

效果佳、成本低、無農藥殘留問題之葡萄露菌病防治技術 —應用亞磷酸防治葡萄露菌病之策略

台中區農業改良場 劉興隆

一、前言：

台灣記載之葡萄病害有十二種真菌性病害、三種病毒病害、一種根瘤線蟲及一種細菌性病害，其中露菌病為影響葡萄生產之主要關鍵病害。露菌病可為害葉片、幼嫩枝條、卷鬚、花穗及幼果，發生嚴重時，整個葡萄栽培區幾乎無一幸免，不只葡萄品質變差，甚至全園無收穫。第一期作葡萄露菌病發生於梅雨季節，感染源來自植體休眠芽之菌絲，第二期作及第三期作葡萄露菌病發生於多雨環境，病原來自鄰近葡萄園病葉及殘留植體之病原菌；葡萄露菌病之防治除了使用植物保護手冊推薦之藥劑外，應用亞磷酸也可有效防治葡萄露菌病。

亞磷酸原為緩效性磷肥的一種，1980年代被發現可防治露菌病及疫病等卵菌綱引起之植物病害。亞磷酸為強酸物質，配製時以等重量的強鹼氫氧化鉀中和，才不會對植物產生藥害，由於此二種化合物為強酸強鹼，在配製時應注意安全。亞磷酸之防病機制不同於農藥防治，其直接殺死病原菌能力不強，主要為誘導植物產生抗病性的間接防病功效。亞磷酸溶液施用後被植物吸收，運送至植株體內各處，待露菌病及疫病病菌入侵時，刺激植株產生植物防禦素，來圍剿消滅入侵病原菌，達到病害防治目的，且不會對環境造成污染，使用得當可完全預防露菌病及疫病等病害。它的機制如同人施打流感疫苗預防針一樣，需在發生前 7-14 天就事先使用，以啟動植物防禦系統，防病效果才能發揮。

葡萄露菌病為葡萄栽培之最頭痛問題，台中區農業改良場為了解決葡萄露菌病問題，從事亞磷酸防治葡萄露菌病試驗工作，已 5 年之久，前後試驗 10 幾次，一開始試驗只單獨使用亞磷酸溶液，不加入其它病蟲害藥劑，結果發現亞磷酸防治葡萄露菌病效果極佳；經過考量，如果推薦農民單獨使用亞磷酸溶液，其它病蟲害藥劑另外再施藥，農民意願一定不高；於是後續試驗便於亞磷酸溶液配製完成後，再加入其它病蟲害藥劑，發現此種混合藥液，不會影響亞磷酸防治葡萄露菌病之效果，同時可防治其它病蟲害發生；另外為了提供更詳細的亞磷酸使用方法給葡萄農友參考使用，台中場從多方面試驗，獲得亞磷酸防治葡萄露菌病的各種資料，包括亞磷酸使用濃度對防治葡萄露菌病之效果影響、亞磷酸使用次數對防治葡萄露菌病之差異、使用亞磷酸對葡萄果粉及其它品質等資料；幾年來之試驗發現，第一期作葡萄在完全不施用露菌病農藥的情形下，於葡萄萌芽後每週連續施用亞磷酸溶液一次，葡萄生產期間幾乎不發生露菌病；本文內容包括 5 年來亞磷酸防治葡萄露菌病試驗所得到訊息、配製亞磷酸應注意事項、亞磷酸與農藥如何混合使用及不同栽培期葡萄使用策略等。

二、由亞磷酸溶液防治葡萄露菌病之試驗資料所得到訊息

(一) 不同濃度亞磷酸溶液對防治葡萄露菌病之效果影響

葡萄萌芽後約有 5 片葉子時，每星期以 500 倍或 1000 倍亞磷酸溶液處理，調查發現二個

試驗田之結果一致，500 倍及 1000 倍亞磷酸溶液處理區，皆優於對照不噴亞磷酸區，500 倍亞磷酸溶液處理區露菌病之發生較 1000 倍亞磷酸溶液處理區低；當停止亞磷酸溶液處理後，1000 倍亞磷酸溶液處理區露菌病病勢之進展明顯較 500 倍亞磷酸溶液處理區快速。整體而言，500 倍亞磷酸溶液防治葡萄露菌病效果優於 1000 倍亞磷酸溶液。(圖 1)

