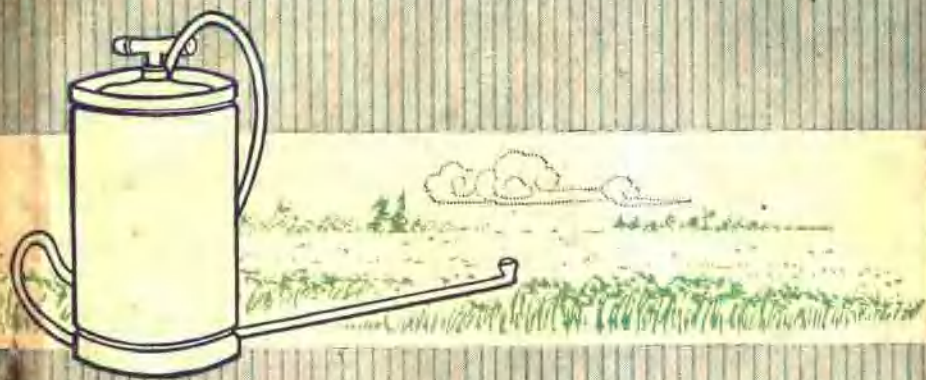


內吸杀虫剂



侯 鼎 新

陝西人民出版社

內吸杀虫剂

侯鼎新

陝西人民出版社

一九五八年·西安

內吸杀虫剂

侯 鼎·新

陝西人民出版社出版(西安北大街一〇九号)
西安市书刊出版业营业許可証出字第〇〇一号
西安第一印刷厂印刷 新华書店陝西分店发行

787×1092 1/32 1-1/2印張•23,400字

一九五八年四月第一版

一九五八年四月第一次印刷

印数：1—1,500 定价：(7)一角三分

統一書号：T16094•77

前 言

本書目的是介紹一些主要內吸杀虫剂的一般情况，作为农业技术干部工作上的参考，农村知识青年也可阅读。为了使读者对內吸杀虫剂的性能更加了解，在書中介绍了某些初步的試驗結果。由于在大田中使用时牵涉了殘余毒力的問題，所以在談到这些材料时，一般都分別予以說明，象內吸剂在果树，尤其是蔬菜及块根作物上使用，目前在我国使用的条件还不成熟，不宜冒然应用。

本書共分六部分，首先論述了有关內吸杀虫剂的一般性問題，其后为內吸杀虫剂的吸收、傳导、杀虫作用及簡單的試驗方法，內吸剂的使用方法。由于“乙基1059”是我国正式推广使用的药剂，所以介紹得詳尽一些，并且自列一章，最后是介紹其他一些主要的內吸杀虫剂和內吸杀虫剂的毒害問題。

內吸杀虫剂的名称很多很乱，本書中所用名称多取自原药剂的代号，此外，在本書的附表中再把国内外各种商品名称附后，以便读者在阅读其他內吸剂文章时进行核对，書后另附一度量衡換算表以备读者参考。

目 录

内吸杀虫剂的吸收、传导和

杀虫作用及其试验方法..... (10)

内吸杀虫剂的使用方法..... (14)

我国推广的内吸杀虫剂“乙基1059”..... (16)

其他一些重要的内吸杀虫剂..... (26)

谈谈内吸杀虫剂的毒害问题..... (36)

附表一..... (39)

附表二..... (40)

农作物的虫害是农业生产上自然灾害的一种。蝗虫、麦子上的吸浆虫、棉花和果树上的蚜虫、红蜘蛛都经常威胁着我们农作物的产量。为了防治这些害虫，人们想出了各种各样的方法，其中最主要的收效也最快的一种是药剂防治。解放以来，政府每年都把大批的砒酸钙、砒酸铅、烟草、六六六和1605送到我们手里，这些药剂在我们的棉粮生产上，起了很大的作用。

农用药剂的种类很多，我们过去所用的药剂，大概可以分成这样三类：第一类是胃毒剂，这种药剂专门防治咀嚼口器的害虫，咀嚼口器害虫为害作物的方法，是用咀吃掉植物的叶子或果实，使庄稼长不好，产量低，甚至有时候没有收成。蝗虫就是这一类的害虫。胃毒剂的用法，是把药喷在农作物的叶面或果实上，害虫在为害作物时就连同药剂一起吃下，药剂进入害虫的消化系统后，可以毒杀害虫。第二类是触杀剂，害虫身体碰上这类药剂就会死亡，这类药剂最多最普遍，象鱼藤、除虫菊、滴滴涕、六六六、1605等都是这一类的药剂（六六六和滴滴涕也有胃毒作用）。熏蒸剂是第三类，这类药剂是化成气后再把害虫杀死，用得最多的熏蒸剂是溴甲烷、氯化苦和氰氢酸，熏蒸剂多半用来熏蒸仓库里的害虫，有时也在果树上使用。

