

病虫害自然防治法

謝慶芳

台中區農業改良場

近年來由於農藥和除草劑之大量使用，農業生態環境已經遭受嚴重的破壞，許多有益動物、昆蟲和微生物已經逐漸消失，地上各種害虫因無天敵加以抑制而猛烈繁殖為害，雖然可以噴射藥劑加以防治，但藥性過後，害虫又急速繁殖；地下部分則因化學肥料、農藥和除草劑之濫用，土壤之物理、化學和生物性都遭受破壞，呈現鹽化、酸化、硬化、死寂化而缺乏生命現象，作物根部賴以生長的土壤環境已經嚴重遭受破壞，如何能期待它生產出良好的農產品。今後我們應該加強努力的是如何使少用化學農藥或完全不用化學農藥的有機農法能夠在我們的農業生產中佔據一小席之地，使我們的自然生態環境不致於全部遭受破壞，以便留給喜歡自然環境與食品人士一些活動空間與生機。下面是作者根據過去一些學者專家之研究結果再參與本身多年經驗所擬定之病虫害自然防治法，希望借由這些方法之推行使本省之農業生態環境能夠逐漸獲得改善，土壤逐漸活化起來，以利生產高品質的農產品。如有不妥之處也請各先進隨時加以指正，茲分為五大項說明如下：

一、栽培防治

栽培防治就是利用各種栽培技術以防避或消除病虫害的方法，一般熟悉的有土壤管理，選用抗病虫害品種，輪作，間作，調整栽培時間，控制施肥量等。

土壤管理中灌水和翻耕是很好的方法，因為灌水和翻耕可以破壞病菌和害虫的巢穴，使其曝露地面上而死亡或被天敵取食，有些害虫則深埋於土壤深層而無法繼續繁殖或生存，另有一些病虫、前作留下之毒素或過量鹽類也可借由浸水和翻耕方法加以消除；時常使用添加有益微生物之良質有機肥也可將腐敗型土壤轉變為醱酵型或光合成型土壤以減少病害的發生。

抗病虫害品種除農民本身應多注意觀察選用外，平時也應多與各試驗研究機關連繫，才能隨時獲得良種消息。

適當的輪作或間作可以減少很多病蟲害，水稻與旱作或蔬菜都是很好的輪作組合，可以減少很多連作障礙，一些容易感染線蟲的作物可與萬壽菊、草決明、薄荷、落葵以及薏苡、玉米、水稻等禾本科作物輪作或間作，容易感染病害的作物可與青蔥、韭菜、大蒜或薏苡、玉米、水稻、麥類等禾本科作物輪作或間作。

調整栽培時間最成功的實例有玉米螟的防治，本省玉米螟發生率最低的季節為冬季，所以選用耐寒品種甜玉米如哈妮 236，蜜津等於每年 10 月至 11 月上旬以前播種即可不必噴藥也可避免玉米螟的嚴重為害。

作物病蟲害的發生，很多都是氮素使用過多，植株發育過份茂盛與軟弱所引起，如能嚴格控制氮素使用量，同時多施磷鉀肥或矽質材料等，病蟲害就會減少，不需要使用化學藥劑，甚至自然農藥都不必使用。

二、物理防治

物理防治就是利用器械或其他各種物理方法以捕殺、防避或消除病蟲害的方法。主要方法有捕殺法、誘殺法、遮避法、溫度處理法、濕度處理法、不孕處理法、微波或超音波處理法等。

捕殺法包括用手直接捕捉、用鐵絲刺殺或以捕蟲網捕捉，或以粘紙粘捕等，例如一般家庭所用的捕蠅紙，捕殺瓜果實蠅用的黃色粘紙，防治薊馬用的白色粘板、藍色粘著帶等，都是一般所熟悉的方法。

誘殺法有利用誘蟲燈誘捕、用食餌誘殺、以麻布等纏繞於樹幹或將枯草落葉等堆置於農地內的伏誘法，利用捕蠅箱或捕蟲瓶的器誘法等。夜盜蟲則可用米糠、黑糖、蘇力菌等製成誘餌加以誘殺；瓜果實蠅可任選九層塔、番石榴汁、酵母粉或水解性蛋白質等做為引誘劑，臭杏、苦艾、百步等做為自然農藥加於糖水中混合後裝於塑膠誘蟲器中懸掛於瓜園或果園中以達誘殺目的；誘殺金龜子等可將廢棄的木瓜、鳳梨、葡萄、楊桃、香蕉等加砂糖裝於大桶中加入自然農藥放置於果園或瓜園中。

