

套袋前藥劑噴濕果串處理對葡萄晚腐病防治效果評估¹

劉興隆、沈原民、趙佳鴻、黃冬青、吳世偉、謝正雄²

摘 要

自不同葡萄產區分離之79個晚腐病菌菌株(*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.)，測試對12種葡萄晚腐病藥劑之感受性反應，結果25.9%得克利水基乳劑2,000倍、25%撲克拉水基乳劑2,500倍及50%撲克拉錳可濕性粉劑6,000倍等3種藥劑，均能完全抑制所有晚腐病菌之菌絲生長。田間試驗結合藥劑及套袋處理，藥劑處理只在套袋前使用一次藥劑，將藥劑均勻噴灑在葡萄果串；套袋處理將袋子套在葡萄果柄，纏繞綁牢。自2013年起先後在5個葡萄產區進行5場次田間試驗，其中3場次於1期作(葡萄栽培期1~7月)進行，2場次於2期作(栽培期6~12月)進行，不同試驗田相同期作之結果均顯示，1期作葡萄，在開花後第4週開始施用藥劑，不論「套袋前有噴藥」或是「套袋前無噴藥」，二者發病率皆很低且此兩處理組無顯著差異，但開花後第7週處理藥劑，「套袋前有噴藥」皆顯著優於「套袋前無噴藥」；而2期作葡萄，不論是開花後第4週或是第7週處理，「套袋前有噴藥」皆顯著優於「套袋前無噴藥」者；藥劑處理不論是使用混合藥劑(得克利+百克敏)或是以單劑(得克利或撲克拉)處理防病效果皆佳。

關鍵詞：葡萄、晚腐病、減農藥、套袋、綜合防治

前 言

臺灣葡萄生產面積約2,914公頃⁽³⁾，主要栽種品種以鮮食巨峰葡萄最多。在臺灣葡萄主要病害有晚腐病(*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.)、露菌病(*Plasmopara viticola*)、銹病(*Phakopsora ampelopsidis*)、白粉病(*Uncinula necator*)等4種病害^(4,12,25)，其中露菌病、銹病、白粉病只要在發病初期開始防治皆能有效控制病情，唯獨晚腐病於病徵出現後再進行防治則為時已晚，主要原因為葡萄晚腐病具有潛伏感染現象^(6,10,12,13,19,23)，在未成熟果實，當環境適合，晚腐病孢子發芽後形成附著器，再生出侵入釘穿入角質層，病菌只在角質層與表皮間形成一團菌絲塊^(6,12,23)，卻靜止未表現病徵，直到果實轉色成熟病徵才出現^(10,13,19)，此時罹病果實表面已嚴重受害，防治效果極為有限；而栽培管理之人工、肥料及農藥皆已全數投入，輕者收益減少，嚴重者全園葡萄付之一炬，連成本全數泡湯；葡萄農友因晚腐病危害嚴重，不是放棄種植葡萄，就是大量使用農藥防治，不只造成果實明顯藥斑，影響葡萄外觀品質，且易發生農藥殘留食安問題，此為葡萄晚腐病可怕之處。

¹ 行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 0879 號。

² 行政院農業委員會臺中區農業改良場副研究員、助理研究員、副研究員、約用人員、技工、技工。

葡萄晚腐病防治方法有農藥防治^(5,14,20)、物理阻隔防治^(7,15,16,21)、生物防治^(2,11,17)及非農藥物質防治^(1,8,9,22,24)等方法。目前臺灣應用較普遍之方法為農藥防治及物理阻隔防治；農藥防治為傳統較常用之方法，一般農民慣行栽培全期葡萄晚腐病藥劑施用10次以上；物理阻隔防治包括設施栽培^(7,15,16)及果實套袋^(16,21)，阻斷雨水避免晚腐病病菌之傳播、蔓延及侵入，而套袋阻隔病害越早套袋效果越好。然農民應用農藥防治及套袋防治，仍然常發生嚴重晚腐病，可能原因為農民噴藥怕造成藥斑，噴頭往往離果串遠遠的，易造成防治死角，另外農民較慢套袋，且套袋未綁牢常有漏洞，雨水自洞口流入造成感染，因而導致套袋及藥劑防治效果不彰。本研究結合藥劑處理及套袋處理，並針對上述問題提出改善方法，以評估晚腐病防治效果，期能只在套袋前施用一次晚腐病藥劑，即可達到防病效果及大量減少農藥使用之雙重目標，並將成果推廣給葡萄農友應用。

材料與方法

藥劑對葡萄晚腐病菌菌絲生長之影響

分別從不同葡萄產區採集葡萄晚腐病病果，經分離鑑定，將菌株保存以供試驗用；自南投縣信義鄉及集集鎮共採集28個菌株、彰化縣大村鄉及溪湖鎮共採集32個菌株、臺中市新社區採集19個菌株，合計79個菌株。

選取植物保護手冊(行政院農委會藥物毒物試驗所編印)推薦在葡萄晚腐病之防治藥劑共12種(表一)，於室內進行藥劑對菌絲生長之抑制能力測試，將前述藥劑分別加入PDA (potato dextrose agar)中配成試驗設計濃度，將直徑6 mm之葡萄晚腐病菌菌絲塊接種於含藥劑之PDA平板中央；於30℃培養4天後調查菌落生長情形，以尺測量縱橫直徑，求其平均值當作菌絲生長直徑，並與對照組(不含藥劑)相互比較，換算成藥劑對菌絲生長的抑制率，以瞭解不同藥劑處理對菌絲生長之抑制差異，依下列公式算出抑制率(%)：