不过，在这里我們要介紹的却是另外一类葯剂。

早在1935年，人們发现小麦从土壤中吸收了含硒的化合物以后，它的汁液可以毒死蚜虫，此后，人們又在温室的苗床上，施用硒化鈉以保护花木免受紅蜘蛛的为害。当时还发现了另外一些含氟的化合物，也有和硒化鈉同样的作用。因此，我們可以說在20多年以前，就已经发现了一类新的葯剂，这类葯剂和我們上面所談的三类葯剂的最大區別是：上面三类葯剂，植物都不能吸收，有的虽然能吸收一点，也起不了多大的杀虫作用，葯效時間也短。可是这一类新的葯剂就不同了，你把葯洒在植物根上时，叶子能杀虫；噴在叶子上，葯劲也能在茎上及根上出現；涂在茎上，叶子上的害虫也可以中毒死亡。葯剂能在植物体内串上串下（我們把串上串下叫做傳导），換句話說，無論把它們施用在植物的根上、茎上或叶子上面之后，都能很快地被植物吸收，并且傳导到植物的其他部分。植物对这类葯剂的吸收量很大，因而是足以杀死它上面的害虫。这一类葯剂，就是我們要談的内吸杀虫剂，或者叫它内吸剂。

那时发现的内吸杀虫剂不仅种类少，性能也不好，从化学成分方面来看，也仅限于含硒或氟的化合物（在更早以前也有人想从砷和吡啶的化合物中寻找内吸杀虫剂，但是都失败了，这些化合物都不能做内吸杀虫剂使用）。这类化合物存在着許多缺点，因而不能在田間使用，譬如：硒、氟类化合物，常常对作物产生葯害，并且对人畜很毒，曾經用过葯剂的作物，再也不能食用或做飼料。此外，含硒的葯剂在土壤内殘留毒效的期限很长，所以用过葯的地，多少年内都不

能再种稼庄，否則人畜吃了都会中毒。

然而，由于这种内吸杀虫作用的发现，才使人們考虑来系統研究，註植物体内帶毒的方法来防治它上面的害虫。此后，人們便开展了这类葯剂的研究工作。

1941年，德国的科学家希拉台尔制出了一个很好的内吸杀虫剂，名子叫“内吸剂三号”。这个葯虽然也很毒，但是用过以后，经过一定時間，葯剂本身能在植物体里面分解，分解以后，对人和牲口就没有毒了，这是人类真正第一次做出了合用的植物内吸杀虫剂，而且直到今天，这个葯剂还是主要的内吸杀虫剂之一。

好的内吸杀虫剂，必須符合于一些起碼的原則，在1945年以后，人們便根据下面几点要求，来寻找新的内吸杀虫剂：

(一) 葯剂在使用浓度下，对植物沒有葯害，也就是植物对该葯剂要有高度的抗性。

(二) 葯剂在植物体内要能保持4个星期左右的毒效，而在4个星期以后，要能很快地分解成无毒的物质。

(三) 葯剂要能叫植物很快地吸收，并傳导至植物各部。

(四) 葯剂的杀虫效果要迅速，从而可以使該葯剂在消灭攜帶病毒的媒介昆虫方面起很大的作用。

(五) 葯剂对人和牲畜的毒力要低，对害虫的毒力要高。

(六) 在小于致死量时，葯剂对高等动物无集聚毒力，不致使人及牲畜积累中毒。

目前人們把內吸杀虫剂分为三类：（1）稳定內吸杀虫剂。这类药剂对人畜毒力极大，性質稳定，在植物組織內不易分解或长期存在不会分解。如硼酸鈉或亞硼酸鈉，都是强烈的內吸剂，把它們施用在栽培花卉的土壤上，可以防治蚜虫和紅蜘蛛。（2）受代謝作用影响的內吸杀虫剂。这类药剂在植物体内可以轉化为毒力更大的药剂，最后才分解为无毒的化合物。（3）不受代謝作用影响的內吸杀虫剂。这类药剂在植物体内，不能轉变为更强的內吸毒剂，而是以原化合物发生作用，直到被植物分解为止。