遮斷法最常用的有果菜和果樹的套袋，除可防治瓜果實蠅外，也可提高果實品質；蔬菜類常用塑膠布覆蓋地面以防治薊馬和雜草等，或以塑膠網或塑膠布搭建成墜道或栽培室等以防治各種害蟲；一些爬藤作物或果樹可用塑膠布、保特瓶或銅環等環繞於基部以防蝸牛的爬升為害，另於基部塗抹石灰、木焦油或噴施其他膠體物等也有效果；移動性高的害蟲和行軍蟲、尺蠖、蝸牛等可於田區周圍挖掘明溝並灌水以防其侵入。

溫度處理法較常用的有利用日曬以防穀類、豆類等病菌蟲卵；一些病害

或虫害嚴重的作物常予拔起或於收割後用火澈底加以消除；土壤病害或虫害嚴重者則可用燃燒土壤或將土壤加熱至 60°C 以上維持 1~1.5 小時以上即可得到良好的效果；將農產品冷藏也可防止虫害之發生。

濕度處理法最常用的有乾燥法和浸水法。乾燥法多數於採收後貯藏前進行而浸水法多數於播種前進行，兩者都有消滅種子表面病菌虫卵的功效。

雄不孕處理法 (male sterile treatment) 主要用輻射或一些化學藥劑使昆虫發生不育後釋放於田間以妨礙昆虫正常受孕的方法；微波或超音波適當利用，也可使在液體介質中的動植物細胞和微生物引起剎那間的機械性破裂和死亡。

三、生物防治

生物防治是指以各種天敵如捕食性昆虫、寄生性昆虫以及其他各種天敵動物、拮抗性微生物或有益微生物、殺虫微生物和性費洛蒙等防治病虫害的方法。

捕食性昆虫有蜻蜓、螳螂、椿象、草蛉、食虫虻、食蚜蠅、步行虫、瓢虫、胡蜂、蜘蛛等。寄生性昆虫主要有寄生蜂和寄生蠅，如姬蜂總科(包括小繭蜂科)、小蜂總科、寄生蠅科等。草蛉是很好的捕食性昆虫，它可以捕食蚜虫、紅蜘蛛、介殼虫幼虫等，本省菜園和果園已經有人在釋放，捕食效果非常好，但應避免使用化學農藥和一些強烈性之自然農藥，而盡量使用溫和性自然農藥如糖醋液、糖木醋液、蘇力菌、苦楝精等，在此種管理方式下，草蛉較易存活，其他許多天敵昆虫如瓢虫，寄生蜂，蜘蛛等也會逐漸出現，瓢虫主要捕食蚜虫，尤以其幼虫之捕食量最大，寄生蜂主要寄生於鱗翅目幼虫如甜菜夜蛾、螟虫、果實蛀虫等，如果寄生蜂大量出現就可不必噴施蘇力菌，蜘蛛則可捕食螞蟻或葉蠶，如果蜘蛛大量出現，螞蟻就會減少，蚜虫也隨之減少，葉蠶也會減少。

其他天敵有鳥類(包括野鳥、雞、鴨等)、兩棲類(蟾蜍、青蛙等)、魚類、爬虫類或哺乳類中的食虫目和翼手目等。有機稻田因不噴施農藥，可於田間養殖鴨子和魚類以幫助防治害虫和雜草。

殺虫微生物則有蘇力菌 (*Bacillus thuringiensis*)、白殭菌 (*Beauveria bassiana* B.)、黑殭菌 (*Metarrhizium anisopliae* M.S.) 等。作者栽培水稻、玉米、蔬菜或果樹等各種作物，時常遇到螟虫、甜菜夜蛾、吊絲虫、蕃茄夜蛾、果實蛀虫等幼虫為害，幾乎全部噴施蘇力菌即達到良好的防治效果。另外以蘇力菌、米糠、黑糖配製誘餌也可誘殺夜盜虫或其他一些夜蛾類

幼虫。

拮抗性微生物或有益微生物則有酵母菌、乳酸桿菌、放線菌、固氮菌、光合成菌、菌根菌、溶磷菌、木黴菌、螢光細菌等。這些微生物因種類不同而其作用也不一樣，有些微生物本身即可直接抑制或消滅其他病菌，有些則會產生各種代謝物如生長素、維他命、抗氧化物質等可以調節其生長或增強其抵抗力，有時候單獨使用、有時候則混合使用，有些浸泡於幼苗根部或插枝基部，有些噴在葉片上面或灌在作物根部，通常要密集使用效果較好。作者多年來以 EM 綜合微生物和油粕類製成微生物油粕肥或添加於薰炭後再與有機肥混合使用，對甜椒、甘藍、青花菜、玉米、落花生等之生長都有良好效果，使用區之甜椒根腐病顯著減少，結果期提早約 14 天，但對毛豆之效果不明顯，顯示使用有益微生物之效果因作物而不同。

