中草藥有機栽培原理

陳 世 雄

國立中興大學農藝學系教授兼系總務長

一、前言

一個進步開放的社會，人的生存及尊嚴應該特別受到重視。連帶對人類生活品質的要求，包括對服裝、食物、生活環境等提高品質的要求，也應該受到重視。爲講求食物的來源不受污染，人們要求生產食物的土壤必須健康而營養均衡，水源及空氣必須清新乾淨，生產的食物必須清潔衛生，沒有污染或毒物殘留。更希望自然資源能夠永續利用，因而形成有機農業的生產體系。有機農業是一種完全不使用合成肥料及農藥的農耕方法，但這樣的說法還不足以說明有機農業的本質。有機農業是一種完整的生產管理體系，可以促進健全的農業生態系統，包括生物多樣性，生物循環及土壤生物活性。所強調的是農場廢棄物的循環利用，適應當地區域條件的耕作體系，包括利用農藝、生物及機械方法，充分發揮生產體系的功能。

我國過去爲了大幅提昇農業產值，高度投入生產資材，每公頃每年平均施用農藥 40 公斤，化學肥料 500 公斤，兩者均爲世界之冠。結果造成生態嚴重破壞，河川污染，土壤退化，食物農藥殘留，影響人民健康及生態環境。有機農業在先進國家已有相當的規模，有些歐洲國家有機農業佔整個農業生產面積已達到 6~10%的水準。但在我國推行有機農業 10 餘年，卻仍達不到 1%的水準。雖然有人認爲有機農業重質不重量，不必急於大幅擴大栽培面積。目前我

國的情形是有機農產品消費市場大幅提昇，但生產面積和生產量卻無法應付市場的需求。使得商人必需從美國、加拿大、澳洲及南美進口有機農產品。過去 10 年，歐盟國家有機栽培面積每年 25%穩定成長，1985 年只有 10 萬公頃有機農場，經過 13 年來推行有機驗證結果，已成長 30 倍，而達到 280 萬公頃。有機農產品銷售 1997 年爲 50 億歐元，到 2005 年可增加到 300 億歐元，預計 2010 年歐盟國家有機栽培面積會增加到 10~30%的水準。可以說，有機農業是目前歐美國家農業成長率最快的部門。聯合國糧農組織 2000 年 7 月在葡萄牙波多（Porto）召開之第 21 屆歐洲區域「有機農業對食品安全與品質之影響」大會，特別指出近年來由於狂牛病及食品安全問題，導致各國政府積極推廣有機農業。英國政府計畫於十年內增加有機栽培面積達到 30%，阿根廷在 1999 年只有 50 萬公頃有機栽培，爲生產有機牛肉外銷到恐懼狂牛病的日本，到 2000 年一躍增加爲 300 萬公頃有機草原。我國目前有機栽培面積仍不足 1%，爲了我們的生態資源保育，與自然資源的永續利用，國內的有機農業推廣應急起直追。

二、中草藥有機栽培的重要性

中草藥市場近年來蓬勃發展，主要在於現代人崇尚健康自然，更由於西藥之毒性及副作用，以及長期服用造成之抗藥性，使得人類對服用化學藥品產生疑慮，人們急於尋找回歸自然之天然藥物及療法。自 90 年代開始，世界醫學漸漸重視預防醫學，由治療醫學轉向預防醫學。更由於人類日趨長壽，平均壽命大幅提高，多數開發國家已進入高齡社會。對於各種老人病，西方醫學可以說是治療乏術。人們更進而尋求替代之自然療法，致使中草藥市場逐年推升。

目前全世界超過 130 個國家使用中藥，超過 120 個國家設有中草藥研究機

構，研究天然藥物的成分與效應。1996 年世界主要國家，包括美國、德國、法國、中國、日本、韓國及台灣中草藥市場，超過 150 億美元，預估到 2006 年將超過 370 億美元。以美國草藥市場爲例，1985 年只有 4.8 億美元，到 1998 年已增加到 42.8 億元，短短 13 年內市場價值提昇 9 倍。顯示中草藥的發展潛力，可以說是市場龐大，商機無限。目前國內登記之中藥廠超過 200 家，更有許多健康飲料食品製造廠商，不在此列。美國東部中醫藥公司經銷之中草藥，台商所占的比例高達 70%（如順天堂、滕昌、明通、美威等中藥公司），產品及原料則絕大多數來自中國。惟產自中國的中草藥原料，常因含有禁用農藥或過量重金屬，造成世人的疑慮。

1998 年抽測市售產自中國中藥材樣品，有高比例含有違禁農藥，20 件番瀉液檢體中，檢出 α-BHC 者 15 件，檢出 β-BHC 者 3 件，檢出 γ-BHC 者 4 件。20 件人參檢體中，檢出 α-BHC 者 14 件，檢出 β-BHC 者 6 件，檢出 γ-BHC 者 6 件。另抽測市售中藥材重金屬，銅含量超過 2mg 者有金銀花，鋅含量超過 5mg 者有金銀花、澤瀉，錳含量超過 5mg 者有巴戟天、澤瀉，鈷含量超過 0.3mg 者有甘草、地骨皮，鉻含量以白茅根最高，鎳含量亦以白茅根最高。砷（As）含量以巴戟天、金銀花超過 10mg 以上，顯示許多來自中國的中藥材已受違禁農藥及重金屬嚴重污染。此外，根據國際野生物貿易調查組織（TRAFFIC）最近公佈「台灣中醫藥現況及藥用植物貿易」研究報告指出，台灣是全球藥用植物第五大進口國。由 1993 到 1998 年間，台灣平均每年進口藥用植物 38,177 公噸，僅次於香港、美國、日本及德國。1999 年台灣進口量上昇到 53,000 公噸。報告指出台灣中藥材最常用的沈香、石斛等藥用植物，在東南亞及中國大陸等產地被濫採，已面臨嚴重的生存威脅。顯然如果考慮未來國家中草藥產業的穩定發展，對中草藥原料來源，不能不考慮由本地人工栽培，以取代進口野生中草藥材之來源。未來中草藥原料之本土生產，及有機天

然栽培或執行 GAP 模式，應有其獨特市場價值。

一個重要的產業，如果原料受制於人，可能限制產業未來的發展。爲因應此一龐大商機及原料市場之需求，相關的研究及生產技術人才，包括中草藥之引種、選拔、雜交、育種、篩選、栽培、原料調製，以及組織培養、生物科技之應用，以及資料庫之建立等專業及技術人才之培育，可以說是需材孔急。對此，必須加強中草藥遺傳育種及栽培之相關課程，培育中草藥高級研發人才。同時，應用生物科技於中草藥之製造純化，更是充滿機會與潛力。此外，對中草藥有機栽培農民之各項講習訓練等，也應儘速進行，以解決未來中草藥原料不足之問題。

服用中草藥目的在治療疾病，維護人體健康。若中草藥栽培過程中因土壤及灌溉水重金屬之污染，或因農藥之不當使用，可能造成藥草本身遭到毒物及重金屬污染。以帶有毒物污染之中草藥治病，病人可能未蒙其利，先受其害。有機農業強調不施用任何化學農藥及肥料，以乾淨無污染方式生產農作物，對生產者及消費者健康，生態環境保育，以及天然資源之永續利用，均有積極正面的意義，受到消費者及環保人士之重視。因此，以有機農法及優良農業操作規範（GAP）應用於中草藥之栽培，應該是重視健康自然之中草藥未來生產之主流。

