

有機種衣劑開發及種子苗管理機制之建立

黃玉梅¹⁾、黃亮白²⁾、郭華仁³⁾

摘要

歐盟、美國與日本各國有機作物生產，在種苗使用方面皆有規範，但同時也有豁免的補充規定，在無法取得有機種苗的情況下，得使用未經(核可以外)化學藥劑處理的種苗。歐盟部分國家與美國皆有種苗公司提供有機種苗，在日本則以有機農場自行採種為主，外購為輔，但外購者主要為慣行農法所生產之種苗。美國則有民間組織提倡有機農民自行留種的做法。我國有機作物生產並無使用有機種苗的要求，僅有不得使用(核可以外)化學藥劑處理的種苗。我國有機農家具有留種自用經驗的比例達 83%，但由於作物種類多，因此整體的生產上，留種自用的比例在 30% 以下，外購的比例高；水稻雜糧還可以買到 30-40% 的有機種苗，而蔬菜則無有機種苗的供應。外購種苗因不得已而買到經農藥處理者在水稻為 33%，雜糧為 44%，蔬菜為 16%。半數有機農民認為我國種苗來源的有機規範應提升。進行蔬菜採種的業者迄今未有有機種子的生產；有意願嘗試在國內進行有機採種者有 24%，在海外採種者有 17%；有意願參與有機種苗資料庫的業者高達 65%。

以 20 種符合有機可用之披衣基質處理油菜種子，其中以皂土、高嶺土、滑石粉、矽藻土、珍珠石粉、麥飯石粉等，可作為底衣粉基礎材料。配方 C 可適用於十字花科“越秀”青花菜、“雪玉 60 天”花椰菜、“瑞星七號”結球白菜、“初秋”甘藍等種子之披衣材料。以此配方披衣時添加機能性材料，在結球白菜上添加木黴菌、蘇力菌及甲殼素能提高其鮮重、乾重、莖長及莖徑；在甘藍上，經披衣處理者其幼苗生長皆對照組高；花椰菜添加蘇力菌及苦茶粕對鮮重有顯著增加，莖徑經披衣處理者較對照組高。

關鍵字：有機、油菜、青花菜、花椰菜、結球甘藍、甘藍、披衣處理
Organic, rape, broccoli, cauliflower, Chinese cabbage, cabbage, coating

-
1. 行政院農業委員會種苗改良繁殖場研究員。
 2. 行政院農業委員會種苗改良繁殖場聘用人員。
 3. 台灣大學農藝學系教授。

前言

有機農業自 1924 年德國人 Dr. Rudolff Steiner 提倡有機農法，提出生物動態農業(Bio-Dynamic Agriculture)，1935 年日本人岡田茂吉提出自然農法，並於 1953 年成立 MOA 自然農法普及會，美國的有機農業始於 1940 年，由 J. I. Rodale 提出有機一詞，70 年代美國相繼有 12 個州、30 餘個民間組織執行有機驗證計畫，惟有機農業真正受到重視為近 20 年之事。美國於 1990 通過有機食品產生法(Organic Food Production Act)，聯邦政府於 1997 年底提出國家有機計畫草案；歐盟始於 1991 年制定有機法規，1993 年實施；日本農林水產省，於 1992 年訂定「有機農產品及特殊栽培農產品的標示準則」，並於 1996 及 1997 年 2 度修正；我國則於 1987 年引進有機農法的觀念，1995 年開始推廣有機農業栽培，1999 年農委會首度制定有機農業相關規範，並於 2007 年經立法院三讀通過「農產品生產及驗證管理法」，有機農業的生產逐漸受到重視。

在 2003 年之前，各國對有機種子的規範皆不明確，除了強調有機種子或親本不可含有基因改造成分、有機種子或繁殖材料親本需符合當地的有機栽培規範、歐盟規定各會員國生產之有機種子需建立資料庫外，生產者必需優先使用有機種子或繁殖材料(劉，2007)，惟有機種子無法取得時，得以使用非有機種子，即對有機生產者並未強制一定使用有機種子。目前僅歐盟於 1452/2003 法案實施後，自 2006 年 1 月 1 日起，除試驗、保育用途及無法取得有機生產種子(經豁免)外，皆需使用有機種子，大多數國家，有機種子在有機農業的生產體系仍屬於起步階段，因此，在無法取得有機種子下得使用一般市售種子，惟隨著有機栽培制度的成熟，有機的法規趨向嚴謹，以及符合有機的完整性，有機種子的生產未來勢必為各國發展之重點。

披衣種子有利於機械播種，可以節省種子用量、省去間苗的人力支出降低成本。另外，由於種衣劑附著於種子表面，不易脫落，在種子發芽、出苗和生長的過程中緩慢釋放、養分和農藥等，可省去播種前的拌藥及出苗後的農劑防治工作降低生產成本，並可減輕對環境的污染(黃玉梅，2007)。為促進國內有機種子產業發展，種苗改良繁殖場投入有機種衣劑材料及添加物之研究，將種子披衣處理技術導入有機種子產業，以符合有機規範的種衣劑及黏著劑為基礎，添加有機可用的資材，提升種子品質，以供有機產業之應用。

一、重要有機種子生產國制度之研究

(一)重要有機種子生產國制度之研究

歐盟、美國與日本各國有機作物生產，在種子、種苗的使用有機生產之種苗的規範，但同時也有豁免的補充規定，在無法取得有機種苗的情況下，得使用未經(經核可除外)化學藥劑處理的種苗。但僅歐盟規定應設有有機種苗供應資料庫，以提供栽培者搜尋。歐盟部分國家與美國有種苗公司提供有機種苗，在日本則由有機農場自家採種為主，外購為輔，但外購者主要為慣行農法所生產之種苗。美國則有民間組織提倡有機農民自行留種的做法。我國有機作物生產並未強制要求使用有機種苗，僅有不得使用(核可以外)化學藥劑處理的種苗。為健全我國有機種苗供應體系，建議修訂驗證基準，納入有機種苗使用與其豁免規定，限期取消不得使用化學藥劑處理規定的豁免條款，並且成立種苗資料庫；在輔導方面協助農民自行留種的技術。