性費洛蒙目前使用較為普遍者有斜紋夜盜、甜菜夜蛾、蟻象等性費洛蒙，主要用於偵測田間害虫發生情形，但多懸掛一些也可使田間害虫密度減少。

有機農業是要求在適當保護有益昆虫以及其他各種天敵動物和微生物族群下，使益虫和害虫維持適當之生態平衡狀態，使作物不要受到嚴重傷害。在有機農業經營方式下，一些已經消失之益虫和各種天敵動物、拮抗性微生物等都會逐漸出現，例如在台中場有機農業試驗區的水稻和毛豆葉片曾經出現許多白色的寄生蜂小繭塊，因而螟虫、捲葉虫和擬尺蠖等夜蛾類為害就很少。栽培玉米時蚜虫雖然也會發生，但因未噴射化學藥物而出現瓢虫加以抑制，益鳥也時常出現，因而未造成明顯的損害。栽培蔬菜最大的困擾是區外常會飛來很多紋白蝶，但每星期噴射一次蘇力菌即可控制。

四、自然農藥防治

所謂自然農藥是指一些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虫害的物質，主要包括各種生質性和礦物性材料。茲分為虫害防治、病害防治敘述如下：

1. 虫害防治：

- (1) 糖醋液：糖醋液就是黑糖酵素液與釀造醋的混合液。它是一種多功能的葉面噴射劑，做為經常性噴射劑有防止葉蟊、毒蛾幼虫、白粉病、徒長、倒伏、減緩老化、降低果實酸度、提高果實亮度等作用，但為提高其功效，可酌量浸泡約各 15~20% 大蒜、辣椒或其他材如魚腥草、菸草、苦楝、苦艾、香茅、薄荷、枇杷葉等於使用前先加過瀘後按需要倍數稀釋噴射，噴射時可視實際需要另外添加香茅油、薄荷油、苦楝油、蘇力菌

或一些營養劑如腐植酸、胺基酸、魚精、海草精、有益微生物、乳酸鈣、磷酸一鈣、磷酸鎂、硫酸錳等，使用倍數因作物種類和生長期而不同，作物幼嫩期應採用高倍數噴射，作物組織逐漸強硬或套袋之後使用倍數即可逐漸減少，一般作物黑糖酵素液和釀造醋約各用 400 倍，敏感性作物如西瓜、香瓜、絲瓜、木瓜、金線蓮、柚子幼果期約各用 600~800 倍，梨最好在套袋後使用，夏季每一星期噴射一次，冬季每二星期噴射一次。比較難於防治的病害如露菌病和炭疽病可另外添加硫酸銅 1000 倍，蚜虫和介虫則另外添加高級夏油或超級夏油（四季油）及樟腦油一起噴射。本液對蔥蒜類有傷害作用，宜避免使用。由於它是酸性液体，不可與鹼性材料如肥皂、石灰波爾多液、石灰硫黃合劑、砒劑等混合使用。

- (2) 木醋液：台灣目前使用的木醋液多數是乾籬稻殼製成的，其主要成分是醋酸，另外含有其他多種化學物質，其功能雖與醋相似，但超過醋，除用於噴葉外，也用於土壤消毒，堆肥之加速發酵和除臭。因其醋酸度較一般食用釀造醋高，噴葉時使用倍數應酌予增加，一般作物噴葉約用 500~600 倍，敏感性作物或幼嫩期約用 800~1000 倍，土壤消毒，地上有作物時用 100~200 倍，無作物時用 10~50 倍；堆肥製造用 100 倍，除臭味用 50 倍。使用前先浸泡大蒜、辣椒或其他材料再與黑糖酵素液和其他營養劑或自然農藥混合後使用，詳請參閱糖醋液。
- (3) 菸草：菸草主要用於防治蚜虫、蝸牛、浮塵子、薊馬、潛葉蠅、和線虫等，使用法有二種，即將菸葉曬乾後磨粉使用，或直接浸泡於水中後取其浸泡液使用。菸葉來源有二，一為製菸工廠廢棄之菸土，另一為生產者採收後不合格的廢棄菸葉。由於菸土的成分往往只有菸葉的二分之一，使用倍數要低才有效果，通常約用 50~100 倍，一般菸葉使用倍數可以較高，約用 150~300 倍。如用菸粉時可用噴粉機直接噴施或按照要倍數直接加在農藥桶噴射，通常是於使用前一天浸泡於清水中，第二天以尼龍網過濾後即可再行稀釋使用。使用時添加未加化學藥劑之肥皂粉約 1000~2000 倍，或視作物種類之忍受程度酌行添加 300~600 倍藥用酒精效果較好。防治根蚜時可將根部土壤挖開，施下菸草粉再將土壤蓋回就可以。菸葉的缺點是大量施於土壤並灌水後會引起一部分蚯蚓的死亡，此外菸草也是茄科作物其萃取物噴施在其他茄科作物上面恐有傳染毒素病之虞，不可以使用菸草。
- (4) 酒精：酒精可以防治蚜虫、粉介殼虫、圓介殼虫、薊馬、白粉虱等，使用倍數視植物種類而有很大差別，一些臘質層厚的植物使用倍數可以很低仍不會受到傷害，而臘質層薄的植物就是使用倍數很高也會受到傷

