

农药知识小丛书

24



有机汞杀菌剂

化学工业出版社

农业科学丛书 24



有机汞杀菌剂

化学工业出版社

农药知识小丛书
第二十四册
有机汞杀菌剂

*

化学工业出版社出版(北京安定门外和平里七区八号)
北京市书刊出版业营业许可证出字第 120 号
中国人民大学出版社印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本: 787×1092 毫米 $1/32$ 1968 年 7 月北京第 1 版
印张: $1/2$ 1969 年 8 月北京第 1 版第 2 次印刷
字数: 10,000 印数: 12,081—30,096
定价: (科二) 0.07 元 书号: 15063·1170



毛主席語录



我国有五亿多农业人口，农民的情况如何，对于我国经济的发展和政权的巩固，关系极大。

《关于正确处理人民内部矛盾的问题》（一九五七年二月二十七日）《毛泽东著作选读》甲种本
下册第二版第四六九页



目 录

一、什么是有机汞杀菌剂·····	1
二、有机汞杀菌剂的成分·····	3
(一)有效成分·····	3
(二)稀释剂·····	4
三、有机汞杀菌剂的杀菌作用和它对植物的影响·····	4
四、常用的有机汞杀菌剂·····	5
(一)赛力散·····	5
(二)西力生·····	8
(三)谷仁乐生·····	10
(四)富民隆·····	11
(五)烏斯普隆·····	12
五、有机汞杀菌剂的中毒和预防·····	13

一、什么是有机汞杀菌剂

汞就是水銀的化学名称。汞在自然界中存在較少，多半是以硫化汞(俗称“辰砂”或“硃砂”)的形式存在于矿石中，我国就有許多这种矿藏。

許多含汞的物质在农业上被用来作为杀菌剂，防治植物病害，已有很长的历史了。早期用来防治植物病害的是一些汞的无机化合物，例如氯化汞、氯化亚汞等，这些化合物至今仍然被使用着。

自从1913年第一个有机汞杀菌剂“烏斯普隆”出現后，很快就引起人們的注意，这是因为有机汞杀菌剂具有許多突出的优点，为了說明这些优点，我們只要把它和原来采用的一些杀菌剂比較一下就清楚了。大家知道：植物病害中有很多是由种子傳播的(病菌存在于种子的表面或內部)，用带菌的种子播种，往往会引起严重的病害。因此，将带菌的种子进行消毒处理，把病菌在播种前杀死，就成了防治种子傳播的病害的重要方法。种子消毒的方法很多，可以用温湯浸种、也可以用药剂拌种或浸种。在有机汞杀菌剂发现之前，用来消毒种子的杀菌剂主要有氯化汞(又叫升汞)和一些含銅的药剂如硫酸銅、碱式碳酸銅和碱式氯化銅等。氯化汞及硫酸銅多用来配成溶液浸种，它們的杀菌能力虽强，但容易引起药害。碱式碳酸銅和碱式硫酸銅多用来拌种，它們虽比較安全，不容易引起药害，但它們的杀菌能力又不够强，而且穿透能力較小，不容易滲入种子內部，对于潜藏在种子內部的病菌，往往无能为力。有机汞杀菌剂恰恰具有这两方面的优点，它不但杀菌能力强，穿透能力也較好，对于潜藏在种子

內部的病菌有一定的杀伤能力，而且，药害也較小，用来处理种子比較安全。此外，有机汞杀菌剂还有一个很大的优点，就是药剂中汞的含量比无机汞化合物要低得多。这样，汞的利用就比較經濟，所以很受人們欢迎。以后，經過許多人的研究，又陸續发现了許多新的有机汞杀菌剂。在用来处理种子的药剂中，有机汞杀菌剂很快就代替了氯化汞和硫酸銅等药剂了。

