

农药知识小丛书

21



六六六与林丹

厉墨宝 編

化学工业出版社

农药知识小丛书 21

六六六与林丹

厉墨宝 編

化学工业出版社

本书是农药知识小丛书之一，书中介绍了什么是六六六与林丹，六六六的特性，各种不同剂型简易的鉴别方法及六六六的生物特性。着重介绍六六六及林丹的使用对象、使用时期、使用剂量及注意事项。

本书所介绍的防治方法，防治对象等，有些是实际应用经验，有些是某些地区的试用情况，因此，希望读者参考本书应用此药剂时，一定要根据当地实际情况，斟酌使用，不宜生搬硬套。

本书可供农村人民公社干部、三站干部、生产队技术员、农村知识青年以及从事植物保护工作人员阅读。

本书在定稿前曾蒙宗镇寰、尚鹤言、韩静轩等同志先后审阅。

农药知识小丛书

第二十一册

六六六与林丹

厉墨宝 编

* * *

化学工业出版社出版（北京安宫门外和平门七区八号）

北京市书刊出版业营业登记证出字第120号

中国工业出版社第四印刷厂印刷

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 1965年11月北京第1版

印张：1

1965年11月北京第1版第1次印刷

字数：18,000

印数：1—25,075

定价：（科一）0.10元

书号：15063·1018



前 言

农药是指能防治为害农作物和农林产品的昆虫、病菌、杂草、螨、鼠等和能调节植物生长的药剂，以及使这些药剂效力增加的辅助剂和增效剂。它对于增加农业产量和节约农村劳动力方面有巨大作用。但是现代农药品种很多，性状亦各不相同；假如我们对于国内已经发展或正将发展的一些药剂，缺乏足够知识，这样不但在病、虫、杂草的防治中起不到作用，往往还会酿成中毒事故，或者对农作物或动物造成危害。为了给广大农村公社干部、生产队技术员、农村知识青年、以及直接从事植物保护工作的同志们增加基本常识，使农业药剂在我国当前技术改造中起应有的作用，江苏省化学化工学会和昆虫学会结合国内农药生产发展情况，集体编写了这一套农药知识小丛书，共 26 册。这套丛书在内容方面力求简明，在文字方面亦力求通俗易懂。但由于我们水平不高，可能还会有很多错误和不妥当的地方，谨请读者们给以指正。

程 曙 生 于 1963 年 9 月



目 录

前 言

第一章 六 六 六

- 一、什么是六六六? 1
- 二、六六六的物理化学性质如何? 2
- 三、六六六的剂型 3
- 四、六六六的简易鉴别方法 6
- 五、六六六对昆虫、高等动物及植物的作用 8
- 六、六六六能够防治哪些害虫? 12
- 七、使用中应注意的问题 22

第二章 林 丹

- 一、什么是林丹? 25
- 二、林丹的剂型与应用 26

第一章

六 六 六



一、什么是六六六？

由于农作物遭到害虫的严重危害，天然的杀虫药剂，如植物性杀虫药剂与矿物性杀虫药剂（即无机杀虫药剂），已经日益不能满足害虫防除的需要，于是人们开始寻找用人工合成的药物来用作杀虫药剂。六六六即是一种由人工合成，含有氯[*lǜ*]元素的有机杀虫药剂，属于有机氯杀虫剂的一类。

六六六早在1825年已经合成，但是它的杀虫作用，直至1942年才发现。我国自1952年起有大量的生产，目前，它的生产数量与应用规模，都是所有农药中最大的一种。

六六六的化学名称叫1, 2, 3, 4, 5, 6-六氯代环己烷[wán]，或者叫做六氯化苯[běn]。由于它的分子是由六个碳原子、六个氢原子与六个氯原子所构成，因此简称为六六六。

由于六六六的制造方法简单，需用的原料种类也少，成本便宜，为目前一般常用农药中成本最低的一种，对于害虫的杀虫效力很高，能够防治的害虫种类很多，对人畜的毒

性，不象有机磷[lin]制剂那么大，可以算得上是一种比较理想的农药。十余年来，对于我国防治害虫、保证粮食增产及消灭苍蝇、蚊子等卫生害虫，保证人体健康等方面都起了很大的作用。

二、六六六的物理化学性质如何？

(一) 六六六的物理性质 制造六六六的方法和原料都比较简单，只是将苯与氯气两种原料在光线的照射下进行反应就可以制得六六六，这样制得的六六六，叫做六六六原粉，或者叫做工业品六六六^①。

