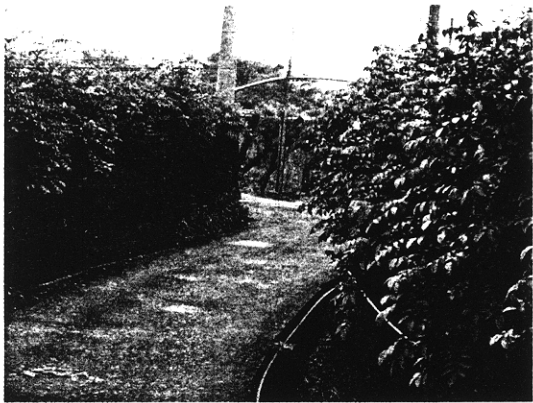


作物生產整合管理

農業藥物毒物試驗所 楊秀珠



◆楊桃整合性管理試驗田與鄰近楊桃園之生長比較。右：試驗區；左：農民對照區。

病蟲害整合管理 (Integrated Pest Management)

病蟲害整合管理，Integrated Pest Management，簡稱為IPM，包括3項基本原則：1. 將有害生物之族群維持於經濟危害水準之下，而非趕盡殺絕；2. 盡量採用非化學製劑之防治方法；3. 當藥劑之應用已無可避免時，宜慎選藥劑，將其對有益生物、人類及環境之影響降至最低。因此病蟲害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有害生物族群，使其低於可被接受之經

濟危害水準之下，同時維持生態平衡，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。由於農業經營環境多為開放系統，所有條件之流通性及變異性極大，效益極難評估，因此執行整合管理時應先畫定施行的範圍，由特定之作物、特定地區開始執行，而後逐漸擴大，避免因大面積及多因子互相干擾而影響防治成效。但其管理模式並非一成不變，往往受原耕作時之特殊有害生物發生狀況、當地之農業政策、農民及社會經濟所影響，因此因地制宜為IPM執行過程中極重要之理念。一般整合管理施用之防治方法大致可歸類為生物防治、生物技術應用、耕作防治及藥劑防治。

因此，IPM之管理策略應掌握下列原則：1. 可實際執行(practical)且簡單易行；2. 施行之最有效時機極易掌握；3. 符合經濟(economical)原則，實際施行時所須耗費之人力及時間，須不超出栽培管理所能容許之最高限；4. 切合實際(realistic)，具彈性但可確實執行；及5. 可貫徹完成者(achievable)。

由於科技之進步，地理資訊系統/全球衛星定位儀(GIS/GPS, Geographical Information System/Global Positioning Systems)，已可應用於農業經營，利用衛星系統及遠端感應器等先進儀器，可監測作物之產量、土壤之性質、質地、含水量、營養成分，甚或土壤酸鹼度，對於植物保護工作之應用，可用於監測蟲害棲群密度、雜草族群，而病害上之應用則較著重於微氣候因子之監測，經由此詳細資料，可進行預防性之保護措施，或根據實際狀況，適時、適量進行管理，而達整合管理之經濟效益，應為未來整合管理之監測系統中不可或缺之方法。

作物整合管理 (Integrated Crop Management)

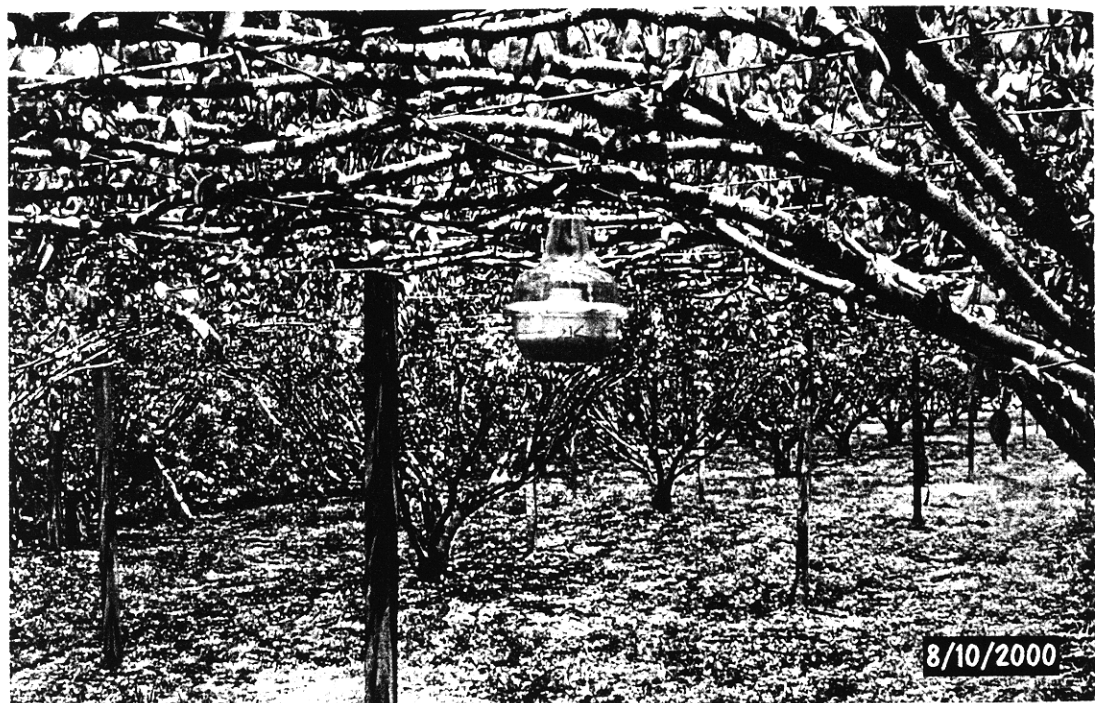
作物整合管理(Integrated Crop Management)，簡稱ICM，於1997年首先於英國由British Crop Protection Council提出，其目標在於生產高品質、高價位之農產品，以獲取最高利益，且達永續經營之境界，包括7項原則，分別為1. 經濟且精確地施用化學物質；2. 精準地慎選應用質材，促使所施用之質材可互相配合而達到最佳化之應用，方不致造成浪費；3. 重視天敵之繁殖，同時建立一有利於土壤及作物生長並可抑制有害生物(包括病害、蟲害及雜草等)繁殖之環境；4. 藉由適當之輪作及耕作模式，以營造土壤肥力最佳化之條件；5. 維持或增加經濟效益，而非追求絕對之作物高產量；6. 將不利於環境之因素降至低點；7. 延緩及降低藥劑抗藥