抑制率(inhibition rate)=(對照組菌落直徑－處理組菌落直徑)/(對照組菌落直徑)×100

測試12種不同藥劑對79個葡萄晚腐病菌菌絲生長之影響，每個菌株分別培養於1個含單一藥劑之PDA平板，將同一葡萄產區所有菌株對同一種藥劑所測得之菌絲生長進行平均，以平均值代表不同產區晚腐病菌對該藥劑的感受性反應；而所有79個菌株對同一種藥劑之菌絲生長平均值，代表該藥劑抑制晚腐病菌之能力。供試藥劑中英文名稱及稀釋倍數如表一。

套袋前藥劑處理葡萄果串對葡萄晚腐病防治效果評估

供試地點及施用藥劑

本試驗於巨峰葡萄開花後第4週及開花後第7或8週各進行一次藥劑處理，以評估套袋前藥劑噴濕果串處理對葡萄晚腐病防治效果，同時比較不同葡萄生長期處理之效果差異。套袋前藥劑噴濕果串處理之操作：噴藥時只噴灑葡萄果串，其它部位不噴灑藥劑，從不同角度將藥液噴濕整個葡萄果串至藥液自果串底部流出為止，使藥劑均勻佈滿每個果粒，每串葡萄施藥

量約30 ml；在套袋處理之操作：開花前剪除花穗基部3-4支小穗，方便套袋袋口纏繞綁牢於果梗，以避免雨水自袋口流入袋內。

表一、試驗使用之藥劑劑型與倍數

Table 1. The formulation and dilution of fungicides used in the experiments

Fungicides	Dilution Rate
25.9% Tebuconazole (得克利水基乳劑)	2,000
25% Prochloraz (撲克拉水基乳劑)	2,500
50% Prochlorate Manganese(撲克拉錳可濕性粉劑)	6,000
41.8% Thiabendazole(腐絕水懸劑)	2,000
62.5% (Cyprodinil + Fludioxonil, 賽普護汰寧水分散性粒劑)	1,500
23.6% Pyraclostrobin(百克敏乳劑)	3,000
42.2% Dithianon(腈硫醯水懸劑)	1,200
16.5% MALS(滅紋乳劑)	200
23% Azoxystrobin(亞托敏水懸劑)	2,000
43.7% Trifloxystrobin(三氟敏水懸劑)	3,000
44.2% Kresoxim – methyl(克收欣水懸劑)	2,000
50% Polyoxins(保粒黴素(甲)水溶性粒劑)	3,000 倍

本試驗從2013年起先後在彰化縣大村鄉、彰化縣溪湖鎮、臺中市新社區、南投縣信義鄉及南投縣水里鄉等5個葡萄栽培專區進行田間試驗；每次處理分成「套袋前有噴藥區」及「套袋前無噴藥區」二種；套袋前有噴藥區，葡萄栽培全期晚腐病藥劑只在套袋前使用1次；套袋前無噴藥區，葡萄栽培全期完全不使用晚腐病藥劑；除了大村鄉試驗田有防鳥網設備，才設立無噴藥無套袋之對照區，其它試驗田由於無防鳥網，無套袋之葡萄易受鳥害，故無設立無套袋對照區。每場次試驗時間及處理方法等內容說明如下：各地區經選定之試驗田，均為近年來晚腐病好發區，田間病害發生率高。

第一場次田間試驗(試驗地點：彰化縣大村鄉)

於2013年選擇此葡萄園進行試驗，本試驗分前後2次處理，第一次處理於葡萄開花後第4週進行(2013年4月23日)，第二次處理在開花後第7週進行(2013年5月15日)；每次處理分成「套袋前有噴藥區」及「套袋前無噴藥區」二種；本試驗並設立「無噴藥無套袋對照區」。使用之藥劑為25.9%得克利水基乳劑2,000倍及23.6%百克敏乳劑3,000倍混合藥劑。於2013年6月18日調查各處理葡萄果實晚腐病發生情形。

第二場次田間試驗(試驗地點：彰化縣溪湖鎮)

於2014年在此葡萄園進行試驗，本試驗分前後2次處理，第一次處理於葡萄開花後第4週進行(2014年4月15日)，第二次處理在開花後第8週進行(2014年5月15日)；開花後第4週處理分成「套袋前有噴藥區」及「套袋前無噴藥區」二種，開花後第8週處理僅「套袋前無噴藥區」一種；本次試驗使用之藥劑為25.9%得克利水基乳劑2,000倍及23.6%百克敏乳劑3,000倍混合藥劑。於2014年6月12日調查各處理葡萄果實晚腐病發生情形。

第三場次田間試驗(試驗地點：臺中市新社區)

於2014年第2期作葡萄在此園進行試驗，本試驗於葡萄開花後第4週進行處理(2014年10月1日)，分成「套袋前有噴藥區」及「套袋前無噴藥區」二種；本次試驗使用之藥劑為25.9%得克利水基乳劑2,000倍單劑。於2014年11月19日調查各處理葡萄果實晚腐病發生情形。

第四場次田間試驗(試驗地點：南投縣信義鄉)