六六六原粉为白色或稍带淡黄色的粒状结晶体，有时结成块状，由于在制造中生成一些杂质，所以具有一种酸霉气味。但是纯的丙体六六六是无色(习惯上叫白色)、没有气味的细小结晶体。六六六不溶解于水中，也不能被水润湿，能溶于许多种有机溶剂，如丙酮[tóng]、苯、甲苯、二甲苯等中。

六六六的蒸气压力，在低温下是不大的，所以一般不容易挥发跑掉，但是在30℃温度以上时，蒸气压就逐渐增大，挥发就快些。害虫遇到挥发的六六六也能够被杀死，因此在气温高时，六六六对害虫有一定程度的熏蒸作用。温度愈高，六六六的挥发性愈大，对害虫的熏蒸作用也愈大。六六六的熏蒸作用比滴滴涕要大得多，这是因为它的蒸气压力比滴滴

① 工业生产的六六六原粉中主要含有甲、乙、丙、丁、戊五种异构体(也叫 α -、 β -、 γ -、 δ -、 η -异构体)。其中仅丙种异构体(γ -体)有杀虫作用，一般含量在14%以上，其余80%多为甲、乙、丁、戊无能异构体及少量杂质，都没有杀虫作用。

涕大，比較容易揮發，所以六六六的殺蟲效力比滴滴涕高，但是施藥后藥效保留的時間沒有滴滴涕那樣長。

六六六具有一種難聞的酸霉臭味，這種氣味並不是純丙體六六六所有的，而是六六六中的雜質如氯代苯類所有的（純的丙體六六六沒有氣味）。凡是用過六六六的作物上，往往會帶有這種氣味，所以在果樹、蔬菜、茶葉、煙草及馬鈴薯等作物上，最好不用六六六，或者在收穫前的一個月內不使用六六六。

（二）六六六的化學性質 所謂六六六的化學性質，就是它在各種不同條件下或者與其他物質接觸時，能夠起哪些化學變化。

六六六在較高的溫度下，例如在攝氏七、八十度左右時都不易分解。在日光照射及酸性物質的作用下，也都很穩定，甚至與濃硝酸接觸也不易發生分解。但是，六六六非常怕鹼，例如碰到純鹼，六六六就容易分解。六六六分解以後，便失去了殺害蟲的作用。分解後生成的東西（三氯代苯）能使植物發生藥害。因此六六六不可與強鹼性的農藥如石灰硫黃合劑、波爾多液等混合使用，在加工時也不可採用鹼性的陶土等作為填充料，以免長時期混合後，分解失效和產生藥害。

三、六六六的劑型

由氯氣與苯作用製成的六六六原粉是很粗的，有的是結晶體，有的是塊狀固體。它既不溶解於水，也不能被水潤濕。由於它的丙體的含量約在14%以上，對於殺蟲有效的濃度來

說，这样的两体含量太高，不能直接应用。实际使用的药剂其有效浓度都很低（百分之几甚至千分之几）。这样，要把少量的六六六施用到大面积的土地上，很难均匀撒布开来。因此六六六必須经过加工以后才能使用。

六六六的剂型有：粉剂、可湿性粉剂、乳剂、烟剂及颗粒剂等。

1. 粉剂：六六六粉剂是由六六六原粉与大量的作填充料的惰性粉^①如滑石粉、陶土等經工厂加工制成的。这种粉剂沒有加入湿润剂，所以不能兌水噴雾使用，而只能用噴粉器噴粉或用手撒粉，粉剂也可用来处理土壤或配制成毒土、毒谷、毒餌等使用。

2. 可湿性粉剂：可湿性粉剂是六六六剂型中很受欢迎的一种。六六六原粉本来是粗大颗粒的固体，不溶解在水里，也不能被水湿润，就是把它磨細了以后，放到水里还是不能湿润它，仍旧浮在水面上；但是，当加入一种湿润剂^②以后，就能够被水湿润，配成悬浮液，这就叫可湿性粉剂。可湿性粉剂一定要兌水以后，再噴雾使用。若不兌水就当粉剂撒粉用，則既浪费外加的湿润剂，也增加用药的费用，这是很不经济的。

① 凡是将杀虫剂原粉（粉状或液状）加工配成低浓度的粉剂时，都需要加入細粉状物作填充物（或叫稀释剂）。这类填充物多数是矿石粉或植物磨成細粉。一般只能改善药剂的物理性状，本身沒有杀虫作用，与药剂混合也不发生化学变化，故称为惰性粉。常用的惰性粉有滑石粉、陶土、硅藻土等。