正因为有机汞杀菌剂有这些优点，所以它出現以来发展得很快，不仅品种逐漸增多，而且质量也不断地改进。从含汞量的变化来看，最早生产的烏斯普隆含汞量是 18.8%，后来生产的是 2.5%，但后者的杀菌能力不降低。另外像以后生产的賽力散，它的含汞量仅 1.5%，药效反比烏斯普隆高。又因为賽力散的揮发性^①和穿透性比烏斯普隆好，可以用来拌种（烏斯普隆因为揮发性及穿透性差，用来拌种不如浸种的效果好）。拌种除了应用方便外，还可使种子表面粘附一定量的药粉，这层药粉在播种以后可以对种子周圍的土壤起了局部消毒作用，使土壤中的病菌不能为害种子及幼苗，这样，药剂就能起到保苗的作用。另外，目前有机汞杀菌剂的应用已不限于用来消毒种子或苗木，它还可以噴洒在植物上以防治病害。

解放前，我国应用的有机汞杀菌剂都是进口的，国内不能生产。目前几种常用的有机汞杀菌剂都能自己制造了。

① 揮发性是指液态或固态物质在常温下轉变为气体的能力。

二、有机汞杀菌剂的成分

有机汞杀菌剂主要包含有效成分和稀释剂两部分：

(一)有效成分 有效成分是指药剂中能起杀菌作用的部分(如赛力散的有效成分是醋酸苯汞)。有机汞杀菌剂的种类虽然很多，但是从它们的有效成分来看，都不外包括以下三个部分：一部分为有机基团，一部分为汞，还有一部分为酸根。

(1) 有机基团：在有机汞杀菌剂的有效成分中，有机基团占相当重要的地位，有机基团主要由碳、氢两种元素组成，有的还包括氮和氧，有机基团与汞结合，这就是有机汞杀菌剂名称的来由。在有机基团里，碳和氢按着不同的比例和不同的形式排列着，组成了多种多样的分子结构，有机汞杀菌剂所以种类众多，是和有机基团的变化多端分不开的。有机基团对有机汞杀菌剂毒性的大小关系很大，它是决定药剂性能和杀菌效果的重要因素。在目前应用的有机汞杀菌剂中，有机基团主要有甲基(CH_3-)、乙基(C_2H_5-)及苯基(C_6H_5-)等，例如氯化乙基汞(西力生的有效成分)的有机基团就是乙基，而醋酸苯汞(赛力散的有效成分)的有机基团就是苯基。

(2) 汞：汞具有很大的杀菌力，它是汞素杀菌剂中不可缺少的成分，汞是很重的物质，在有机汞杀菌剂中占有相当的份量。因此，有机汞杀菌剂往往用含汞量来表示其中成分的多少。例如商品西力生中含有氯化乙基汞 2.0%，其中含汞量却达到 1.5%，汞在氯化乙基汞中就占了四分之三的份量。药剂中含汞量的大小虽然也影响到药剂毒性的大小，但它的影响不如有机基团的影响大。前面曾提到的烏斯普隆含

汞量比賽力散高，但药效反不如賽力散大就是一个例子。

(3) 酸根：在有机汞杀菌剂的有效成分中，酸根的种类也很多，常见的有氯、溴、碘、硝酸根、磷酸根及醋酸根等。酸根可以影响到有机汞杀菌剂的溶解度。

有机基团与酸根必须很好地选择与配合，才能使它杀菌力强、渗透性强、药害轻、使用方便和用汞节省。

(二) 稀释剂 商品有机汞杀菌剂中，除有效成分外，还有稀释剂，这些稀释剂是掺在药剂中，把药剂冲淡(稀释)的物质，它们在商品有机汞杀菌剂中往往占很大的比例。例如商品西力生中有效成分氯化乙基汞仅占2%，其余98%是稀释剂。常用作稀释剂的有高岭土、硅藻土、滑石粉等，它们是不容易与其他物质起化学作用，也没有杀菌作用的物质。

商品有机汞杀菌剂中除加入稀释剂外，有时还用红土或其他颜料将有机汞杀菌剂染成红色或其他颜色，这是因为有机汞杀菌剂对人和牲畜有强烈的毒性，有了颜色就便于识别和容易引起人们注意，以免误食中毒。