於2015年選擇此葡萄園進行試驗，本試驗分前後2次處理，第一次處理於葡萄開花後第4週進行(2015年4月30日)，第二次處理在開花後第7週進行(2015年5月20日)；每次處理分成「套袋前噴得克利藥劑」、「套袋前噴撲克拉藥劑」及「套袋前無噴藥」三種。使用之藥劑濃度分別為25.9%得克利水基乳劑2,000倍或25%撲克拉水基乳劑2,500倍。於2015年7月1日調查各處理葡萄果實晚腐病發生情形。

第五場次田間試驗(試驗地點：南投縣水里鄉)

於2015年選擇此葡萄園進行試驗，本試驗分前後2次處理，第一次處理於葡萄開花後第4週進行(2015年7月21日)，第二次處理在開花後第7週進行(2015年8月13日)；每次處理分成「套袋前噴得克利藥劑」、「套袋前噴撲克拉藥劑」及「套袋前無噴藥」三種。使用之藥劑濃度分別為25.9%得克利水基乳劑2,000倍或25%撲克拉水基乳劑2,500倍。於2015年9月24日調查各處理葡萄果實晚腐病發生情形。

病害調查、統計方法及農藥殘留檢分析

病害調查方法：每個試驗區5公尺×6公尺，調查時採逢機調查50串葡萄，計算每串葡萄罹病級數，0代表葡萄果串無發病果粒；1代表發病果粒佔1~5%；2代表發病果粒佔6~25%；3代表發病果粒佔25~50%；4代表發病果粒佔51%以上，並依下列公式算出罹病度：

$$\text{罹病度}(\%) = \frac{\sum(\text{指數} \times \text{該指數罹病果串數})}{(4 \times \text{總調查果串數})} \times 100$$

統計方法：利用LSD多重比較，進行各處理間的差異顯著性測驗，顯著性水準訂為5%。

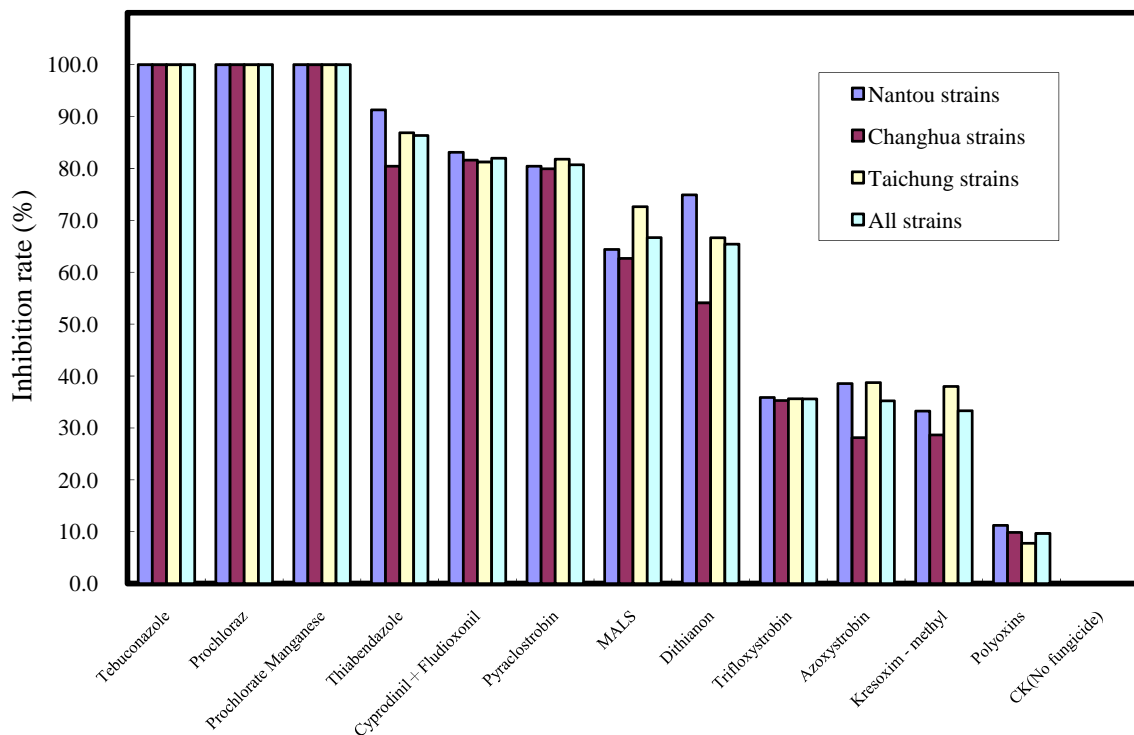
農藥殘留檢分析：採集第一場次及第五場次試驗之「套袋前有噴藥區」的葡萄，進行農藥殘留分析，以瞭解本試驗藥劑處理所生產之葡萄農藥殘留情形。第一場次田間試驗使用之藥劑為得克利及百克敏混合藥劑。第五場次田間試驗使用之藥劑為得克利或撲克拉單一藥劑。根據衛生福利部食品藥物管理署訂定之殘留農藥安全容許量標準，上述3種藥劑在葡萄之容許量標準，得克利容許量為2.0 ppm，百克敏容許量為2.0 ppm，撲克拉容許量為1.0 ppm。

結 果

藥劑對葡萄晚腐病菌菌絲生長之影響

自不同葡萄產區分離之79個晚腐病菌菌株，對12種推薦在葡萄晚腐病藥劑之感受性反應，結果25.9%得克利水基乳劑2,000倍、25%撲克拉水基乳劑2,500倍及50%撲克拉錳可濕性粉劑6,000倍等3種藥劑濃度，能有效抑制79個菌株之菌絲生長，不論分離自彰化縣、南投縣