(二) 亞磷酸使用次數對防治葡萄露菌病之效果影響

葡萄萌芽後約 5 片葉子時，開始噴施 500 倍亞磷酸溶液，每星期噴施 1 次，試驗分連續使用 3 次亞磷酸、連續使用 6 次亞磷酸、連續使用 9 次亞磷酸及不使用亞磷酸對照區，共 4 種處理；結果二次田間試驗之調查數據一致，當對照開始發生露菌病時，此時經 3 次、6 次及 9 次亞磷酸溶液處理區皆未發病，隨對照病勢進展，經 3 次、6 次及 9 次亞磷酸溶液處理區先後發生露菌病，而亞磷酸溶液處理區發病快慢又與對照病勢進展速度有關，當對照病勢進展慢時，亞磷酸防病效果較持久，尤其連續 9 次亞磷酸溶液處理區效果更明顯；二次試驗結果類似，當對照區罹病率約 80% 時，經 9 次亞磷酸溶液處理區才開始發現病徵。總結，葡萄連續使用亞磷酸溶液愈多次，防病效果愈佳，當露菌病發生時，其病勢進展也愈慢。(圖 2)

(三) 使用亞磷酸溶液對葡萄品質之影響

葡萄萌芽後約有 5 片葉子時，開始噴施 500 倍亞磷酸溶液，每星期噴施 1 次，於葡萄開花後測量果串長度，結果發現 500 倍亞磷酸溶液處理區之葡萄果串與對照區無差異，不會造成影響；於採收時，調查果串重、單粒重、果長、果寬、糖度、酸度及果粉等果實品質，由 4 個試驗田之資料發現，在單粒重、果長、果寬、糖度、酸度及果粉方面，4 處試驗結果一致，500 倍亞磷酸溶液處理區與對照區無顯著差異；在果串重方面，除了一處果園之果串重，500 倍亞磷酸溶液處理區優於對照區外，其它三處則無差異；另將採收之葡萄置於 5°C 冷藏庫，2 個月後，調查果串脫果率，發現亞磷酸處理之葡萄較不會脫粒。整體而言，葡萄連續使用 500 倍亞磷酸溶液，不會對葡萄果實品質產生負面影響(圖 3)。

(四) 亞磷酸溶液處理對下期作葡萄露菌病之影響

在同一塊葡萄園連續進行二期亞磷酸試驗，試驗區分為 500 倍亞磷酸溶液處理區與不使用亞磷酸對照區，於第二期試驗時將試驗區對調，即 500 倍亞磷酸溶液處理區變為對照區，對照區變為 500 倍亞磷酸溶液處理區，結果得知，第一期試驗之亞磷酸溶液處理區幾乎不發病，於第二期試驗變為對照區後，在完全不使用亞磷酸溶液情形下，此區域發病率高達 79.5%，代表亞磷酸溶液處理無法延續預防效果到下期作葡萄生產；另一方面第一期試驗之對照區發病率 79.6%，於第二期試驗變為 500 倍亞磷酸溶液處理區後，發病率只有 4.0%，這代表不論前期葡萄露菌病多麼嚴重，只要下期作連續使用亞磷酸溶液，葡萄露菌病即可有效預防(圖 4)。

(五) 亞磷酸溶液處理葡萄對其它病害之影響

葡萄栽培期間連續使用 500 倍亞磷酸溶液可有效防治葡萄露菌病，至於對葡萄其它病害是否有效果？在亞磷酸防治葡萄露菌病田間試驗時，我們除了調查露菌病之消長，當發現其它病害發生時，也會同時調查亞磷酸處理區與對照區之罹病率，另外葡萄晚腐病則以人工接種方式測試亞磷酸處理區與對照區之罹病情形，由多次試驗得知亞磷酸溶液處理葡萄無法降低葡萄銹病及晚腐病發生，對白粉病稍微有效，至於其它病害尚待研究。