目前我國已加入 WTO，農業面臨相當大衝擊。許多農地廢耕或轉爲造林，這也許是有機農業進一步發展的契機。有機農產品講究新鮮自然，無污染，且運輸過程不可以經輻射照射、薰蒸，或任何保鮮藥劑處理。所以國產有機農產品是對抗外國廉價農產品的利器。過去由於農場土地租金成本太高，導致生產成本偏高，阻礙有機農業的發展。若能鼓勵青年農民藉此機會，合作成立有機農場，將高經濟價值的中草藥列入生產項目，並結合生態與休閒，生產者與消費者，將可大幅拓展有機農業之推廣，也將有助於中草藥產業之進一步發展。

三、有機農業的基本理念

有機農產品的驗証有其嚴格的條件，所以有機農場的經營管理，自有其異於一般農場經營之處。有機農場在生產有機農產品的過程，必需注意與化學栽培區之隔離，特別是農場土壤和水源的保護，以及投入物資的管制。收穫後應注意調製包裝過程，防止污染源之導入。並注意保鮮，以維持有機農產品之品質。

根據國際有機農業推動聯合會（IFOAM）的目標，有機農業經營者應該瞭解，有機農業生產與加工體系對社會及生態的影響。在生產過程，應設法提昇耕作體系中土壤生物、微生物，以及動植物之多樣化與生物循環。也要在農場中，儘量發展永續的水生生態系統。最重要的是提高土壤的肥力和生產力，儘可能利用當地生產體系中可再利用資源。也就是儘量使農牧業廢棄物再循環利用。所以協調作物和畜牧的平衡生產也很重要，應設法使畜牧廢棄物因製作堆肥，得以充分再利用。不但可以提昇土壤肥力，又使得畜牧生產所造成的污染最少。農產品加工方面，則應該注重生產過程添加物及廢棄物，必須對環境不造成任何污染。最終目標希望從事有機農業生產及加工的人，應該要享受優質的生活，包括獲得足夠的收入，滿足基本的生活需求，滿意從事的工作，並儘量使整個有機農業生產、加工和銷售，都能符合社會公平和正義的原則。

有機農場經營者應該有悲天憫人的胸懷，不能抱著一開始就要賺大錢的心態。有機農業基本上是一種低投入，與大自然妥協，和諧共存的農業生產方式。而不是高投入，人定勝天，強取豪奪的掠奪式農業。有機農業在經營之初，一方面由於經營者經驗不足，另一方面由於生態環境長期受到化學農業，以及工業化社會環境的破壞。造成土壤肥力退化，養分不均衡，生態環境惡劣。因此，經營者初期很容易因爲遭到病蟲害及雜草危害，大幅減產造成挫

折。所以在放棄化學農法，採行自然農法之初，即應有面對挫折的勇氣，以及解決困難的決心。當然也要有萬一減產，面對虧損的心理準備。但是，等到幾年以後，由於不再接觸農藥，天天處於清新自然的環境，身體恢復健康。看到殘破死寂的大地再度恢復生機，自然生態環境，生生循環不息，農場處處鳥語花香，萬物和諧共存。經營者自然會感受到，一切辛勞與付出都是值得的，也會慶幸當初明智的抉擇與智慧。

中興大學農場施行有機農業八年來，生態豐富而多樣化，到處可以見到野鷹、野兔、烏龜、青蛙及蛇類等野生動物的蹤跡，夏夜螢火蟲更是到處飛揚。甚至曾出現過罕見的八色鳥、水雉及黃金角蛙。每天總有數百隻麻雀，在農場啄食稻穗及果實。農場同仁甚以爲憂，我總是勸同仁要有雅量，讓鳥吃一點，吃剩的就是我們的。我舉美國政府規定田納西河流域兩旁的農田收獲時，必須在田間保留百分之十五的農作物，不可以採收，供做野生動物的食物，否則就會觸犯法令。因爲那些地方本來就是野生物的棲息地，人類來了以後，開墾佔爲已有，自然應該尊重原來的地主—野生動物，留給他們一條生路。事實上，鳥類在吃食作物的同時，也在進行控制害蟲族群的工作。如果生態體系夠好，蛇及鷹類也慢慢可以控制鳥類的族群，達到生態上的平衡。

四、有機中草藥農場的基本條件

種植草藥的有機農場應選擇隔離地區，以避免一般化學栽培農場噴灑農藥之污染。爲防止上游之污染源導入灌溉水，有機農場之水源以獨立使用爲原則。否則應鑽深水井，抽水灌溉。以免上游化學農藥及肥料成爲污染源，而污染有機農場土壤。同時也要考慮土壤是否殘留毒物。基本上，選擇一個與外界有天然屏障隔離，有獨立水源，且未遭受污染的土地，用來經營有機農場，是

最省事的辦法。但是這樣的條件，在國內並不容易找到。退而求其次，則需要建構人爲的屏障，例如用高大的綠籬來阻隔外界的污染源，但仍需相當的隔離距離。

隔離不只要注意防止空氣和水源的污染入侵，也要防止雜草種子、病蟲害及有害生物，諸如福壽螺的入侵，所以在入水口及出水口處應設法裝置紗網，可以減少雜草和病蟲害的防治費用。

如果找不到隔離的農場，最好的辦法就是勸導鄰近的地主，大家一起來推行有機農法。如果能夠邀集整個灌溉流域，或者整個村莊的農民，大家一起從事有機農業，那更是功德無量。對整個大環境的天然資源保育，以及大片土地的永續利用，都可以獲得更好的結果。所以找不到隔離環境和獨立水源的人，也不必悲觀。或許花一點心力，說服鄰近的地主，鼓勵大家一起來從事有機栽培。互相切磋，可能更容易達到目標，也成就更大的功德。當然，政府農業機構的大力推廣輔導，對集團有機栽培區之形成也會有幫助。

在台灣經營農場，選擇土壤，首先應考慮土壤排水等物理性質。台灣由於雨水量太集中，往往造成土壤排水不良。長時間處於通氣不良情況，作物根系環境惡劣，生育不良，往往造成有機農場之經營困難。所以選擇有機農場，應以土壤排水良好爲第一優先考慮。排水較差土壤，可以考慮做爲有機水稻生產之用。但嚴重排水不良土壤，即使種植水稻也不適宜，必需事先改良排水，才能從事農耕。大部分中草藥都喜歡排水良好的土壤栽培，少部份如魚腥草才能在潮濕的環境生長。只要水分供應無虞，幾乎所有中草藥都宜栽培在排水通氣良好的土壤。

一般而言，栽培根莖類之中草藥，如山藥、何首烏、丹蔘、葛根等，需要較深厚的表土層及含鉀量較高的土壤。含雲母較多的粘板岩沖積土，由於鉀的含量較高，有利於根莖類中草藥的產量與品質。有機栽培不可以施用氯化鉀及

硫酸鉀等化學肥料，所以必需選擇含鉀量多土壤，施用草木灰或腐植酸鉀。

栽培莖葉用中草藥如馬藍，一般保健食品如仙草、葉用枸杞等需要較大量氮素，可以酌量增施以動物廢棄物製成之有機堆肥，含氮量較高。栽培花果類中草藥如枸杞子、蕃紅花、金銀花等，則需要較多磷肥，可以增施磷礦石粉，配合植物性有機肥施用，以提高磷礦石有效性。