(二)對我國建立有機種苗生產管理機制之建議

綜合歐盟、美國、日本與我國有機種苗供應系統的探討，提出對我國建立有機栽培之種子苗生產管理機制之初步評估及建議如下：

1. 我國有機作物生產目前以水稻及蔬菜最為大宗。水稻有機農自行育苗，或向育苗中心購買，蔬菜有機栽培部分自行採種，如：豆類、南瓜、絲瓜、扁蒲等，其餘以外購為主，外購的種苗均非有機生產。至於精確的數據，需進行實地調查方能獲得。有機農場對於外購的種苗均記錄其來源，因此至少可以減低種苗經化學藥劑處理的機會。
2. 我國現行規範並未要求有機種植需要採用有機種苗，僅要求種苗不得經化學藥劑處理。由於有機種苗的生產需要在有機農場，依有機栽培的農法進行採種作業，而有機農法目前在國內其生產成本高出慣行農法頗多，技術門檻較高；有些作物，例如：葉菜類有機種子生產需將葉菜生產期，延長至開花及種子成熟期，因此有機種苗的售價必定遠高於慣行種苗，對於外購種苗的有機農民而言是相當大的負擔。由於有機種苗的售價預期偏高，而國內法規並未規定有機種苗的使用，因此會讓有機農民購買有機種苗的意願降低，使得原來就已經夠小的市場，無法吸引種子公司生產有機種苗，有機種苗的供應量降低更會提高其售價，有機農民更無法買到有機種苗，形成惡性循環。
3. 由於國內對於種苗的有機農業規範與其他國家相比明顯不足，因此在於有機產品的外銷上，會因為有機法規缺乏等同性，使得我國有機驗證無法獲得進口國的認同。我方有機農場要尋求出口的機會，需要另外接受更為嚴格的外國驗證單位來進行驗證，因此增加生產成本。
4. 有機農民自行留種目前存在若干問題。首先台灣不適於採種而仰賴進口的

蔬菜種類，當然有機農民也無法進行留種。可以自行留種的作物，有機農民可能缺乏留種的技術，因此無法順利自行在農場內採種；特別是較難採種的作物。其次，若干有機農民反應，目前許多蔬菜僅能購買到雜交一代品種的種子，無法自行留種；可以自行留種的固定種無法找到來源。實際上國內若干種苗公司仍然有販售固定種蔬菜種子，顯然在種苗供應體系上仍然存在溝通不良的情況，特別是對於小有機農民而言。

鑒於前述的分析，我國可以採取如下的對策：

1. 依照各國的方式，修改我國有機生產需要使用有機種苗的原則性規定，但加上豁免條款，及在無法購買到擬種植品種的有機種苗時，得使用或購買非有機生產，但為非經化學藥劑處理的種苗。
2. 建立種苗供應的網路資料庫：前項的規定可能會增加有機農民先行尋找有機種苗的困擾。因此建議仿效歐盟的做法，建立種苗供應的網路資料庫，提供有意願出售有機種苗的種苗公司登錄資料，讓有機農民進行搜尋。此資料庫也同時納入慣行生產但未經化學藥劑處理的種苗供應，讓種苗公司登錄，同時也方便有機農民的搜尋。農民也可以將需求上網，借用網站作雙向溝通，由種子公司主動聯繫農民。有機農民在準備種植前只要上網搜尋，就可以瞭解所需品種的有機種苗供應商資訊，有利其購買；若未有供應商，則可以下載搜尋結果，作為向驗證單位申請使用非有機種苗的證據。驗證單位也可以使用此資料庫來加以佐證。
3. 建立有機種苗生產技術：為了拓展有機農民自行留種的風氣，解決國內種苗公司難以提供有機種苗的困境，建議政府單位加強輔導措施，包括各種作物有機種苗採種技術的研發、舉辦有機種苗採種技術的推廣訓練班、建立研究單位與國家種源庫固定種與地方品種的釋放機制等。
4. 針對有機生產上作物產量與品質的改進，宜研擬鼓勵農業改良研究單位育種專家與有機農民進行參與式育種的辦法，期能培育合適各地區有機生產的作物品種。

(三)我國有機種苗產業調查現況

以水稻、蔬菜與雜糧作物等有機農戶為調查對象，設計調查問卷，針對全國有機農場進行抽樣，並分析問卷結果。此外也將實地訪問或舉行座談會，收集各方意見，期能瞭解：(1)我國有機作物生產中種苗來源的使用現況，以及有機農民對於有機種苗的需求；(2)有機種苗業者供應方的意願；以及(3)育種家對有機品種育成的觀點。經驗證有機農場部分發函件回收 39 件。種苗業者部分發函件回收 17 件。

我國有機農家具有留種自用經驗的比例達 83%，但由於作物種類多，因此整體的生產上，留種自用的比例在 30%以下，外購的比例高；水稻雜糧還可以買到 30-40%的有機種苗，而蔬菜則仍無有機種苗的供應。外購種苗在不

得已情況而買到經農藥處理者在水稻為 33%，雜糧為 44%，蔬菜為 16%。半數有機農民認為我國種苗來源的有機規範應提升。進行蔬菜採種的業者迄今未有有機種子的生產；有意願嚐試在國內進行有機採種者有 24%，在海外採種者有 17%；有意願參與有機種苗資料庫的業者高達 65%。

(四)建立有機栽培之種苗生產管理機制及可行推動建議

我國有機農民留種自用的比例不到三成，而外購種苗無法買到未經農藥處理者仍在 20-40%之間，指出我國有機作物生產上，在種苗來源上明顯未能符合多數國家的規範。由於沒有強制性的要求有機種苗，因此市場上未有強烈的需求，導致目前尚未有種子公司進行有機種子的採種。修改我國有機作物生產規範，同時建立有機種苗供應資料庫，促進產銷間資訊的流通，是值得推動的目標。

建立有機栽培之種苗生產管理機制及可行之推動建議，如下：

1. 宣導有機種苗之必要性以及逐步實施策略。宣導對象至少包括有機農民、種苗業者、驗證單位。
2. 修改《有機農產品及有機農產加工品驗證管理辦法》第六條附件一：《有機農產品及有機農產加工品驗證基準修正規定》之《第三部分 作物》之《三、作物、品種及種子、種苗》中的規範。增列：(1)種植所用種苗必須為有機生產者；(2)有機種苗之豁免條款；(3)第(2)款得使用非有機生產之種苗不得經禁用的化學物品處理；(4)第(3)款之例外適用作物。
3. 訂定有機種苗資料庫之法源根據，規定資料庫管理單位，建構有機種苗資料庫。
4. 有機種苗資料庫包括提供各類作物之有機生產種苗、非有機生產種苗的作物名稱、品種名稱、可上市種子數量、生產日期、種子發芽率、供應公司連絡資料等。
5. 擬定優先次序，積極進行有機種苗生產技術、農民留種技術、有機品種育成等方面之研究專案。育種方式建議採用參與式育種，由育種家與有機農民合作進行。
6. 調查傳統蔬果品種，恢復使用或賦予品種名稱。
7. 針對有機生產的需求，建議公部門育種單位研擬及推動施行「參與式育種」的方式。同時也鼓勵公部門育種者繁殖所蒐集的各類作物地方品種，以供有機農民索取。
8. 將研究成果以講習、訓練班的方式進行技術移轉。

二、有機種子披衣處理技術

種子披衣處理技術始於 1930 年代由英國發展，1940 年代美國開始發展造粒技術，1960 年代，歐洲及日本亦相繼投入研發與應用，我國則於 1980

年代，陸續有學者專家投入種子披衣處理技術之研發。種子披衣處理技術，結合生物、化工、機械等加工技術，為商業種子生產過程中，最重要的種子處理技術之一，且相關技術研究已漸成熟，為提高有機種子之效益，於種子披衣劑中添加機能性材料，包括溶磷菌、木黴菌、蘇力菌、甲殼素、海草粉、竹碳粉、苦茶粕等，期能提高種子幼苗生長效益，建立量產使用有機種衣劑之種子披衣(coating)模式，並技術指導蔬菜育苗場實際推廣使用。