② 湿润剂是农药加工中常用的一种助剂，它能使不溶于水的药剂容易被水沾湿，以便加水調成水悬液使用，并且还可使稀释后的药剂噴洒时，易于粘附在植物体上。常用的湿润剂有皂角粉、茶枯粉等。

用六六六原粉加工成的可湿性粉剂常用的有6%六六六可湿性剂。

对于6%六六六可湿性粉剂来说，细度是很重要的。加水以后，药粉能不能很好悬浮在水中（也就是悬浮率^①的高低），这与粉粒粗细关系很大。如果药剂的悬浮率是很高的，当药剂在加水配成药液以后，成为比较均匀一致的悬浮液，在使用时不需要经常不断地搅拌，喷出去的药水中的六六六的含量，均匀一致。不会开始喷时是稀的，犹似清水；喷到最后，又太稠厚，象泥浆一样，喷不出来。如果是悬浮率差的药剂，当用水稀释后就不大均匀一致，药粉在水中容易下沉，需要不断地搅拌；否则，易发生上述现象，前后效果相差很大。

3. 烟剂：六六六在高温下比较稳定，但易挥发，因此可以制成烟剂使用。点燃烟剂冒出的烟中含有很细小又分散得很均匀的六六六微粒，这种微粒随烟很容易与隐藏在缝隙里的虫子接触而把虫子杀死。

烟剂主要用在防治森林害虫与卫生害虫上。本书不准备作详细介绍。

4. 颗粒剂：六六六颗粒剂是一种较新的剂型，开始应用不久，用得还不很普遍。它有点类似于六六六粉剂，但又与粉剂不同，比粉剂要粗大，呈颗粒状，因此叫颗粒剂，颗

① 悬浮率的意思就是指把可湿性六六六粉剂用一定量的水配成悬浮液以后，在一定的温度下，经过一定的时间，看药粉还有多少悬浮在水中。悬浮率愈高，表明粉粒愈细，所以可湿性六六六的悬浮率是很重要的。

粒的大小一般在20~60篩目。由于顆粒剂的顆粒比較粗大，上面吸着的葯劑量較多，因此葯劑可以慢慢地释放出来，能够保持較长的葯效期。但是目前在我国的許多地方，把六六六与細土拌和成的毒土一般也叫作顆粒剂，当作顆粒剂来使用。

四、六六六的簡易鉴别方法

六六六是目前我国生产量最大、在农业上应用最广的一种农葯。除了六六六乳剂是用瓶装以外，六六六粉剂与可湿性粉剂一般都是用牛皮紙紙袋包装。有时由于包装不好，在运输中紙袋破损；或者在貯藏中保管不好，日子长久后标签模糊，甚至脫落；还有的在出厂时是数十公斤的大包装，到了农村后进行分装，分装以后就没有再貼标签。这样，時間久后就认不出哪种是粉剂，哪种是可湿性粉剂，或者哪种六六六的含量是多少？这是經常容易发生的一个問題，因此很需要一套簡易的鉴别方法。

(一) 六六六与其他农葯的区别 检查一种农葯是否为六六六，最重要的也是最簡單的可根据它的特殊的酸霉气味而识别，因为其他农葯都沒有象六六六这样的气味。但在嗅味时，必須注意到許多农葯都有毒性，故用鼻子嗅时，要輕輕地嗅，不可吸得太用力，以防葯粉吸进鼻子里，发生意外。如果是鉴别乳剂，則打开盖子后，用手掌輕輕地扇动瓶口，然后用鼻子靠近，輕輕地嗅（图1）。

在实际使用与貯存中，六六六与滴滴涕粉剂是容易混淆的，从外观上即从粉粒形状、顏色不易区分。不过六六六与

滴滴涕的气味是不相同的：六六六为难闻的酸霉气味，滴滴涕具有芳香的气味，因此可通过气味加以区分。如果存放年头太长，气味也不易分别出来，则最好送到检验机构，用化学方法检验以后再使用，以免误用，给生产带来损失。



图 1 闻气味方法图

（二）六六六原粉与粉剂、可湿

性粉剂的区别 六六六原粉为白色或稍带淡黄色的结晶或小块状固体，酸霉气味很大，在水中不能湿润与溶解，能够全部溶解在火油中。用火点燃时，能全部燃烧干净。

六六六粉剂与可湿性粉剂外貌为白色、浅灰色或浅棕色粉末状固体，也有酸霉气味，但比六六六原粉小。在火油中不能全部溶解光，有大量粉状固体下沉。用火点燃时，不能全部烧光。