台灣由於雨量多而集中，沖積土壤，地勢低窪，常有排水不良情況。栽培中草藥應築高畦，並適度覆蓋，有助於防治土壤排水通氣不良，所造成之中草藥根系環境障礙。

五、有機驗證的準則

有機農產品與一般農產品基本差異在於生產標準與驗證過程。國際有機農業運動聯盟（IFOAM）是一個推動有機農業的國際非政府組織，已經建立有機生產及加工基準，且被廣泛應用。許多已開發國家制訂個別的有機標準。早在 1990 年代，歐盟國家認可共同的有機基準爲 EEC2092/91。最近，加拿大、美國、日本、台灣及中國分別制定有機標準及規則。聯合國糧農組織及世界衛生組織（FAO/WHO）之食品標示委員會也在 1999 年制訂「有機生產食品之生產、加工、標示及運銷基準」。

經營者在決定從事有機農業之前，應該研讀熟悉國家有關有機農產品驗證基準。所有耕作措施，均須注意其相關的規定。更重要的是經營者對有機農業必須具有正確的心態和理念。我國的有機農產品驗證基準已在 2003 年重新修訂，並公佈在行政院農業委員會網站上。

一旦決定變更爲有機中草藥栽培，當即停止使用任何化學農藥，包括除草劑、殺蟲劑及殺菌劑之使用。任何化學流程製造的化學肥料，也一律禁止使

用。並應厲行以農場作物殘株及畜牧廢棄物製造堆肥，以改進土壤生產力。有機農業可以使用的資材，應參考行政院農業委員會新訂的「有機農產品生產規範－作物」之規定。

從化學農業轉換到有機農業，要有一定的轉換期間，這個期間通常是二至三年。在這期間，所有的操作都要明確的朝有機農業的方向進行。不但要建立相關的標示牌，記錄開始轉換之日期，同時要有相關生產資材投入產出及銷售的詳細記錄。以供驗證單位做爲驗證查核的依據。如果農場同時存在作物和動物的生產，則應在同一時間，同時進行有機轉換操作。且不得栽培或飼養基因改造的生物（GMO）。國際有機協會規定一年生作物，如果其生產週期開始前已有 12 個月的生產過程，符合有機基準，則可以稱爲有機作物。多年生作物則需在其第一次收獲前滿 18 個月的有機栽培期。我國新的規範規定，短期作物轉型期爲二年，長期作物則爲三年。日本的有機認證則規定，要連續三年以上，生產過程符合有機基準，才能稱爲有機作物。在這之前，只能以“有機轉換期農產品”出售。

生產者及出口商想把有機農產品外銷到世界主要有機農產品市場，包括美國、日本和歐盟，必需充分瞭解相關的驗證規定。有機驗證是一種證明生產過程符合特殊標準的過程。換句話說，驗證基本上是一種承認書，表示該產品依據有機生產標準生產而來。驗證機構的基本角色是確認這些產品生產過程忠於有機標準。經過驗證，有機農產品貼上驗證標章後運銷各地。這些標章並非商標。但在大部份國家，這些標章也註冊爲商標。生產者也會發現，如果某一驗證機構的驗證標章爲市場所熟知，則最容易獲得好銷路。

六、慎選生產資材

有機農業爲符合國家，乃至世界性驗證團體制定的有機農產品生產基準，必需慎重選擇所使用的生產資材。經營者必須依據相關的規定，慎重比較並選用合適的資材。一般而言，以天然提煉、淬取或物理方法製造之資材，均屬可用資材。有些化學物質在特殊情況下，也可以應用；但僅限於在某些天然物質無法取得時之代替品。有機堆肥是有機栽培使用最大宗的資材。有機農場應自行利用農場廢棄物，例如作物雜草殘株和牲畜廄肥，堆積製造堆肥。但限於農家人力及原料來源，往往不易做到百分之百自製堆肥。過去政府曾補助許多大型堆肥廠，利用畜牧廢棄物製造堆肥出售。但由於各家的材料來源不同，技術上的差異，產品品質不一。採購前應充分瞭解其成分，及是否充分腐熟。沒有充分腐熟之堆肥，容易傳播寄生蟲卵、病原菌或雜草種子，對人體健康及家畜疫病防治，均有不良的影響；也往往因爲後腐熟作用，容易對作物種子萌發，或根系生長造成傷害。所有購入之生產資材，必需保留一部份樣品妥善保存，以備萬一發生問題時，做爲追查責任之依據。

此外，也要提防不肖商人在合法有機資材內，加入不宜添加的物質。例如，在有機堆肥中添加化學肥料，以提高肥效；或在抑制蟲害的生物製劑添加化學農藥。來自中國走私的蘇力菌，往往含有劇毒的外生毒素，要特別小心。這些情況發生的機率不多，但卻是極爲重大的危機。如果萬一被檢驗出有問題，往往造成多年的心血功虧一簣，也造成農場信譽受損，及消費者信任瓦解，是極嚴重的問題。所以政府輔導各有機協會辦理驗證，應從有機資材的驗證檢驗做起。只有通過驗證信譽良好的廠商，才有資格提供有機農業相關資材。

七、作物與動物共同生產

有機農業主要目的，是土地與自然資源的永續利用。爲使整個自然資源體系可以永續生產，必須考慮作物和畜牧的多樣性，並使所有生產要素能相互支援互補，達到最佳狀態。所以良好的有機農場應該兼有動物和植物的生產。利用作物殘株或種植綠肥作物，部份充當飼料飼養牲畜，部分用以肥田。牲畜糞尿配合蒿草，製作堆肥改善土壤的生產力，應是最好的配合。有機農場往往有許多殘株、米糠、碎米及菜屑廚餘等廢棄物，均可以充當動物飼料。動物植物同時生產，也有助於生態的多元化。

中興大學農場成功地飼養鴨子於稻田，鵝於果園，用以控制雜草，也是作物與動物共同生產的好例子。除有機動物外，有機昆蟲，如蜜蜂的養殖，也是有機農場很好的搭配，除了幫助結果之作物授粉外，也有助於增加農場收入。興大農場養殖六十餘箱蜜蜂，每年可生產約五千斤蜂蜜，及大量花粉及蜂膠，也是重要的天然保健食品。

八、品種的選擇

有機農場經營的作物種類和品種應該儘量選擇本土、本地種，以適應當地氣候和土壤，以及對病蟲害的抗性。特別在品種選擇上，應儘量考慮基因的多樣化。種子及種苗的來源，以有機農業生產者爲優先考慮。任何基因改造之種子、種苗或花粉均在禁止之列。有些時候，經營者必須在農場上試種多種作物，才能試出適合當地氣候風土的種類和品種。但不管選出來最適合的是那一個種類或品種，不能只選擇種植少數一兩個品種。應該同時栽培多種作物，每種作物也以混合品種爲宜，以符合生物多樣性的目標。

