

《植物保护知识》之九

农 药

中国植物保护学会主编



科学普及出版社

目 次

农药的性质和使用管理.....	1
六六六.....	7
滴滴涕.....	12
一〇五九.....	17
一六〇五.....	21
敌百虫.....	25
乐果.....	28
波尔多液.....	32
石硫合剂.....	38
代森锌和什来特——有机硫杀菌剂.....	48
赛力散.....	50
化学除草剂.....	53
磷化锌.....	63

农药的性质和使用管理

中国农业科学院植物保护研究所 李 范

农药和它的种类

农药是防治农作物病虫害和杂草等所用的药剂。用来治虫的叫做杀虫剂；用来防治病害的叫做杀菌剂；用来毒老鼠的叫做杀鼠剂；用来消灭杂草的叫做除草剂。

杀虫剂杀死害虫，通常有胃毒、触杀、熏蒸和內吸四种作用方式。有些药剂被害虫吃进去以后，可以使它中毒死亡，叫做胃毒作用。有些药剂接触到虫子身体以后，可以使它中毒死亡，叫做触杀作用。有些药剂气化以后，害虫吸到这种气体，可以使它中毒死亡，叫做熏蒸作用。有些药剂能渗透到农作物体内去，并且可以分布在农作物全身，当害虫侵害农作物时，可以使它中毒死亡，叫做內吸作用。

有的杀虫剂只有一种杀虫作用；有的杀虫剂就有好几种杀虫作用。象信石只有胃毒作用，所以只能用来配制毒餌。滴滴涕就有胃毒和触杀两种作用，所以能够用来配制毒餌和进行叶面噴洒。六六六有胃毒、触杀和熏蒸三种作用，所以除了配制毒餌和叶面噴洒以外，还可以用土壤处理的办法来防治小麦吸浆虫和地下害虫。1059有胃毒、触杀、熏蒸和內吸四种作用，所以可以用塗莖或叶面快速噴洒等方法来防治棉花蚜虫和紅蜘蛛。

用杀菌剂防治农作物病害，通常有保护和治疗两种作用方式。在农作物没有发病以前施用药剂，保护农作物不受病菌侵害，叫做保护作用。在农作物已经感病以后，用药剂去医治，叫做治疗作用。但是到目前为止，还没有找到一种比较满意的、能在农业生产上广泛使用的治疗剂。象我们常用的波尔多液、代森锌，就是只具有保护作用的杀菌剂，所以需要在发病以前施用，如果已经发了病再施药，就没有什么效果了。石灰硫磺合剂在喷到农作物叶子上以后的较短时间內，有某种程度的治疗作用，如用石灰硫磺合剂可以治疗白粉病；但对其他病害的治疗效果并不显著，所以一般都不把它作为治疗剂来使用。赛力散拌种，可以杀死种子上的病菌，这是一种表面治疗作用。用赛力散石灰防治稻瘟病，有一定局部性的治疗作用。

杀鼠剂有胃毒作用。除草剂有触杀、内吸作用。

工厂里生产出来的农药原药，一般都需要制成加工制剂以后才能施用。农药加工制剂的常用型式有：粉剂、可湿性粉剂、乳油、胶体剂、颗粒剂、熏烟剂等。其中以粉剂、可湿性粉剂和乳油这三种加工制剂型式用途最广，也是农药加工制剂中的主要型式。

粉剂是由农药原药与填充料混合制成的细粉，一般细度为 95% 能通过 200 号筛，低浓度粉剂可供喷粉施用，高浓度粉剂可供拌种和配制毒饵、毒谷施用，可湿性粉剂是用农药原药与填充料、湿润剂混合制成的细粉，一般细度为 99.5% 能通过 200 号筛，加水以后能均匀地分散在水中，可供喷雾施用。乳油是由农药原药与溶剂、乳化剂制成的均一透明的油状液体，加水稀释以后就成为不透明的牛奶状乳液，可