種子可透過披衣處理加入肥分、拮抗生物、有益微生物提高種子品質及栽培效益(Manjunatha *et al.* 2008; Nawar, 2005)。影響披衣種子成功最重要的關鍵在於披衣材料及黏合物質，複合的披衣層必須可使水分通透且不影響種子發芽及正常生長(Schreiber and Manitoba, 1972)。為減少對環境的傷害及符合有關規範，使用有機材料以甲殼素為主要材料於稻米種子披衣時可增進幼苗之生長(Zeng and Shi 2009), 亦可增進玉米種子之產量並降低成本(Zeng *et al.*, 2010^a; Zeng *et al.*, 2010^b)。

(一)試驗材料及方法

1. 試驗材料

- (1)有機披衣材料：高筋麵粉、中筋麵粉、低筋麵粉、太白粉、番薯粉、糯米粉、在來米粉、蛋殼粉、貝殼粉、皂土、高嶺土、碳酸鈣、滑石粉、矽藻土、碳酸鎂、珍珠石粉、麥飯石粉、活性碳、白雲石粉、蛭石粉等符合有機規範之披衣材料(農糧署，2012)。
- (2)有機披衣配方：以矽藻土、珍珠石粉、阿拉伯膠、明膠、砂糖等組合或配方 A、B、C、D。
- (2)試驗種子：油菜“農興 80 天”、青花菜“越秀”、花椰菜“雪玉 60 天”、結球白菜“瑞星七號”、甘藍“初秋”。
- (3)有機可用機能性添加物：溶磷菌、菌根菌、木黴菌、蘇利菌、甲殼素、海草粉、竹碳粉、苦茶粕。

2. 調查項目

- (1)發芽率：採紙上法及砂床法，將披衣處理之種子分別置於培養皿及砂床中，置於 20°C 生長箱，每重覆 100 粒，四重覆，以胚根突破種皮計算發芽(ISTA 2010)。
- (2)田間萌芽率：將披衣處理種子播種於 128 格穴盤，介質為泥炭土，播種後置於網室內，每重覆 64 粒，四重覆。
- (3)硬度：每處理逢機取 6 顆種子以錠劑硬度計(ALGOL HF-20)測試。
- (4)儲藏期間：經有機材料披衣處理之十字花科種子，儲藏於 5°C 環境下，每隔三個月取出，調查種子發芽率及平均發芽日數，儲藏期間自 2011 年 2 月至 21012 年 2 月。
- (5)植株性狀調查：播種後於 128 格穴盤內，四星期時調查幼苗莖長、莖徑及

鮮重，植株以 70°C 烘乾 48 hr 後測量乾重。

(三)結果與討論

1. 有機種衣劑研發：

以本場研發之底衣液配合 20 種符合有機規範之材料披衣油菜種子，初步結果如表一。除蛋殼粉與碳酸鈣材料疏鬆(圖 1)，無法順利裹覆外，其餘 18 種材料皆可順利裹覆於油菜種子上，完整成型。其中高筋麵粉、中筋麵粉、低筋麵粉、太白粉、番薯粉、糯米粉、在來米粉及碳酸鎂等發芽率均低於 50%；皂土、高嶺土、滑石粉、矽藻土、珍珠石粉、麥飯石粉與活性碳發芽率及平均發芽日數均與對照組無顯著差異。

由於食品類材料於紙上法易受感染，以砂床法檢視發芽率，食品類材料發芽率大多可提高，太白粉與番薯粉發芽率分別為 82%與 88%，活性碳材料種衣劑降至 54%；天然礦物材料種衣劑結果則與紙上法結果並無不同，皆與對照組無顯著差異。在平均發芽日數皆較紙上法慢，對照組為 3.1 天，高嶺土、滑石粉與矽藻土無顯著差異。

觀察其田間萌芽情形，活性碳處理田間萌芽率升至 91%，天然礦物材料中除蛭石粉萌芽率較低外，其餘皆與對照組無顯著差異。平均萌芽日數則僅矽藻土與對照組無顯著差異外，其餘平均萌芽日數皆較慢，又以麵粉類與蛭石粉最慢 8.4 天以上。

由此試驗可知，於油菜種子披衣處理材料上，以皂土、高嶺土、滑石粉、矽藻土、珍珠石粉、麥飯石粉裹覆油菜種子，無論是在紙上法、砂床法與田間萌芽情形皆與對照組無顯著差異，可作為底衣粉基礎材料；而食品類之材料，於發芽試驗中容易發黴，導致發芽率偏低，無法使用於種衣劑中；蛋殼粉與碳酸鈣材料疏鬆不易聚合，雖無法順利裹覆油菜，可添加於其他種衣劑中，增加披衣種子披衣層之崩裂速度，減少披衣處理對種子發芽速度之影響；另蛭石粉於油菜種子披衣試驗中，其發芽率雖不高，惟其平均發芽日數皆明顯較慢，顯示蛭石粉可延緩種子發芽，或許可用於某些需延緩種子發芽處理之應用。

2. 不同披衣配方對油菜種子披衣之影響：

以矽藻土及珍珠石粉為底衣粉，A、B、C 及 D 等不同膠質配方添加 0、10、20%不同濃度的砂糖為底衣液處理油菜種子，無論何種底衣粉及底衣液配方，皆會隨著糖濃度的增加而增加披衣種子的硬度。

以矽藻土為披衣基質(表二)，僅配方 A 添加 10%砂糖及配方 B 裹覆油菜種子其硬度可達 0.1 kg/mm² 以上，分別為 0.123、0.364、0.368 及 0.866 kg/mm²。在發芽率上，配方 A 無添加砂糖、10%砂糖，配方 C 在 0、10、20%砂糖，以及三種膠體混合配方添加 0、10%砂糖，其發芽率分別為 98、97、96、94 及 99%，與對照組無顯著差異。惟披衣材料的硬度會影響日後貯藏及機械播種，

僅配方 A 添加 10% 砂糖，在發芽率及硬度上符合試驗需求。

以珍珠石粉為披衣基質(表三)，無論何種底衣液，經披衣後硬度皆大於 0.1 kg/mm^2 以上，以配方 A 添加 10% 砂糖、配方 B、配方 C、及配方 D 其發芽率分別為 99、94、100 與 97%，與對照組無顯著差異，又以配方 C 無添加砂糖其平均發芽日數最短，僅 1.5 天，效果最佳。

