

雜糧作物有機栽培實務

曾勝雄

臺中區農業改良場 研究員

摘 要

近 30 年來台灣經濟發達，社會繁榮進步，農村人力快速外流，農村勞力甚為不足，且農業經營為求高利潤，對農藥化學肥料等大量投入，甚少補充土壤有機材料，加上採用大型農業機械耕作，致土壤生態系統日趨惡化，不但土壤肥力系統失去均衡，土壤物理化學性質亦日益惡劣，使產量無法再予提高，品質也無法提升。台灣雜糧作物種類繁多，大部份均為經濟價值偏低的大宗穀物，採用有機栽培不敷經濟成本，祇有少數高單價之作物如紅豆、食用玉米、毛豆、黑豆、芝麻、薏苡及蕎麥等才有採用有機栽培之可行性。

雜糧作物有機栽培管理技術可採用 1.建立良好之耕作制度。2.施用有機質肥料。3.選用抗病品種並配合早種。4.肥培管理。5.採用生物防治。6.拮抗菌的利用。及 7.使用天然殺蟲菌資材等方法。

關鍵字：雜糧作物、有機栽培

前 言

早期的農業生產採用自然的栽培方式，完全以天然有機物質供應作物生長所需之營養，田間作業如中耕、除草和病蟲害防治等均靠人工，所需的勞力甚多，隨著科技的進步，近代的農業生產為滿足人口急速增加所需之糧食及提昇生活品質，採用機械化生產技術，使用大量的化學肥料、農藥、殺草劑等化學合成物質，雖然達到降低生產成本及提高作物單位面積產量之目標，但由於過量或不當的施用化學肥料及農藥等化學品，因而使農產品品質降低及對環境生態造成不良的衝擊。

有鑑於此，世界各國之有識人士在多年前即創立國際性的有機農業組織，積極倡導在農業生產過程中，避免或儘力排除使用肥料、農藥及

生長調節劑等化學合成物質之有機農業經營理念，此種既兼顧農業生產及環境生態維護，且維持與促進農業永續生產的理念，很快的廣為各國所接受，蔚為風潮。因此，我們可以說有機農業是永續性農業之一種，其宗旨不外要維持與保全土壤的生態系統及確保農產物的安全性。綜合專家學者的知識與經驗，我們已知道要達成有機農業之重要手段有 1. 採用輪作。2. 施用有機質肥料。3. 生物肥料之應用。4. 非農藥防治病蟲害及 5. 採用有機栽培技術。

雜糧作物有機栽培管理技術

- 一、 建立良好之耕作制度：單一作物如連續栽培，其吸收相同養分，會造成土壤中養分快速損失，最後必須仰賴大量肥料補充，就形成一般栽培法施用化學肥料增加的原因，如採用水稻與食用玉米輪作，可以改善土壤理化性，減輕病蟲害及雜草發生，使水稻及食用玉米生育健壯。
- 二、 施用有機質肥料：蕎麥為需肥料性少之作物，每公頃施用 1,500 公斤有機質肥料（N-P₂O₅-K₂O 為 4-3-4），於基肥及始花期（播種後 25 日）各施用 750 公斤，即足夠蕎麥生育之用，不必施用任何化學肥料。蕎麥田施用有機質肥料，可增加土壤有機質含量供應蕎麥生育所需養分，並可促進團粒構造，使土壤有適當比例的空氣，且有機質肥料顏色深褐可增加地溫，有機質之緩衝力大，可緩和有害物質的直接傷害，能促進根部生長，而使蕎麥生育健壯。薏苡及玉米氮素需耗性強之作物，其前作儘可能種植苕子等豆科綠肥，能固定空氣中氮素，並將其有機成分還原至土壤，供後作吸收利用。基肥施用花生粕可提供薏苡、玉米生育初期所需之氮素，可提高其產量及品質。
- 三、 選用抗病蟲品種並配合早種：例如春作薏苡採用抗病品種台中 2 號並提早於 1 月下旬播種，根據 95 及 96 年試作結果，平均每公頃籽實產量為 4,654 公斤，比對照品種台中 1 號於慣行播種期（3 月下旬）產量 3,129 公斤增加 49%，由於提早播種期使薏苡每平方公尺枝數增加 24 支，每枝粒數增加 9.4 粒，稔實率提高 3%，千粒重增加 3.8 公克。且由於提早 2 個月播種，使薏苡植株長得較

