

農藥粉劑轉換安全劑型之製造技術

計畫目標

建立粉劑轉換較安全劑型之配方及製造技術，以降低粉塵飛散吸入、藥害及環境污染風險。轉換途徑採取製成水懸劑 (Suspension concentrate, SC; Flowable concentrate) 或片劑 (Tablet, TB) 方式，並從粉劑劑型最多的殺菌劑類別中，選擇適用範圍廣泛的「貝芬撲克拉」混合劑 (Carbendazim + Prochloraz) 及「硫 (Dithianon)」二種殺菌劑為標的。

執行成果

1. 建立「貝芬撲克拉」混合殺菌劑配方及製造技術。
2. 建立「硫 (Dithianon)」水懸殺菌劑配方及製造技術。
3. 完成「硫 (Dithianon)」42.2% 水懸劑農藥製造許可登記。
4. 建立「硫 (Dithianon)」水分散性片劑 (Water dispersible tablet, WT) 配方及製造技術。
5. 提昇公司先進安全劑型自製能力，增進產業國際競爭力。
6. 量產上市後，可替代進口商品提供農民品質好、高效、經濟又安全的產品。

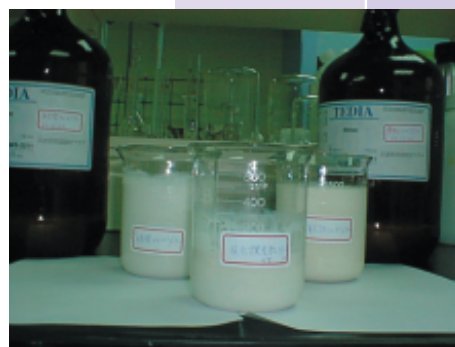
新產品 / 新技術 / 新設計 / 新材料簡介

研發之標的產品為「貝芬撲克拉」SC、「硫」SC、「硫」WT，過程中附帶開發出「貝芬替」SC。

SC 產品以濃縮懸浮液的型態存在，又具有膠體的某些性質。影響分散性的主要因素是原體及分散劑的種類和用量，農藥原體須為不溶或微溶於水 (在水中溶解度不大於 70mg/l)，而熔點宜高於 60°C。在製造時將原體放入水中，添加界面活性劑、分散劑、增粘劑等先高速混合後，再利用臥式球磨機研磨至粉體粒徑約 3 μm，如此原料形成一均勻分佈於水中之懸浮顆粒，使用時只要加水稀釋即可。在研發「貝芬撲克拉」SC 混合藥劑時，因撲克拉熔點低 (約 40°C)，我們發展出先分別將二種單劑製成不同水基劑型，其中「貝芬替」直接做成 SC，「撲克拉」則做成水基乳劑 (Emulsion, oil in water; EW)，即在水相中利用高速剪力，將「撲克拉」打成約 3~5 μm、表面帶電荷的細小油滴，這些油滴外表形成一水層包圍，便不會再聚集產生結塊，然後將「貝芬替」SC 與「撲克拉」EW 二者混合而成。由於此技術為國內首創，考慮申請專利中。

技術合作單位及合作內容

1. 行政院農委會農業藥物毒物試驗所
2. 朝陽科技大學
3. 靜宜大學



前排：「貝芬撲克拉」SC
後排左起：「貝芬替」SC、「撲克拉」EW



「貝芬撲克拉」SC 在水中分散良好之情形

採取交流合作、委託研究、代測樣品等方式。

■ 成果應用領域

依據台灣區植物保護工業同業公會九十年度農藥產銷統計資料，國內製造農藥粉劑成品(Powder, 主要為可濕性粉劑 Wettable powder, WP)銷售數量超過 2,400 公噸（金額合計約新台幣 10 億元）。轉換為 SC 及 TB 劑型，除了可以避免生產和使用中的粉塵飛揚之苦，減少藥劑對人體及環境的危害外，還有下列的優點：

1. SC 因具有可濕性粉劑和乳劑的優點，同時許多殺菌劑、殺菌劑、除草劑、殺蟲劑都能加工成這種劑型，是很有發展前途的劑型。而其粒徑 $3\ \mu\text{m}$ 較之 WP 要求約 0.075mm 相差達 400 倍，眾所周知，粒子愈小其比表面積愈大，因此 SC 較 WP 之使用量少即具相同的生物活性，如此也可減少農藥用量。
2. TB 可以減少有效成分與空氣直接接觸的面積，使用時不需稱量，操作方便，有效成分及產品的理化性質容易保持穩定。一旦被應用，就充分顯示其獨特的優點，這是其他劑型不能替代的。

敝公司於 91 年 4 月開工之彰濱新廠，為備受業界矚目、深具指標性之農藥廠，因此我們的研發成果預期可帶動同業將現有產品轉換為較安全劑型之風潮、促使助劑供應商加強相關產品之升級，並提高農藥工業安全、吸引優秀人才加入。

■ 專案執行重要心得

1. 在研發 SC、EW 時，在配方篩選、副料選擇、製造流程中，只有研磨時間一項因素無法把握，後來便將研磨不同時間之試樣，借用朝陽科大的粒徑分析儀測試，結果研磨 30 分鐘後，粒徑平均 $1.375\ \mu\text{m}$ ，研磨 60 分鐘後，粒徑平均為 $1.037\ \mu\text{m}$ 。若以品質來說研磨 60 分鐘當然比較好，但若考量產時，則選擇研磨 30 分鐘即可。
2. 在研發「貝芬撲克拉」SC 混合藥劑時，則碰見空前挑戰。最初在製程上就費了相當長的時間才確定，接著撲克拉 EW 被限制在 25% 左右，即用撲克拉 25% EW，品質、外觀都合乎標準，若是超過 25% 就產生結塊，但依成品含量計算，應做成「撲克拉」30.68% EW 和「貝芬替」34.4% SC 混合才可以。這個問題又困擾了很久，經不斷查詢資料、期刊、文獻，與農業藥物毒物試驗所農藥化學組馮組長、何博士及朝陽科大應化系陳博士研討，最後才由 SC 及 EW 中的副料、配比中改善，克服技術上的瓶頸，得到一完美的配方。同時，從這個過程中學習到一個觀念，EW 有效成份提高其副料配比並不是依其比例提高，有些反而要降低。目前配方雖然成功，但在製造上仍需要經過 2 個不同產品的製造再混合，是否可用一套生產步驟來完成？如果這一點可以突破，就可以簡化生產流程，除了提高產能外，還可減少 SC 與 EW 劑型中都需添加的增粘劑及防腐劑用量，換言之可降低不少成本。



「硫 (Dithianon)」SC 在水中分散良好之情形