供噴霧施用。膠體劑是由農藥原藥與輔助劑制成的一種粒子很細的可濕性粉劑。它的粒子要比可濕性粉劑細得多，通常只有1—3微米，最大的粒子也不過5微米。顆粒劑是由農藥原藥與填充料制成的一種象小米粒那樣大小的顆粒狀制劑，它的殘效長，施用方便，用于防治地下害虫和玉米螟有很好的效果。熏煙劑是由農藥原粉與氧化劑、燃料等加工制成的，用火點着后，可以燃燒發煙，但沒有火焰，通常多用于防治森林害虫、果樹害虫及衛生害虫。熏蒸劑一般不需要再進行加工制劑，可以用原藥直接施用。多為低沸點的液體藥劑，在常溫下，可以揮發成蒸氣，常用于防治倉庫害虫。

農藥的使用方法

農藥的施用方法有：噴粉、噴霧、拌種、浸種、塗抹、毒餌、毒谷，土壤處理、熏煙、熏蒸等，其中以噴粉、噴霧、拌種使用的比較普遍。

噴粉是用噴粉機把農藥粉劑噴施在農作物上。噴施時要注意作到均勻、周到。如果檢查噴施的程度，可以用手指擦在葉子上，以能夠看到有點藥粉沾在手指上為合適。

噴霧是用噴霧機將藥液噴成很細的霧點，落到農作物上。噴霧也要作到均勻、周到。噴施的程度，以葉面充分濕潤，并且快從葉子上流下藥液來為合適。在防治棉蚜和紅蜘蛛時，還要注意把藥液噴施在葉子背面，才能收到較好的效果。

拌種是用種子與農藥粉劑，放在拌種器內，拌合均勻，使每粒種子外面都包上一層薄薄的藥粉，再進行播種，用來防治各種種子傳染的病害及地下害虫。拌種時，以每分鐘30圈的速度，搖動拌種器三、四分鐘，即可拌合均勻。拌完后

要稍停一会，再把种子倒出来，以免药粉飞扬。拌过药剂的种子，就不能再吃了。

涂抹是将农药涂在农作物上，利用内吸作用来防治害虫的一种方法。如用 1059 农药 1 斤，加水 200 斤，配成药液，涂在棉花茎上，可以防治棉蚜、红蜘蛛。

毒餌和毒谷是用农药和各种餌料配制而成的，撒在地面上的，称为毒餌；施在地面下的，称为毒谷；用以防治蝗虫、粘虫及地下害虫。

土壤处理是将药剂施到土壤中去，用来防治土壤中的害虫、线虫或土壤传染的病害等。如用 6% 的六六六粉剂 1—3 斤，加细土 60 斤，混合均匀，制成毒土，撒在地面上，耕地时翻入土中，可以防治小麦吸浆虫和地下害虫。

使用农药注意事项

在使用农药时，还要注意农药的规格，使用浓度，施药量，防治对象，农作物的情况，气候条件，以及对人畜的安全等方面的問題。

不同规格的农药制剂，有不同的用途，如 1% 的六六六粉剂是供大田喷粉使用的；2.5% 的六六六粉剂是供配制毒餌使用的；6% 的六六六粉剂是供拌种使用的；6% 的可湿性六六六粉剂是供喷雾使用的。

对不同的防治对象，要选用适当的药剂和适用的浓度。如杀虫剂只能用来杀虫，不能用来治病。杀菌剂只能用来治病，不能用来杀虫。如要防治斜纹夜蛾，就不能使用六六六，最好使用敌百虫。又如棉蚜可用 6% 的可湿性六六六粉剂 1 斤加水 300 斤来防治；盲椿象、棉铃虫、造桥虫等后期棉虫，

可用6%的可湿性六六六粉剂1斤加水200斤来防治；等等。

害虫的龄期不一样时，对药剂的抵抗力也不一样。因此所用农药的品种就应当有区别。如粘虫在三龄以前，可用6%的可湿性六六六粉剂1斤加水300斤的药液来防治；如在四龄以后，就必须改用50%的可湿性滴滴涕粉剂1斤加水300斤的药液来防治，或用0.2%浓度的敌百虫药液来防治。

不同的农作物，它们之间的抗药力有很大的差别，一般说来，小麦、大稻、甘兰、樱桃等的抗药力较强；瓜类、豆类、高粱、葡萄、桃等的抗药力较弱。同一种作物的不同品种之间，它们的抗药力也不一样。如粳稻的抗药力较强，可以使用赛力散石灰来防治稻瘟病，而籼稻的抗药力就较弱，使用赛力散就会发生药害，严重时还可以使稻叶焦黄、枯死。