三、有机汞杀菌剂的杀菌作用 和它对植物的影响

汞是有毒的物质，它可以和病菌身体中的蛋白质起作用，使蛋白质凝固，造成病菌死亡。汞也可以破坏病菌正常的陈代谢作用，使病菌死亡。汞被制成有机汞杀菌剂后，它的挥发性和穿透性加强，使药剂更容易进入到菌体中去，也就更容易发挥它对病菌的毒杀作用。

有机汞杀菌剂可杀死为害植物的病菌，但若使用不当也可对被处理的植物产生毒害作用。不过，植物和病菌对有机

汞杀菌剂的耐受能力不同。一般說来，对病菌起毒杀作用的剂量，往往对植物是无害的。只有当剂量过大，濃度过高或处理時間过长时，才会对植物产生药害（药剂对植物的毒害我們叫做药害）。用有机汞杀菌剂处理种子，当用药不当时，会造成种子发芽率降低，发芽减慢或发芽不正常（如幼根膨大）等现象。用有机汞杀菌剂处理土壤或噴洒植物，假若使用不当，也会使植物生长不正常，植株矮小，叶片上产生枯斑或叶片枯黃早落等。这些都是用药不当时造成的药害現象。在用藥适当时，不但不会引起药害，相反地还会使种子发芽好、幼苗健壮、产量提高。所以，我們只要能适当的用藥，是可以避免药害而达到防病增产的目的。

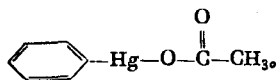
四、常用的有机汞杀菌剂

有机汞杀菌剂种类虽然很多，但应用比較广和比較重要的有以下几种：

（一）賽力散 賽力散的有效成分是醋酸苯汞^①。純的醋酸苯汞是白色有光澤的結晶，在常温下，能微量溶解在水中，在乙醇及苯中溶解得也不多，它很容易溶解在醋酸及丙酮中。有微弱的揮发性。对人及牲畜均有剧毒。

商品賽力散中含醋酸苯汞 2.5%、其余 97.5% 是滑石粉（或其他稀釋剂）。根据化工部部标准，賽力散的技术条件如下：

① 醋酸苯汞的化学式是 $C_6H_5-Hg-OCOCH_3$ 結構式是



1. 外觀：紅色粉末。
2. 醋酸苯汞折合成的含汞量： $1.6 \pm 0.1\%$ 。
3. 水分含量：小于或等于 1% 。
4. 粉粒細度：95% 的粉能通过 200 目篩，篩上殘留物的含汞量应小于或等于 1.7% 。

制造方法：制造醋酸苯汞的原料有冰醋酸、氧化汞（或醋酸汞）及苯。将氧化汞（或醋酸汞）在有醋酸存在时，与苯共同加温，在 110°C 下攪拌二小时，即可生成醋酸苯汞。

用途：賽力散主要采用拌种或浸种的方法来处理种子，防治多种由种子傳播的病害，它的防治效果好而且使用方便。賽力散也可用来噴霧或撒粉，以防治植物生长期的病害，但在果树生长期不宜使用。现将賽力散的对麦类病害、水稻病害和棉花苗期病害等的防治方法介紹于下：

（1）麦类病害的防治：賽力散可防治小麦腥黑穗病、小麦秆黑粉病、麦类赤霉病、大（元）麦坚黑穗病及条紋病。这些病害都是由种子傳播的，可用拌种法进行防治。方法是 1000 斤大（元）麦用賽力散药粉 3 斤，小麦用药粉 2 斤。拌种要用干的种子拌。如在播种前半个月左右进行拌种，拌种后密閉起来，則效果更好。

麦类赤霉病除由种子傳播引起苗期病害外，还能在生长后期引起莖腐烂及穗腐烂，而穗腐烂是主要的为害方式。因此，对于赤霉病的防治，除拌种外，主要还是在生长后期的噴药防治。在穗期赤霉病发生时，用 $1:8 \sim 15$ 賽力散石灰粉（即用 1 份賽力散加 $8 \sim 15$ 份消石灰拌和均匀）噴粉或用 0.2% 賽力散液（每千斤水中加 2 斤賽力散）噴霧，每隔 7 天噴一次，共噴 $2 \sim 3$ 次。