害，所以每種植物使用前都應從少數葉片或單株先試用，觀察 2~3 天，認為可行之後，才開始確實遵照測出可以殺虫而不會傷到葉片之倍數噴施，一般可以在 300~600 倍範圍內先測試後使用，使用時可以另外添加其他自然農藥和未加化學藥劑之肥皂粉一起使用。酒精對蘋果、茄子、絲瓜容易造成傷害，宜避免使用。

- (5) 蒜頭煤油：本液可以防治蚜虫、各種青虫、金龜子、浮塵子、螞蟻、椿象、白粉虱等並可防治一些病害，如再添加約 300~600 倍酒精時效果更好，一般可用於水稻或一些剛採收後的果樹。配製法是按清水；無藥劑肥皂粉；蒜頭 10：4：2：4 混合，但蒜頭宜先粉碎。一般作物約加水 200 倍稀釋後噴射，果樹採收後全株消毒可視果樹種類酌予增加至 100 倍，使用前先以少數枝條測試，認為濃度沒問題後全面使用，直接配製煤油 300~600 倍，添加無藥劑肥皂粉 1000~2000 倍使用也可以，如再添加其他自然農藥效果更好。
- (6) 除虫菊：除虫菊原產南歐，有白花種與紅花種，殺虫力以前者較大，主要產地為非洲肯亞及南美之厄瓜多爾，主要成分在子房中，由於其化學性不安定，貯藏時必須特別注意，粉劑一年約分解 20%，乳劑最初一年分解 20%，以後則減少，在微鹼中易分解，但在弱酸中較安定，對人畜毒性低。主要用於防治蚜虫（特別對綿蚜有效）、葉蚤、葉蚕、薊馬、浮塵子、金龜子、螞蟻、果實蠅、穀類甲虫、象鼻虫、蛾類、蜘蛛、蟋蟀、蒼蠅、蚊虫、蟑螂、衣魚、床虱、蜂等。
- (7) 魚藤：魚藤產於東南亞之南洋、馬來半島、台灣、南美等地、良好之乾根中含 16~25% 樹脂，其中含有 5~9% 之魚藤酮，可溶於弱酸中，對弱酸安定，但遇鹼則分解，對熱不安定，在 40℃ 下保存一個月約分解 40%，經日光輻射容易變質，細根有效成分較多，粗根較少，種植 2~25 年即可收穫，生根必需乾燥後始能貯存。主要用於防治蚜虫、甲虫、象鼻虫、葉蚤、菜心螟、小菜蛾、尺蠖、紋白蝶、薊馬、玉米螟、浮塵子、果實蠅、潛葉蠅、捲葉虫等。魚藤對蜂類無毒，但對魚類和豬的毒性很強。
- (8) 苦楝油與苦楝精：苦楝油 (Neem oil) 是從印度苦楝種子提煉出來的種子油，它具有防治真菌性病害和虫害的雙重效果。其防治病害功能主要靠其塗敷在植物體表面以防止真菌與植物體直接接觸、阻止其孢子發芽或殺死植物體表面之菌絲等作用。可以防治的主要病害有白粉病、露菌病、炭疽病、銹病等，至於其防治虫害功能主要靠其接觸後之窒息作用，可以防治的主要害虫有葉蟊、白粉蝨、蚜虫、粉介殼虫等，一般使用倍