植物在幼苗期，一般抗药力较弱，所以施药浓度就要低一些。植物开花时期，对药剂比较敏感，容易发生药害，同时还使蜜蜂中毒，影响授粉和产蜜，所以这时期不宜施用农药。

农药一般应在无风的晴天时施用，阴雨天或将要下雨的时候都不要施用，以免被雨水冲失。

气温的高低是影响农药效果的重要因素。如在早晨或傍晚施用1605农药时，由于气温较低，常使防治效果不高，而在中午前后喷药却能收到很好的效果。在喷雾时，要在太阳已经升起、露水干了的时候进行。因为这时药液干得快，防治效果好。在强烈太阳光的照射下施用六六六粉剂、波尔多液、石灰硫磺合剂，都容易发生药害，所以这些药剂都不要在中午施用。在多湿、多露、阴雨的天气施用波尔多液也容易发生药害。喷粉最好是在有露水的时间内进行，这样可以

增加药粉在农作物上的附着量。

在施药时，还要注意风向，一般应站在上风头，向下风处喷药，如果风速很大，就应停止喷药。

农药对人畜都有不同程度的毒害，要注意不使进入口中，也不可接触皮肤。配制农药使用的器具，一定要和生活用具分开，不能混用。装 1605 和 1059 农药的瓶子，更要注意销毁或上缴，绝对不能用来盛别的东西。

在施用农药时，要严格遵守安全使用农药的操作规程。工作人员要尽量减少身体外露的部分，施药后应更换衣服，仔细洗涤身体外露的部分或洗洗澡。此外，还要注意作好农药的运输、贮存和管理工作的。

农药不但是一种生产资料，同时也是一种救灾物资。为了做到有备无患，各地贮存的农药应做到上下之间、地区之间、品种之间都有合理的安排。

农药在长期贮存过程中，不免要发生某些变化，所以有的国家规定了六六六粉剂，赛力散的有效期为四年；六六六制剂、滴滴涕制剂、各种汞制剂等农药的有效期为 4—5 年。我们可以在保证药剂有效的原则下，实行先进先出，用陈贮新的办法，以供应防治病虫害的需要。

农药在运输、贮存过程中，要注意防晒、防雨、防潮、防火，乳油制剂还要注意防冻。不同性质的农药，要分类保管，避免混杂、乱放，更不能和食物、粮食等存放在一起。贮存农药的地方要保持阴凉、干燥和通风，注意避免与金属和碱性物品接触，以免影响农药的效力。

六 六 六

中国农业科学院植物保护研究所 李 偉 格

六六六是我国现在生产量最大、使用最广的一种杀虫剂。它是用制碱工业的副产品氯气和炼焦工业的副产品苯作原料制成的。工业六六六原粉经过加工后才能使用，目前市场上供应的有粉剂、可湿性粉剂、乳油、烟熏剂和高丙体的各种制品。它们都有很好的杀虫效果，对害虫有胃毒、触杀和熏蒸三种作用。能用来防治多种害虫，如蝗虫、螟虫、椿象、卷叶虫、稻苞虫、棉铃虫、小麦吸浆虫和地下害虫；也可以用来防治卫生害虫，例如蚊子、蒼蝇、臭虫等。

六六六在一般情况下对水、光等是稳定的，但是它怕碱，遇有碱性的东西就会分解失效。

六 六 六 粉 剂

六六六粉剂是用工业六六六原粉加填充料(如滑石粉、陶土粉等等)用粉碎机粉碎，搅拌均匀制成的。目前国内生产的六六六粉剂，有1%、2.5%和6%的三种。过去生产的还有0.5%和1.5%两种粉剂。百分之几的意思是指粉剂中含有有效成份丙体六六六百分之多少而说的。在使用前先看清楚包装标签上所注明的成分，然后根据规定的用药量来用。