或臺中市之所有晚腐病菌菌株皆無法在含上述藥劑之PDA平板生長，菌絲生長抑制率為100%；其次抑制菌絲生長效果較佳者為41.8%腐絕水懸劑2,000倍、62.5%賽普護汰寧水分散性粒劑1,500倍及23.6%百克敏乳劑3,000倍，79個菌株之菌絲生長抑制率平均分別為86.3%、82.0%及80.7%。另外分離自不同葡萄產區之晚腐病菌菌株對同一藥劑之感受性反應，差異不明顯(圖一)。為了田間操作方便及避免果實藥斑產生，供試藥劑選擇液體及稀釋倍數高者，因此選取能完全抑制病菌之25.9%得克利水基乳劑及25%撲克拉水基乳劑，以及次佳之23.6%百克敏乳劑，做為後續田間試驗之供試藥劑。



圖一、藥劑對葡萄晚腐病菌菌絲生長之影響(南投菌株：分離自南投縣之 28 個葡萄晚腐病菌株之菌絲生長抑制率；彰化菌株：分離自彰化縣之 32 個菌株之菌絲生長抑制率；臺中菌株：分離自臺中市之 19 個菌株之菌絲生長抑制率；總平均：所有 79 個菌株之菌絲生長抑制率)

Fig. 1. Effectiveness of different fungicides on the mycelial growth of *Colletotrichum gloeosporioides* caused to the ripe rot of grape. (Nantou strains: average of 28 strains isolated from Nantou; Changhua strains: average of 32 strains isolated from Changhua; Taichung strains: average of 19 strains isolated from Taichung; All strains: average of all 79 strains)

套袋前藥劑處理葡萄果串對葡萄晚腐病防治效果評估

第一場次田間試驗(試驗地點：彰化縣大村鄉)

於2013年6月18日葡萄採收前進行果實晚腐病調查，開花後第4週及開花後第7週處理之「套袋前有噴藥區」皆未表現晚腐病病徵。開花後第4週處理之「套袋前無噴藥區」晚腐病罹

病度為2.08%及開花後第7週處理之「套袋前無噴藥」晚腐病罹病度為14.58%，與「無噴藥無套袋對照區」之晚腐病罹病度為53.75%，經統計結果有顯著差異；試驗顯示「套袋前有噴藥區」及「套袋前無噴藥區」防治晚腐病效果皆顯著優於「無噴藥無套袋對照區」；而「套袋前有噴藥區」，不論開花後第4週或第7週處理，皆未發生晚腐病，效果一樣，其防病效果比「套袋前無噴藥區」更佳；另外同為「套袋前無噴藥區」，提早套袋者(開花後第4週)防治晚腐病效果優於較慢套袋者(開花後第7週)；本次試驗顯示提早套袋及藥劑噴濕果串處理皆能降低葡萄晚腐病危害，尤其套袋前藥劑噴濕果串處理防治晚腐病效果更明顯(表二)。

於採收葡萄時，將開花後第4週及開花後第7週處理之「套袋前有噴藥區」的葡萄果實進行農藥殘留分析，檢驗結果，在開花後第4週處理之「套袋前有噴藥區」，葡萄殘留得克利0.11 ppm及百克敏0.24 ppm；開花後第7週處理之「套袋前有噴藥區」，葡萄殘留得克利0.16 ppm及百克敏0.25 ppm；檢驗結果皆低於衛生福利部食品藥物管理署訂定之殘留農藥安全容許量標準值。

表二、套袋前藥劑噴濕果串處理對葡萄晚腐病防治效果(第一場次田間試驗，彰化縣大村鄉)

Table 2. Efficacy of fungicide pre-bagging treatments on the prevention of grape ripe rot disease. (Dacun Township, Changhua County; the first field trial)

Treatments	Disease incidence (%) ²
4 weeks after flowering (4/23/2013)	
Spraying fungicide before bagging ¹	0.00 a ³
No spraying fungicide before bagging	2.08 a
7 weeks after flowering (5/15/2013)	
Spraying fungicide before bagging	0.00 a
No spraying fungicide before bagging	14.58 b
Control (no spraying and no bagging)	53.75 c

¹ Spraying fungicide before bagging use 25.9% tebuconazole EW (2000 x dilution) mixed with 23.6% pyraclostrobin EC (3000 x dilution).

² Disease incidence recorded on June 18, 2013.

³ Means within each column followed by the same letter (s) are not significantly different by LSD test at $P \leq 0.05$.

第二場次田間試驗(試驗地點：彰化縣溪湖鎮)

於2014年6月12日葡萄採收前進行果實晚腐病調查，結果顯示開花後第4週處理之「套袋前有噴藥區」之晚腐病發生率為0%，而開花後第4週處理之「套袋前無噴藥區」晚腐病罹病度為5.00%，開花後第8週處理之「套袋前無噴藥」晚腐病罹病度高達95.63%；結果顯示提早套袋者(開花後第4週)，不論套袋前有無噴藥，防治晚腐病效果均顯著優於較慢套袋者(開花後8週)；而「套袋前有噴藥區」未發生晚腐病，反應有噴藥其防病效果比「套袋前無噴藥區」更佳；本次試驗顯現提早套袋(提早第4週)防病效果極佳，如果再配合套袋前藥劑噴濕果串處理，可以有效防治葡萄晚腐病(表三)。

表三、套袋前藥劑噴濕果串處理對葡萄晚腐病防治效果(第二場次田間試驗，彰化縣溪湖鎮)

Table 3. Efficacy of fungicide pre-bagging treatments on the prevention of grape ripe rot disease (Xihu Township, Changhua County; the second field trial)

Treatments	Disease incidence (%) ²
4 weeks after flowering (4/15/2014)	
Spraying fungicide before bagging ¹	0.00 a ³
No spraying fungicide before bagging	5.00 a
8 weeks after flowering (5/15/2014)	
No spraying fungicide before bagging	95.63 b

¹ Spraying fungicide before bagging use 25.9% tebuconazole EW (2000 x dilution) mixed with 23.6% pyraclostrobin EC (3000 x dilution).