數約 300~500 倍，使用時應避免傷害到魚類和蜜蜂，添加波爾多液一起使用可以提高波爾多液效果，對多數病害都有效果，但使用倍數應酌量增加以免產生藥害。

苦楝精 (Neemix) 是印度苦楝種子萃取出來的一種昆蟲生長調節劑，其主要成分為 Azadirachtin，它具有阻礙昆蟲脫皮、並產生忌食、忌產卵等作用，因而必須儘早在昆蟲發生初期尚未變成成蟲之前使用，才能獲得良好效果。可以防治的害虫很多。主要有蚜虫、夜蛾類幼虫、潛葉蠅、葉蟬和一些甲虫類。使用倍數約 1000~2000 倍，不會傷害蜜蜂、寄生蜂、捕植蟊、草蛉和瓢虫等有益昆蟲。

- (9) 苦茶粕：主要用於防治蝸牛或螺類，發生時可直接將苦茶粕撒施於田間，或以酒類萃取後加水稀釋後噴射於全株，茶籽粕也有一些效果，黃條葉蚤可用苦茶粕、苦楝粕，蓖麻粕混合泥炭類覆蓋畦面。
- (10) 蓖麻油：蔬菜類移植或播種後，螻蛄、鼯鼠或其他一些地下害虫常在地下鑽動，影響種子之發芽或幼苗之成活，所以移植或播種後可以即刻噴射蓖麻油即有良好的防治效果，通常蓖麻油約用 1000 倍，另外添加不含螢光劑之肥皂粉 1000 倍一起使用，如另外添加約 800~1000 倍樟腦油則效果更好，但樟腦油使用次數不宜太多，以限於剛移植或播種後使用一次為原則。
- (11) 香茅油：對夜蛾類幼虫、螞蟻、葉蚤、銹蟊、薊馬、瓜實蠅、果實蠅、蝸牛等都有防治效果，特別以防治果實蠅效果最好，使用倍數約 500~1000 倍，因作物和害虫種類而不同，混合於糖醋液或木醋液中並添加辣椒、大蒜等其他材料一起使用效果更好。
- (12) 薄荷油：對夜蛾類幼虫、螞蟻、葉蚤、銹蟊、薊馬、瓜實蠅、果實蠅、蝸牛、鼠類等都有防治效果，特別以防治果蠅之效果最好，使用倍數約 600~1200 倍，因作物和害虫種類而異，混合於糖醋液或糖木醋液中並添加辣椒、大蒜等其他材料一起使用效果更好。
- (13) 樟腦油：對許多害虫包括螞蟻、跳蚤、薊馬、葉蠶、蚜虫、介殼虫、瓜實蠅、果實蠅、各種甲虫或夜蛾類幼虫都有防治效果，其缺點是使用濃度太高或次數太多，會使作物之開花結果延遲並引起藥害。一般短期性作物可於播種初期酌量使用 1~2 次，以防治地下害虫。果樹則可酌量噴施樹幹以防治蛀虫或螞蟻為害。一般使用倍數約 800~1200 倍，可加於糖醋液、糖木醋液或高級夏油中一起使用以防治蚜虫、介殼虫等，但使用次數儘量減少。

- (14) 九層塔（羅勒）：主要用於誘殺瓜實蠅或果實蠅，如另外添加番石榴汁、酵母粉、水解性蛋白質做誘餌等則公母都可同時誘殺，誘殺時將九層塔及其他誘餌及自然農藥如臭杏、苦艾、百步等放入塑膠誘虫器中即可懸掛在瓜園或果園各處進行誘殺。
- (15) 黃色粘紙：黃色粘紙誘殺果蠅效果也很好，公母都可誘殺，但施放密度應高，如檬果套袋容易落果，可多放置粘紙，有時候可同時採用多種方法防治果蠅，如噴射香茅油和薄荷油、懸掛塑膠誘虫器、施放黃色粘紙等。黃色粘紙的缺點是大雨之後容易失效。
- (16) 蘇力菌：蘇力菌對各種鱗翅目幼虫包括稻螟、玉米螟、夜盜虫、甜菜夜蛾、紋白蝶、番茄夜蛾、果實蛀虫等都有防治效果，近幾年來本場推薦於有機米、有機蔬菜和有機果樹栽培都獲得良好結果。主要使用方法是加於糖醋液一起噴射，但單獨使用也可以，有機米栽培於看到螟虫或捲葉虫蛾類出現時連續噴射一至二次；一般有機蔬菜栽培約需要每星期噴射一次，葡萄約十天噴射一次，荔枝、龍眼和破布子等可從花期開始噴射，約每星期噴射一次。
- (17) 米糠誘餌：主要用於有機蔬菜栽培防治夜盜虫之用。通常於整地做畦後即刻製造米糠誘餌酌量撒施在畦溝或畦面各處以誘殺夜盜虫以防止幼苗受害。栽培蕓菜、葉用甘藷夜盜虫多時可施撒米糠誘餌加以誘殺。米糠誘餌製造法：稱取米糠 20 公斤，蘇力菌 250 公克，將兩者混合均勻，再稱取赤糠 2 公斤倒入 6 公升清水中攪拌使其溶解後與上述米糠蘇力菌混合均勻，稍微鬆軟即可使用。
- (18) 園藝油：美國屬於有機農法使用資材，MOA 農業則列在準自然農法認可使用資材。園藝油的成分都大致相同，主要含有礦物油、水分和乳化劑，但依其精製程度之不同可分為休眠油（dormant oil）、高級夏油（superior oil）和超級夏油（supreme oil）等三種。台灣市面上可以買得到的，主要是高級夏油和超級夏油。休眠油精製程度低，粘稠性高，都在落葉後至春季長芽前使用，但其效果持續時間長，使用時必須加水和乳化劑。高級夏油則精製程度較高，在樹木有葉片時仍可使用，但日間氣溫超過攝氏零度以下時不要使用，因病害、乾旱或使用過多氮肥而衰弱之果樹也宜避免使用，土壤過分乾燥或空氣濕度太低時也容易引起藥害，以不使用為宜，每次使用間隔時間至少需要 2~3 星期，柑桔或桃類等落葉果樹冬季約用 80~100 倍，春季開花長葉之後應視氣溫酌量增加倍數至約 800~1000 倍。氣溫太高時可改用超級夏油，超級夏油因四季都可使用，所以又稱四季油。四季油使用濃度應視作物而酌而酌予調