綜上所述，良好的披衣材料配方，其硬度至少需達 0.1 kg/mm^2 以上，且不能影響種子發芽率及平均發芽日數，僅矽藻土與配方 A 添加 10% 砂糖(底衣 A)發芽率為 100%，珍珠石粉與配方 A 添加 10% 砂糖(底衣 B)，配方 B 未添加砂糖(底衣 D)與配方 C 未添加砂糖(底衣 C)，在發芽率分別為 100、99、94 與 100%，平均發芽日數分別為 2.1、2.6、2.4 與 1.5 天，適合油菜種子披衣配方。珍珠石粉與三種混合比例底衣液其披衣種子在硬度、發芽率及平均發芽日數分別為 0.182 kg/mm^2 、96.8% 與 2.0 天，雖符合標準，惟配方 D 混合時溶解狀況並不穩定，有時會發生分離現象，並不適合做為底衣液基礎配方，同時配方 A 添加 20% 砂糖過於濃稠，無法使用。

3. 不同披衣配方對青花菜、花椰菜、結球白菜及甘藍發芽之影響：

以四種配方披衣處理青花菜“越秀”、花椰菜“雪玉 60 天”、結球白菜“瑞星七號”、甘藍“初秋”等種子(表四)。以底衣 C 在青花菜、花椰菜、結球白菜及甘藍上，其發芽率分別為 91、93、100 與 100%，平均發芽日數為 2.3、2.1、1.5 與 1.4 天，皆與對照組無顯著性差異，顯示此配方在青花菜、花椰菜、結球白菜及甘藍上，不會影響種子發芽。其餘配方對甘藍及結球白菜在發芽率及平均發芽日數亦無顯著差異，但在青花菜及花椰菜發芽率皆不高，尤以底衣 D 在青花菜及花椰菜上發芽率僅 27 與 41%，實際試驗時 A 及 B 配方在第三天即開始發臭，不利發芽時間較長的青花菜與花椰菜。

4. 不同配方處理儲藏對發芽率之影響：

十字花科種子以四種配方披衣處理後儲藏一年，以甘藍底衣 D 處理 96%(表五)及結球白菜底衣 A 及底衣 B 發芽率分別為 93%，較對照組低(表六)，惟發芽率仍有 93% 以上，平均發芽日數均較對照組慢且有顯著差異；底衣 C 披衣花椰菜與青花菜經儲藏一年後發芽率分別為 90 與 83%，平均發芽日數分別為 2.1 及 2.5 天(表七)。

5. 披衣處理添加機能性物質對十字花科蔬菜生育之影響：

以底衣 C 為披衣基質，並於披衣中添加不同機能性物質，在結球白菜發芽率僅蘇力菌、甲殼素、竹碳粉在紙上法分別為 91、99 及 98% 與未添加對照組 99% 及未披衣 100% 無顯著差異(表八)，海藻粉及苦茶粕僅剩 3、5%；但其田間萌芽率，包括溶磷菌、甲殼素、海藻粉與竹碳粉分別為 93、98、98 及 94%，與對照組無顯著差異，其餘處理出土率亦較紙上法提高許多。對結球白菜幼苗生育的影響，添加木黴菌、蘇力菌、甲殼素及竹碳粉在植株鮮重、乾

重、莖長及莖徑顯著較對照組高，其餘處理對結球白菜幼苗生育並無影響。在甘藍發芽率上，紙上法僅添加甲殼素發芽率為 100%與對照組無顯著差異外，其餘處理均較對照組差，以海草粉僅 26%最低(表九)。在田間萌芽率上，僅苦茶粕發芽率為 20%，蘇力菌 92%較對照組差外，其餘處理在直播上均與對照組無顯著差異。在甘藍幼苗生育上，經披衣處理者，其植株鮮重均顯著較未披衣者高，僅添加甲殼素及海草粉為 1.06 及 1.07g，顯著高於披衣未添加處理者 0.87g。植株乾重以溶磷菌 0.11g、甲殼素 0.13g、海草粉 0.12g 及未添加 0.12g 顯著高於其他處理。莖長以添加甲殼素及海草粉分別為 6.7cm 及 7.3cm 顯著高於對照組；莖徑則以添加木黴菌、甲殼素、海草粉及苦茶粕顯著較對照組高。在青花菜發芽率，紙上法僅甲殼素 83%與對照組 86 及 79%無顯著差異，其餘如溶磷菌、木黴菌及海草粉分別為 10、6、6%最差；在田間萌芽率上，溶磷菌、蘇力菌、甲殼素及海草粉分別為 79、76、82 及 80%，與對照組未添加 85%及未披衣 86%無顯著差異。在青花菜幼苗生育上，以添加溶磷菌、木黴菌及蘇力菌植株鮮重、乾重顯著高於對照組；莖長以添加溶磷菌及蘇力菌分別為 5.2 及 5.1cm 顯著高於對照組的 3.7 及 3.6cm；莖徑以添加溶磷菌、蘇力菌及竹碳粉與對照組無顯著差異(表十)。在花椰菜發芽率上，紙上法以蘇力菌 88%、甲殼素 93%及竹碳粉 89%與對照組 95 及 98%無顯著差異外，海草粉 13%最低；田間萌芽率除添加木黴菌 74%、蘇力菌 83%及苦茶粕 84%顯著較對照組低外，其餘處理均與對照組無顯著差異。在花椰菜幼苗生育上，僅添加蘇力菌及苦茶粕鮮重顯著較對照組高，乾重各處理間無差異；莖長以添加蘇力菌 5.6cm 與對照組未添加 5.8cm 無顯著差異，莖徑則以添加蘇力菌 2.1mm，顯著較對照組高，其餘處理均與對照組無顯著差異(表十一)。

於披衣種子中添加不同功能之機能性物質，期能提高披衣種子之功能性及幼苗生長勢，其中木黴菌與植物形成共生型態後，其外生菌根可視為植物根部的延伸，增加根圈的吸收範圍，促進生長(Bae and Knudsen, 2005；Vargas-Garcia *et al.*, 2005；Wu *et al.*, 2005)，對於由真菌、細菌所引起的土壤性病害具有良好的防治效果(Utkhede and Koch, 2004；Manczinger *et al.*, 2002；Elad, 1996)。甲殼素主要成分為幾丁質(甲殼素)、幾丁聚糖(甲聚醣)，可誘導植物產生免疫反應(Pospieszny, 1997)及抗菌物質(Benhamon and Theriault, 1992；Ryan, 1988)。幾丁質酶類之酵素可破壞真菌細胞壁，提高植物對真菌的抵禦能力(Benhamon and Theriault, 1992；Notsu *et al.*, 1994)。海藻粉為海藻萃取液，含有天然的植物生長調節劑如生長素、細胞分裂素及微量激勃素與多胺類(Polyamines)等，有助植物生長與發育(Crouch *et al.*, 1993)；竹碳粉中的活性碳來吸收根部分泌的有機酸，藉由減少水耕溶液中毒性物質的累積 (Lee *et al.*, 2006)，可達到增加植株的乾重和果實產量的效果(Yu and Matsui, 1994)；溶磷菌泛指能溶解土壤中