² Disease incidence recorded on June 12, 2014.

³ Means within each column followed by the same letter (s) are not significantly different by LSD test at $P \leq 0.05$.

第三場次田間試驗(試驗地點：臺中市新社區)

於2014年11月19日葡萄採收前進行果實晚腐病調查，調查結果顯示「套袋前有噴藥區」晚腐病罹病度為6.25%，而「套袋前無噴藥區」之晚腐病罹病度高達66.25%，本次試驗結果顯示套袋前藥劑噴濕果串處理可有效降低葡萄晚腐病發生(表四)。

表四、套袋前藥劑噴濕果串處理對葡萄晚腐病防治效果(第三場次田間試驗，臺中市新社區)

Table 4. Efficacy of fungicide pre-bagging treatments on the prevention of grape ripe rot disease (Xinshe District, Taichung City; the third field trial)

Treatments	Disease incidence (%) ²
4 weeks after flowering (10/1/2014)	
Spraying fungicide before bagging ¹	6.25 a ³
No spraying fungicide before bagging	66.25 b

¹ Spraying fungicide before bagging use 25.9% tebuconazole EW (2000 x dilution).

² Disease incidence recorded on November 19, 2014.

³ Means within each column followed by the same letter (s) are not significantly different by LSD test at $P \leq 0.05$.

第四場次田間試驗(試驗地點：南投縣信義鄉)

於2015年7月1日葡萄採收前進行果實晚腐病調查，結果除了開花後第7週之「套袋前無噴藥」發生晚腐病危害，其罹病度為21.25%，其它處理皆未發生晚腐病。試驗顯示「套袋前無噴藥區」，只要提早套袋(開花後第4週)防病效果顯著優於較慢套袋者(開花後第7週)；另外開花後第7週之葡萄，「套袋前有噴藥」處理防病效果顯著優於「套袋前無噴藥」處理，不論是「套袋前噴得克利藥劑」或「套袋前噴撲克拉藥劑」，皆能有效防除晚腐病；本次試驗顯現提早套袋及套袋前藥劑噴濕果串處理皆能發揮防治晚腐病效果，尤其套袋前藥劑噴濕果串處理防治晚腐病效果更明顯(表五)。

表五、套袋前藥劑噴濕果串處理對葡萄晚腐病防治效果(第四場次田間試驗，南投縣信義鄉)
Table 5. Efficacy of fungicide pre-bagging treatments on the prevention of grape ripe rot disease (Sinyi Township, Nantou County; the fourth field trial)

Treatments	Disease incidence (%) ²
4 weeks after flowering (4/30/2015)	
Spraying tebuconazole before bagging ¹	0.00 a ³
Spraying prochloraz before bagging	0.00 a
No spraying fungicide before bagging	0.00 a
7 weeks after flowering (5/20/2015)	
Spraying tebuconazole before bagging	0.00 a
Spraying prochloraz before bagging	0.00 a
No spraying fungicide before bagging	21.25 b

¹ Spraying fungicide before bagging use 25.9% tebuconazole EW (2000 x dilution) or 25% prochloraz EW (2500 x dilution).

² Disease incidence recorded on July 1, 2015.

³ Means within each column followed by the same letter (s) are not significantly different by LSD test at $P \leq 0.05$.

第五場次田間試驗(試驗地點：南投縣水里鄉)

於2015年9月24日葡萄採收前進行果實晚腐病調查，結果顯示不論是開花後第4週或開花後第7週處理，「套袋前有噴藥」其防治晚腐病效果顯著優於「套袋前無噴藥」，且不論施用得克利或撲克拉藥劑均顯示可有效防治晚腐病之發生，兩者罹病度分別為0.63%及0%，與對照組10%及16.25%有顯著差異；本次試驗顯現提早套袋及套袋前藥劑噴濕果串處理皆能降低葡萄晚腐病危害，尤其套袋前藥劑噴濕果串處理防治晚腐病效果更明顯(表六)。

於採收葡萄時，將開花後第4週及開花後第7週處理之「套袋前噴得克利藥劑」及「套袋前噴撲克拉藥劑」的葡萄果實，共4種樣品，進行農藥殘留分析，檢驗結果，在開花後第4週處理之「套袋前噴得克利藥劑」的葡萄樣品，殘留檢出得克利0.07 ppm，在「套袋前噴撲克拉藥劑」之葡萄樣品，殘留檢出撲克拉0.02 ppm；在開花後第7週處理之「套袋前噴得克利藥劑」的葡萄樣品，殘留檢出得克利0.09 ppm，在「套袋前噴撲克拉藥劑」之葡萄樣品，殘留檢出撲克拉0.07 ppm；檢驗結果皆低於衛生福利部食品藥物管理署訂定之殘留農藥安全容許量標準值。