1%六六六粉剂最好是在庄稼上有露水的时候，用喷粉

器噴撒，每畝地用藥量 3—4 斤，可以防治蝗蟲、稻螟蟲、稻苞蟲、椿象、大卷葉蟲、菜青蟲、小麥吸漿蟲等等。

2.5% 六六六粉劑專用於飛機防治螟蟲、蝗蟲。

6% 六六六粉劑是專用於制毒餌、毒土等防治地下害蟲和稻螟的。它的濃度高，不能直接噴在莊稼上。

制毒谷的方法是用谷子 1—1.5 斤煮成半熟，撈出來晾到半干，撒上 1 兩或 1.5 兩的 6% 六六六粉劑拌合均勻，然後再晾到七成干就可以了。這些毒谷够一畝地用。把毒谷與種子摻在一起播下，可以防治螻蛄、蛴螬和金針蟲。種玉米或其它對六六六敏感的莊稼時，要先下毒谷，然後耙土下種，就不會發生藥害了。

毒餌一般是用 6% 六六六粉劑 1 斤，麥麸 100 斤，拌合均勻以後，加水 100—150 斤攪勻制成。在晴天日落的時候，把毒餌撒在有害蟲的田地裡，每畝撒 3—5 斤，可以防治地老虎、蟋蟀等害蟲。

用 6% 六六六粉劑和大麥或小麥拌種，防治金針蟲很有效（麥種 100 斤，藥粉 3 兩，在拌種器內拌勻以後播種）。但是這種方法掌握不好容易發生藥害影響發芽，所以用藥量要特別注意，種子也必須乾燥；浸過種的要先晒干再拌。高粱容易發生藥害，每 100 斤種子僅拌 6% 六六六粉劑 2 兩。

每畝用 6% 六六六粉劑 3 斤，拌細土 30—50 斤制成毒土均勻地撒在地裡，立即耙入土中，可以防治蛴螬、地老虎等地下害蟲，以及尚未出土的小麥吸漿蟲。

撒毒土還可以防治稻螟，每畝用 6% 六六六粉劑 1.5—2 斤，拌潮濕的細土 20—40 斤。均勻地撒在稻田內，田中須保持淺水 1—2 寸。

6% 六六六可湿性粉剂

6% 六六六可湿性粉剂，是兑水稀释后使用的制剂。它是用工业六六六原粉加填充料（如陶土、硅藻土）和湿润剂（如亚硫酸纸浆废液，茶子饼，皂角）经过机器粉碎混合均匀制成的。可以兑水稀释成不同浓度的稀释液，喷洒到庄稼上防治多种虫害。喷洒药液以在晴天没有露水时效果最好。

用6% 六六六可湿性粉剂1斤，兑水100斤的稀释液，每亩喷120斤，可以防治蝗虫、铁甲虫、象鼻虫等。兑水200斤—300斤的稀释液，每亩喷100—300斤，可以防治梨实蜂、菜青虫，茶蚜等。兑水600斤的稀释液，每亩用60斤灌心叶，可以防治玉米螟。用六六六颗粒剂，在玉米抽雄穗以前，撒在心叶内，防治玉米螟效果很好。

每亩用6% 六六六可湿性粉1.5—2斤，加水800—1,000斤，泼浇在稻苗上，可以防治螟虫，田中要保持浅水1—2寸。

六六六烟熏剂

六六六烟熏剂是用工业六六六原粉加燃料（如白糖、淀粉、锯末）和助燃剂（如氯酸钾、硝酸钾等）分别经过磨细混合均匀制成的。用火点燃后，冒出的烟可以散到各处，沾到害虫身上，害虫就会被毒死，既不用喷粉器，又不用喷雾器，使用起来很方便。

六六六烟熏剂适合于防治仓库害虫和卫生害虫。熏烟以前，应当先检查一下仓库或房子的门窗是否严密，把漏气的地方用纸条糊好。室内食品和易燃的东西必须拿出室外。为

了安全，应当把六六六烟熏剂放在一个鉄板上或其它金屬器內。烟熏剂点燃以后，人要赶快退出室外把門关好，并在室外随时注意观察，防止发生火灾。烟熏的时间最少要经过一小時以上才能開門放烟，烟放完后人再进去。

高丙体六六六(灵丹)