（2）水稻病害的防治：水稻稻瘟病、胡麻斑病、恶苗病、

白叶枯病等都可用賽力散來防治。由於這些病害既可以由種子傳播引起苗期病害，在水稻生長期中又可陸續傳播為害。因此，對它們的防治可採用種子處理及噴藥兩種辦法進行。因水稻種子多要浸種催芽，所以稻種處理都用浸種的方法。具體用法是：早稻、中稻及間作晚稻用 0.1% 賽力散液浸 48 小時，連作晚稻用 0.2% 賽力散液浸 12 小時，浸後的種子用清水洗淨，再進行催芽。不催芽的種子可用種子量 0.2% 的賽力散（每千斤種子用賽力散 2 斤）拌種，密閉三天以上再播種。秧田或本田發生了上述病害後，可用 1:5~15 賽力散石灰粉噴粉，秧田也可用 0.2% 賽力散液噴霧。賽力散對秈稻容易造成藥害，使葉面出現枯斑，嚴重時可使葉片枯死。所以在秈稻上不宜用賽力散噴粉或噴霧。

(3) 棉花苗期病害的防治：棉花苗期病害主要有炭疽病及立枯病等，它們可引起幼苗萎倒、枯死，造成缺苗斷壟，影響生產很大。炭疽病是由種子傳播的，可以用賽力散拌種來防治。立枯病菌是在土壤中存活的，它可以引起棉苗遭受病菌為害，用賽力散拌種也可防治，因為棉籽上沾帶的藥粉可以把棉籽周圍土壤中的立枯病菌殺死，起到保苗作用。拌種是每 1000 斤棉籽用賽力散 8~10 斤，拌後密閉 1~2 星期再播種。棉籽拌種可干拌；也可在溫湯浸種後再拌藥，溫湯浸種一般是將棉籽在 55~65°C 溫水中浸半小時，然後取出種籽晾乾。將篩過的草木灰（重量是干種籽重量的 5~10%）先與藥粉拌和均勻，再與燙過的棉籽拌勻。

(4) 其他病害的防治：除上述病害外，賽力散還可防治燕麥黑穗病、高粱堅黑穗病、小米白髮病及小米粒黑穗病，對這些病害可用種子重量 0.3% 的藥粉拌種（即每千斤種子用藥粉三斤）；對於馬鈴薯晚疫病可在發病中心噴 1:9 賽力散

石灰粉；防治油菜菌核病可用 1:10~20 的賽力散石灰粉噴粉，或用 0.2% 賽力散水溶液噴霧；花生的叶斑病(褐斑病及黑斑病)可用 1:10~15 賽力散石灰粉噴粉。

注意事項：

(1) 賽力散對人有毒，操作時要遵守安全規程，工作人員要戴風鏡、口罩、穿長袖衣及長褲；噴藥的人要站在上風方向，工作時間太長(超過半天)要注意輪換；孕婦、小孩及體弱的人不要參加噴藥工作；工作完畢後，要更換衣服，用肥皂、清水洗淨手、臉，才能吃東西。

(2) 拌過的種子不能作食物或飼料。

(3) 拌過的種子如需貯藏 1~2 星期，應放在乾燥處，切勿受潮。

(4) 浸種用具不要用金屬器皿，以免損壞；浸過種的藥液要倒入溝中或土中，不要让它流入飲水處，也不能讓家禽、家畜飲用。

(5) 無論浸種或拌種，應按照規定藥量及濃度使用，不能任意提高濃度，以防藥害。

(6) 賽力散不能和食物、藥材、茶、煙葉等共同存放，以防中毒。

(7) 用來噴粉的消石灰粉要先過篩，除去粗的顆粒，再與藥粉拌和均勻。

(二)西力生 西力生的有效成分是氯化乙基汞^①。

純的氯化乙基汞是白色有光澤的結晶，不溶於水中，在乙醚中能微量溶解，在熱酒精中可以溶解。在 40°C 就有明顯的升華現象。遇光有分解作用。有揮發性。對人及牲畜劇毒。