不易溶解的無機或有機磷化物的微生物總稱。溶磷菌之作用即在溶解累積之磷素，轉變為植物能利用之磷，增加土壤的優良物理特性，亦能促進植物根系之伸展，有利營養吸收；蘇力菌成品是一種結晶孢子囊，孢子囊被昆蟲攝食，經食道進入中腸後，即被昆蟲胃液溶解，而釋放出毒蛋白，造成中腸麻痺及穿透腸壁薄膜組織，致昆蟲死亡；苦茶粕能滅菌除蟲，尤其防治地下害蟲效果很好，能免除植物一些不必要的危害，並有供給植物肥分之效。

添加機能性材料在十字花科種子披衣處理中，除甲殼素不影響紙上法發芽率外，竹碳粉顯著影響青花菜種子紙上法發芽率，其餘各添加物尤以海草粉影響結球白菜、甘藍、青花菜及花椰菜最大，發芽率分別僅剩 2、3、26、6 及 13%，惟調查田間萌芽率明顯較紙上法高，除結球白菜添加蘇力菌 79%、苦茶粕 75%，甘藍添加苦茶粕 20%，青花菜添加木黴菌 59%、竹碳粉 71%、苦茶粕 72%，花椰菜添加木黴菌 74%、蘇力菌 83%、及苦茶粕 84%，推估播種於濾紙上其緩衝能力較低，尤以木黴菌處理明顯受到感染而降低發芽率。試驗中所用之添加物皆為市售商品化之產品，其濃度較高，或許影響披衣種子發芽率，未來朝向不同稀釋比例期能減少添加物對種子發芽影響。

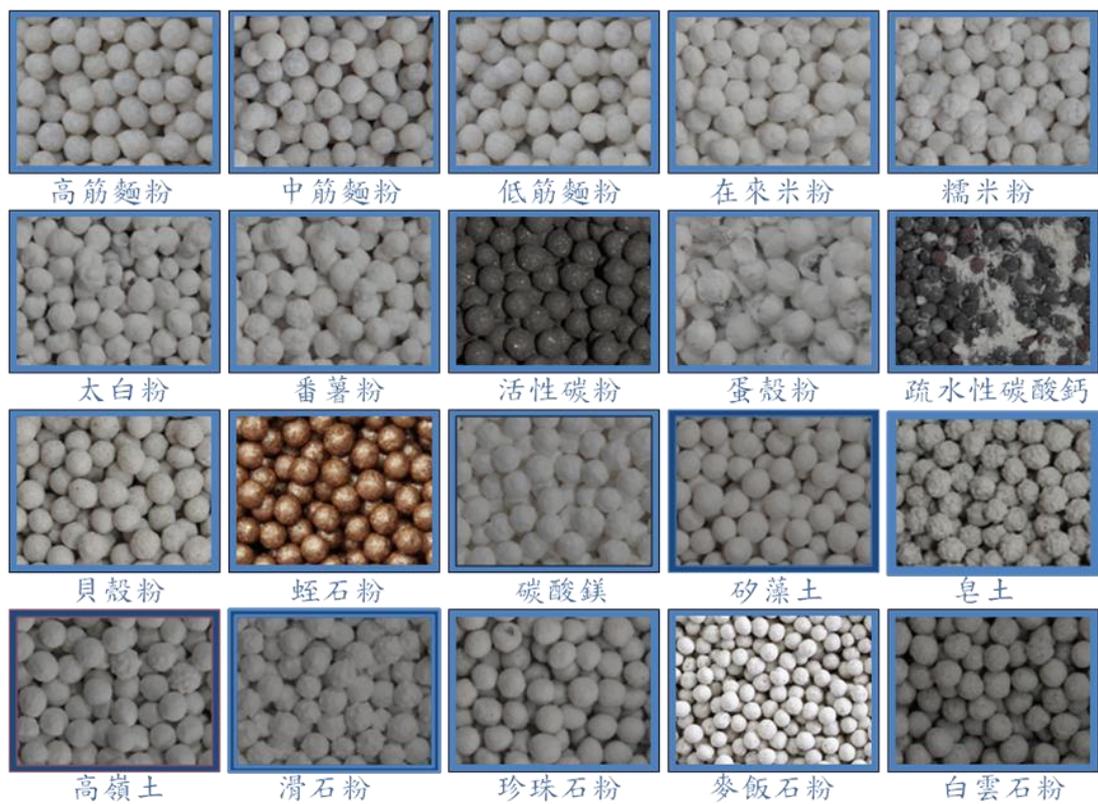


圖 1、20 種有機披衣材料在油菜中實際披衣情形

Fig 1. The appearance of 20 organic allowed materials coated on rape seeds.

表一、20種有機材料披衣劑對油菜種子發芽之影響

Table 1. The effect of 20 organic coating materials on the germination of rape seed.

種類	紙上法		砂床法		田間萌芽率		
	發芽率	平均發芽	發芽率	平均發芽	萌芽率	平均萌芽	
	(%)	日數 (day)	(%)	日數 (day)	(%)	日數 (day)	
食品類材料	高筋麵粉	0 ^{fz}	---	3 ^{gh}	11.1 ^a	16 ^{de}	12.8 ^a
	中筋麵粉	0 ^f	---	14 ^{gh}	10.5 ^a	24 ^d	11.1 ^b
	低筋麵粉	0 ^f	---	9 ^{gh}	10.2 ^a	15 ^e	11.1 ^b
	太白粉	47 ^c	3.3 ^{cde}	82 ^{bc}	4.5 ^{efg}	75 ^b	4.1 ^{defg}
	番薯粉	22 ^{de}	5.3 ^b	88 ^{abc}	4.5 ^{efg}	71 ^b	4.0 ^{efgh}
	糯米粉	16 ^e	4.7 ^{bcd}	66 ^d	4.7 ^{ef}	57 ^c	3.8 ^{fgh}
	在來米粉	28 ^d	5.1 ^{bc}	30 ^f	6.5 ^c	55 ^c	4.6 ^{def}
	活性炭	91 ^{ab}	1.5 ^{ef}	54 ^e	4.5 ^{efg}	91 ^a	4.3 ^{defg}
	貝殼粉	80 ^b	8.5 ^a	78 ^c	4.8 ^{ef}	98 ^a	3.5 ^{ghi}
	蛭石粉	54 ^c	9.8 ^a	36 ^f	7.6 ^b	69 ^b	8.4 ^c
天然礦物	皂土	95 ^a	1.9 ^{ef}	95 ^{ab}	4.6 ^{efg}	97 ^a	4.1 ^{defg}
	碳酸鎂	14 ^e	2.2 ^{ef}	0 ^h	---	95 ^a	3.9 ^{efgh}
	高嶺土	99 ^a	1.6 ^{ef}	96 ^{ab}	3.6 ^{gh}	97 ^a	3.4 ^{ghi}
	滑石粉	98 ^a	1.8 ^{ef}	99 ^a	4.1 ^{fgh}	97 ^a	3.2 ^{hi j}
	矽藻土	99 ^a	1.5 ^{ef}	98 ^a	4.1 ^{fgh}	96 ^a	2.8 ^{ijk}
	珍珠石粉	99 ^a	2.4 ^{ef}	91 ^{abc}	6.1 ^{cd}	94 ^a	4.7 ^{de}
	麥飯石粉	96 ^a	3.1 ^{def}	91 ^{abc}	5.4 ^{de}	95 ^a	4.9 ^d
	白雲石粉	88 ^{ab}	4.7 ^{bcd}	94 ^{ab}	5.0 ^f	96 ^a	4.7 ^{def}
對照組 (未披衣)	99 ^a	1.2 ^f	91 ^{abc}	3.1 ^h	98 ^a	2.2 ^k	

^Z: Means within the same letters in a column are not significantly different by Duncan's test at 5% level.

