

农药知识小丛书 9



农药的毒害、药害和药效

侯鼎新編

中国工业出版社

臺灣期刊叢書

9

农药的毒害、药害和药效

林 德 著

行政院農業委員會 編印

农药知识小丛书

农药的毒害、药害和药效

侯鼎新編

中国工业出版社

本书主要介绍什么是农药的毒害、什么是农药的药害、如何安全的使用农药以避免农药的药害和毒害，同时也叙述了如何正确使用农药以便充分发挥药效的问题。

本书供农村人民公社干部、生产大队技术员、农村知识青年以及从事植物保护工作的干部阅读。

本书曾蒙程谊生、韩嘉莱二同志审阅。

农药知识小丛书

第九册

农药的毒害、药害和药效

侯鼎新编

★

化学工业部图书编辑室编辑（北京安定门外和平北路四号楼）

中国工业出版社出版（北京佟麟阁路丙10号）

北京市书刊出版业营业许可出字第110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 $787 \times 1092^{1/32}$ ·印张 $1\frac{3}{8}$ ·字数25,000

1964年9月北京第一版·1964年9月北京第一次印刷

印数00,001—22,140·定价(科一)0.18元

★

统一书号：15165·3183(化工-282)

农药知識小丛书介紹

农药的品种繁多,性状各不相同,防治的对象、使用的方法也有所不同,为了能使农药更好的发挥效用,为了使广大农村干部和农民能掌握正确使用农药的方法,得到农药方面的必要知識,特組織出版这套农药知識小丛书,介紹农药基本知識。丛书选入的品种,都是我国使用的品种。

本丛书初步考虑了二十六册:

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| 第一册 农药浅說 | 第十五册 內吸磷(一〇五九) |
| 第二册 杀虫药剂 | 第十六册 敌百虫与敌敌畏 |
| 第三册 杀菌药剂 | 第十七册 甲拌磷(三九一)与乙拌磷(敌死通) |
| 第四册 杀螨药剂和松脂合剂 | 第十八册 馬拉硫磷 |
| 第五册 植物生长刺激剂和除莠剂 | 第十九册 乐戈 |
| 第六册 杀鼠药剂 | 第二十册 滴滴涕 |
| 第七册 熏蒸药剂 | 第二十一册 六六六与林丹 |
| 第八册 农药使用方法 | 第二十二册 二硝散 |
| 第九册 农药的毒害、药害和药效 | 第二十三册 有机硫杀菌剂 |
| 第十册 农药的中毒与急救 | 第二十四册 有机汞杀菌剂 |
| 第十一册 农药助剂与农药加工 | 第二十五册 波尔多液与石灰硫磺合剂 |
| 第十二册 无机杀虫剂 | 第二十六册 五氯硝基苯与六氯苯 |
| 第十三册 植物性杀虫剂 | |
| 第十四册 对硫磷(一六〇五)与甲基对硫磷(甲基一六〇五) | |

今后将陆續增加题目,扩大品种。

本丛书可供农村人民公社的干部及三站干部、生产大队技术員、农村知識青年以及从事植物保护工作的干部閱讀。



农



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、农村知识青年，以及直接从事植保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当的地方，谨请读者们给以指正。

程 喧 生 于1963年9月



目 录

前 言

一、序言	1
二、农药的毒害	2
1. 农药毒性大小的表示方法	3
2. 农药的毒性和人畜中毒	4
三、安全使用农药避免农药药害	15
1. 什么是药害	15
2. 产生药害的原因	16
3. 各种药剂的药害	21
四、正确认识农药，充分发挥药效	27
1. 农药种类与防治对象的特点	28
2. 农药与有益生物	32
3. 农药的混用与药效	34
4. 农药的剂型与药效	36
5. 气候条件与药效	37
五、结 束 语	38
附表	39



一、序 言

农药是一种用在农业方面的药剂，是用来争取农作物丰收的有力手段之一。因此，党和政府用了很大的力量来发展我国的农药事业，工厂在日日夜夜赶制农药，交通运输部门加速调运，商业部门和合作社加强保管和保证供应。这一切活动的最终目的都是为了保证农业方面对农药的需要，不误农时，争取丰收！