到現在內吸杀虫剂已成为一种新型的防治农业害虫的有力武器，比起其他种类的药剂来，这类药剂用起来既省事又经济，杀虫效力也大。假如使用得当，一次可以消灭多种害虫，使得在整个害虫防治过程中，节省大量的劳动力。过去，其他类型的药剂噴洒后，害虫并不見得会完全消灭，在药剂未噴到的地方，害虫仍能存活，而殘留下的一些害虫，会在几个星期之內迅速地繁殖起来。有些害虫即使消灭干净，还可以从其他地方迁移过来进行繁殖。所以过去所用的药剂，必須三番五次地噴洒，以便消灭重新繁殖起来的害虫。可是內吸杀虫剂，由于药效存留的时间很长，噴洒过內吸杀虫剂的植物，在一定时间以内，害虫根本无法再加以为害和繁殖。过去的药剂，最怕噴洒以后雨水冲刷，而內吸杀虫剂在噴洒后半天至一天，便可以被植物吸到体内，即使再有风雨，影响很小。从以上这些优点看来，內吸剂实际上起着預防和治疗的双重作用。

內吸杀虫剂近来常常用以防治植物的毒素病。植物毒素

病的病原叫做病毒，病毒进入植物体内以后，可以引起植物发病，所以这类植物病害又叫病毒病害。目前由于病毒所致的病害有几十种之多，馬鈴薯的各种毒素病，煙草花叶病，南方油菜花叶病，大白菜的花叶病，玉米、小麦、豆类的花叶病，蕃茄的各种毒素病以及其他果树的毒素病等都是。毒素病是通过各种不同途径傳染的，其中主要的一种是借昆虫而傳播，这种昆虫叫做媒介害虫。媒介害虫主要是具有刺吸口器的昆虫，如蚜虫、淨尘子、蓟馬、介壳虫等（刺吸口器害虫的咀象注射針，害虫在为害植物时把咀刺进植物里面去吸食植物的汁液）。当它們为害植物并吸取了受病的植物汁液后（在这种汁液中帶有病毒），就可以把病毒帶到健康的植物体内，这样就把病害傳布开了。內吸剂防治植物毒素病的关键在于杀死傳病以前的媒介害虫。因而必須針对不同情况，考虑施药的时间，否則，病害一經蔓延开，就没有效了。这主要是起着預防和保护的作用，至于是否还有別的作用，目前还不明瞭。現在，在馬鈴薯、甜菜等的一些毒素病害方面，試驗使用1059已經收到了初步的效果。

內吸杀虫剂，目前主要在棉花上推广使用，在果树和其它作物上也有广泛的使用前途，但是需要进一步研究殘留毒力的問題后才能正式推广。

現有的內吸杀虫剂主要是防治刺吸口器的害虫，对咀嚙口器害虫的有效內吸剂还只是在研究的阶段。

內吸杀虫剂的吸收、傳導和 杀虫作用及其試驗方法

前面已經談过，內吸杀虫剂和我們过去使用的藥剂不同。內吸杀虫剂是在施用了藥剂以后，通过植物內部帶毒的方法去毒死害虫。所以在这里，我們簡單地介紹一下內吸杀虫藥剂的吸收、傳導和杀虫作用。并且附帶談一談內吸剂的簡單試驗方法。

一 內吸剂的吸收和傳導：內吸杀虫藥剂的独特性能，就在于它可以被植物的根、茎、枝条和叶子吸入，然后再傳導至植物的其他部位。但由于植物的根部对藥剂的选择性比較显著，所以有时根部的吸收效率，比起植物的其他部位——即茎部、枝条和叶子——来要低一些。內吸杀虫剂效力的大小，首先要看它被植物吸收的能力（即內吸杀虫剂进入植物体里面的能力）。这种能力和藥剂在水里能不能溶解有很大的關係。藥剂容易在水中溶解时，一般很容易被植物吸收。藥剂一旦被吸入植物体内以后，便开始四散分布了，我們把这一阶段叫做傳導。藥剂在植物体内的傳導，全靠植物体内汁液的流动。在植物体内，运输系統共有兩条——木質部和韌皮部。水及无机盐类经过木質部向上輸送至叶、花及果实。植物本身制造的營養物質則经过韌皮部向各处輸送。当內吸藥剂被植物根部吸收后，即随着木質部的液流輸送至植物的其他各部。如果把內吸剂噴射或涂抹在叶面