整，一般冬季都在 100 倍以上，但氣溫超過攝氏 25 度時一些作物之嫩葉可能發生藥害，使用時盡量在清早或傍晚噴施，使用濃度仍以 800~1000 倍為宜。夏油主要用於防治粉介殼虫、銹菌、圓介殼虫、葉菌和蚜虫卵等，使用時另外添加 500 倍香茅油、苦楝油或 800 倍樟腦油，效果更好。

2. 病害防治：

- (1) 草木灰：草木灰撒在葉片可以防治葉片病害，驅除害蟲，通常將草木灰裝入布袋中，利用清晨露水未乾前以木棍擊打，使其散落在葉片上面。
- (2) 薰炭：將稻殼燻燒，使其炭化者稱為薰炭，如果燃燒過度變成白色粉狀者稱為稻殼灰。薰炭和稻殼灰含鉀量都很高，可做為天然鉀肥之用。薰炭與混有糖蜜之綜合性有益微生物混合後再添加於堆肥後使用或直接施於播種行或種植行，除可幫助作物生長外更可防治土壤病害。
- (3) 消石灰：用於防治稻熱病或其他各種病害。將消石灰裝入布袋中以木棍擊打使其降落在作物葉片上面，不但可以防治病菌，葉色也會變濃而強硬，但太多則會枯死。
- (4) 消石灰草木灰：茄科或瓜類有萎凋和立枯病之虞時，於距離植株 10 公分處挖掘約 15 公分，直徑約 5 公分孔穴，著果期則挖 20 公分深，各灌草木灰和消石灰一杯。
- (5) 消石灰草木灰樟腦粉：茄科或瓜類有立枯病之虞時，可稱取樟腦砂 20 公克，盡量粉碎，草木灰 2 公升，消石灰 200 公克，加水 5~10 公升，於距離植株基部 10 公分處挖掘深 5 公分之孔穴，每穴灌一杯，上面覆蓋少量之土壤，則各種蟲類和菌類都會消失，根部活力增強，隨即產生新芽。
- (6) S-H 土壤添加物：為矽酸瀘渣混合蔗渣、稻殼、蚵殼粉、尿素、硝酸鉀、過磷酸鈣等製成，可列為準有機農法使用材料，在一些作物使用。根據中興大學植病系試驗結果，使用 S-H 土壤添加物可防治西瓜蔓割病、抑制十字花科根瘤病、蘿蔔黃葉病、豌豆萎凋病、胡瓜猝倒病、根腐病和疫病等。
- (7) 田螺豆腐粕煙窗灰：準備田螺 30 個，帶殼打碎，豆腐粕 1~2 公斤，煙窗灰 5 杯，混合後每株使用一碗，與堆肥一起使用，或於種植後距離植株 10 公分處挖掘深 5 公分孔穴施下，茄子即可連作。
- (8) 枇杷葉食醋：摘取枇杷葉 12 枚，浸於 1 公升米酒頭一個月後加釀造醋 2 公升，稀釋 100 倍後噴施，可以防治甘藍或山東白菜軟腐病。