三、配製亞磷酸應注意事項

- (一) 亞磷酸及氫氧化鉀為強酸強鹼，使用時應戴手套並注意安全，不可用手直接碰觸，不小心碰觸到，應馬上用大量清水沖洗。
- (二) 亞磷酸及氫氧化鉀開啟使用後，必需將剩餘的藥品綁緊或密封，以避免與空氣接觸而潮解。
- (三) 500 倍亞磷酸溶液調配步驟 (配製 200 公升水)：(1)首先將藥桶裝入 140-200 公升水，約 7 分水量以上的水；(2) 稱取 400 克亞磷酸，再將亞磷酸慢慢撒入水中，接著攪拌直到完全溶解；(3) 同樣稱取 400 克氫氧化鉀，再將氫氧化鉀慢慢撒入水中，攪拌直到完全溶解，最後加水至 200 公升(圖 5)，此液體即為 500 倍亞磷酸溶液；亞磷酸溶液調配時，不可將大量亞磷酸(或氫氧化鉀)倒入藥桶同一點(位置)，否則反應劇烈，藥液會飛濺傷人，且因強烈放熱，會腐蝕藥桶。
- (四) 亞磷酸溶於水後，易氧化成磷酸，降低防病效果，故配製好之亞磷酸溶液，限當日使用，藥液不可存放。
- (五) 亞磷酸溶液最好單獨使用，如要加入其它農藥，不要加太多種。亞磷酸與農藥混合使用時，一定要先調配好亞磷酸溶液後，才可以加入農藥(圖 5-4)，因為顛倒調配(先加入農藥，再加入亞磷酸及氫氧化鉀)酸鹼度變化劇烈，會破壞農藥理化性質，造成混合後農藥變性，易發生藥害。

四、不同栽培期葡萄之亞磷酸防治葡萄露菌病的策略

巨峰葡萄一年四季均可生產，依產期分為：(1)夏果(第一期作)：1 月下旬至 2 月中旬開始修剪催芽，在 7 月中旬至 8 月上旬採收(生育期 1~8 月)；(2)秋果(第二期作)：5 月下旬至 6 月中旬開始修剪催芽，在 9 月上旬至 11 月下旬採收(生育期 5~11 月)；(3)冬果(第三期作)：8 月上旬至 9 月上旬開始修剪催芽，在 11 月下旬至 12 月採收(生育期 8~12 月)；(4)春果(溫室栽培)：11 月至 12 月中旬開始修剪催芽，在 5 月上旬至 6 月上旬採收(生育期 11~6 月)。葡萄露菌病之發生時期為 4 月~12 月，因此第一期作葡萄生產初期 1-3 月不會發生露菌病，且雨水少不會將噴施在葡萄葉片之亞磷酸沖洗掉，亞磷酸易被葡萄吸收，到環境適合葡萄露菌病發生時，亞磷酸至少處理 6 次以上，已誘導葡萄產生完備之抗病能力，故能有效的預防葡萄露菌病發生，尤其梅雨季節預防露菌病的效果更明顯。第二期作及第三期作葡萄，依據葡萄露菌病消長情形，只要連續降雨的環境，整個栽培期露菌病隨時會發生；而亞磷酸處理葡萄需經

幾次後，才能啟動抗病能力，加上此時期常遇下雨，雨水將沖洗掉噴施在葡萄葉片之亞磷酸，導致葡萄葉片能吸收亞磷酸的量有限，故要達到產生完備之抗病能力會較慢，在誘導抗病尚未形成時，露菌病會危害葡萄，故建議第二期作及第三期作葡萄，生產初期於亞磷酸溶液配製好後，加入露菌病農藥，以預防露菌病發生。溫室栽培之葡萄，由於塑膠布設施將雨水阻隔在外，使溫室內之環境不適合露菌病發生及傳播，故葡萄露菌病不會發生。台中場依據多年亞磷酸溶液防治葡萄露菌病試驗成果及葡萄露菌病田間消長情形，針對不同栽培期葡萄，提出亞磷酸溶液防治葡萄露菌病之策略：

