

台灣日產化工股份有限公司

「第滅寧」水分散性片劑產品開發

● 計畫執行目標

本計畫目標在於運用製劑配方技術改進成品農藥品質，提升用藥安全，開發符合市場需求的產品，進而促進產業發展。

選擇普遍作為植物保護或環境衛生藥劑之用的合成除蟲菊類殺蟲劑為標的，透過水分散性片劑（Water dispersible tablet, WT）製造之製程技術轉移，建立安全性高之新劑型製造技術，開發「第滅寧 2.8%水分散性片劑」及「第滅寧 25%水分散性片劑」2項產品的商品化技術。

● 新產品簡介

本計畫開發產品是將使用時須加水稀釋使用之「乳劑（Emulsifiable concentrate, EC）」或「可溼性粉劑（Wettable powder, WP）」等傳統劑型，運用製劑技術的創新改良，改變為安全又不失其原有特性的「水分散性片劑（Water dispersible tablet, WT）」製造劑型。不但可以將有機溶劑的藥害及毒性降到最低，也可避免生產和使用中粉塵飛揚造成人體的危害。

水分散性片劑在經過壓製成片之後，最重要的特性是具有良好外觀、合適硬度、迅速崩解及有效成分含量均一等，同時必須符合使用時加水稀釋之農藥劑型的標準規格，使得製劑技術之要求遠較西藥為甚。

● 計畫創新重點

合成除蟲菊類（Pyrethroids）藥劑因殺蟲範圍廣而價格相對便宜，無論在國內外皆為農業生產之重要資材。由於有效成分之生物活性高，在成品中含量多不高於10%，甚至低於1%，以致乳劑（EC）產品中的溶劑含量常高達80%以上，易造成藥害及增加呼吸與皮膚毒性。「第滅寧（Deltamethrin）」為這一類殺蟲劑產品中藥效較佳、價格相對便宜的有效成分，目前劑型類別只有乳劑及水懸劑（SC）兩種，其中又以乳劑佔大多數。本計畫之目標即建立「第滅寧」等合成除蟲菊類藥劑較安全劑型之製造技術。

現有的農藥片劑產品為直接施用型片劑（Tablet for direct use, DT），而使用時需加水稀釋的藥劑就必須製成水分散性片劑（WT），一方面保持片劑的完整性，另一

方面達到在水中迅速、均勻分散的效果。為使片劑維持一定形狀和機械強度，需要適宜的黏合劑，此與成品須在水中能迅速崩散的要求全然不同，如何達成平衡為關鍵技術，也是創新之重點。

水分散性片劑劑型的加工，具有技術及設備上的障礙。雖然製造成本較傳統劑型為高，但由於劑型獨特，在市場上很容易受到注目。隨著社會的變遷，如「小地主、大佃農」之經濟規模的農業型態產生，對「第滅寧」水分散性片劑這種使用時稀釋倍數高、定量方便的产品需求更高。因此，開發產品具有長遠的競爭力。

● 公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

「真誠、實在、堅持、創新」為本公司信念，每年投入研發的費用約佔營業額的3%。研發團隊採精兵政策，除自行研發以外也與委研究機構、大學合作。94-96年每年平均研製3種新產品，96年增加一位研發人員。

本計畫除提供實質經費的補助，也激發了研發人員的鬥志與團隊精神。值此歐美農藥廠合併，紛紛裁撤研發部門之時，研發能力及製劑技術的提昇更具意義，值得我們特別重視。

● 人才培訓及運用效益

技轉合作對象農委會藥毒所之農化組參與製劑技術開發的研究人員有5人，本公司研發人員共6人。本公司為順利執行本計畫，除安排相關教育訓練課程外，並派遣研發人員參加相關研討會。開發過程學習到的先進而較安全劑型的觀念及製劑技術，不僅有助於自行研發關鍵技術，對提昇研發人員、團隊及公司整體素質都有很大效益。