（三）六六六粉剂与可湿性粉剂的区别 将粉剂加少量水调合时，不能被水湿润，有许多粉浮在水面上。虽然有的粉剂也是用陶土作填充料，陶土本身有一定程度的湿润性，这种粉剂即使被湿润后，也就很快下沉于底。

可湿性粉剂加少量水调和时，能够马上被水湿润，可调成稀浆状。如果将少量药粉放入试管中，加水振荡产生泡沫，再加水稀释时，能成为良好的悬浮液，即为可湿性粉剂。

（四）0.5% 六六六粉剂与6% 六六六粉剂的区别 在有些地区，常常只有 0.5% 与 6% 六六六两种粉剂，如果这两

种粉剂混淆不清时,可以根据下面情况简单的加以区别:6%六六六粉剂的酸霉气味大,0.5%的粉剂 气味小。在火油中溶解时,6%的溶解得多,0.5%的溶解得少。灼烧时,0.5%六六六粉剂的残留物多,6%的残留物少。

(五) 各种 六六六 粉剂 与 可湿性粉剂含量的簡易測定方法

1. 灼烧測定法: 将一定量的粉剂样品放入无磁坩鍋內, 在噴灯上灼烧, 烧成灰烬, 再称重量, 然后再灼烧, 再称重, 直到重量不变为止。由剩余的惰性粉的重量可以大概的計算出样品中六六六的含量。

可湿性六六六粉剂也可采用此法測定, 但由于其中含有湿润剂, 在灼烧时也能燃烧掉, 致使含量計算結果偏高。

$$\text{样品中全六六六含量}\% = \frac{\text{灼烧損失重量(克)}}{\text{样品重量(克)}} \times 100$$

在一般六六六原粉中, 約含14%丙体六六六, 所以:

$$\text{样品中丙体六六六的含量}\% = \text{全六六六含量}\% \times \frac{14}{100}$$

五、六六六对昆虫、高等动物及植物的作用

(一) 六六六对昆虫的作用 六六六对昆虫有三种杀虫作用, 就是触杀作用, 胃毒作用及薰蒸作用。

触杀作用 就是当六六六药粉或药水直接噴到害虫的身上, 或者虽然没有噴到害虫身上, 但是害虫爬到噴过药剂的植物上, 就会接触到了药剂, 药剂也能透过害虫的身体, 由表皮进入身体内部, 引起中毒面杀死害虫。

胃毒作用 当把六六六噴撒到植物的叶子或茎上，害虫在吃叶子时，同时把药一道吃到肚子里，在腸胃消化、吸收过程中发生中毒而死亡。

熏蒸作用 固体六六六能够挥发成为蒸气，虽然害虫沒有吃到六六六，也沒有直接接触六六六，但是这种六六六蒸气能够通过害虫身体上的气門^①进入虫体内部，而引起中毒，把害虫杀死。熏蒸作用与气温有很大关系：气温高时，熏蒸作用大；气温低时，熏蒸作用就小。

六六六的这三种杀虫作用，以触杀、胃毒两种作用方式为主要，熏蒸作用比較小，使用的地方也不太多。

另外，六六六也还有一定程度的內吸作用，所謂內吸作用，就是当将六六六用到植物的根部或噴到叶部后，药剂被吸收或渗透入植物体内，并輸导到植物体的各个部分，当害虫在为害植物任何部位时，就能中毒死亡。例如六六六对水稻螟虫表現有相当程度的內吸杀虫作用；用六六六药水灌玉米苗，防治蝗蝻也表現出显著的內吸作用；六六六对甜菜上的盲椿象及棉花上的紅蜘蛛与蚜虫都有一定程度的內吸毒杀作用；用六六六处理大豆种子，可以防治苗期的蚜虫与金龟子。但是，六六六的內吸杀虫作用比有机磷杀虫剂內吸磷还是差得很远。所以目前并没有把它当作一种內吸杀虫剂来使用。

六六六并不是对所有的害虫都是有效的，例如用它防治土壤葡萄根瘤蚜和草食壁蝨是无效的，对浮尘子的效果也很小。

① 气門——气門长在昆虫的体壁上，为呼吸用，相当于人的鼻孔。

在长期使用某种药剂以后，有些害虫能够对这种药剂产生忍耐力。因此，如继续使用这种药剂防治这些害虫，即便使用浓度提高十倍、几十倍，防治效果却不如开始使用时有效，或效果很差，这也就是说虫子产生了抗药性。六六六在防治卫生害虫方面，家蝇和蚊子已对它有了一定抗性。在农业生产上对六六六产生抗性的问题，目前还不太突出。但为了避免抗性产生，还是应该提倡多品种地使用农药，经常轮换使用，以免因长期使用某一药剂，使某些害虫对这种农药产生抗性的可能。