討 論

葡萄晚腐病由 *Colletotrichum gloeosporioides* 引起，在其它作物稱為炭疽病，主要危害果實^(4,18,25)。葡萄晚腐病具有潛伏感染現象，葡萄開花後晚腐病孢子即可侵入感染，在角質層與表皮間形成一團菌絲塊，不會穿入表皮，即靜止未表現病徵，直到果實成熟，病原菌恢復生長，病徵才出現，此潛伏感染期在葡萄可長達3個月以上^(6,10,12,13,19,23)。晚腐病菌之粉紅色分生

孢子具黏性，無法單靠風傳播，必須藉雨水的飛濺傳播，因此晚腐病發生與降雨有密切關係^(10,18)。當晚腐病病徵出現後，輕者收益減少，嚴重者全園葡萄付之一炬。

表六、套袋前藥劑噴濕果串處理對葡萄晚腐病防治效果(第五場次田間試驗，南投縣水里鄉)

Table 6. Efficacy of fungicide pre-bagging treatments on the prevention of grape ripe rot disease (Shueili Township, Nantou County; the fifth field trial)

Treatments	Disease incidence (%) ²
4 weeks after flowering (7/21/2015)	
Spraying tebuconazole before bagging ¹	0.63 a ³
Spraying prochloraz before bagging	0.00 a
No spraying fungicide before bagging	10.00 b
7 weeks after flowering (8/13/2015)	
Spraying tebuconazole before bagging	0.00 a
Spraying prochloraz before bagging	0.00 a
No spraying fungicide before bagging	16.25 c

¹ Spraying fungicide before bagging use 25.9% tebuconazole EW (2000 x dilution) or 25% prochloraz EW (2500 x dilution).

² Disease incidence recorded on September 24, 2015.

³ Means within each column followed by the same letter (s) are not significantly different by LSD test at $P \leq 0.05$.

防治葡萄晚腐病臺灣目前以農藥防治及物理阻隔防治最為普遍。在臺灣植物保護手冊推薦於葡萄晚腐病之農藥有24種⁽⁵⁾，依作用機制可分為13類農藥⁽⁴⁾，然由於農民噴藥怕造成葡萄果實藥斑產生，噴頭往往離果串遠遠的，藥劑無法均勻噴到葡萄果實，易造成防治死角，且一般農民怕晚腐病造成損失，全期葡萄晚腐病藥劑施用10次以上，大量使用農藥，不只防治成本高，易產生農藥殘留疑慮。物理阻隔防治包括設施栽培及果實套袋，阻斷雨水避免晚腐病菌之傳播、蔓延及侵入，而套袋阻隔病害越早套袋效果越好。一般農民較慢套袋，套袋時間約1個月-1個半月，且常將套袋綁在枝條，不易密合易形成漏洞，雨水自袋口漏洞流入造成病害感染。

本試驗自不同葡萄產區分離之79個晚腐病菌菌株，測試對12種推薦在葡萄晚腐病藥劑之感受性反應，結果25.9%得克利水基乳劑2,000倍、25%撲克拉水基乳劑2,500倍及50%撲克拉錳可濕性粉劑6,000倍等3種藥劑濃度，能完全抑制分離自彰化縣、南投縣及臺中市之79個晚腐病菌菌株之菌絲生長，未發現抗藥菌株，至於得克利、撲克拉及撲克拉錳為何有如此佳之抑制能力，有待進一步瞭解，不過有關這3種藥劑是否能持續維持抑制效果，有待持續追蹤調查。

本研究針對農民在藥劑及套袋防治的缺點，提出改善技巧；在藥劑處理建立之技巧為套袋前將藥劑均勻噴灑在葡萄果串，其它部位不噴藥，全期僅在套袋前使用一次晚腐病藥劑；在套袋處理建立之技巧為將袋子套在葡萄果柄，纏繞綁牢，避免雨水流入；田間試驗結合上述藥劑及套袋處理技巧，以評估防治晚腐病效果，期能只在套袋前施用一次晚腐病藥劑即可

達到防治效果，以減少農藥使用。為了評估防治技術的可行性，從2013年起先後在彰化縣大村鄉、彰化縣溪湖鎮、臺中市新社區、南投縣信義鄉及南投縣水里鄉等5個葡萄栽培專區進行5場次田間試驗，各場次試驗結果歸納如下：(一)「套袋前無噴藥」之提早套袋者(開花後第4週)防治晚腐病效果顯著優於較慢套袋者(開花後第7週)，其中1期作葡萄生產(彰化縣大村鄉、彰化縣溪湖鎮、南投縣信義鄉試驗田)提早套袋者，晚腐病發生很輕微，甚至未發生，此乃套袋前降雨很少，不易發生潛伏感染，只要提早套袋即可達到很好的防病效果，但較慢套袋者，常會遇到春雨或梅雨季節，易發生潛伏感染，此時只有套袋無法有效防治晚腐病發生(表二、表三、表五)；至於2期作葡萄生產(臺中市新社區、南投縣水里鄉試驗田)提早套袋者也常會遇到連續降雨或颱風，則只有套袋處理晚腐病仍然易發生(表四、表六)；(二)「套袋前有噴藥」不論是使用混合藥劑(得克利+百克敏)或是單劑(得克利或撲克拉)防治晚腐病效果非常顯著，不管是提早套袋者或較慢套袋者，「套袋前有噴藥」處理，晚腐病幾乎不會發生，即使發生，罹病度也很低，防治晚腐病效果顯著優於「套袋前無噴藥」者。