或莖上，則当內吸剂滲入到植物体内之后，就可以散到叶脈和枝条中，经过韌皮部向上下四方进行傳导，最后可以分布到植物的每一部分。因此，容易溶解在水里的药剂，內吸和傳导能力也要好。以后我們要談的几种內吸剂象：“409”、“异409”和“內吸剂三号”等都是这样，它們在水里很容易溶解，所以內吸力极强。另一方面，內吸剂一般又具有脂溶性（就是溶解在油脂內的能力），药剂的脂溶性可以使药剂容易通过植物的細胞膜，这一特性也对內吸剂的吸收有着重大的作用。

但是，也有一些药剂象“1059”在水里溶解度虽然很低，但由于加进了乳化剂，內吸效力还是非常的好。乳化剂一方面可以使“1059”均匀悬浮在水里，另一方面又可以帮助药剂进入到植物組織里面去。由此可見，內吸杀虫剂的使用形式对药的內吸作用也有很大的影响。

內吸杀虫药剂在实际使用中，还受很多其他因子的影响，例如：（一）温度过高的夏天和秋天对噴药是不利的，气温高药液挥发得快，这样不但容易失效，在植物上药剂停留的时间也短，因此植物就不能充分地吸收。（二）植物吸药多少，要看药液在植物上噴布面积的大小。噴的面积大，吸收得多；噴的面积小，吸收得少。（三）不同的植物吸收药剂的能力也不一样，叶面薄的就比厚的容易吸收。（四）药剂在老树中傳导时，往往需要数星期才能达到最大的药效，而幼齡的树通常是內吸傳导都快。內吸剂在植物体内的分布傳导方面还受着日光、气温、湿度、土壤水分、植物体的生长情况和体内营养物质等的影響。

二 內吸剂的殺虫作用：第二个问题是內吸剂怎样杀死害虫。多数內吸剂杀虫的最根本原因是这样的：当药剂噴在植物上以后，就漸漸地被植物吸收，被吸收了的药剂，随着植物汁液傳导，散布到植物体内。害虫在为害植物时，吃下了这种帶毒的植物汁液，引起神經中毒，不久就会死亡。除了植物帶毒的汁液、被害虫吸食可以引起死亡以外，很多內吸杀虫剂还能夠在叶面上化气而出，放出来的帶毒气体，也可以使害虫中毒死亡。在这方面已有很多試驗可以証实。例如，有人做过这样的試驗：他把噴过“乙基1059”的植物用紗布罩起来，使害虫不能爬进去吸食植物的汁液，也就是不让害虫接触植物时，害虫仍会很快地死掉。因此就証明了，植物呼出来的气体对害虫也是有毒的。

从害虫中毒的作用里可以看出，药剂在植物体内的傳导是很重要的。就因为药剂能傳导，才能使未直接噴药地方的虫子死亡。因此也就显出了“內吸杀虫”的作用。

三 內吸杀虫剂的簡單效力試驗方法：为了在实际工作中可以进行內吸药剂的毒力測定，并且可以帮助对內吸药剂的进一步了解，我們在这里介紹一下內吸杀虫剂效力的簡單試驗方法。

最簡單的試驗方法：当我们还不能肯定一种药剂是否有內吸效力时，可以按下法試驗一下。先把药液放在水中稀釋到一定浓度，用毛笔或毛刷蘸着药液涂在幼小的植物叶面或莖上，或者用小噴霧器噴在叶面上。等药液干了以后，在一定間隔期內，将飼养或捉到的无翅蚜虫，用簍子或紗布罩在叶面上，观察是否死亡和死亡的时间。这样就可以初步肯定該

藥劑有无內吸效力。

进一步的詳細測定方法：当初步肯定了內吸藥劑的效力以后，就可以进一步詳細測定藥劑的浓度、用量和对不同害虫的效力。測定的方法可以簡述于下：先把藥劑按不同浓度（可自0.01%至0.5%的有效成分浓度）配成藥液，再以此藥液分別涂在打算測定的植物叶面或莖上。如果測定土壤灌注的效果，就把一定量的藥液澆灌在盆栽的植物根部。涂叶或莖时，可以每次涂着0.1毫升，干后再涂，直到涂完一毫升为止。如果專为試驗藥劑的用量时，可以用一种浓度涂以不同的藥量，在处理后的3—48小时內，将受試昆虫（普通用蚜虫）分別罩在未涂藥劑的一面，每隔半天至一天記載一次昆虫死亡情况，同时并應該做对照試驗。对照試驗的操作方法和上面所說的方法一样，只不过是把清水代替藥劑涂于叶面上，最后可以得到各种藥劑在不同浓度和不同時間內对受試害虫的毒杀效果。