有機農法要求作物生產的多樣性，多樣性可以分爲時間與空間兩方面。時間上的多樣性，應該含有種植豆科作物，當做綠肥在內的輪作體系；也可以考慮水稻和中草藥的輪作。在中國四川，可以看到川芎 GAP 栽培基地，農民習於水稻與川芎輪作。空間上的多樣性，則在鄰近的田區，種植不同種類作物；或在同一田區，種植混合的品種。都有助於生物的多樣性。坡地則要考慮隨時有不同作物生長，使土壤獲得適當覆蓋，減少因雨水造成的水土沖蝕，或者因旱季強風造成風蝕，土壤流失。許多本土中草藥具有天然抗蟲的特性，極適合有機栽培，也適合與其他作物間作栽培。

中藥材的品質除受氣候及栽培技術影響外，最主要是種源的純正與基源的正確，所以爲使藥材有效成份一致，種源的選育及品種的單一純正極爲重要。前面提到多個品種混植的概念，在中草藥有機栽培是不適用的。

九、有機農場的設計

規畫有機農場時，要發揮創造力，把每一塊土地變爲賞心悅目的園地，在空地上儘量栽植香草或香花植物，可以改善生活環境。有些香花香草植物如天人菊、紫錐花、羅勒等，不但耐旱，美觀，而且可以抑制病蟲害，一舉數得。有機農場在選擇飼養動物，或種植作物之種類時，必須小心。不要去選擇經濟價值高的奇花異果，奇牲怪獸來經營。一般而言，這些高價值的動植物常易遭受病蟲害的侵襲，照顧不易。所以有機農場的第一守則，就是選擇本土及野生種爲第一優先。不管飼養的動物或種植的作物，原則上均以本地種或野生種爲宜。例如飼養本土山羊、土雞，種植山蘇和山芹。因其健壯容易照顧，適應性強，病蟲害抗性高，都是很好的選擇。中興大學經試驗養殖不同品種家禽，證實本土種不但適應性強，還可以天然自行繁衍後代。外來種則不易適應天然環

境，容易遭到淘汰。

設計有機農場應該考慮自然及地形特性，適切的佈置。事先繪製平面圖和佈局，並考慮生活起居和機械操作的方便性。農場的自然特性，包括土壤的質地、地形，生態，及水文均應事先調查。有些時候，對這些先天的自然條件，需要加以改變，以改善農場的經營效率，但不應破壞生態的多樣性。

整個農場規畫，應以建立自然生態系最多樣化爲原則。最好能保留部份地區爲雜草或原始林地，以促進生物多樣化和自然保育。生態上也宜保留自然水生區，如池塘、濕地、草地、沼澤等。一般而言，一公頃的有機農場至少應有 1~2 個大於 10 平方公尺的不規則形水池，增加水土的界面，以營造棲地生態多樣化及天敵良好的生育環境。在生產的過程，也要注意到景觀與生物多樣性的配合。農場的灌溉排水溝，應避免構築水泥溝底，以維持原始滲水土面爲宜，可以促進生物的多樣化，提供野生動物如青蛙、螢火蟲的棲息地。路面也以天然碎石或可滲水材料較適當，不要構築柏油或水泥路面。

十、土壤肥力的管理

有機農場應有豐富的有機質回歸土壤中，供爲土壤生物及有益微生物的糧食。用以豐富土壤微生物相，繁殖微生物族群，增進微生物活性。這些活躍的微生物分泌的膠結物質和菌絲，有助於形成土壤團粒構造。微生物對有機質的礦質化，也有重要的功能。所以充分供應土壤有機質，是有機農場土壤肥培管理的基礎。在施用商品化堆肥或有機資材時，應防止重金屬及其他污染物質的累積，且應維持適當的土壤 pH 值。

如果堆肥的原料含有人糞尿，則不得應用在供人類食用之蔬菜生產上。土壤肥力與作物生長，關係至爲密切。台灣一般新沖積土中，含有相當豐富的鹽

基，包括鈣鎂鉀，以及鐵錳銅鋅等必要微量元素。但除非有機質含量豐富的土壤，一般土壤礦物中並不含有作物必要的氮和磷。除了豆科植物可以和根瘤菌共生，自行固定空氣中氮素，加以利用外，大部分作物栽培都必需額外供應氮肥及磷肥。氮磷鉀三要素中，鉀肥可以在黏土礦物風化過程緩慢釋放，所以如果非密集的栽培，能讓土壤有適當的休耕期間，事實上鉀肥可以不必大量施用。但栽培根莖作物，如山藥、丹蔘時，則對鉀肥的需求極爲迫切。有機栽培可以施用草木灰或腐植酸鉀，補充鉀肥。磷肥則以磷礦石、骨粉爲宜。磷礦石由於含有氟的成分，結構有如牙齒，除非在酸性土壤中，否則有效性相當低。

補充土壤中營養元素最好的材料，當然是腐熟的有機質堆肥和綠肥。堆肥和綠肥中除含有機碳源，可以供應土壤微生物充足的食糧外。這些有機質肥料並含有豐富而均衡的氮、磷、鹽基以及微量元素，對作物根系的發展以及植株的生育，有重要的功能。

有些人不明瞭化學肥料爲什麼不能用在有機栽培上，這牽涉到化學肥料的製造過程。我們都知道化學肥料製造過程中，耗費了大量的能源，這與有機農法低投入的哲學，是互相牴觸的。但最主要的原因還不在這裡，我們用得最多的肥料，包括硫酸銨、過磷酸鈣，和硫酸鉀，在製造的過程，都添加了硫酸。這些化學肥料施用到土壤，等到銨、鉀離子及磷酸根被植物吸收之後，剩下硫酸根殘留在土壤中，結果使得土壤急速的酸化。土壤急速酸化的結果，造成土壤中許多營養元素有效性降低，微生物活性降低，重金屬溶解度增加。此外，過剩的硝酸鹽淋洗進入地下水，污染水資源。磷酸鹽被沖刷流入水庫或湖泊，造成水庫湖泊的優養化，對生態有不利的影響。蔬菜吸收太多的氮素，形成硝酸鹽含量過高，對人體健康也有不良影響。有機堆肥以緩效性分解釋放，均衡養分，不致造成某些元素過量吸收之問題。有機農業土壤管理的準則就是：「有健康的土壤，才能生產健康的作物，才會有健康的國民」。

堆肥是最好也是最環保的肥田物質，有機農場應該自己製造堆肥。可用的材料包括殘枝落葉、雜草、任何天然纖維物質、茶渣、咖啡渣、菜屑、果皮及廚餘，均可以用來製造堆肥。作物殘株加上一些動物糞肥充當氮源，添加少量石灰，並加上少許天然林木下土壤，當做微生物來源，調整含水量至 60~70%，堆積一定厚度，在通氣情況下，即可製造很好的堆肥。通氣良好情況下，腐熟過程的高溫，通常也可以消滅有害的病原菌及雜草種子。堆肥可以說是養分最均衡的肥田物質。堆肥製造過程一定要注意材料的調配，適度氮源的供應，堆積的高度，以及適時翻堆通氣，以便好氣性菌發揮作用，在良好的腐熟過程中發生高溫，以殺滅雜草種子及病原菌。

種植豆科綠肥，在開花期前翻耕入土，可以有效增進土壤肥力。許多中草藥，例如黃耆爲豆科植物，可與固氮菌共生，固定空氣中氮素，節省氮肥的支出。在土壤中養殖蚯蚓更是最好的方式，蚯蚓以有機物質爲食物，將它分解，再以擬糞形式排出，有助於產生土壤團粒構造，改善土壤排水通氣性，並提供養分，蚯蚓產生的酵素也可以提高細菌的效率，促成新鮮有機質腐熟及礦質化。許多天然有機物質，包括魚粉、骨粉、血粉、海藻粉、草木灰、豆粕、腐熟的動物糞肥，都是很好的肥田物質，有助於維持土壤中豐富而均衡的養分供應。