- (9)可濕性硫黃粉：硫黃粉做爲殺真菌劑已經有幾千年歷史，但它並不是真正會殺死真菌孢子，而是在葉片表面形成一層薄膜阻止真菌孢子的發芽，所以下雨之後硫磺薄膜可能部分被沖洗掉而失去效果，必須繼續噴施，除可防治銹蟎和葉瘻外，它主要可以防治褐腐病、葉斑病、白粉病、瘡痂病和銹病。但噴施夏油 2~3 星期內不可使用，氣溫高於攝氏 29 度以上時容易引起藥害，必須盡量增加稀釋倍數，一般蔬菜約用 600~1000 倍，果樹倍數約用 300~500 倍。
- (10)石灰硫黃合劑：硫黃加石灰可增強硫黃的殺真菌效果，因爲石灰可以幫助硫黃滲入葉片組織以殺死剛發芽的真菌孢子。它可以防止的病害主要有炭疽病、褐腐病、葉斑病、露菌病、白粉病、瘡痂病和銹病、介殼蟲、銹蟎和葉瘻等。噴過夏油時必須等 2~3 星期後才能使用石灰硫黃合劑，以防止藥害，氣溫超過攝氏 29 度以上也容易引起藥害，使用倍數應盡量提高。一般蔬菜冬季約用 800~1000 倍，夏季約用 1200~1500 倍；落葉果樹冬季約用 50~100 倍，柑桔類和梨約用 300~500 倍，熱帶果樹冬季約用 600~800 倍，夏季約用 800~1000 倍。
- (11)硫酸銅：美國屬於有機農法使用資材，MOA 農業列在準自然農法認可使用資材。硫酸銅可以抑制真菌和細菌孢子的發芽和生長，對細菌孢子也有一些抑制效果，如與微粒化硫黃粉、碳酸鈉、氫氧化鈉混合之後，銅即可滲入葉片組織以殺死真菌和細菌孢子。銅可以防止的病害有炭疽病、細菌性葉斑病、黑腐病、葉枯病、露菌病、桃捲葉病等。銅最好在乾燥而晴朗的早晨噴施使其藥液盡快乾掉，以免過度滲入葉片而引起藥害。噴施夏油 2~3 星期後最好噴施銅液而不要使用硫黃粉，一般使用倍數約 1000~2000 倍。桃和梨生長期噴射銅劑容易引起藥害，可改於落葉後或於結果後期以高倍數酌量噴射。
- (12)波爾多液：美國屬於有機農法使用資材，MOA 農業列在準自然農法認可使用資材。波爾多液是以硫酸銅和消石灰混合製造而成，是一種最有潛力的殺真菌，但應注意這是最後辦法，使用時應切實遵照指示倍數，不可過量。它可防治的病害有炭疽病、葉枯病、葉斑病、露菌病等。蔬菜類使用濃度約 1000~2000 倍，並以在初期使用爲宜。波爾多液在寒冷而潮濕天氣下使用，較易引起藥害。夏作葡萄因高溫多濕露菌病和果腐病非常嚴重，可以 200~300 倍波爾多液噴射，另外添加 400~600 倍苦楝油時對多數病害都有效，但波爾多液倍數宜酌量提高。

五、雜草防治

殺草劑的濫用是當今農業重大問題之一，許多農田都因全部依賴殺草劑除草而經常噴射殺草劑，土壤中的有益動物和微生物都已經大幅減少，加以化學肥料的大量使用，土壤的酸化、鹽化和硬化問題非常普遍，一些農產品也因使用殺草劑之關係而失去天然的良好風味和品質。然而在今日農村勞力缺乏的情況下，不使用殺草劑又會造成農田雜草叢生而無法正常收成現象。由於純有機農法完全禁止使用殺草劑，因而雜草防治問題是有機農法的一大挑戰，雖然在栽培初期可以使用一次殺草劑的準有機農法，使生產者方便不少，但在一些消費者嚴格要求純有機以及純有機與準有機農產品價格大幅差異下，非藥劑除草方法之研究，仍有賴我們的試驗工作人員繼續努力。下面是一些可行的非藥劑除草方法：