但是，上面所说的这些都只能保证把优质的农药送到使用地点。为了安全使用农药和发挥药剂的最大效果，还需要对农药有一些基本的知识。

有些同志认为有了药剂随便怎样洒到田里都应该有效，但是实际上问题并不那么简单。有时在使用了农药以后，药效不理想或者几乎看起来没有什么效果。造成这种情况的原因有很多种，例如，因为不了解农药的种类和作用，把防病的药剂拿去治虫或者把治虫的药剂拿去防病，或者不懂得配制方法，把药剂浓度配得太浓或太稀，不会正确地喷洒药剂等，都可能是不能收到理想防治效果的原因。

在农药使用不当的时候，常常会产生药害。药害的产生多是因为不合理的混合使用，或用药的方法、时间、季节不对所造成的。

此外，在不了解药剂毒性的情况下管理和使用农药，也是

一件非常危险的事情,因为往往会因此造成人畜的伤亡事故。

为了使大家了解农药的性质、用途、保管使用方面的知识,以便合理有效的使用农药,故编写了这本小册子。

二、农药的毒害

农药差不多都是有毒的,只不过是毒性有大有小罢了,所以有些国家把农药叫做“化学毒剂”。人在中毒以后会有各种各样的反应;有些表现在皮肤方面如引起皮肤红肿刺痛发炎,起面疮、疹子、荨麻疹等。有时表现在身体各部分不舒适如头痛、恶心、异常多汗、不思饮食、腹痛等,严重的时候可能发生麻痺、昏迷、抽搐、呼吸困难等症状,甚至会造成死亡。

通常发生农药中毒有下面三种情况:(一)生产农药中毒,这一类中毒发生在生产农药的工厂里。(二)误服中毒,这一类中毒在农村中容易发生,多因农药无专人保管或无专用仓库,以致有些人把农药误当碱面等。(三)配药或喷药中毒,常常是因为没有按照规定的操作方法喷药,没有保护好眼、鼻、口和身体的其他部分而引起。至于牲畜中毒多半是因为在使用农药的时候管理得不好,或把牲畜放牧到刚刚喷过剧毒农药的田里,牲畜吃到带毒的庄稼或身体沾到毒剂就引起中毒,所以我们应该十分小心地对待农药。但是,只要我们对农药的毒性有了了解,做好农药的保管工作,并且叫熟悉使用方法的同志喷洒药剂就不会产生中毒事故。现在,我们介绍一些有关农药毒性的常识。

1. 农药毒性大小的表示方法

农药毒性大小的表示方法常用的有两种，一种叫“半数致死量”也叫“致死中量”(有时用代号 LD_{50})。另一种叫“绝对致死量”或者简单一些就叫“致死量”(有时用代号LD)。

人们为了事先了解药剂对人畜的毒性，都是先用人畜以外的动物做中毒试验。常用的试验动物有老鼠、兔子、狗、猴子等，小白鼠是最容易繁殖和饲养的动物，所以最常用。“半数致死量”是可以使一群动物有一半中毒死亡的药量，“绝对致死量”是可以使一群动物全部死亡的药量。半数致死量最标准，可以代表一般的抵抗力，而绝对致死量是最可靠的致死剂量。但是，对于某些抵抗药性能力比较低的动物个体来讲，比绝对致死量小一些的药量也可以引起牠们中毒死亡。对于任何一种农药来讲，半数致死量（或致死量）越小的时候它的毒性越大，半数致死量（或致死量）越大的时候它的毒性就越小。动物（包括人在内）中毒死亡的药量和体重的关系很大，一般而论，体重越大，中毒死亡所需要的药量也越大。为了统一比较毒性的大小，通常都用一公斤体重所需要的中毒死亡药量来计算，因为中毒的药量都很小，所以用“毫克”作为药剂的重量单位。大家在看有关农药书籍时，会看到某种药剂的毒性常用“毫克/公斤体重”来表示，这个符号的意思就是“使每一公斤体重动物中毒致死的药量”。

在本书中我们先写出药剂的重量，然后把“每公斤体重”几个字放在括号里面，这样的写法也许更清楚、易懂一些。

上面我们所谈的致死药量试验，是动物因一次用药而死

亡的試驗，所以也叫做急性中毒試驗。中毒的致死量又可以分成几类，从口里把药打进去的叫口服致死量，涂抹到皮肤上面的叫皮肤接触的致死量，此外，还有皮下注射的致死量、呼吸中毒的致死量等等。

