

種子殺菌劑有機汞化合物試製的報導

——中國科學院有機化學研究所通訊之一

在農業上，對付病蟲害，通常是用化學殺蟲或殺菌劑施於已生長的植物上來防除的。可是許多種植物的病害——如小麥的腥黑穗病，棉花的紅腐病、炭疽病和立枯病等，係植物種子在種植前已先有病原菌的寄生；這種不健康的種子種植後便成為病害的由來。這樣被害的農作物，每年的數量非常大：例如，腥黑穗病在山東一省就有50—70%的小麥遭受損失，棉花的立枯病最近在浙江餘姚一地亦佔40%的災害。所以我們要增產農作物，防止病蟲害，預先處理種子已是不可缺少的步驟。

種子殺菌的方法，除在物理方面有溫水浸漬法等，但最有效的當推藥劑的殺菌法。現在，世界各國應用最廣的種子殺菌劑是汞化合物。最初是用昇汞來作主要藥劑，殺菌的效力雖較銅或硫劑等為強，但對於植物的藥害作用亦隨之增加，所以近來都採用較安全的有機汞化合物。

大致這些有機汞化合物製劑的化學組成，不外乎 $RHgX$ 一式。 R 代表 CH_3- ， C_2H_5- ， C_3H_7- 等烷基及 C_6H_5- ， $(OH)C_6H_4-$ ， $(OH)(Cl)C_6H_3-$ ， $(OH)(NO_2)C_6H_3-$ ， $(Cl)C_6H_4-$ 等苯基； X 則為 OH ， Cl ， I ， CN ， SCN ， PO_4 ， BO_3 ， B_4O_7 ， NO_3 ， CH_3COO- ， C_2O_4 等原子團基。但是，這些化合物如何組成，何者對於何種病菌最有殺滅效力，以及對於所處理的植物種子藥害程度，就大有差別了。

參考過去對於這方面的研究報告，可以得到下列兩個結論：

(1) R 基以飽和原子團較不飽和的原子團殺菌效力為強，而 R 的分子量愈大殺菌效力有漸次降低的趨勢。

(2) X 基在殺菌的效力和經濟價值上，根據過去的資料，以 Cl 與 PO_4

二者最有效和最切實用。

以下就是本所試製這二種有機乙基汞化合物的實例介紹：

一九四九年九月間，本所接受華東農林部的委託來研究試製兩種種子殺菌劑有機汞化合物：（接受此項工作者，就是前中央研究院化學研究所的一部分人員。）一種商品名西力生（Ceresan），含有2%的氯化乙基汞（Ethyl mercury chloride）；另一種商品名谷樂生（Granosan，又名 New improved ceresan）含有5%的磷酸乙基汞（Ethyl mercury phosphate）；以求解決農業用種子殺菌劑的自給，和急切地配合棉糧增產計劃的實現。

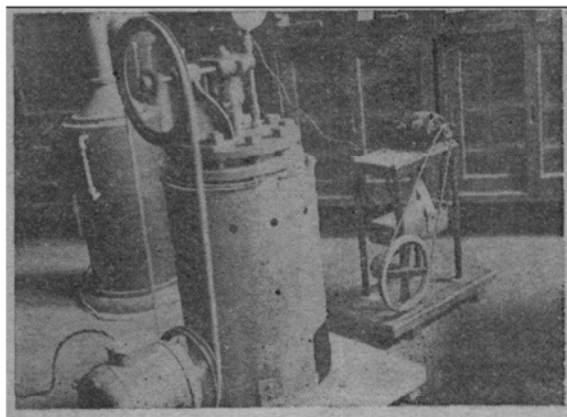
按有機汞化合物的製造途徑甚多，有各種不同的汞化法。但經過慎密的考慮，原料是否可以本國自給，和大規模工業製造有否困難等問題，決定採取下列的步驟，庶可切合實際：

(1) 將溴乙烷（Ethyl bromide）和鈉汞齊（Sodium amalgam）起作用，以乙酸乙酯（Ethyl acetate）為觸媒，生成二乙汞。

(2) 將二乙汞和氯化汞或磷酸汞起加成作用，即得氯化乙基汞或磷酸乙基汞。

最初試製二乙汞的時候，僅得到理論生成量的15—30%。後來，經過多次的試驗修正，如鈉汞齊的濃度稀釋，乙酸乙酯量加多，降低溫度增加壓力以減少吳茲氏（Wurtz）作用的生成碳氫化合物，改用電搖機以增加作用的接觸表面等。此外，並對於二乙汞這類有機金屬化合物的分解和遊離原子團基（Free radical）的理論方面加以探討。終於將生產量提高到理論值的60—70%。