① 氯化乙基汞的化學式為 C_2H_5HgCl 。

商品西力生中含氯化乙基汞 2%，其余 98% 是滑石粉（或其他稀釋剂）根据化工部部标准，西力生的技术条件如下：

1. 外观：紅色粉末。
2. 氯化乙基汞折合成的含汞量： $1.6 \pm 0.1\%$ 。
3. 水分含量：小于或等于 1%。
4. 粉粒細度：95% 以上的粉粒能通过 200 目篩，篩上殘留物的含汞量应小于或等于 1.7%。

制造方法：生产氯化乙基汞的主要原料有溴乙烷、乙酸乙酯、鈉汞齐、氯化汞和乙醇。先将溴乙烷、乙酸乙酯及鈉汞齐在压力釜中混合并攪拌数小时，反应后加水，在 $110 \sim 160^{\circ}\text{C}$ 下蒸餾，即得二乙基汞粗制品，再用濃碱液及水依次洗滌，干燥后即得二乙基汞。将氯化汞溶解在乙醇中，将这溶液慢慢加入二乙基汞的乙醇热溶液中，一面不断攪拌，加完后再回流，反应即完成，等冷却后过滤，用乙醇洗滌沉淀，干燥后即得氯化乙基汞。

用途：西力生的主要用途及防治对象，大致和賽力散相同，由于它的揮发性較賽力散强，但它遇日光会分解失效，因此在田間用作噴霧或噴粉的效果就不如賽力散，对賽力散容易引起药害的植物（如秈稻）可改用西力生。此外在处理棉籽防治棉苗病害时，它的用药量是每千斤种子用药粉 5 斤，如将西力生与五氯硝基苯混合制成五西合剂（五氯硝基苯 3 份与西力生 1 份混和均匀即成五西合剂），用来拌棉种及制成药土覆盖棉籽，对棉花苗期病害的防治效果比单用賽力散或单用西力生拌种的要好些，具体用法是：

拌种——用五西合剂 0.5 斤与 9.5 斤篩过的草木灰混合，可拌棉籽 100 斤（也可用五西合剂 0.5 斤，拌棉籽 100 斤）。

药土——用五西合剂与篩过的細土制成0.5%的药土(即每千斤細土与五西合剂 5 斤混合),将这药土施于播种沟内或与拌过药的棉籽同时播入土中,每亩用药土 30~40 斤。

除棉病外,西力生对其他病害的防治方法和用药量与賽力散相同。

注意事项:同賽力散。

(三)谷仁乐生 谷仁乐生的有效成分是磷酸乙基汞^①。

純的磷酸乙基汞是无色結晶,容易溶解在水及多种有机溶剂中,它的揮发性及穿透性是几种常用有机汞杀菌剂中最强的,药效亦最大。但也易引起药害。对人及牲畜的毒性亦大。

商品谷仁乐生中含磷酸乙基汞 5% (含汞量 1.3%) 其余 95% 是滑石粉(或其他稀釋剂),粉粒細度要求 95% 的粉粒能通过 200 目篩。

制造方法:制造磷酸乙基汞的原料有溴乙烷、乙酸乙酯、鈉汞齐、磷酸鈉及硝酸汞。先将溴乙烷、乙酸乙酯及鈉汞齐制成二乙基汞(方法同西力生中所述);再将磷酸鈉溶液加入硝酸汞溶液中,不断攪拌即生成白色磷酸汞沉淀,經過过滤、水洗及干燥即得磷酸汞。将二乙基汞、磷酸汞与少量水同放入燒瓶中,在油浴鍋(115°C)上迴流 15 分钟,趁热将此液体倒入研鉢中,待冷后研磨,即得磷酸乙基汞。

用途:谷仁乐生主要用来处理种子,它的防治对象和賽力散相同,不过用药量要低些。禾谷类种子拌种用药量是每万斤种子用谷仁乐生 5~6 斤,棉花种子每千斤用药粉 1 斤。种子拌药后可以貯藏,但不得超过三个月,否則会引起药害,