当然，因为人和牲畜的体质到底和老鼠等試驗动物不同，所以对人和牲畜的实际致死药量和按老鼠等动物推算出来的致死药量还是有些出入。

2. 农药的毒性和人畜中毒

(一) 常用农药的毒性 我們在这里，分别把一些常用的杀虫药剂、杀菌药剂和薰蒸药剂的毒性介绍一下：

(1) 砷素药剂：砷剂里最常用的一种是白砷(信石)，白砷的化学名称叫三氧化二砷，它是用毒砂、雄黄等含砷的矿砂炼制而成的。白砷在作为拌种药剂防治地下害虫方面有着悠久的历史，我国的劳动人民在宋朝就已经知道把白砷用在农业上了。白砷对兔子的口服致死量是20毫克(每公斤体重)，对老鼠是75毫克(每公斤体重)，对狗是85毫克(每公斤体重)，所以它对于一般的动物的口服致死量在100毫克(每公斤体重)以下。每一头猪吃下500毫克会引起死亡，牛或馬吃下2000毫克(即2克)才会死亡。人对白砷毒性抵抗力比别的动物要低一些，最低的致死量大约是2毫克(每公斤体重)，但是也有人服下的药量是0.1毫克(每公斤体重)就死亡，而另一些人服下13毫克(每公斤体重)的剂量才死亡的。白砷对人和牲畜的毒性不是积累性的，在吃下去四十八天以后可以完全从人体里面排泄掉。另外两种砷素剂

是**砷酸鉛****砷酸鉛**和**砷酸鈣**（**砷酸鈣**）。**砷酸鉛**的毒性比**白砷**低，經過試驗，它对狗和兔子的半数致死量是100—500毫克（每公斤体重），大約是**白砷**的五分之一。**砷酸鈣**的毒性較**砷酸鉛**高一些，它对兔子和狗的毒性是38—50毫克（每公斤体重）。**砷酸鉛**和**砷酸鈣**对人的毒性也比**白砷**小。如果按一个人体重是五十公斤計算大概要吃下100—2,000毫克才会致死。

虽然**砷素**药剂被人吃下以后可以从人体里排泄出去，但是如果把**砷素**剂用在蔬菜和水果上还是有引起中毒的可能。所以在蔬菜或水果上使用**砷素**药剂的时候（**白砷**不在蔬菜水果上面直接使用），不要超过规定的用量。例如，在供牲畜作饲料用的苜蓿上每亩用**砷酸鈣** 150 克时，不至于使牲畜中毒，如果每亩用药量到达 450 克以上的时候，就有使牲畜因食用而中毒的危险。**砷素**剂的毒性大小和它们的溶解度^①有直接的关系。在**砷素**剂中，最危险的是**亚砷酸鈉**（俗称**亚砷酸鈉**，把**白砷**按一定量溶在烧碱水里就成为**亚砷酸鈉**），这是因为**亚砷酸鈉**在水里的溶解度很大，所以比起**白砷**来更容易使人中毒。**砷酸鉛**和**砷酸鈣**的溶解度很小，所以不容易使人中毒。在人吃的蔬菜和水果上可以带有多少**砷酸鉛**或**砷酸鈣**才不致使人中毒呢？在一百万斤蔬菜和水果上带有三斤半到四斤以下就没有危险了。这个数量是**砷酸鉛**或**砷酸鈣**可以在上市蔬菜或水果上的残留药量^②。换句话说，**砷酸鉛**或**砷**

① 溶解度是表示物质在溶剂里溶解程度的标准，通常是用一升水内溶解多少克来表示。

② 残留药量是农药喷到植物上以后，过了一定时间（或者在采收前后），仍旧留在植物体上未分解的药剂重量，通常是用百万分之几来表示。

酸鈣在植物上的“允許殘留藥量”不超過百萬分之三點五到百萬分之四。如果在種植的蔬菜或水果上用了大量的砷素藥劑而又是噴過以後不久就採收的時候怎麼辦呢？這樣就要在上市之前用水好好沖洗才行。因為砷素藥劑不會進到蔬菜或水果里面去，所以洗淨以後，殘留藥量在百萬分之三點五到百萬分之四以下就不會發生什麼危險。

（2）氟素藥劑：氟素藥劑的毒性比砷素藥劑要低些，氟素藥劑中的氟化鈉對兔子和狗的急性中毒致死量在200—500毫克（每公斤體重）之間，氟硅酸鈉是128—150毫克（每公斤體重）之間。這兩種藥因為直接使用在植物上容易發生藥害，所以主要是配制毒餌使用。按規定，在一百萬斤蔬菜或水果上氟素藥劑的殘留藥量不能超過2.8斤。剛噴過大量氟素藥劑的牧草、蔬菜和水果也要用水洗淨以後才能食用。