十一、輪作及間作的必要性

選擇不同的作物輪作，是維持田園生機和土壤活力很重要的步驟，也是促進動植物生態多樣化的必要手段。例如選擇豆科的黃耆和十字花科的板藍根輪作，不但可以減少土壤中毒害物質的產生，降低所謂的連作自毒作用，也可以提高土壤生物和微生物的活性和多樣性。規劃有機農場，必需將田地分成數

塊，每年（或每期作）輪流栽植不同的作物。由於寄主的中斷，可以減少病蟲害的發生。使地面和土壤中的生物族群多樣化，也可以使根系環境的微生物相更形豐富。豆科作物與其他作物輪作，更可以增加氮素的供應。

有一個朋友 Bob 在美國蒙大拿州栽培 300 公頃有機小麥，蒙大拿有嚴寒的冬天，到處冰天雪地，春天種植小麥的時候，病蟲害已經幾乎絕跡。選的又是一種據稱是從埃及金字塔古墓獲得的抗病品種 Kamut。同時厲行輪作制度，有一半田地種植苜蓿當綠肥，另一半土地種植小麥，第二年交互輪作。小麥利用前一年苜蓿植體分解及固氮而來的養分當肥料，加上小麥蒿桿殘株打碎翻耕入土，完全不需要施肥。像這樣優異的天然環境，施行有機農法自然輕鬆愉快，簡單易行。

我國氣候炎熱多濕，沒有足夠低溫的冬天，蟲害病害綿續不絕，不易防治。加上土地承載負荷太大，平均每公頃耕地要負擔二十四個人口，所以沒有足夠的多餘土地，可以輪作種植綠肥，因而必需購買價昂的有機質肥料。此外，我國的土地有機質含量普遍偏低，全國超過 65%耕地土壤有機質含量在 2%以下。若與日本許多耕地土壤有機質在 5%以上相較，可以說我們發展有機農業的先天條件有所不足。目前由於國家加入 WTO，許多農地閒置，政府也鼓勵造林或休耕，這也許是有機中草藥發展一個重要的契機，可以藉機大幅推行以輪作爲主的有機農法，生產高經濟價值的藥材。

有機栽培常建議將不同作物同時間作，以減輕病蟲害之蔓延。也有與所謂忌避作物間作。我們知道，昆蟲爲害作物靠的是嗅覺，如果將不同作物間作在一起，特別是有強烈氣味，如大蒜、萬壽菊之類作物種在一起，作物散發的氣味混雜在一起，自然不易吸引害蟲循氣味來爲害，可以收自然防護之效，許多草藥如薄荷。許多有機栽培者噴灑糖醋液或大蒜辣椒水，也是同樣道理。

間作的原則，一般而言，希望間作物間可以相輔相成，可以提供遮蔽，或

提供較好的生態相。例如山地咖啡可與杜仲、黃柏間作。肉桂可與黃蓮、金線蓮間作，就是很好的例子。山地咖啡與黃蓮需要遮蔭，杜仲及黃柏均可提供適當遮檔部份陽光的效果。平地咖啡則可與肉桂間作。

十二、病蟲害及雜草管理

病害防治以培養健康植株，營養均衡、生長健壯，病蟲害自然少。平常噴施有益微生物含量多之糖醋液類，在植株葉片表面形成豐富之有益微生物相，有助於抑制病菌大量滋生，其味道也有防止昆蟲大量聚集爲害之效果。總之，有機農業病蟲害防治以營造良好生態相爲主。生態良好，天敵豐富，病蟲害自然少發生。雜草控制在有機栽培是一項嚴格的挑戰。重要的是不讓週圍荒地的雜草種子入侵，也不要讓田地中的雜草有開花結子的機會，必須在雜草還沒開花前即將之控制。適度的利用殘枝落葉或穀殼敷蓋，可以有效抑制雜草的發生。在植行間種植矮性的覆蓋作物，包括豆科作物或禾草類，都可以有效減少雜草大量發生的機會。在日本，有一個有機農業合作社名叫合鴨，社員以有機方式種植越光品種水稻，並在水田中養殖合鴨以控制雜草，每公頃養殖 80 隻來自宜蘭蕭龍城先生育成的合鴨，即可有效控制雜草及蟲害。蕭先生也在宜蘭成立合鴨社，有 10 公頃有機合鴨米的生產。中興大學農場試驗以紙膜及滿江紅覆蓋，抑制稻田雜草，均獲得不錯的結果。興大農場多年來在稻田養鴨不但可以控制雜草、蟲害，甚至可以有效控制福壽螺。在稻田飼養蕭先生育成的白合鴨，三個月鴨子可以長到三公斤重，經濟效益相當高，有機鴨也可以賣到很好的價錢。水生藥用植物，如慈菇、蓮子之栽培，也可以參照。在多年生喬木果園飼養鵝群，也可收控制雜草，嚇阻宵小，防蛇之功能。

爲獲取足夠的利潤，有機農業生產體系應力求病蟲害及雜草的損害降至最

低。經營者除應注重選擇高適應性的作物種類和品種外，必須調整均衡的土壤養分，以維持土壤生物及微生物高度活性。此外，並宜採行適當輪作、間作，以及綠肥的種植。適宜的耕作措施例如提早種植、覆蓋，機械控制，或者擾亂病蟲害的繁殖周期等，有助於限制病蟲草害的發展。適當的管理樹叢、雜草叢等野生動物棲息地，也有助於控制雜草及病蟲害，並有助於多樣化生物族群的發展。此外，對於污染控制，有機農場應採行一切措施，使來自外界的污染降至最低。

水土保持應採取有效措施，防止水土沖蝕或土壤鹽化。不可以過量，或不合理使用水資源。在有機農場採集非種植的植物和野生蜂蜜時，應考慮維持生態系統的永續性和穩定性，且不得危害到動植物物種的生存。

十三、收穫及調劑

有機農場收穫機械應以單獨使用爲宜，否則容易因混雜而造成污染，有時可能造成驗証上的困擾。曬場或烘乾設備亦以有機農產品單獨使用爲原則，以避免混雜。碾米設備更是務求單純有機米之碾製，不宜混合其他化學栽培稻米共同使用。這一點在日本有機農產品認証準則有嚴格規定，我國雖沒有類似規定，但有機農場之經營仍需小心，以免造成認証上的困擾。有些昂貴的機械設備，建議有機農場經營者聯合購買，或互相租用，可以降低生產成本。

有機農場經營者對於非自有之購入資材，應小心求証或化驗，確定沒有滲雜化學藥劑之可能，以免因而造成不符合有機認証基準之情況。對於生產過程的投入資材種類及數量均應加以紀錄，並抽取樣品留存，以便日後查証或追究責任。