- (1) 機械除草：機械除草是最有效方法，為便利機械除草，在種植農作物時行株距離酌量調整，例如水稻行距可用 30 cm，株距用 15 cm，以利初期進行中耕除草，除草機則有一行或二行式手推式除草機，適合於小面積使用，大面積栽培，日本有一種多行式動力除草機；雜糧蔬菜等應酌量調寬行距而減少株距，以利行走中耕除草機，但中耕除草應在雜草尚未結實之前進行，才能達到事半功倍的效果。火焰除草似乎也很好，但應在雜草尚小時進行效果較高，並應特別注意火災。
- (2) 地面覆蓋：地面覆蓋也是一種很好的除草方法。台灣目前非常流行採用暗色或銀色塑膠布覆蓋，一方面防草，一方面也可防止薊馬等害蟲為害，夏季如怕地面溫度過高，可於塑膠布上面再覆蓋一些稻草、稻殼、砂土等，或用不織布或舊飼料袋等覆蓋地面。此外稻草、麥稈、茭白葉、蘆葦、蔗葉、樹葉、稻殼、菇類栽培廢棄介質、蔗渣或一些粗有機堆肥等都可用於覆蓋地面。
- (3) 栽培間作物：在主要作物行間種植各種間作物或覆蓋作物也可以防止雜草的發生，例如玉米行間種植大豆和落花生可以減少雜草之發生；一些生長快速的綠肥作物如田菁、太陽麻、油菜等均可種植於作物行間，初期可以抑制雜草，到中後期可拔除，供做肥料之用；果樹下面種植甘藷、南瓜、胡蘆等均可抑制雜草。
- (4) 綠肥作物的利用：利用休閒期間種植綠肥作物如田菁、太陽麻、油菜、埃及三葉草、麥類等，一方面可以防止田間產生雜草，掩青之後配合密集深耕 15 公分以上，即可使土壤變成糜爛狀態，雜草種子即往深層土壤下沉，不易萌芽長出雜草。

- (5) 人工除草：機械除草、覆蓋、間作等方式往往無法完全防止雜草的發生，所以有時候仍需配合人工除草，才能澈底防止雜草的發生。

結 語

有機農法在台灣，從技術觀點而言是可行的。但有機肥成本較高，體積也較為龐大而笨重，操作上較不方便，所以爲了鼓勵農家採行有機農法，農業單位必須設法輔導農家改善有機肥的製造與使用技術，例如鼓勵使用鏟土機製造有機肥並採用有機肥散佈機即可使有機農法的作業變成非常簡易化，盡量採用農場自有的廢棄物如作物殘株、稻草、雜草、樹葉、稻殼、米糠、家畜禽糞便，各種綠肥作物等都可以幫助節省許多成本。另一面每次栽培作物都希望使用最高量的肥料以獲得最高產量的老觀念也應改正爲以最低量的肥料獲得最高利益的觀念。

病蟲害防治方面，很多農家往往誤認爲愈毒的農藥愈有效而大量使用一些劇毒性農藥，以致害人而害己。其實很多病蟲害只要使用一些低毒性農藥或沒有毒性的自然農藥即可完全防治。許多農家遇到夜盜虫、吊絲虫、青虫、螟虫、螻蛄、等都會撒施或噴施許多毒性農藥，但根據作者的經驗，夜盜虫採用蘇力菌誘餌，螟虫、吊絲虫、青虫、果實蛀虫等噴施蘇力菌，螻蛄和鼯鼠使用蓖麻油即可有效防治。

病虫害自然防治法



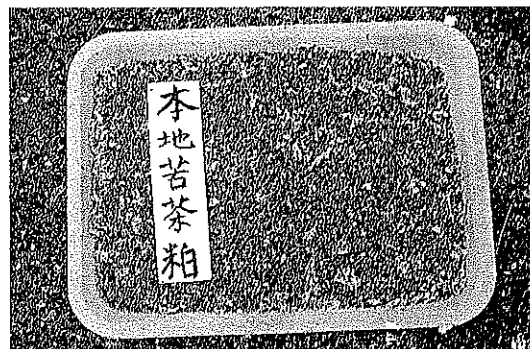
圖一 蘇力菌可廣泛用於防治水稻、雜糧、蔬菜、果樹等各種夜蛾類幼蟲。



圖二 香茅油可用於防治瓜果實蠅、蝸牛、蚜蟲、螞蟻等，應視害蟲種類調整使用濃度。



圖三 苦楝油可用於防治蚜蟲及一些真菌性病害，但與波爾多液一起使用，效果更好。



圖四 苦茶粕用於防治蝸牛及螺類，直接撒在地面或以酒、醋、開水萃取後噴射。



圖五 本液主要用於防治銹蟎、梨瘰芽、葉蟎及一些病害，濃度宜視作物和氣溫而大幅調劑約100~1000倍



圖六 本液可以防治各種病害，另外添加苦楝油、香茅油等效果更好，宜注意土壤中銅累積問題。