① 磷酸乙基汞的化学式是 $(C_2H_5Hg)_3P^2O_4$ 。

貯藏期要注意密閉。

谷仁乐生亦可浸种，用 0.1% 的水溶液浸稻种 6 小时，浸后用水洗净，再催芽，可防稻瘟病、稻胡麻斑病，用 0.33% 水溶液浸甘蓝种子 15 分钟，浸后洗净，晾干，可防甘蓝黑茎病。

谷仁乐生亦可用来处理土壤，如蔬菜苗床，在播种前每平方公尺用 0.1% 水溶液 2~3 斤，可防由镰刀菌引起的蔬菜立枯病及萎蔫病。

注意事项：谷仁乐生的挥发性很强，容易挥发失效，保存时要特别注意密閉。其他注意事项同赛力散。

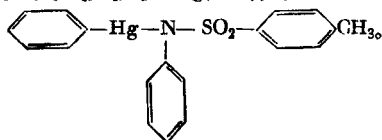
(四)富民隆 富民隆又叫磺胺汞，它的有效成分是苯汞基对甲苯磺酰苯胺^①。

純的苯汞基对甲苯磺酰苯胺是白色固体，不溶于水，可溶于酸或碱溶液中，也可溶于热苯及热甲苯中。它不易挥发，在光照下也比较稳定，适宜于作喷洒剂，对植物也较安全。对人和牲畜仍有毒。

商品富民隆中含有效成分 3.92% (含汞在 1.5% 以上)，水分 1% 以下，粉粒细度为 95% 以上通过 200 目筛。

制造方法：制造富民隆的原料有醋酸苯汞、甲醇(或甲苯、苯)，对甲苯磺酰氯(生产糖精的副产品)，苯胺及烧碱。将对甲苯磺酰氯及苯胺在碱液中作用，生成对甲苯磺苯胺。再将醋酸苯汞溶解在甲醇(或甲苯、或苯)中与对甲苯磺苯胺

① 富民隆化学式是 $C_{13}H_{17}O_2NSHg$ ，结构式是



作用即生成苯汞基对甲苯磺酰苯胺。

用途：富民隆主要用作噴洒剂，可防治稻瘟病、稻白叶枯病、稻紋枯病及小粒菌核病；麦类赤霉病、根腐病；果树黑星病；蔬菜的疫病、霜霉病、炭疽病和馬鈴薯的晚疫病等。用法是每斤药粉加消石灰 5~14 斤混匀，每亩用混合后的粉剂 3~5 斤噴粉。

注意事项：配制富民隆与消石灰粉时，消石灰必須过篩。噴粉时工作人員要遵守安全規程(具体注意方法同賽力散)。

(五)烏斯普隆 烏斯普隆的商品名称又叫汞制剂一号。它的有效成分是氯酚羟基汞^①，是最早发现的有机汞杀菌剂。

純的氯酚羟基汞是白色固体，无揮发性，也不溶解于水，可以溶解在酸性及碱性溶液中，所以商品中多含有碱性物质，遇水后即成碱性溶液而使氯酚羟基汞能够溶解。

商品烏斯普隆是氯酚羟基汞、少量的氯酚硫酸汞、碳酸鈉、硫酸鈉及顏料的机械混合物。商品外形为白色或其他顏色的細粉，溶于水中带藍色，含汞量 2.5~2.75%，含水量不大于 5%。

制造方法：制造氯酚羟基汞的原料有苯酚、氯气、鉄粉、醋酸汞(或醋酸及氧化汞)、食盐、燒碱等。先在 150~168°C 及有鉄粉作触媒的情形下，使苯酚与氯气作用生成邻氯酚，再将邻氯酚和醋酸汞(或醋酸及氧化汞)作用生成氯酚醋酸汞，再依次与食盐、燒碱作用即生成氯酚羟基汞的鈉盐。

用途：烏斯普隆最早用来防治大麦条紋病，現在用来防

① 氯酚羟基汞的化学式是 $C_6H_3(OH)ClHgOH$ ，結構式是