中草藥的收穫時機非常重要，必需在有效成份達到一定水準之後，才能採

收。收穫時應該避免雨水淋濕，防止污染。並依據中草藥之特性，做適當之乾燥調製，並以適當的條件貯藏。

十四、有機動物生產

禽畜的養殖應從動物權，和動物福利的角度考慮。應能提供動物足夠的自由活動空間，新鮮空氣和自然光照。有機動物不允許在無法自由於地面行動的箱籠中養殖。群居的動物，不能單隻飼養。根據國際有機農業運動聯合會規定，大部份動物轉換爲有機養殖期間，最少要 12 個月。至於牛奶和雞蛋，則轉換期間不得少於 30 天。飼養期間，要根據動物需要，給予足夠的淡水和飼料。食物應 100%來自有機農產品，化學藥品及色素不可以用於有機禽畜生產。有機農場動物的育種不能違背動物的自然行爲，也不能依賴高科技和集約資金的育種方法，當然更不能養殖基因改造或胚胎移植的動物。不允許爲動物整形，特殊情況下必需整形，則應使動物遭受的痛苦最小，必要時需使用麻醉劑。哺乳動物的幼畜應採用有機奶餵飼，最好是來自同種動物的奶。在運輸和屠宰的過程，要儘量減少對動物造成壓力和痛苦。應避免動物和死動物的接觸，宰殺有機動物應在使動物失去知覺的情況下實施。藥用動物，例如海馬的養殖，不可以造成野生保育動物族群的降低，更不可以有中國大陸插入膽囊導管抽取熊膽汁的殘忍做法。

十五、結語

有健康的土壤，才能生產營養均衡的食物，才會有健康的國民。有機農業是維護土壤生產力及國民健康的重要農業生產體系。經營有機農場，應謹記

「順天者昌」這句古話，而非「人定勝天」。選擇一些適應當地氣候土質，適合季節的本土或野生作物，病蟲害比較少，容易獲得豐碩的收成。儘量自行利用穴盤育苗，種子事先以食用醋浸泡處理，可以減少病害，並可以減少把病蟲害引入農園的機率。收穫後的殘株枯葉，應集中製成堆肥。有病害發生時，應及早拔除病株，予以銷毀，以防蔓延。蟲害可以利用黃色黏蟲紙誘捕，蚜蟲類可以噴施脫脂奶粉稀釋液或菸渣液防治。當然，維持一個良好的生態環境，讓瓢蟲、草蛉及野鳥等天敵發揮自然防治的力量，是最好的選擇。在有機農場享受的不只是作物的收穫，最重要的是體驗與大自然「和諧共存，天人合一」意境，所以不要太計較收穫量。維護自然生態，尊重生命，接觸自然，應該是更重要的收穫。幾年我在日本神奈川縣訪問一個有機農業合鴨社的農民須田，他說他的有機米有一半是以平價供應當地小學當營養午餐。他認爲國家未來的棟樑，應該優先享受無農藥污染的食物，並不計較售價的高低或賺不賺錢。像這樣真正實踐「幼吾幼以及人之幼」的心意，實在值得從事有機農業工作者深思學習。我們知道，這個世界之所以還有希望，就是因爲有人堅持理想。希望有志參與有機農業的人士，大家一起努力，堅持理想，共創有機農業的美好世界。

附錄-藥用植物栽培

根及根莖類---板藍根

種子及果實類---枸杞子

全草類---薄荷

皮類---清化肉桂

花類---紅花

菌類---靈芝

◆板藍根 *Isatis tinctoria L.*

別名：大藍根、大清跟

科名：十字花科

用途：主治流行感冒、流行性腮腺炎、流行性腦脊髓膜炎、傳染性肝炎、咽喉腫痛。

一、植物型態和生長習性

（一）植物型態

1.二年生草本，高 40~100 公分。

2.根：主根長圓柱形、灰黃色。

3.葉：葉長圓狀披針形或長圓形，先端鈍，基部箭形，半抱莖，全緣或有不明顯鋸齒。

4.花：複總狀花序，萼片 4，花瓣 4，黃色，雄蕊 6 枚，雌蕊 1 枚。花期 5 月。

5.果實：角果長圓形，扁平翅狀。果期 6 月。

（二）生長習性

1.適應性強，耐寒、耐霜。

2.對自然環境和土壤要求不嚴。

3.喜疏鬆肥沃的砂質土壤。

4.低窪積水的土地容易爛根。

二、栽培技術

（一）選地、整地

選地勢平坦、排水良好、肥沃疏鬆的砂質壤土。每公頃施堆肥4,000~6,000 公斤，撒施均勻，再淺耕一次，耙平作畦。

（二）繁殖方法

1.留種及採種

第一年生的板藍根不開花結果，春播後當年收根。將留種的根依行株距(45 × 10 cm)將根移植到種苗圃。至種子成熟後，採下、曬乾、脫粒，貯存備用。

2.播種

(1)種子繁殖發芽率約 70％。

(2)春播在 3 月上旬，夏播在 5 月下旬。

(3)每公頃播種量 18~30 公斤。

3.間作

(1)留種地常與其他作物或蔬菜間作。

(2)例如：畦上種玉米，畦內種板藍根，可充分利用土地。

（三）田間管理

1.間苗：苗高 2~3 寸時間苗，苗高 4 寸時，按株距 2~3 寸定苗。

2.追肥：板藍根的葉每年採收 2~3 次，每次採葉後應施有機追肥一次。

（四）防治病蟲害

1.霉病：春秋雨季容易發病。防治方法：糖醋液收穫後清園，集中處理病殘株；輪作；合理的密植、施肥。

2.白粉蝶：春秋雨季容易發病。防治方法：蘇力菌收穫後把殘株爛葉即時清出燒毀和翻耕。

3.小菜蛾：危害小苗。蘇力菌冬季清除田間雜草，翻耕土地，把枯葉殘株燒毀。

4.桃蚜：生物防制，釋放草蛉幼蟲效果較好。

三、收穫和加工

每年收葉 3 次，曬乾即爲藥用大青葉，小面積可採收老葉，留新葉繼續生長。10 月分當地上部枯萎時收根部，將根部曬乾。每公頃田可收乾根 3,000~4,500 斤。以粗壯均勻、條乾整齊、粉性足實爲佳。