（3）植物性殺蟲藥劑：在所有的農藥里面，植物性殺蟲藥劑算是比較安全的了（烟鹼除外），除蟲菊素（除蟲菊花里的殺蟲有效成份，一般只占花重的百分之一左右）。對老鼠的半数致死量是1,000毫克（每公斤體重）左右，毒魚藤中的殺蟲成份魚藤酮（在魚藤根里魚藤酮的含量約在百分之四到百分之十三左右）對老鼠的半数致死量也在1,000毫克（每公斤體重）左右。但對其他的動物魚藤酮的毒性要比除蟲菊素大些。在植物性殺蟲藥劑里面毒性最大的要算烟鹼了，一個人沾到或者吃下25—60毫克的烟鹼就會死亡。它的毒性和一些劇毒的有機磷藥劑差不多，比起滴滴涕來要大五至十倍。

（4）有機氯殺蟲劑：在有機氯殺蟲藥劑方面，我國使用

得最多的是六六六和滴滴涕，还有少量的毒杀芬和七氯等。

六六六 一般工业生产的六六六是一种复杂的混合物，在这种混合物里面真正的有效成份（杀虫成份）——丙体六六六只占百分之十三左右。工业六六六（混合物）对植物和人畜的毒性都较小，它对小动物的半数致死量甚至大到 700—1250 毫克（每公斤体重）。丙体六六六（又叫林丹）是工业六六六里面最有毒效的成份，对动物（也包括人）的半数致死量是 125 毫克（每公斤体重），在这个药量以下，对人是比较安全的。在六六六原粉（工业六六六）里面的其他成份的毒性比丙体要小得多。虽然六六六对人和牲畜的毒性不大，但是它仍然是有毒的。六六六能够强烈地刺激鼻粘膜、眼睛和喉头。还能够刺激皮肤发生红肿现象，这种现象在夏天出汗的时候更为严重。如果用六六六原粉擦在猫的身体上防治虱子时，可以使猫在两天以内死亡。丙体六六六对人的口服致死量虽然比较大，但对皮肤、粘膜刺激作用是不小的。所以为了安全，六六六应该存放在毒品仓库中保管。

滴滴涕 滴滴涕原粉对人畜的毒性比六六六丙体还要小，它对于老鼠的半数致死量是 250 毫克（每公斤体重），但有些动物对滴滴涕毒性的抵抗力要比人大得多，例如山羊能耐到 1,000 毫克（每公斤体重）的剂量，绵羊能耐到 2,000 毫克（每公斤体重）的剂量。不同的滴滴涕加工品毒性相差很大：滴滴涕的油剂最危险，因为油剂能够通过皮肤迅速地被身体吸收，并且会刺激皮肤发生皮炎；滴滴涕粉剂的危险性最小，而且对皮肤的刺激比六六六小得多。滴滴涕不能用在牲畜棚中防治蚊蝇，因为很多牲畜都喜欢用舌头吮舐自己的

皮毛，所以常常会使动物中毒。在滴滴涕的毒性認識方面最要注意的一点就是它是一种可以产生累积性中毒的农药，所以虽然急性中毒情况不太多見，但是容易发生慢性中毒。对于慢性中毒的預防方法：第一是避免滥用滴滴涕；第二应该規定滴滴涕在食用作物上的残留药量，按規定，在每一百万斤收割的蔬菜、水果或牧草上只能允許残留七斤以下的滴滴涕，超过这个数量，就可能引起人畜慢性中毒。

(5) 有机磷杀虫药剂：談到有机磷杀虫药剂的毒性，最有代表性的要算对硫磷(1605)和內吸磷(1059)了，对硫磷的杀虫作用主要是触杀作用，內吸磷則主要是內吸杀虫作用。