為健壯，整個生育期沒有病蟲害發生，不必噴佈農藥防治二化螟及葉枯病。秋裡作蕎麥採用台中 2 號並提早於 10 月下旬播種，平均每公頃子實產量為 2,460 公斤，比對照品種台中 1 號於 11 月上旬產量 1,205 公斤增產 104%，且不必噴藥防治蚜蟲及白粉病。

四、肥培管理：蕎麥及食用玉米採用有機栽培，除基肥施用花生粕外，生育初期（播種後 15-20 天）利用鋤頭進行田間除草工作。生育中期（播種 30-35 天）利用中耕管理機進行中耕除草作業；隔 2 週後施用追肥並用中耕機進行培土作業。

五、採用生物防治：釋放赤眼卵寄生蜂片以防治玉米螟；飼養小黑花椿象防治紅豆花薊馬；利用性費洛蒙防治斜紋夜盜蛾及甘藷蟻象；利用蘇力菌防治鱗翅目害蟲；利用白殭菌防治亞洲玉米螟及甘藷蟻象。分述如下：

（一）釋放赤眼卵寄生蜂片以防治玉米螟

1. 玉米播種後 20-25 天（株高 20-30cm）開始，至雄花抽穗截止，每隔 8 天釋放 1 次蜂片，連續 4 次，每次每公頃釋放 75 片、合計 300 片。
2. 每次釋放取即將於次日羽化之蜂片，請農友於接到蜂片後隨即釋放於玉米田，蜂片應以小釘書機固定牢於玉米略彎曲之葉片（第 3-7 葉）背面中央部份，卵面朝外。翌日成蟲羽化飛出，自行在玉米田尋找玉米螟卵塊產卵寄生，使之無法孵化。
3. 蜂片應平均分配於玉米田內，依公頃蜂片數釋放間隔 16-17 行（12-13m），每釋放行蜂片距離 16-17 步（12-13m）。每次釋放點應稍為移動。
4. 寄生蜂片之活動，在低溫或下雨時受限制，應選擇溫暖晴朗之天氣釋放。
5. 蜂片未釋放前或其他因素而未能即時釋放時，應貯存於 5-6°C 冰箱底層內，避免羽化。
6. 釋放期間倘基於實際需要必須施藥時，應選用粒劑型態農藥，以免噴射液劑而毒害寄生蜂。