◆枸杞子 *Lyciumbarbarum L.*

別名：寧夏枸杞

科名：茄科

用途：有滋補肝賢，益精明目的作用。

一、植物型態與生長習性

（一）植物型態

1.灌木，高 50~150 公分。

2.莖：主莖數條，分枝細長，先端彎曲下垂，成刺狀。

3.葉：單葉互生或數片簇生於短枝上，葉片卵披針形或倒卵形，全緣。

4.花：花腋生，單一或 2~6 朵簇生於短枝上。花冠漏斗狀，粉紅色或淡紫色，雄蕊 5。夏、秋開花。

5.果實：漿果，卵圓形或橢圓形，紅色或桔紅色。

（二）生長習性

1.適應性強、耐寒。

2.對土壤要求不嚴，耐鹼、耐肥、抗旱。

3.實生苗二、三年開花結果，扦插苗當年秋天開始結果，5~6 年後進入大量結果階段，40~50 年後樹勢衰退。

4.結果枝有三種

(1)老眼枝：開花早，果實成熟早的二年生以上的結果枝稱之。

(2)七吋枝：當年立夏前後生長的結果枝稱之。

(3)秋果枝：7~8 月份新抽的結果枝條，當年也可以結果。

二、栽培技術

（一）選地整地

1.育苗土壤以沙壤土爲佳，輕壤土次之。

2.每公頃田施廄肥 4,000~5,000 公斤。

3.定植以輕壤土或沙壤土，含鹽量在 0.3%以下者爲宜。

（二）繁殖方法

1.種子繁殖

(1)播種前種子用 40℃溫水浸泡一天，可促進種子發芽快速且整齊。

(2)每公頃播種量 3 公斤。

(3)播種後可覆蓋稻草、麥禾、樹枝。

(4)間苗分兩次，第一次在苗高 2 吋時，按株距 2 吋留苗。第二次在苗高 6~9 吋時，按株距 4~5 吋留苗。

(5)追肥分兩次施用。

2.扦插繁殖

(1)在春季萌芽前進行。

(2)選一年生枝條，取 12~18 cm 吋長的短枝。

(3)按行株距 30×15 cm 尺斜插在苗床中。

(4)保持濕潤，成活率達 95%。

3.分株繁殖

(1)直接挖取枸杞的分蘗苗移植。

(2)此法省工，但品種好壞不易辨別。

(3)爲避免上述缺點，可擷取優良母株根莖下部水平根的分蘗苗進行移植。

（三）田間管理

1.施肥灌水

(1)施肥方法多採用半環形的溝施法。

(2)第二年在樹的另側開溝施肥。

(3)在開花盛期的 5-6 月份，還需追施 2~3 次液肥。

2.翻耕和中耕

(1)每年進行兩次翻耕曬土，以增加土壤透氣保持能力，促進根系發育。

(2)生長期注意中耕除草，中耕的深度 5~7 cm。

3.整形修剪

(1)枸杞分蘖能力很強，只有合理整形修剪，才能培養均衡株型。

(2)以自然半圓形較普遍。

三、收穫加工

（一）收穫

當果實變紅、果蒂較鬆時就可採收。

（二）加工

1.採下的鮮果經日曬或烘烤成乾果。

2.乾果的標準是含水量 10~12%。

3.果實乾燥後，去除果柄，密封貯藏。

◆薄荷 *Mentha haplocal yx Briq.*

別名：蘇薄荷

科名：唇形科

用途：有疏散熱風、清利頭目的作用。

一、植物型態和生長習性

（一）植物型態

1.多年生草本。高 50~80 公分。

2.全珠具有濃烈的清涼香味。

3.莖：根狀莖細長，白色或白綠色。四菱形。

4.葉：單葉對生，長圓形或常圓狀批針形，葉緣有鋸齒狀，兩面有短毛。

5.花：花爲腋生輪傘花序，花小，淡紫紅色，花冠二唇形，雄蕊四枚。夏季開花。

6.果實：堅果長圓形，藏於宿萼內。秋季結果。

（二）生長習性

1.適應性強，生長期適溫 20~30℃。

2.晝夜溫差大、陽光充足，對油腦的累積有利。

3.以砂質壤土、壤土、腐殖質土爲宜。pH5.5~6.5 爲佳。

4.薄荷爲需肥作物，氮、磷、鉀都需要，以氮肥爲主。

二、栽培技術

（一）選地整地

選用土質肥沃、地勢平坦、陽光充足、2~3 年未種過薄荷的土地。

（二）繁殖方法

1.種子繁殖：除了育種外，生產上多不採用。

2.扦插繁殖：在 6~7 月將地上部枝條或主莖基部切成 8cm 的插條，先在苗床上扦插育苗，待成活後移稻田裡。

3.根狀莖繁殖：根狀莖以白色、粗壯、節短的新根狀莖爲佳。

（三）間作

薄荷可以間作波菜，不但增加收入，且能保濕保溫，有利地下莖生長。

（四）田間管理

1.補植及去除頂芽優勢：將缺株補齊，並去除頂芽，可增加側枝。

2.中耕除草：在生長期間進行三次中耕除草。

3.施肥：以施氮肥爲主，配合適當有機磷肥（磷礦石、骨粉）、鉀肥（草木灰）。在苗期施肥量少，生長中期施肥量需較多。

4.灌溉排水：薄荷喜濕潤，怕積水。每次收穫後，結合施肥進行灌水。

（五）病蟲害防治（生物防治）

1.銹病：危害葉片，產生黃綠色班點，嚴重時葉片捲縮，以致全株死亡。

2.白星病：葉上病斑初爲暗褐色，逐漸變爲灰色。

3.銀紋夜蛾：幼蟲危害葉片，將葉片吃成孔洞，蘇力菌防治。

4.小地老虎：幼蟲會危害幼苗，啃食葉片與莖，造成植物死亡。

5.斑角椿象

三、收穫加工

（一）收穫

1.連續晴天、薄荷葉片肥厚、頂葉捲皺縮即可採收。

2.一天中含腦油量以中午 12 時至下午 2 時最高。

3.薄荷以葉子含量最高，而薄荷油含量以花蕾期最高。

（二）加工

1.收割後立即陰乾。乾燥後包裝貯運。

2.品質以乾燥滿葉、葉色深綠、香氣濃郁、無根、爲泥、無雜質爲佳。

3.經蒸餾可得薄荷油。

4.將薄荷油冷卻後析出結晶，分離精製，即得薄荷腦。

◆肉桂 *Cinnamomum sp.*

別名：玉桂、桂樹

科名：樟科

用途：有溫腎補陽、散寒止痛的作用。

一、植物型態與生長習性

（一）植物型態

1.常綠喬木，高 12~17 公尺。

2.葉：單葉互生，葉片長橢圓或披針形，全緣主脈三出。

3.花：圓錐花序，頂生或腋生，花小，黃白色，雄蕊 9 枚，子房 1 室。

4.果實：漿果卵圓形，紫黑色，花期 5~7 月，果實成熟翌年 2~3 月。

（二）生長習性

1.喜溫暖濕潤氣候。

2.屬半陰性樹種，幼苗喜陰涼，忌烈日直射。成齡樹需在陽光充足下生長。

3.喜在排水良好、肥沃、土層深厚土壤生長，忌積水。pH 4.5~5.5 爲宜。

4.除砂土、黏重土壤不宜外，其餘均可種植。

二、栽培技術

（一）繁殖

1.播種繁殖

(1)採種：宜選皮層厚，油分足味濃，生長健壯的十年以上的母樹。果實轉變爲紫黑即可採收。採回果實去除果肉應立即播種。

(2)催芽：播種前，種子用濕砂混和置於育苗盆內進行催芽。

(3)幼苗管理:發芽後急需搭棚遮陰。幼苗出土 15~20 天後可施稀薄的有機液肥。當苗高 5~9 cm 時可進行移植，移植行株距 18×15 cm。