本試驗藥劑處理與傳統晚腐病藥劑防治有些不同，本試驗只在套袋前使用一次藥劑，噴藥時只噴灑葡萄果串，其它部位不噴灑藥劑，從不同角度將藥液噴濕整個葡萄果串至藥液自果串底部流出為止，使藥劑均勻佈滿每個果粒，每串葡萄施藥量約30 ml，以1分地葡萄產量2,000公斤約4,000串葡萄計算，應用此處理方式，用藥量約120公升，而一般葡萄農友手工噴藥每分地每次用藥量約100~120公升，花費時間約0.5小時；所以應用本藥劑處理技巧施藥量不會增加，不過較花費時間，但考量整個栽培期晚腐病藥劑只使用一次，即可達到極佳之防治效果，以經濟效益而言，本技術值得農民參考應用。

本試驗在套袋前將藥液噴濕整個葡萄果串至藥液自果串底部流出為止，每串葡萄施藥量較一般栽培多，為了瞭解是否會造成農藥殘留過量問題，乃於採收葡萄時，進行葡萄果實農藥殘留分析，檢驗結果本試驗所用之藥劑得克利、百克敏、撲克拉，其農藥檢出值皆低於衛生福利部食品藥物管理署訂定在葡萄之容許量標準值，所以「套袋前有噴藥」之葡萄，農藥殘留檢驗合格，產品符合國家規定屬於安全農產品。

五場次田間試驗中，只在第二場次(彰化縣溪湖鎮試驗田)發生葡萄果實藥害，由於噴藥處理約在中午11點進行，當時陽光強烈且溫度較高，果實上藥液乾後，於部份葡萄果粒底部產生褐色圓型藥害，由於本次試驗使用25.9%得克利水基乳劑2,000倍及23.6%百克敏乳劑3,000倍二種乳劑混合藥劑，為了瞭解是何種藥劑造成藥害，立即在本試驗田之試驗區外進行單一藥劑及混合藥劑處理葡萄，結果發現單一藥劑未發生藥害，只有混合藥劑會發生藥害，而後於本場葡萄園同樣進行得克利及百克敏之單一藥劑及混合藥劑處理，但噴藥時間於早上9點進行，結果單一藥劑及混合藥劑處理皆未發生藥害，由以上資料顯示，二種乳劑(得克利水基乳劑及百克敏乳劑)混合使用時，在高溫強日照環境下，可能引起藥害，因此建議避免使用上述二種乳劑之混合藥劑或藥劑混合使用應在早上處理，避免在中午之高溫強日照環境使用。本研究第一及第二場次使用混合藥劑(得克利及百克敏)，由於在第二場次曾發生藥害，所以後面三場次試驗為了避免藥害發生，只使用單一藥劑(得克利或撲克拉)。

作者依本試驗研究結果，提出「掌握套袋及用藥技巧之葡萄晚腐病管理技術」。在技術原理上：(1)病菌最脆弱時防治：潛伏感染期間病菌存在角質層與表皮間，葡萄果實未表現病徵，是病菌最脆弱時期，也是藥劑防治最好時機。(2)藥劑防治避免死角：農民噴藥怕造成藥斑，噴頭往往離果串遠遠的，以致藥劑無法均勻噴到果實，易造成防治死角，因此噴藥應均勻噴到葡萄果實。(3)提早套袋阻隔病菌：一般農民較慢套袋，當果實不斷被感染或出現病徵再套袋，常造成套袋及防治藥劑效果不彰。在技術操作上：(1)用藥技巧：套袋前，藥劑只噴灑葡萄果串，使藥液均勻噴濕整個葡萄果串。(2)套袋技巧：儘早套袋，套在葡萄果柄，纏繞綁牢，以避免雨水自袋口流入袋內。應用本技術全期僅在套袋前施用1次藥劑，即可有效防治葡萄晚腐病發生，而一般農民慣行栽培全期葡萄晚腐病藥劑則施用10次以上藥劑，本技術展現防治晚腐病的優異效果，且大幅減少90%晚腐病用藥，每公頃晚腐病防治藥劑費用即可節省9,000元，不只解決葡萄晚腐病困擾農友難題，並可提供消費者安全又高品質的果品。

參考文獻

1. 方麗平、李進步、薛建平、王志強、陳耕、宋效綱 2014 六十種藥用植物提取物對葡萄炭疽病菌抑菌活性的室內篩選 北方園藝 2014(2): 119-123。
2. 田淑芬、張娜 2011 幾種生物殺菌劑對葡萄炭疽病的抑制效果 中外葡萄與葡萄酒 2011(4): 38-39。
3. 行政院農業委員會 2015 103年農業統計要覽。
4. 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局 2003 植物保護圖鑑系列11—葡萄保護 p.221。
5. 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所 2012 植物保護手冊 p.1079。
6. 呂理燊、張淳文 1985 葡萄晚腐病菌侵害葡萄果實的組織學研究 植保會刊 27: 11-18。
7. 杜飛、朱書生、王海甯、何霞紅、楊敏、鄧維萍、陳堯、李成雲、朱有勇 2011 不同避雨栽培模式對葡萄主要病害的防治效果和植株冠層溫濕度的影響 雲南農業大學學報 26:177-184。
8. 武龍、尚衛華、李裡特、辰巳英三 2004 電生功能水防治葡萄炭疽病試驗 植物保護 30: 82-83。
9. 俞飛飛、孫其寶、陸麗娟 2010 不同植物源農藥對巨峰葡萄病害的防治效果 安徽農業科學 38: 8486-8487。
10. 段中漢、謝文瑞 1990 葡萄晚腐病菌之致病性 中華農業研究 39: 113-120。
11. 段春華、劉幸紅、牛贍光、王清海 2014 一株拮抗細菌的鑑定及對植物炭疽病菌作用效果測定 江西農業學報 26: 94-97。
12. 孫守恭 1992 潛伏感染 p.46-52 臺灣果樹病害 世維出版社。
13. 梁春浩、劉長遠、劉麗、趙奎華 2011 葡萄果實內固形物含量與炭疽病發生相關性研究 園藝與種苗 2011(3): 65-68。