表二、矽藻土添加不同底衣液對油菜種子之影響

Table 2. The effect of diatomite with different coating fluid on the germination of rape seeds.

處理		硬度	發芽率	平均發芽日數
底衣液	砂糖濃度	(kg/mm ²)	(%)	(day)
配方 A	0%	0.026 ^{cz}	98 ^a	1.2 ^a
	10%	0.123 ^c	100 ^a	2.1 ^d
	20%			
配方 B	0%	0.364 ^b	77 ^b	1.2 ^a
	10%	0.368 ^b	78 ^b	2.0 ^d
	20%	0.866 ^a	57 ^c	2.6 ^e
配方 C	0%	0.014 ^c	98 ^a	1.6 ^b
	10%	0.061 ^c	97 ^a	2.0 ^d
	20%	0.079 ^c	96 ^a	2.1 ^d
配方 D	0%	0.092 ^c	94 ^a	1.2 ^a
	10%	0.064 ^c	99 ^a	1.8 ^b
	20%	0.070 ^c	74 ^b	2.5 ^e
對照組			97 ^a	1.4 ^a

^z: Means within the same letters in a column are not significantly different by Duncan's test at 5% level.

表三、珍珠石粉添加不同底衣液對油菜種子之影響

Table 3. The effect of perlite powder with different coating fluid on the germination of rape seeds.

處理		硬度	發芽率	平均發芽日數
底衣液	砂糖濃度	(kg/mm ²)	(%)	(day)
配方 A	0%	0.236 ^{dez}	98 ^{ab}	2.2 ^b
	10%	0.314 ^{cd}	99 ^{ab}	2.6 ^c
	20%			
配方 B	0%	0.400 ^c	94 ^b	2.7 ^c
	10%	0.658 ^b	71 ^d	3.2 ^e
	20%	1.069 ^a	69 ^d	2.9 ^d
配方 C	0%	0.102 ^f	100 ^a	1.6 ^a
	10%	0.166 ^{ef}	87 ^c	2.4 ^c
	20%	0.312 ^{cd}	89 ^c	2.5 ^c
配方 D	0%	0.182 ^{ef}	97 ^{ab}	2.0 ^b
	10%	0.381 ^c	88 ^c	2.6 ^c
	20%			
對照組			97 ^{ab}	1.4 ^a

^z: Means within the same letters in a column are not significantly different by Duncan's test at 5% level.

表四、不同披衣配方對青花菜、花椰菜、結球白菜及甘藍種子發芽之影響

Table 4. The effect of different coating agent on the germination of broccoli, cauliflower, Chinese cabbage and cabbage seeds

	青花菜		花椰菜		結球白菜		甘藍	
	發芽率 (%)	平均發芽日數 (day)	發芽率 (%)	平均發芽日數 (day)	發芽率 (%)	平均發芽日數 (day)	發芽率 (%)	平均發芽日數 (day)
底衣 A	57 ^{bz}	3.3 ^b	44 ^b	3.5 ^c	99 ^a	1.7 ^b	96 ^b	2.2 ^d
底衣 B	50 ^b	4.0 ^b	79 ^a	2.5 ^b	98 ^a	1.8 ^b	99 ^a	2.1 ^{cd}
底衣 C	91 ^a	2.3 ^a	93 ^a	2.1 ^a	100 ^a	1.5 ^a	100 ^a	1.4 ^a
底衣 D	27 ^c	1.9 ^a	41 ^b	2.4 ^{ab}	98 ^a	1.7 ^b	97 ^b	1.8 ^b
對照組	92 ^a	2.0 ^a	95 ^a	2.1 ^a	99 ^a	2.0 ^c	100 ^a	2.0 ^{bc}

^z: Means within the same letters in a column are not significantly different by Duncan's test at 5% level.

表五、甘藍種子以不同披衣配方處理儲藏對發芽率之影響

Table 5. The effect of storage after different coating treatment on the germination rate of cabbage seeds.

披衣處理	3月		6月		9月		12月	
	發芽率 (%)	平均發芽日數 (day)						
底衣 A	99 ^{az}	2.5 ^a	96 ^b	2.4 ^a	96 ^b	2.6 ^a	97 ^{ab}	2.6 ^a
底衣 B	99 ^a	2.2 ^b	100 ^a	2.1 ^b	98 ^{ab}	1.9 ^b	99 ^a	2.5 ^a
底衣 C	100 ^a	2.0 ^c	100 ^a	1.7 ^c	100 ^a	1.3 ^c	100 ^a	1.9 ^c
底衣 D	98 ^a	2.1 ^c	97 ^b	2.0 ^b	99 ^a	1.8 ^b	96 ^b	2.2 ^b
對照組	100 ^a	1.3 ^d	100 ^a	1.0 ^d	100 ^a	1.0 ^d	100 ^a	1.7 ^d

^z: Means within the same letters in a column are not significantly different by Duncan's test at 5% level.

表六、結球白菜種子以不同披衣配方處理儲藏對發芽率之影響

Table 6. The effect of storage after different coating treatment on the germination rate of Chinese cabbage seeds.

披衣處理	3月		6月		9月		12月	
	發芽率 (%)	平均發芽日數 (day)	發芽率 (%)	平均發芽日數 (day)	發芽率 (%)	平均發芽日數 (day)	發芽率 (%)	平均發芽日數 (day)
底衣 A	99 ^{az}	1.9 ^b	100 ^a	1.5 ^b	99 ^a	1.1 ^{ab}	93 ^b	1.8 ^b
底衣 B	87 ^c	2.1 ^a	90 ^b	1.8 ^a	86 ^c	1.6 ^a	93 ^b	2.1 ^a
底衣 C	99 ^a	1.9 ^b	99 ^a	1.3 ^c	99 ^a	1.1 ^{ab}	99 ^a	1.4 ^c
底衣 D	93 ^b	2.0 ^a	92 ^b	1.5 ^b	93 ^b	1.3 ^b	99 ^a	1.6 ^{bc}
對照組	100 ^a	1.5 ^c	100 ^a	1.0 ^d	100 ^a	1.0 ^c	97 ^a	1.1 ^d

^z: Means within the same letters in a column are not significantly different by Duncan's test at 5% level.

表七、花椰菜與青花菜種子以不同披衣配方處理儲藏對發芽率之影響

Table 7. The effect of storage after different coating treatment on the germination rate of cauliflower and broccoli seeds.