2.扦插繁殖

(1)宜選背風向陽，地勢平坦，水源方便，排水良好地方進行扦插。

(2)從優良母樹剪取無病蟲害、組織充實、青褐色的枝條。嫩稍、花果枝及徒長枝不宜使用。

(3)早上剪取，應立即扦插。

(4)插條長 12~15 cm，具 2~3 個腋芽，按行株距 15×6 cm 斜插。

(5)氣溫達 20℃以上有利生根，並要保溫、保濕。

3.高壓繁殖

(1)此法是加速清化肉桂繁殖的好方法，能保持母樹優良特性，提早開花結果。

(2)在春季皮層第一波脫皮時進行，選徑粗 3~8 cm 的側枝，在節下用刀環狀剝皮，一般長 1.2~3.6 cm。

(3)剝皮時儘量不要傷到木質部，輕輕刮淨形成層，用濕水苔、椰纖維、鋸木屑等包裹，再用塑膠膜包裹綁緊，形狀似紡錘形。

(4)一般包紮後 10~15 天開始癒和，30-40 天展露新根。

（二）定植

1.選地：宜選陽光充足，向東或向東南的山腳緩坡地，土層深，排水良好。需注意防範風害。

2.種植：苗高 36~45 cm 可行定植。以氣候溫暖、蒸發量小時的季節爲宜。

3.行株距 180×180 cm 或 180~270 cm。取苗前先剪除下部側枝，留頂部 3 條，葉片剪去 2/3，剪去過長主根，幼苗盡量帶土。

4.植前每穴施有機肥 18~24 公斤。

（三）田間管理

1.遮蔭：幼苗不宜受烈日曝曬，尤其在平原地區。

2.施肥：每年三次，以氮肥爲主。

3.整枝：把幼樹下部的下垂側枝貼樹幹剪除。

4.抗旱及除草：幼苗要注意淋水。幼樹期每年除草 3~4 次，當樹冠蔭鬱成林後，可減少次數。

（四）病蟲害防治

1.炭疽病：田間清潔、清除雜草，病葉集中燒毀。

2.葉蟲：蘇力菌防治。

3.潛葉甲蟲：黑殭菌防治。

4.天牛：生石灰 10 斤、硫磺粉 1 斤、水 40 斤調勻塗 1 公尺以下樹幹，預防天牛產卵。

三、收穫和加工

（一）收穫

1.肉桂樹齡愈大，桂皮之質量愈好，產量愈高。

2.樹齡 8~10 年，皮層易剝脫時採收。

3.離地面 30~36 cm 處起，每隔 36 cm 作環狀剝皮。每條皮層長 36 cm，寬 6 cm 左右。

4.主幹的桂皮取完，砍倒樹幹， 砍口要傾斜，採收桂枝和桂葉，留下樹樁。抽出新枝梢，數年後又可重採桂皮。

（二）加工

1.桂皮內層向陽，外片向地曬乾。十六年生的肉桂樹，剝取的桂皮乾貨約 4~5.5 公斤。

2.加工規格

(1)企邊桂：10 年以上的桂皮，曝曬乾燥。

(2)板桂：桂皮夾在桂夾內，曬乾至 8~9 成，取出堆疊加壓、乾燥即成。

(3)官桂：取粗枝的皮層。樹枝曬乾即桂枝，幼果曬乾即桂子，均可入藥。

◆紅花 *Carthamus tinctorius L.*

別名：草紅花

科名：菊科

用途：破瘀活血、止痛作用。

一、植物型態與生長習性

（一）植物型態

1.一年生草本，高 30~100 公分。

2.莖：直立，上部有分枝。

3.葉：互生、無柄，基部報莖，長橢圓形或卵批針形，先端尖，葉緣羽狀齒裂，齒端有刺。

4.花：頭狀花序，具多數葉狀總苞片，苞片邊緣具尖銳的刺，花序由多數管狀花組成，花桔紅色，雄蕊 5 枚，雌蕊 1 枚。

5.果實：瘦果卵形，白色，稍有光澤。花期 6~7 月，果期 7~8 月。

（二）生長習性

1.紅花適應性較強，喜溫和乾燥，陽光充足的氣候，具一定的抗旱、耐寒能力。忌高溫高濕。

2.以肥力中等、排水良好的砂壤土爲佳。在黏土、低窪積水或肥沃的土地上種植易罹病害。

二、栽培技術

（一）整地作畦

地勢高燥、排水良好的砂壤土，忌連作。

（二）播種

紅花用種子繁殖。條播或穴撥均可。行株距爲 30~45×8 cm。

（三）田間管理

1.間苗：將病、弱苗或過大、過小苗間拔。

2.追肥：紅花花蕾期肥料充足與否對產量影響很大。在定苗前與孕

蕾期前均需施追肥。

3.排灌：紅花性喜乾燥，但在出苗前與開花期，土壤必須保持濕潤。

4.培土：紅花抽莖後，上部分枝多，易倒伏，故需進行培土。

5.去除頂芽：紅花抽莖後去除頂芽，分枝與花蕾數均增多。

（四）病蟲害防治：生物防治爲主

1.炭疽病：危害莖、葉。嚴重時植株枯死。

2.黑斑病：危害葉片，葉上病斑褐色圓形。

3.輪紋病：病症與黑斑病相似，但病斑較大。

4.銹病：葉被生茶褐色或暗褐色小疤，破裂後產生大量銹褐色粉末，嚴重時葉片枯死。

5.枯萎病：受害的根部成黑色腐爛，莖基部成麻絲狀腐爛，根及莖內維管束變褐色。

6.菌核病：局部枝條發黃，健枝尙能開花，嚴重根部及莖部腐爛，地上部枯死。

7.紅花實蠅：幼蟲危害花蕾，造成開花不完全或開花不結實。

8.紅花蚜蟲：危害嫩稍即在枝葉上吸取汁液，造成葉片捲縮，植株枯黃。

9.班角椿象：幼蟲、成蟲皆會吸取植物汁液，嚴重時造成植株生長不良。

10.豌豆潛葉蠅：幼蟲潛入紅花葉片吃葉肉細胞，嚴重時葉片枯黃早落。

三、收穫加工和留種

（一）收穫加工

紅花 6-7 月開花，當花由黃色→桔黃色→暗紅色即可採收，乾燥後貯藏。

（二）留種

紅花收穫後 10-15 天，種子即可成熟。選擇無病、豐產、特性一致的植株留種。

◆靈芝

別名：菌靈芝、木靈芝、紅芝、赤芝、萬年蕈

科名：多孔菌科

用途：有滋補、健腦、強壯、消炎、利尿、健胃等作用。

一、植物型態與生長習性

（一）植物型態

1.由菌絲體和子實體組成。

2.菌絲：無色透明，具分隔及分枝，表面常分泌白色草酸鈣結晶。

3.子實體：由菌絲形成，分菌柄、菌蓋和菌傘下邊的子實層三部分。成熟後的子實體變爲木質化，其皮殼組織革質化，有赤褐色光澤。菌蓋多爲腎形，上有環狀輪紋及輻射狀皺紋，下邊有無數小孔，管孔呈白色或淡褐色。內壁爲子實層，孢子從子實層產生。

（二）生長習性

1.溫度：子實體在 18℃以上才能分化和發育，以 24-30℃生長迅速。

2.濕度：基質的含水量要達 150-180%，空氣中相對濕度以 85-90%爲佳。

3.光照：孢子發芽及菌絲生長不需光照，子實體分化及發育需要光。

4.空氣：二氧化碳多則菌蓋不分化或發育不正常。

5.酸鹼度：在 pH3-7.5 範圍內均可生長，以 pH5-6 爲宜。

6.營養：其不僅需要必須元素，也需要爲元素如鉀、鎂、鈣、磷等。

二、收穫和加工

1.當靈芝菌蓋不再出現白色邊緣，也不再增厚時，子實體族成熟，便可採收。

2.可曬乾或在 40-50℃下通風乾燥。

3.要收集孢子粉供藥用，可用紙袋將菌蓋罩起，即可收到孢子粉。