14. 黃秀華 1988 葡萄晚腐病菌生理、生態及抗藥性菌系之探討 葡萄生產技術 p.125-134 臺中區農業改良場編印。
15. 黃新動、胡文蘭、朱書生、趙雲柱、李晉海、劉萬友、魏富剛 2012 葡萄避雨栽培控病技術的研究與應用 中國植保專刊 32: 25-27。
16. 楊治元 2003 葡萄避雨+套袋栽培 中國農業出版社。
17. 臧超群、趙奎華、劉長遠、梁春浩、關天舒、王輝、王璐 2011 葡萄炭疽病有益微生物篩選及控病效果研究 中國農學通報 27: 387-390。
18. 劉梅、張瑋、周瑩、嚴紅、喬廣行、黃金寶 2014 葡萄炭疽病研究進展 中國植保專刊 34: 29-33。
19. 劉麗、趙奎華、劉長遠、梁春浩、關天舒、王輝、汪瓊 2010 已糖和有機酸對葡萄炭疽病菌生長發育的影響 瀋陽農業大學學報 41: 86-89。
20. 魏志峰、郭景南、高登濤、楊朝選、范慶錦 2011 套袋前不同藥劑處理對紅地球葡萄病害的影響 中外葡萄與葡萄酒 2011(3): 41-44。
21. 鐘澤 1997 防葡萄炭疽病的果穗套袋試驗 葡萄栽培與釀酒 1997(2): 15。
22. Lichter, A., Y. Zutkhy, O. D. Sonogo, T. Kaplunov, P. Sarig and R. Ben-Arie. 2002 Ethanol controls postharvest decay of table grapes. *Postharvest Biol. Technol.* 24: 301-308.
23. Daykin, M. E and R. D. Milholland. 1984 Histopathology of ripe rot caused by *Colletotrichum gloeosporioides* on muscadine grape. *Phytopathology* 74: 1339-1341.
24. Karabulut, O. A., J. L. Smilanick, F. Mlikota Gabler, M. Mansour and S. Droby. 2003. Nearharvest applications of *Metschnikowia fructicola*, ethanol, and sodium bicarbonate to control postharvest diseases of grape in central California. *Plant Dis.* 87: 1384-1389.
25. Pearson, R. C. and A. C. Goheen. 1988. *Compendium of grape diseases*. APS Press, Minnesota, USA.
26. Steel, C. C., L. A. Greer and S. Savocchia. 2012. Grapevine inflorescences are susceptible to the bunch rot pathogens, *Greeneria uvicola* (bitter rot) and *Colletotrichum acutatum* (ripe rot). *Eur. J. Plant Pathol.* 133: 773-778.

Efficacy of Fungicide Pre-bagging Treatments on Grape Clusters in Preventing Ripe Rot Disease of Grape¹

Hsing-Lung Liu, Yuan-Min Shen, Chia-Hung Chao, Tung-Chin Huang, Shih-Wel Wu and Jeng-Hsiung Hsieh²

ABSTARCT

Grape ripe rot pathogens (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.) were isolated from different grape production areas. The 79 isolates were collected and the mycelial growth evaluation test conducted under 12 fungicide treatments. The results showed that 25.9% tebuconazole (emulsion, oil in water) with 2000X, 25% prochloraz (emulsion, oil in water) with 2500X and 50% prochlorate manganese (wetttable powder) with 6000X could inhibit the mycelial growth of all the isolates completely. Field experiments was conducted to combine with fungicide treatments and bagging. A fungicide treatment was sprayed on grape clusters before the fruits were bagged in each experiment. Bag wrapping treatment were covered on grape clusters tightly. Five field experiments were conducted in five major grape production areas since 2013, and three of five experiments in first season (January-July) and the other two experiments in second season (June-December). The results obtained the consistent tendency in different places. In the first season, four weeks after flowering treatments of “fungicide treatment before bagging” and “no fungicide treatment before bagging” showed lower ripe rot disease incidences. In conclusion, “fungicide treated before bagging” was better than “no fungicide treated before bagging” treated seven weeks after flowering, However, in the second season, “fungicide treatment before bagging” was better than “no fungicide treatment before bagging” in both conditions. Both fungicides mixture of tebuconazole + pyraclostrobin and mono fungicide application (tebuconazole or prochloraz) were found effectively to prevent grape ripe rot disease.

Key words: grape, ripe-rot, less pesticide, bagging, integrated control

¹ Contribution No. 0879 from Taichung DARES, COA.

² Associate Researcher, Assistant Researcher and Technician of Crop Environment Section of Taichung DARES, COA.