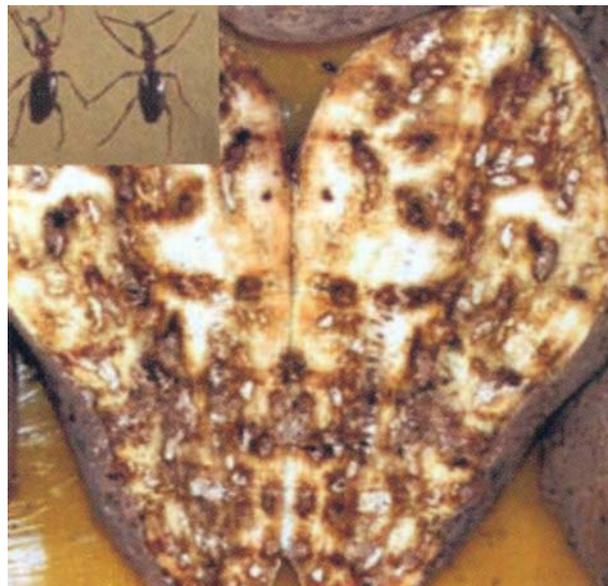
（二）飼養小黑花椿象防治紅豆花薊馬

小黑花椿象 (*orius strigicollis*) 為台灣本土型獵食性椿象，以獵食害蟲的幼蟲為主，尤喜捕食薊馬、蚜蟲、粉蝨、葉蟎及蟲卵等。經由農業試驗所用開發，已建立該蟲大量飼養流程，並在高屏地區防治紅豆上之豆花薊馬 (*Megalurothrips usitatus*)，紅豆花薊馬會嚴重危害紅豆植株，常於開花期間大量發生，影響植株正常結實，導致產量降低，於開花前和始花期開始釋放小黑花椿象 4-5 次之防治效果最好。

(三) 利用性費洛蒙防治斜紋夜盜蛾及甘藷蟻象

昆蟲性費洛蒙具有揮發性，可經空氣及空氣中的水擴散到遠距離，估計在 1 立米厘米空氣中，只需有數百個性費洛蒙分子，雄蟲即可感知性費洛蒙的存在，尋線找到雌蟲的位置；且由於性費洛蒙結構於空氣中易於氧化及光分解，使性費洛蒙具無毒性、種別專一性，微量即有效性特性。目前推廣於甘藷蟻象及斜紋夜蛾性費洛蒙誘餌使用方法說明如下：

1. 甘藷蟻象性費洛蒙誘餌：本誘餌之防治對象為甘藷蟻象，大量誘殺時，將誘殺器底部埋入畦土中固定，並使誘蟲器瓶口高度離開甘藷蔓約 10 公分以上，每分地設 4 個幼蟲器，每 1 個月加置 1 個新誘餌，誘蟲器使用商品化或寶特瓶製作的雙層漏斗型誘蟲器。於甘藷種植時，開始使用。執行長期大量誘殺田間雄蟲，大幅降低雌蟲交尾機率。



利用性費洛蒙大量誘殺甘藷蟻象

2. 斜紋夜蛾性費洛蒙誘餌：本誘餌之防治對象為斜紋夜蛾。監測時，採用竹桿插立土中，再將誘蟲器擊掛於離地約 1.5 公尺處，每區設置 2 個性費洛蒙誘蟲器。大量誘殺時，每公頃設置 4 至 8 個幼蟲器。誘餌每 4 至 6 週加置 1 個。誘蟲器可使用中改式、水盤式或寶特瓶式，寶特瓶式誘殺器開口內陷口徑斜夜蛾以 0.5 至 0.8 公分最適宜。



利用性費洛蒙大量誘殺斜紋夜蛾



中改式幼蟲器

(四) 利用蘇力菌防治鱗翅目害蟲

蘇力菌在 1911 年由德國人 Thuringia 在地中海粉螟 (*Ephestia kuehniella*) 幼蟲體內分離出致病的病原菌，於 1915 年把這種造成昆蟲生病的細菌命名為蘇力菌，這是一種昆蟲病原菌，會產生殺蟲結晶毒蛋白，具有專一性的殺蟲效果，並且對昆蟲以外的生物完全無傷害，因此蘇力菌的專一性和作用機制，被認為是蟲害防治的一種安全選擇，一直是有害生物綜合管理較佳的防治方法。可用於防治鱗翅目（玉米穗蟲、斜紋夜盜、甜菜夜蛾）幼蟲。使用蘇力菌無安全採收期之限制，可隨時採收，是一種安全、無殘毒又環保的植物保護劑，對於講求不使用化學農藥的有機栽培，蘇力菌是目前唯一通過農藥管理註冊登記之生物性殺蟲劑。