(二) 六六六对高等动物的毒害作用 六六六对昆虫有很高的杀虫作用，但是对于人畜等温血动物，也有相当大的毒害作用。丙体六六六对大白鼠口服致死中量为125毫克/公斤体重。

六六六对于人能够由于误食、接触皮肤及呼吸等方面而招致中毒。六六六如果由口腔进入高等动物体内，一部分可被排出体外，这种排泄作用比滴滴涕要快；一部分能够在体内脂肪组织内积累，积累到一定量后，就可发生中毒现象。

六六六对皮肤有刺激作用，有些人接触到皮肤后，会发生斑疹、红肿或产生一般化脓性皮炎等现象。当接触到皮肤时，可用苏打水洗擦或者赶紧去洗澡。若已发生溃烂，先用高锰酸钾溶液洗滌，然后涂擦炉甘石液。

在生产、使用及搬运六六六时，必需采取一些必要的防护措施，例如备带口罩、风镜、垫布，在工作完后，随即洗澡换衣服等，这样就可以避免发生中毒事故。

六六六的中毒症状：如头痛、头昏、胸痛、恶心、呕吐、

精神萎靡[wēi mǐ]、食慾[yù]减退、消化不良和失眠等。抽血检查有紅血球和血小板显著减少的情况。

对六六六的中毒，可以用龙葵[kuí]碱一类药剂进行解毒，在一般情况下，常常采用对症疗法。

家禽对六六六也很敏感，例如鸡誤食六六六时很易发生中毒，有肝肿大的病变。牛、羊、狗等对六六六的吞服中毒剂量，各有不同，按体重計，狗为0.04%，牛为0.01%，羊为0.1%。

六六六对魚类的毒性也是很大的，在水中含有百万分之0.05浓度的六六六时，即可毒死魚了。在我国南方一带，常有在水稻田中养魚的习惯，因此要加以注意，药量不可随便增加，刚喷过药的田水，不可馬上流入养魚的池塘。

(三) 六六六对植物的作用 六六六对植物有两种作用，一种是坏的作用，就是在使用六六六时药剂用量不适当，剂量用得过多，容易造成药害，杀伤庄稼。另外一种好的作用，就是在适当的用量下，不仅能够把为害植物的害虫杀死，同时对植物还有刺激作用，促进庄稼长得更快更好。例如六六六能促进棉花、小麦及甘蓝等作物的发育。因此說明在使用六六六中，掌握适当的药量是非常重要的。

不同作物对六六六的反应是不同的，例如瓜类中的黄瓜、南瓜以及烟草等幼苗，很容易被杀伤。因为这些作物对六六六非常敏感，所以应当避免使用。高粱的抗药力也弱，在施用六六六毒谷时，最好不使毒谷与高粱种子接触。用六六六拌种时，用量不可任意增加，同时应当干拌，浸过种的也应晾至七、八成干后再拌，否则容易产生药害。在防治棉蚜与

菜蚜时，有时棉花与大白菜也有发生药害的情况。

馬鈴薯在生长前期使用六六六时，表现出生长緩慢一些，在生长后期使用时，则块茎上留有气味。烟草、甜菜、胡蘿卜和蒿苳上最好不用六六六，以免影响滋味。在洋葱地上使用六六六也会使洋葱的味道变坏。

同一作物的不同生长时期，对六六六的抵抗力也有所不同，例如，以小麦来说，在它的苗期与分蘖期对六六六的反应最为显著。

六六六的不同剂型，对植物的作用也有不同。可湿性六六六有时由于粉粒粗、稀释倍数少、浓度高，或药水喷得过多流到叶子边上，这样就容易发生药害；而0.5%六六六粉剂因浓度低就比较来得安全。但是，一般说来，无论是六六六的可湿性粉剂或者是粉剂，只要浓度掌握恰当，对庄稼是不容易发生药害的。

在六六六原粉中的杂质三氯代苯，对种苗的生长有很大的不良影响，所以杂质愈多的六六六愈容易发生药害，丙体六六六含量愈高的原粉愈安全。

用六六六处理过的土壤，在种植豆科作物时，对根瘤菌的生长没有不良的影响。

六、六六六能够防治哪些害虫？

六六六是一种很好的杀虫药剂，它杀虫效力很高，能够防治的害虫种类很多。前面已经讲过，六六六的加工剂型有许多种，每种剂型，例如粉剂又有好几种不同浓度的种类，那末应该如何应用呢？应当根据要防治的害虫种类的不同，及