- (一) 第一期作葡萄：於葡萄萌芽後約 5 片葉子時，開始噴施 500 倍亞磷酸溶液，每星期噴施一次，視需要於亞磷酸溶液配製好後，再加入其它殺菌劑及殺蟲劑，但不要加太多種農藥，第一期作葡萄在完全不使用露菌病農藥情況下，即可非常有效防治葡萄露菌病。
- (二) 第二期作及第三期作葡萄：於葡萄萌芽後，開始噴施 500 倍亞磷酸溶液，每星期噴施一次，前幾次加入露菌病農藥，其它農藥視需要於亞磷酸溶液配製好後，再加入殺菌劑及殺蟲劑，但不要加太多種農藥為原則，第二期作及第三期作葡萄只要初期使用幾次露菌病農藥，以後不再用露菌病農藥，即可有效防治葡萄露菌病。

五、結語：

葡萄露菌病為葡萄栽培最關鍵病害，在台灣發生於 4~12 月，主要原因為梅雨季節及颱風季節之連續降雨所引發，一旦發生，病組織之病菌快速大量繁殖，隨風迅速傳播擴散，此時再施藥效果不彰，常造成葡萄嚴重損失，因此防治本病必須具「預防勝於治療」的觀念。

台中區農業改良場多年亞磷酸防治葡萄露菌病試驗結果，獲知 500 倍亞磷酸溶液防治葡萄露菌病效果優於 1000 倍亞磷酸溶液；葡萄連續使用亞磷酸溶液愈多次，防病效果愈佳；葡萄連續使用 500 倍亞磷酸溶液，不會對葡萄果實品質產生負面影響；亞磷酸溶液對葡萄銹病及晚腐病無防治效果。配製亞磷酸應注意安全，並熟讀前述注意事項。葡萄萌芽後，每星期使用一次 500 倍亞磷酸溶液，在第一期作葡萄於完全不用露菌病藥劑情況，可非常有效預防葡萄露菌病發生，尤其在梅雨季節的環境，500 倍亞磷酸溶液比傳統藥劑防治效果更顯著；使用亞磷酸預防露菌病能大量減少露菌病農藥使用量及次數，且 1 公斤亞磷酸及 1 公斤氫氧化鉀市價合計約 300 元，比農藥更便宜，可降低生產成本，並且不會造成環境污染，採收的葡萄更無農藥殘留問題，可謂「一舉數得」；故應用亞磷酸溶液防治葡萄露菌病之策略，值得葡萄農民參考應用；台中場為了推廣此技術，先後於彰化縣大村鄉及南投縣信義鄉舉辦亞磷酸溶液防治葡萄露菌病之試驗成果田間觀摩會，二次觀摩會參加人員皆非常踴躍(圖)，更可證明農民對防治葡萄露菌病的需求殷切，對觀摩會的重視與期待，相信參加觀摩會的農民，沒有用過亞磷酸的一定躍躍欲試亞磷酸溶液防治葡萄露菌病，有用過的對亞磷酸溶液防治葡萄露菌病的效果更具信心。



圖 1-1、不同濃度亞磷酸溶液對防治葡萄露菌病之效果—對照不使用亞磷酸區



圖 1-2、不同濃度亞磷酸溶液對防治葡萄露菌病之效果—1000 倍亞磷酸處理區



圖 1-3、不同濃度亞磷酸溶液對防治葡萄露菌病之效果—500 倍亞磷酸處理區。
(500 倍亞磷酸溶液防治葡萄露菌病效果優於 1000 倍亞磷酸溶液)



圖 2、亞磷酸使用次數對防治葡萄露菌病之效果影響。(葡萄連續使用亞磷酸溶液愈多次，防病效果愈佳)



圖 3、左為 500 倍亞磷酸處理區，右為對照不使用亞磷酸區。(葡萄連續使用 500 倍亞磷酸溶液，不會對葡萄果實品質產生負面影響)