高丙体六六六是从工业六六六原粉中提取出来的杀虫有效成份，或称作灵丹。它的加工品的使用范围比工业六六六的加工品更广，可以用到瓜果和蔬菜上。

高丙体六六六的加工品有 20% 灵丹粉剂，专供拌种杀虫用。20% 灵丹可湿性粉剂，用法可以参照 6% 六六六可湿性粉剂，但稀释倍数更大，使用范围更广。10% 和 20% 灵丹乳油也是用水稀释后喷洒用的杀虫剂。

使用六六六的注意事项

六六六虽然是一种比较安全的药剂，但是誤食以后仍有发生中毒或死亡的危險，所以在存放管理上也要加以注意。

如果誤食六六六引起急性中毒（症状是头痛、衰弱、呕吐、严重的还会抽筋），可用生鸡蛋混加少量明矾洗胃催吐，吐后再用泻盐催促下泻（绝对禁止用油剂泻药）。最重要的是赶快送医院急救。

六六六慢性中毒，一般表现出局部症状，例如刺激了呼吸道、鼻、眼粘膜等，会咳嗽、流泪；药剂沾到皮肤上，皮肤会发痒、发热和刺痛，严重的还会发生皮炎。这时应当用温水和肥皂仔細冲洗，并暂时不做喷洒药剂的工作。有些对六六六特别敏感的人，就不要参加喷药、配药和运药等工作。

了。

存放六六六药品时，不要和碱性物质混杂在一起；也不要和石灰硫磺合剂等碱性物质混合使用。烟熏剂吸了潮就不易点燃，要放在干燥的地方。

滴滴涕

北京农业大学土壤农业化学系 曹本鈞

滴滴涕是一种杀虫性能很好的有机氯杀虫剂，也是我国目前生产量较大的一种农药。

滴滴涕的主要优点

1. 杀虫效率高，使用范围广，尤其突出的是它的残效比较持久（一般保持十多天）。这是由于它的性质很稳定，挥发性很小，在高温及日光照射下也不易分解失效的缘故。用滴滴涕来防治农业害虫，由于它的残效比较持久，因此可以相应地减少施药次数，节省大量的药剂、劳力和时间。

2. 滴滴涕对人、畜的毒性较小，使用安全而方便，同时也相当经济。此外，它可以和波尔多液或石硫合剂等碱性药剂混用，不致分解失效。

滴滴涕也有一些缺点，主要的是它对人畜具有一定程度的积累毒性（慢性中毒），在蔬菜、果树以及饲料作物上的残留期较长；对取食害虫的多种天敌益虫的毒害作用也较大。不过，只要通过一定的预防措施，这些缺点还是可以克服的。

滴滴涕的主要防治对象

滴滴涕对大田、蔬菜和果树作物的大部分鳞翅目大害虫的防治效果很好（如粘虫、棉铃虫、红铃虫、玉米螟、地老虎、甘

藍夜蛾虫、金鋼钻、菜青虫、小菜蛾、菜螟、多种果树食心虫等)；它对农作物的重要地下害虫蛴螬的防治效果也相当好。在作物播种期，向土壤里施一次药，药效可以保持两年多；并且特别适用于处理馬鈴薯作物和新垦飼料牧草区的土壤以防治蛴螬，它不仅殘效持久，还不会使馬鈴薯的块莖产生恶味。此外，滴滴涕对多种叶蜂幼虫和金花虫也具有良好防治效果；它对某些跳蚱和象鼻虫以及少数刺吸式口器害虫（如浮尘子、盲椿象、薊馬等）也具有一定的防治效果。

三种常用的滴滴涕制剂

目前，我国生产的滴滴涕制剂，有下列三种：即5%粉剂(袋装)、25%和50%可湿性粉剂(袋装)和25%乳油(瓶装、罐装)。

一般來說，滴滴涕乳油制剂，因含有多量的油剂，当噴布在作物上以后，容易透进作物的叶子或者果实表面的腊质层里，不易被雨水淋失。因此这种制剂表现的殘效比其他制剂更为持久；但对一些抗药力不强的作物，也比较容易产生药害。同时，由于它容易透进果实及蔬菜表面的腊质层，难以消失，因而滴滴涕乳剂在作物的食用部分的殘留期比较长，殘留問題較大。滴滴涕乳油制剂适于在大田、棉花作物以及在果树和蔬菜作物的生长前期使用，不宜在早熟蔬菜作物上使用，以免发生药剂殘留問題，影响人畜健康。