对硫磷 过去我們把对硫磷叫“1605”，現在正式命名为“对硫磷”。在农药里，对硫磷的毒性是較高的。它除了可以使人畜接触中毒以外，它的蒸气的毒性也是应该十分注意的。对硫磷对高等动物的半数致死量約在3—32毫克之間（每公斤体重），对白鼠的口服致死中量是6.4毫克（每公斤体重），对狗是3.5毫克（每公斤体重）。人畜可以通过口服、皮肤吸收（尤其是粘膜部分）和气体吸入中毒。因为噴洒对硫磷而中毒死亡的事件在国外有很多的例子。对硫磷的使用浓度是万分之五，在这种浓度下噴药必須十分小心，并应该按照規定的方法，穿戴好防护衣帽和口罩噴洒，噴药时不穿工作服和在工作以后仍旧穿着被药水沾过的衣服是一件非常危险的事，在这一点上无论如何不能麻痹，也不能因为穿了几层衣服而丧失对药剂的警惕性。对硫磷在噴过以后比較容易分解。在噴过十天以后，植物上的药量就可以减少到原来药量的二十分之一。有人認為，对硫磷的残留药量达到百万分

之三以下的时候，对人畜的健康已不会有什么影响。虽然如此，因为对硫磷的毒性太高了，我国还没有允许在粮食或其他食用作物上使用。

内吸磷 内吸磷过去叫做“1059”，它的毒性和对硫磷差不多，半数致死量是6—12毫克（每公斤体重）。由于它可以内吸到植物里面，所以危险性比对硫磷更要大些。内吸磷因为有内吸杀虫作用，国外介绍把它使用在蔬菜上防治藏在卷叶和叶背面的蚜虫，但在蔬菜采收之前六个星期以内不允许使用内吸磷，因为它的毒性在四十天以内是分解不完的。因为我国还没有充分研究过它的毒性，故目前暂时还不主张用在蔬菜方面。

其他有机磷农药：除了对硫磷、内吸磷等剧毒的有机磷杀虫药剂以外，也有一些毒性小的有机磷农药，像敌百虫的半数致死量是400—625毫克（每公斤体重），乐戈（乐果）是600毫克（每公斤体重），马拉硫磷（4049）是1400毫克（每公斤体重），这些药剂的毒性比起六六六来还要小得多。甲基内吸磷（甲基1605）的半数致死量是90毫克（每公斤体重），它的内吸速度和内吸磷也差不多，药效要差一些，是一种有希望在蔬菜上使用的内吸杀虫剂。可是也有另外一些有机磷杀虫药剂毒性相当于对硫磷或大于对硫磷。例如，乙拌磷（敌死通）的半数致死量是5—8毫克（每公斤体重），毒性和内吸磷差不多，甲拌磷（3911）的半数致死量是1.75毫克（每公斤体重），毒性比对硫磷还要大。使用的时候都必须十分当心。

（6）**熏蒸药剂**：熏蒸药剂毒性的表示方法和其他的农药不同，因为熏蒸药剂中毒是与空气里面毒气的含量有关，所

以它的毒性是用“在多大的毒气浓度里面呼吸多少时间即能使人中毒”来表示，浓度是用每一升或每一立方米空气里面含有毒气的毫克数(就是用毫克/升，或毫克/立方米)来表示。最常使用的薰蒸药剂有氢氰酸、氯化苦、溴甲烷和二氯乙烷等。

氢氰酸 在实际使用的时候常用氰化钠、氰化钾或氰化钙加酸，或使它们在空气中自然分解而产生出有毒的氢氰酸气体来。在空气里面氢氰酸气体浓度达到每升0.2—0.5毫克的时候，一分钟以上就可以使人中毒死亡，氢氰酸在厂房中的允许浓度不能超过0.0003毫克（每升）。这种毒气很容易通过皮肤吸收而中毒，所以在施用时必须穿上防护衣服，戴上防毒面具。

氯化苦 这是一种常用的薰蒸剂，毒性很大。当氯化苦的气体浓度是每升0.8毫克时，呼吸30分钟就会死亡，当浓度是每升2.4毫克时，呼吸一分钟可以致死。虽然氯化苦毒性很大，但是它有一个优点，当气体的浓度在每升0.5毫克的时候人嗅味已经无法忍受，在浓度为每升0.0006毫克时人就可以闻出嗅味，所以在达到中毒的浓度以前，嗅味就逼迫工作人员离开工作地点或出事地点。因此我们把氯化苦叫做有警戒性的毒气。

溴甲烷 溴甲烷的毒性比氯化苦小，但是它的嗅味不易被人嗅到，所以对人的危险性也许比氯化苦还要大些。当溴甲烷在空气里的浓度为每升30—50毫克时，呼吸时间长了可以致死，在厂房里面的溴甲烷浓度不允许超过每升0.005毫克。溴甲烷是一种神经性毒气，具有使人麻醉的作用。

二氯乙烷 二氯乙烷可以用在粮食仓库消毒方面，它的