性之發生。由上述原則可知，ICM之原則似與永續農業之宗旨(兼顧經濟利益與社會利益，調合資源利用與生態平衡)不謀而合，可謂農業永續經營(sustainable development)不可忽視之作業模式，亦為永續農業(sustainable agriculture)之先趨農業。

為達果樹之永續經營，果樹整合生產(Integrated Fruit Production, IFP)成為歐洲果樹之生產策略，意指藉由育種、選種、種植、栽培及採收與貯藏技術等方法之配合，以生產高品質之果品，同時達經濟效益之生產量，並降低化學物質之應用，為一整合性、漸進性之管理模式，絕非墨守成規、一成不變。日本近年亦提倡所謂精密農法(Precision farming)、精密農業(Precision agriculture)，為傳統農業轉型為永續農業之轉型期農業，深究其策略，除推展至多種作物外，實與IFP之精神不謀而合。

美國植物病理學會自1991年開始陸續以"health management"為名，出版有關作物整合管理之專書，以柑桔為例，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、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，凡有利於植株健康者均為考量因素，而在經濟效益層面，甚至包括如何規劃以達最高產值，故以「健康管理」實不為過，且與ICM有異曲同功之效。

一般ICM之管理模式之執行重點至少包括下面7項：1. 健康種苗；2. 合適之種植地點，考量之因素包括土壤、溫度、雨量與濕度、光照及與市場、集場距離遠近



◆以蛋白質水解物誘殺果實蠅

等；3. 植物保護，以IPM之管理為依歸；4. 植物營養：合理施用肥料以維持植株健康，並藉以獲得高產量；5. 輪作；6. 栽培管理，施行合宜時之栽培管理，宜慎選栽植作物種類、慎選合宜之種植時期、適度之栽植密度，此外，需加強農產品採收前之處理，並注重採收後之處理；及7. 機械化考量，以降低能源增加之壓力，但仍以符合經濟原則為依歸。

結 論

綜而言之，凡是可降低經營成本、提昇農產品之經濟價值，同時促進消費者之購買慾，進而增進產品銷售量之任一農業行為，均可視為整合管理之一環，且對環境之破壞降至最低，成為永續經營之基礎。然良好之管理策略仍需配合農民之習

慣而擬定，同時需極易為農民所接受而樂於應用，方可順利推展，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已。

由於ICM為極度知識密集之技術，因此「人」為是否成功之重要關鍵因素，當農民及推廣人員經由訓練而熟悉ICM可應用之技術，並可自行決定管理措施時，已邁入ICM成功之門，因此ICM之執行可謂農民、研究人員、推廣人員、栽培人員及保護人員集體創作之成果，但重要者為實際耕作之農民，如何教育農民，健全其對管理及農藥應用之觀念，使二者之落差降至最低，則落實整合管理之執行，猶如探囊取物；當然，社會大眾之共識及有利之政治環境亦可發揮其助益之功。



◆以落葉掃除機清除玫瑰露菌病之落葉，減少感染源。

此外，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，如何宣導整合管理之理念，促使消費者了解化學物質之安全性及必需性，打破有機產品即上品之迷失，同時改變其選購外觀亮麗而不注重品質之消費習慣，實有助於整合管理於田間落實。

參考文獻

1. Berry, S. C. 2000. The realities of pesticide use. *Pest Manag. Sci.* 56:947-949.
2. Denyer, R. 2000. Introduction: Integrated Crop Management(ICM). *Pest Manag. Sci.* 56:945-946.
3. Kennedy, G. G., Sutton, T. B. 2000. Emerging technologies for integrated pest management, concepts, research, and implementation. APS PRESS. 526pages.
4. Melouk, H. A., and Shokes, F. M. 1995. Peanut health management. *Plant health Management Series.* 117pages. APS PRESS.
5. Pontalti, M. & Agnolin, C. 1990. Integrated fruit production in Italy's Trentino region. *Acta Hort.* 285:55-57.
6. Rowe, R. C. 1993. Potato health management. *Plant health Management Series.* 178pages. APS PRESS.
7. Schuricht, R. 1990. Development of integrated fruit production in the GDR. *Acta Hort.* 285: 37-42.
8. Timmer, L. W. and Duncan, L. W. 1999. Citrus health management. *Plant health Management Series.* 197pages. APS PRESS.