		3月		6月		9月		12月	
		發芽率 (%)	平均發芽日數 (day)						
花椰菜	底衣 C	86	2.9	92	2.4	91	2.1	90	2.1
	對照組	96	2.0	98	1.6	96	1.1	98	1.1
青花菜	底衣 C	80	2.7	79	2.5	77	2.4	83	2.5
	對照組	87	2.0	88	1.3	88	1.3	90	1.4

表八、種子披衣處理添加機能性物質對結球白菜種子發芽及生育之影響

Table 8. The effect of coating treatment with different functional materials on the seed germination rate and growth of Chinese cabbage.

處理	發芽率 ^y (%)	田間萌芽率 ^x (%)	鮮重 (g)	乾重 (g)	莖長 (cm)	莖徑 (mm)
溶磷菌	27 ^{c z}	93 ^{ab}	0.55 ^c	0.06 ^{bc}	0.7 ^e	1.7 ^b
木黴菌	17 ^d	87 ^b	1.19 ^a	0.10 ^a	1.5 ^a	2.2 ^a
蘇力菌	91 ^b	79 ^c	1.08 ^a	0.08 ^{ab}	1.1 ^c	2.4 ^a
甲殼素	99 ^a	98 ^a	1.07 ^a	0.08 ^{ab}	1.3 ^b	2.3 ^a
海草粉	3 ^e	98 ^a	0.52 ^c	0.06 ^{bc}	0.9 ^d	1.8 ^b
竹碳粉	98 ^a	94 ^{ab}	0.83 ^b	0.09 ^{ab}	1.0 ^d	2.3 ^a
苦茶粕	5 ^e	75 ^c	0.35 ^d	0.06 ^{bc}	0.6 ^e	1.4 ^c
未添加	99 ^a	92 ^{ab}	0.45 ^{cd}	0.05 ^c	0.7 ^e	1.9 ^b
未披衣	100 ^a	99 ^a	0.49 ^c	0.05 ^c	0.9 ^d	1.8 ^b

^z: Means within the same letters in a column are not significantly different by Duncan's test at 5% level.

^y: Germination rate for 10 days by Top of Paper method with 100 seeds, 4 replicaton.

^x: Germination rate for 14 days by sowing in plus with 64 seeds, 4 replication.

表九、種子披衣處理添加機能性物質對甘藍種子發芽及生育之影響

Table 9. The effect of coating treatment with different functional materials on the seed germination rate and growth of cabbage.

處理	發芽率 ^y (%)	田間萌芽率 ^x (%)	鮮重 (g)	乾重 (g)	莖長 (cm)	莖徑 (mm)
溶磷菌	42 ^{e z}	95 ^{ab}	0.84 ^b	0.11 ^{abc}	5.7 ^c	1.4 ^{cd}
木黴菌	86 ^c	94 ^{ab}	0.69 ^c	0.10 ^{bcd}	5.5 ^c	1.6 ^{ab}
蘇力菌	89 ^b	92 ^b	0.84 ^b	0.10 ^{bcd}	5.6 ^c	1.5 ^{bcd}
甲殼素	100 ^a	97 ^{ab}	1.06 ^a	0.13 ^a	6.7 ^{ab}	1.8 ^a
海草粉	26 ^f	98 ^a	1.07 ^a	0.12 ^{ab}	7.3 ^a	1.8 ^a
竹碳粉	85 ^c	99 ^a	0.60 ^c	0.10 ^{bcd}	4.7 ^d	1.3 ^d
苦茶粕	62 ^d	20 ^c	0.60 ^c	0.09 ^d	4.5 ^d	1.6 ^{ab}
未添加	100 ^a	95 ^{ab}	0.87 ^b	0.12 ^{ab}	6.4 ^b	1.3 ^d
未披衣	100 ^a	99 ^a	0.45 ^d	0.08 ^d	4.3 ^d	0.9 ^e

^z: Means within the same letters in a column are not significantly different by Duncan's test at 5% level.

^y: Germination rate for 10 days by Top of Paper method with 100 seeds, 4 replicaton.

^x: Germination rate for 14 days by sowing in plus with 64 seeds, 4 replication.

表十、種子披衣處理添加機能性物質對青花菜種子發芽及生育之影響

Table 10. The effect of coating treatment with different functional materials on the seed germination rate and growth of broccoli.

處理	發芽率 ^y (%)	田間萌芽率 ^x (%)	鮮重 (g)	乾重 (g)	莖長 (cm)	莖徑 (mm)
溶磷菌	10 ^{cz}	79 ^{abc}	0.64 ^a	0.08 ^{ab}	5.2 ^a	1.9 ^a
木黴菌	6 ^c	59 ^d	0.65 ^a	0.08 ^{ab}	4.2 ^c	1.7 ^{bc}
蘇力菌	59 ^b	76 ^{abc}	0.65 ^a	0.10 ^a	5.1 ^a	1.8 ^{ab}
甲殼素	83 ^a	82 ^{ab}	0.35 ^c	0.05 ^d	3.8 ^d	1.6 ^{bcd}
海草粉	6 ^c	80 ^{abc}	0.40 ^{bc}	0.06 ^{cd}	3.5 ^d	1.6 ^{bcd}
竹碳粉	59 ^b	71 ^c	0.45 ^b	0.07 ^{bc}	3.7 ^d	1.8 ^{ab}
苦茶粕	55 ^b	72 ^{bc}	0.47 ^b	0.06 ^{cd}	4.7 ^b	1.5 ^d
未添加	86 ^a	85 ^a	0.38 ^{bc}	0.06 ^{cd}	3.7 ^d	1.7 ^{bc}
未披衣	79 ^a	86 ^a	0.39 ^{bc}	0.07 ^{bc}	3.6 ^d	1.8 ^{ab}

^z: Means within the same letters in a column are not significantly different by Duncan's test at 5% level.

^y: Germination rate for 10 days by Top of Paper method with 100 seeds, 4 replicaton.

^x: Germination rate for 14 days by sowing in plus with 64 seeds, 4 replication.

表十一、種子披衣處理添加機能性物質對花椰菜種子發芽及生育之影響

Table 11. The effect of coating treatment with different functional materials on the seed germination rate and growth of cauliflower.

處理	發芽率 ^y (%)	田間萌芽率 ^x (%)	鮮重 (g)	乾重 (g)	莖長 (cm)	莖徑 (mm)
溶磷菌	79 ^b	94 ^a	0.51 ^{cd}	0.07 ^{ab}	4.6 ^{bc}	1.6 ^d
木黴菌	76 ^b	74 ^c	0.61 ^{bc}	0.08 ^{ab}	3.9 ^{de}	1.9 ^{ab}
蘇力菌	88 ^{ab}	83 ^b	0.74 ^a	0.09 ^a	5.6 ^a	2.1 ^a
甲殼素	93 ^a	89 ^{ab}	0.49 ^{cde}	0.07 ^{ab}	4.2 ^{cd}	1.7 ^{cd}
海藻粉	13 ^d	96 ^a	0.37 ^e	0.06 ^b	3.4 ^f	1.6 ^d
竹碳粉	89 ^{ab}	92 ^a	0.43 ^{de}	0.07 ^{ab}	3.8 ^{de}	2.0 ^{ab}
苦茶粕	57 ^c	84 ^b	0.72 ^{ab}	0.07 ^{ab}	4.7 ^b	1.9 ^{ab}
未添加	95 ^a	96 ^a	0.55 ^{cd}	0.07 ^{ab}	5.8 ^a	1.8 ^{bc}
未披衣	98 ^a	95 ^a	0.43 ^{de}	0.07 ^{ab}	3.6 ^{ef}	1.5 ^d

^z: Means within the same letters in a column are not significantly different by Duncan's test at 5% level.