六、拮抗菌的利用：有木黴菌防治紅豆根腐病及枯草菌防治白粉病分述如下：

(一) 木黴菌防治紅豆根腐病

紅豆為高屏地區之重要秋冬裡作，栽培面積達 5000 公頃。紅豆根腐病為其栽培限制因子，病源為 *Rhizoctonia Solani* AG4，屬土壤病原菌，防治不易。屏東科技大學自土壤中篩選出強拮抗性真菌 *Trichoderma Koningi* 對 *R.Solani* 具寄生作用，會纏繞及分解病原菌菌絲。利用化學誘變劑處理拮抗菌，得到一耐免賴得殺菌劑之菌株，誘變菌株亦可增加在紅豆根部拓植能力。利用稻穀米糠培養作為基質添加於紅豆植穴中，可以顯著增加紅豆之健康植株數約 14 至 56%，田間試驗每公頃增加 500 至 1,200 公斤。

(二) 枯草桿菌防治白粉病

枯草桿菌 (*Bacillus Subtilis*) 是一種土壤及植物根圈附近常見之腐生菌。本菌部分菌株具有抗植物病原菌的特性，培養後又能產生內升孢子可供長久保存，因此頗具有發展成製劑之潛能。*Bavillus Subtilis* Y 1336 系財團法人生物技術開發中心於屏東枋山土壤所分離的菌株，在對峙培養及溫室試驗中強烈抑制灰黴病菌、白粉菌、露菌及銹病之生長，進一步研究顯示其有效物質為 iturin，係一種環狀短蛋白脂類，發酵製劑後已轉移民間廠商生產，作為白粉病的防治藥劑。

七、使用天然殺蟲菌資材：利用天然生產或培養出來的材料或其萃取或加工製成可以防治病蟲害的物質有糖醋液及木醋液，分述如下：

(一) 糖醋液：糖醋液就是黑糖酵素液與釀造醋的混合液。它的防蛾治病作用主要依靠黑糖酵素液中之糖類、微生物和醋，一般咀嚼式或吸收式口器服食太多醣類會發生腹瀉，而產生拒食或死亡，微生物則會使其致病而死，醋在高濃度下有直接殺菌作用，為提高病蟲害防治效果，可酌加蒜頭浸泡液及辣椒浸泡液。為防治薏苡二化螟及葉枯病，可於最高分蘗期、始穗期、抽穗期及齊穗期各噴佈 1 次 500 倍糖醋液及 300~500 倍蒜頭浸泡液與辣椒浸泡液。



糖醋液能防治薨苾二化螟蟲(糖醋液係黑糖酵素液與釀造醋的混合液)。

- (二) 木醋液：將稻穀或木材燻燒，使其排煙氣冷變液體，收集起來就是粗製木醋液。需靜置 6 個月過濾，再加木炭粉或活性炭處理再過濾就成為精製木醋液，其主要成分是醋酸，另外含有其他多種化學物質。為防治薨苾二化螟及葉枯病可於最高分蘗期、始穗期、抽穗期及齊穗期各噴佈 1 次 500 倍木醋液及 300~500 倍蒜頭浸泡液與辣椒浸泡液。



粗製木醋液(將稻穀或木材燻燒，使其排煙氣冷變成液體)。



精製木醋液(靜置 6 個月過濾，再加木炭粉或活性炭處理再過濾就成為精製木醋液)。



為增強殺蟲及殺菌效果，可於糖醋液或木醋液中添加大蒜及辣椒浸泡液。

參考文獻

1. 2008年12月 作物非農藥管理技術手冊 國立中興大學農業暨自然資源學院農業推廣中心編印。
2. 2000年11月 作物有機栽培應用技術 農業試驗所 中華永續農業協會編印。
3. 1998年6月 農作物有機栽培技術專刊 台中區農業改良場編印。
4. 1994年11月 有機農業之土壤培育及有機質肥料製造技術研習會專刊 桃園區農業改良場 中華永續農業協會 國際美育自然生態基金會編印。
5. 1994年6月 微生物肥料之開發與利用研討會專刊 台灣省農業試驗所嘉義分所編印。