● 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

本公司與技轉合作單位於91年1月至93年12月止共同出資辦理產學合作計畫，全程研發費用412.7萬元，投入研發人力6.75人年。本技術轉移標的即為產學合作之研發成果，進行技術移轉後，可在雙方既有研發基礎上，加速產品開發，縮短上市流程。研究機構透過本計畫充分交流，也能更加了解業界研發方向與需求，增加研究的實用性。

◆ 新產品創造之技術效益及市場效益說明

以新產品建立的水分散片劑 (WT) 配方及製劑技術為基礎，本公司可進一步研發改善已上市除草劑片劑，成為水分散型片劑，使之更適合目前水田管理方式使用。此外，「第滅寧」是普遍使用於環境衛生的殺蟲成分，此一衍生市場的應用也值得我們注意。

依據台灣區植物保護工業同業公會「農藥產銷統計」資料，96 年「第滅寧」市售產品仍以液態劑型為主，年銷量將近 300 公噸，其中 2.8% 乳劑 (EC) 即占了 2/3 的量。本開發計畫完成後，擬先進行「第滅寧」25% 水分散性片劑 (WT) 之製造登記，預估 99 年底可取得許可證，上市初期之目標市場為使用 50-200L 藥缸或藥池噴藥的大面積果園。加上取代 2.8% 乳劑的較安全劑型 2.8% 水分散片劑，預估產值 1,000 萬元，增加 WT 製造設備投資額 1,300 萬元。

水分散性片劑雖然製造成本較傳統劑型為高，但由於劑型獨特，在市場上很容易受到注目，將來還可研發更高含量配方，降低單位製造貯運成本。當農友的健康、安全及環保意識提高，或政府進一步限制使用乳劑或可溼性粉劑等較不安全劑型農藥時，農友必然轉而購買片劑等較安全劑型農藥。

◆ 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

高效、高安全性及低環境衝擊性，為農藥制劑發展之世界趨勢，也是政府既定之政策。較安全劑型之研發，若單純由生產面考量，成本只有增加不會減少。然而，如能選擇適當產品，提供農友品質好又安全、而價格較進口品便宜的自製品，定能幫助提昇公司形象，吸引更多優秀人才加入，進一步帶動副料供應商加強相關助劑之升級，提高我國整個產業之競爭力。

◆ 專案執行重要心得

1. 傳統的乾式農藥製劑逐漸由粉末型態的劑型朝向較安全之劑型，例如發展水分散性粒劑，而水分散性片劑為近年來較新發展之製劑技術。對於提高使用者的安全性與新技術的開發而言，頗值得發展水分散性片劑的相關技術。
2. 片劑雖常見於西藥製劑，在農業藥劑上卻是較新發展之技術，因此市面上僅見極少數直接施用型片劑 (DT)。水分散性片劑 (WT) 因需符合加水稀釋劑型的規格要求，製劑技術之難度遠較西藥為高。優點是劑量準確，使用時無須秤量，操作方便，產品有效期較長。
3. 片劑內所添加之助劑選擇最具關鍵性，它直接影響片劑之崩解、分散、懸浮等物理性質。打錠前、造粒乾燥後的水分含量及打錠壓力皆需審慎控制，因為這些因素都會影響片劑特性。水分的含量控制範圍在 4-6%，如超過 7% 以上會造成片劑表面的突起龜裂。
4. 片劑的打錠方式有直接由粉末打錠或將粉末造成細小顆粒再打錠的不同方式。在本開發計畫中，我們所採取的方式是先製成可溼性粉劑後，經造粒以增加流動性，然後再以打錠機打成片劑。因為有些輔助劑於造粒前或造粒後加入對片劑分散情況的影響甚大，所以於打錠製程技術上要特別注意添加順序。
5. 在執行配方設計時，必須徹底瞭解原體與輔助劑化學特性及功能，因為助劑直接影響原體有效成分 (Active ingredient) 的活動物理性能，所以必須充分掌握每樣助劑的特性及功能作配方試驗搭配，並配合製程上的打錠壓力試驗調整，達到符合功能規格的最佳化配方。



2.8%WT 樣品



25%WT 水中分散良好



25%WT 樣品