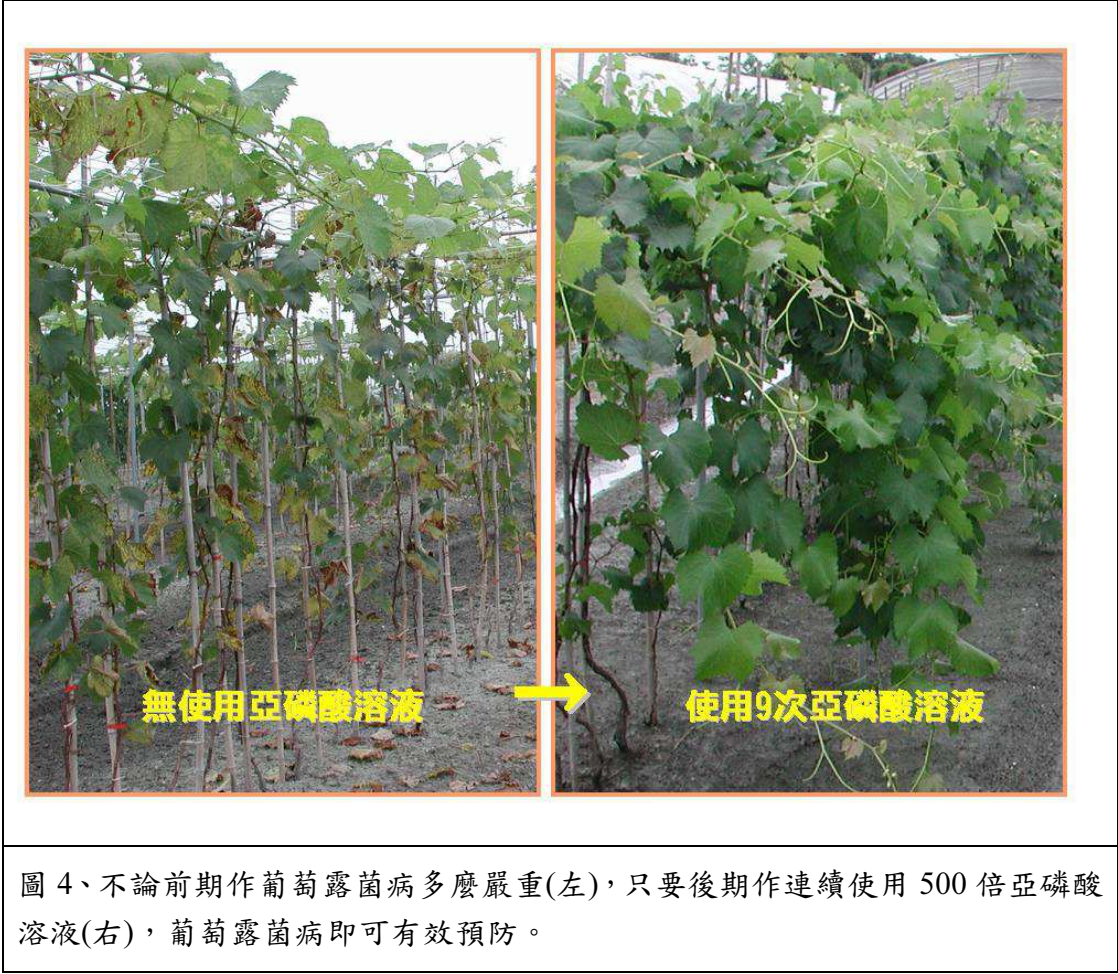




圖 5-1、亞磷酸溶液配製步驟 (配製 200 公升之 500 倍亞磷酸溶液)：(1)首先將藥桶裝入 140-200 公升水，約 7 分水量以上的水。



圖 5-2、亞磷酸溶液配製步驟：(2) 稱取 400 克亞磷酸，再將亞磷酸慢慢撒入水中，接著攪拌直到完全溶解。



圖 5-3、亞磷酸溶液配製步驟：(3)稱取 400 克氫氧化鉀，再將氫氧化鉀慢慢撒入水中，攪拌直到完全溶解，最後加水至 200 公升，此液體即為 500 倍亞磷酸溶液。



圖 5-4、亞磷酸溶液配製步驟：(4)視需要於亞磷酸溶液配製好後，再加入殺菌劑及殺蟲劑，但不可加太多種農藥。



圖 6-1、2006 年 6 月 13 日於台中改良場(彰化縣大村鄉)舉辦亞磷酸溶液防治葡萄露菌病之試驗成果田間觀摩會。



圖 6-2、2007 年 6 月 7 日於南投縣信義鄉舉辦亞磷酸溶液防治葡萄露菌病之試驗成果田間觀摩會，與會人數眾多，專注聆聽台中場試驗人員講解。