可湿性滴滴涕粉剂的杀虫效力，比一般粉剂好，殘效比乳剂差一些，对一般作物比較安全。这种制剂适于在大部分作物上使用。滴滴涕粉剂表现的药效比上述两种制剂又差一些，但对作物較為安全。由于粉剂使用方便，噴撒工作效力很高，

这种制剂很适于在大田和蔬菜作物上使用。

怎样正确安全地使用滴滴涕

1. 正确掌握防治对象：

滴滴涕主要用来防治上述多种鳞翅目害虫和蛴螬等害虫。而对防治红蜘蛛及大部分蚜虫是无效的。如果使用不当，不但不能起到防治作用，反而由于大量杀死取食这些害虫的天敌益虫，会助长它们的发生。另外，用滴滴涕防治蝗虫、螻蛄及金針虫等害虫，药效也不好或无效，不应使用，以免浪费药剂。

2. 正确掌握滴滴涕的施药浓度与施药量，保证药效以及对人畜和作物的安全：

滴滴涕的正常使用浓度与施药量，应该根据具体防治对象的种类和虫龄大小、加工剂的种类以及作物的种类、大小与密植程度来确定。一般规定的滴滴涕的正常使用浓度与施药量如下：① 25% 的滴滴涕乳油：每斤药剂兑水 150—300 斤，每亩施药液 150—300 斤。② 50% 的可湿性粉剂：1 斤药粉兑水 250—500 斤，每亩施药液 150—300 斤（25% 的可湿性粉剂的用量加倍）。用滴滴涕处理土壤防治蛴螬的施药量：每亩约需药粉 1 斤，兑细土或基肥 40—60 斤施用。③ 5% 的粉剂：每亩施药粉 3—6 斤。处理土壤防治蛴螬的施药量为每亩 6—10 斤，可直接喷粉翻入土中施用或兑细土、基肥施用。

3. 保护天敌益虫和授粉益虫：

滴滴涕对害虫的多种天敌益虫的毒害作用较大，在某一地区如果大面积连年大量而持续地滥用滴滴涕，常会由于大

量杀死取食紅蜘蛛和蚜虫的天敌益虫，而引起这个地区紅蜘蛛和蚜虫的大发生。此外，它对蜜蜂等授粉益虫也具有一定程度的毒害作用。

保护天敌益虫和授粉益虫的措施是：

① 严格按照正常的滴滴涕使用濃度与施药量規定施药。

② 充分掌握害虫的最合适的防治时期，尽量减少施药次数。在害虫严重发生期，一般也只需要施药一、二次，即能达到理想的防治效果。最好与其它高效杀虫剂交替使用。

③ 在紅蜘蛛和蚜虫发生期，如需使用滴滴涕防治其他虫害，应与高效杀蚜——蟥剂，如 1059、乐果等混合使用。

④ 在异花授粉作物的盛花期，不宜使用滴滴涕，如一定要使用滴滴涕时，必須在傍晚或清晨施药，以免大量杀死蜜蜂等傳播花粉的益虫，影响授粉，降低作物产量。

4. 保证作物安全：

在正常的使用濃度与施药量的情况下，滴滴涕对一般作物是安全的。但在使用不当的情况下，如使用于某些抗药力不强的作物上，施药濃度过高或施药量过大时，滴滴涕也会对某些作物产生严重的药害。如：①瓜类幼苗、大麦及薯类等作物对滴滴涕很敏感，瓜类幼苗尤其容易被伤害，因此，在这些作物上切忌使用滴滴涕。②西紅柿、菜豆、豌豆、某些梨树品种(鴨梨、恩梨、慈梨、莱阳梨等)对滴滴涕也較敏感，使用濃度不能高，也不宜使用乳剂，以免发生药害。

5. 保证人畜安全：

当人畜长时期取食含有微量滴滴涕的食品以后，滴滴涕积累于人畜体内很难分解或排出体外，以致造成慢性中毒。