^y: Germination rate for 10 days by Top of Paper method with 100 seeds, 4 replicaton.

^x: Germination rate for 14 days by sowing in plus with 64 seeds, 4 replication.

參考文獻

1. 農糧署 2012 有機農產品及有機農產加工品驗證管理辦法
2. 黃玉梅 2007 種子披衣處理技術之應用與發展 農政與農情 181:99-103
Available at: <http://www.coa.gov.tw/view.php?catid=130001>.
3. 劉凱翔 2007 有機農業法規及政策之研究 國立台灣大學農藝學系碩士論文
4. Bae, Y.S. and G.R. Knudsen. 2005. Soil microbial biomass influence on growth and biocontrol efficacy of *Trichoderma harzianum*. Biol. Control 32:236-242.
5. Benhamon, N., and G. Theriault, 1992. Treatment with chitosan enhances resistance of tomato plant to the crown and root rot pathogen *Fusarium oxysporum* f. sp. radicles-lycopersici. Physiol. Mol. Plant Pathol. 41:33-52.
6. Crouch, I. J. and J. V. 1993. Evidence for the presence of plant growth regulators in commercial seaweed products. Plant Growth Regulation 13:21-29.
7. Elad, Y. 1996. Mechanisms involved in the biological control of *Botrytis cinerea* incited diseases. Eur. J. Plant Pathol. 102:719-732.
8. Lee, J. G., B. Y. Lee, and H. J. Lee. 2006 .Accumulation of phytotoxic organic acids in reused nutrient solution during hydroponic cultivation of lettuce (*Lactuca sativa* L.). Scientia Horticulturae 110:119-128.
9. Manczinger L., A. Molnar., L. Kredics, and Z. Antal. 2002. Production of bacteriolytic enzymes by mycoparasitic *Trichoderma* strains. World J. Microb. Biotechnol. 18:147-150.
10. Manjunatha S. N., R. Hunje, B. S. Vyakaranahal, and I. K. Kalappanavar. 2008. Effect of seed coating with polymer, fungicide and containers on seed quality of chilli during storage. Karnataka J. Agric. Sci. 21:270-273.
11. Nawar, L. S. 2005. Chitosan and three *Trichoderma* sp. To control fusarium crown and root rot of tomato in Jaddah, kingdom Saudi Arabia. Egypt. J. Phytopathol. 33:45-58.
12. Notsu, S., N. Saito, H. Kosaki, H. Inui, and S. Hirano. 1994. Stimulation of phenylamine ammonia-lyase activity and lignification in rice callus treated with chitin, chitosan and their derivatives. Biosci. Biotechnol. Biochem. 58:552-553.9.
13. Pospieszyn, H. 1997. Antiviral activity of chitosan. Crop Prot. 16(2):105-106.
14. Ryan, C. A. 1988. Oligosaccharides as recognition signals for the expression of

- defensive genes in plants. *Biochemistry* 27:8879- 8883.
15. Schreiber, K. and W. Manitoba. 1972. Seed having a multiple layered coating and process for preparing same. United States Patent 3698133 Oct.
 16. Utkhede, R. and C. Koch. 2004. Biological treatments to control bacterial canker of greenhouse tomatoes, *Biol. Control*. 49: 305–313.
 17. Vargas-Garcia, M. C., M. J. Lopez, F. Suarez, and J. Moreno. 2005. Laboratory study of inocula production for composting processes. *Biores. Technol.* 96:797–803.
 18. Wu, T., Z. Kabir, and R. T. Koide. 2005. A possible role for saprotrophic microfungi in the N nutrition of ectomycorrhizal *Pinus resinosa*. *Soil Biol. Biochem.* 37:965–975.
 19. Yu, J. Q. and Y. Matsui, 1994. Phytotoxic substances in root exudates of cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Journal of Chemical Ecology*. 20:21-31.
 20. Zeng, D. and Y. Shi. 2009. Preparation and application of a novel environmentally friendly organic seed coating for rice. *J. Sci Food Agric.* 89:2181-2185.
 21. Zeng, D., X. Mei, and J. Wu. 2010^a. Study and preparation of an environmentally friendly corn seed coating agent. *Journal of plant protection research* 50:210-214.
 22. Zeng, D., X. Mei, and J. Wu. 2010^b. Effects of an environmentally friendly seed coating agent on combating head smut of corn caused by *Sphacelotheca reiliana* and corn growth. *Journal of agricultural biotechnology and sustainable development* 2:108-112.

Establishment of organic coating material and seedling management

Yu-Mei Huang¹ Liang-Pai Hung² Warren H.J. Kuo³

Abstract

In Taiwan, about 83% of the certified organic farms save the seeds by themselves. But in total crop production, less than 30 % of the seeds/seedlings were grown in their own organic farm. In field crop production, those farm purchased seeds from outside only 30-40% of organic seeds/seedlings. But there were no organic seedling applied in vegetable production. In rice, other field crops and vegetables respectively, there were 33%, 44% and 16% of chemical treatment seeds/seedlings. Half of the organic farmers agree to update the organic regulation of the sources on seed/seedling. None of any seed producers produced organic seeds now. About 24% of the seed industry showed interests in organic seed production in Taiwan, and 17% interested in overseas. Up to 65% of seed/seedling suppliers were interested in joining the organic seeds database.

By using 20 kinds of organic materials as matrix coated on the rape seed, the germination rate had no significant differences with control coated by bentonite, kaolinite, talc, diatomaceous, perlite and maifan stone. Treatment C were suitable for Brassica seeds such as “Yuesiou” broccoli, “Syueyu 60 days” cauliflower, “Ruixing NO.7” Chinese cabbage, “Chuciou” cabbage. The fresh weight, dry weight, stem length and stem diameter were increased in Chinese cabbage seedling that coated with Treatment C which added with trichoderma, *Bacillus thuringiensis*, chitosan. The cabbage seed after coated treatment were higher than without coated. The fresh weight were increased significant by added *Bacillus thuringiensis*, and tea seed pomace on cauliflower, and the stem diameters were higher than the control.

1. Researcher, Taiwan Seed Improvement and Propagation Station, COA.

2. Contract Employee, Taiwan Seed Improvement and Propagation Station, COA.

3. Professor, Department of Agronomy, National Taiwan University.