第二步的加成作用比較簡單，但對於溫度、時



壓力器內在製造
治棉麥種子病菌的西力生

間，以及作用量方面均加以改進，可得與理論相仿的生成量。

製成的氯化乙基汞和磷酸乙基汞就分別以2%或5%的比例調和在滑石粉或高嶺土裏可供使用。樣品送交華東農林部，由該部派過崇儉先生前來作植物病菌的生理試驗。全部試驗擬定四個階段完成：

- (1)有機汞製劑揮發性氣體對於病菌生長的抑制試驗，
- (2)有機汞製劑揮發性氣體對於病菌孢子致命時間的測定試驗，
- (3)有效藥量的測定試驗，
- (4)田間藥效比較試驗等。

現在已完成的，是以棉花幼苗期最嚴重的立枯、炭疽和紅腐三種病菌作試驗對象的第(1)(2)二階段工作。其餘部分以及對麥病菌的試驗仍繼續在南京華東農業科學研究所進行。據前項初步已完成的試驗結果；本所製成的氯化乙基汞和磷酸乙基汞經分別與西力生和谷樂生比較進行試驗，證明二者均具有較西力生和谷樂生為強的殺菌效能。而本所製的氯化乙基汞對於棉病的殺菌效力更為顯著，除立枯病抵抗力軟弱不必作試驗外，紅腐病菌孢子於氯化乙基汞揮發性氣體中，僅作五分鐘的處理即告死亡，而炭疽病菌僅需處理三分鐘，即可殺滅。

接着，便做半工廠性的試製，從實驗室裏的試管燒瓶搬到大量的工廠製造，必然地要經過一番周折的過程。多次試驗的結果和實驗室製造的生

產率並無差異。最近更由本院物理化學研究所工業化學部門沈青囊、鍾煥邦兩先生協助，直接用電解食鹽溶液方法製備鈉汞齊，然後應用於二乙汞的製造，試驗亦獲成功。如此，既可以避免用金屬鈉配製鈉汞齊時的危險，在成本方面亦可減輕很多。

關於成本的計算，就製造時的費用和原料的價格，依照過去用金屬鈉製鈉汞齊的估計；每噸‘西力生’的製造成本為人民幣10,120,000元，如每畝棉田用十斤種子，每斤種子需用2.5克共用25克，則僅需人民幣250元左右；每噸‘谷樂生’的成本為人民幣21,800,000元，每斤棉種需用1克，每畝棉田約需220元左右。故對於農家所費為數極微，設全國的農田都能採用拌種種子殺菌劑，則對於棉麥方面的產量估計平均增加15—20%，即如稻田(用1%的磷酸乙基汞)亦可增加到5—10%以上，所收的效果對於農業的生產又將如何地宏大和重要。而且有有機汞化合物，除了殺菌的效力外，更能促進植物的發芽成長，一舉兩得。

通過了這一次的種子殺菌劑有機汞化合物的試製，我們深深地感到科學工作的集體性，同時，更體驗到這是一個科學研究、工廠製造和農業生產密切的聯繫結合的具體實例。只有在解放後的新中國，生產實際迫切地需要科學；而科學真正地聯繫實際，才能發揮了它的力量，為人民服務。希望從這個小小的例子，能引起全國的科學工作者來積極地負起參加經濟建設的任務，謀取科學研究本身發展的道途。(黃耀曾、王有槐)

(上接第361頁)

熊岳城農事試驗場的野蠶科與西豐的柞蠶種繭場合併，新設柞蠶試驗場於五龍背。然因不良政治及脫離羣衆等關係，所收效果很少。遼東省五龍背蠶業試驗場自第二次解放以來，就致力於柞蠶的試驗研究與桑蠶的育種工作。本着給羣衆解決實際問題的方針，不斷吸收羣衆的經驗土法加以研究試驗，提高到科學的水準再加以推廣，如以羊糞尿、食鹽撒佈，驅除寄生線蟲(絲片蟲)，嚴選蛹、蠶、蛾以減少傳染病的發生，均獲得初步的成績。其他為培育原種，而於鳳城驪陽及西豐各設一育種場，一九四九年僅鳳城驪陽育種場即生產優良種繭將近六十萬個。

然而存在柞蠶界的技術問題，迫切需要在最

短期間加以解決者仍很多。如膿病的防治問題(微粒子病雖很嚴重，然已有防治辦法，今後是如何組織羣衆，如何普及技術的問題)，優良品種的培育問題，以及琵琶蟬、寄生線蟲、寄生繩蛆澈底防治的問題等等。

為了解決上述問題，五龍背蠶業試驗場乃於本年春季，擴大組織，補充技術人員，增加試驗研究施設。計本場在正副場長之下分設：育種、病害、蟲害、指導、總務五個科十一個組、股，擬定了三個月試驗研究計劃。另於鳳城驪陽及西豐分設育種場。現有技術人員三十名，事務人員七名，技術工友三十名。今後將隨技術人員之不斷充實，在防治病蟲害方面、培育優良品種方面，做更大的努力，以適應柞蠶的大量發展。(劉鴻章)