藥效的持久性試驗：在做藥效持久性的試驗时，完全可以按照上面的試驗方法。不过，当涂过藥液之后，分別在一、二天、三天、五天……內将受試蚜虫罩于涂藥的叶面上，观察死亡情况，进行記載。从試驗結果可以看出藥效何时最大，何时开始下降，何时变为无效。做藥效持久性的試驗时，也应该同时做对照試驗。

后两种試驗方法都可以用下列公式計算杀虫效力。

$$\text{內吸剂杀虫百分率 (\%)} = \frac{\text{对照組活虫 \%} - \text{用藥組活虫 \%}}{\text{对照組活虫 \%}} \times 100\%$$

內吸杀虫剂的使用方法

內吸杀虫剂的使用方法，最主要的有四种。在防虫的时候挑选那一种，要看使用在什么作物上和使用的是那一种药而定。

一 叶面喷洒法：这个方法是我们最熟悉的，使用时，把药液用喷雾器喷到植物的叶面上就行了。象在使用“乙基1059”防治棉蚜、棉红蜘蛛的时候，可用万分之一到万分之五的药液喷在棉花叶面上。“內吸剂三号”也可以用叶面喷洒的方法来防治害虫。叶面喷洒的缺点是费药较多，人在喷药时也比较容易中毒（如果喷得雾滴太细，或喷药时天气太热，就更容易中毒）。所以最好用机械来喷雾，或者使用没有毛病的背负式喷雾器进行人工喷洒。工作的人员应该配带防毒面具或口罩。在喷洒內吸杀虫剂时，常采用快速喷洒法，就是把喷雾器的喷头从上面对准作物的叶子，人从行间边走边喷，每亩喷药50斤左右即可。喷洒时要注意风向，不要使药喷在人的身上。风太大时应停止工作。

二 树干处理法：这个方法又可以分成两种。

(1) 树干涂抹法：涂抹法就是用毛笔或刷子，蘸了药涂在树干上，涂的时候不必用得太多，只要围着树干涂上一圈，然后用纸或布在外面把药围细起来就可以了。或者，把药先抹在绒布或药棉上，再把绒布或药棉在树干上绕上一

圈，叫植物慢慢吸收也行。涂抹法一般用的药液较浓，有时把买来的药不用加水就可以直接使用。把“1059”或“内吸剂三号”涂抹在果树上时，药量最少可用4—5毫升，最多也只要30毫升，就能把树上的红蜘蛛和蚜虫全部杀死，药效可以维持很久。这个方法的好处是用的药少，药效维持的时间长。如果有好的工具，也可以大面积在棉花上使用。我国的科学家就曾经把“1059”用涂茎的方法在棉花上使用。方法是把千分之五的药液，用毛笔涂在顶叶下面7公分的茎上，效果很好。目前正在制造和研究涂茎的工具，如果成功，就很有希望用涂茎的方法在棉花上大面积使用。

(2) 注射法：这个方法主要是用在果树或普通树木上的。在离地面5厘米至10厘米的树干上，斜着（和地面成45度的角）向下钻一个洞眼，洞眼的直径是5毫米到15毫米，洞的深度是9厘米，钻好眼后，把里面的木屑取出来，把药灌进去（最好用医院打针的针筒灌），然后用木屑或塞子把洞塞好，再用腊封上，树上的害虫过一个时候就会死了。如果在小树上使用这个方法，可以把洞眼的深浅改变一下。在使用本方法时，必须事先试验药剂对树的生活状况及果树的产量有无影响，无影响时方能使用。

三 种子处理法：这是一种使用内吸剂最经济的办法。种子处理法可以分成药液浸种和药粉拌种，平常是用这个方法防治苗期发生的害虫。用“内吸剂三号”浸泡蚕豆种子，在蚕豆发芽以后，可以维持53天的杀虫效力。在棉花上，也可以用这个方法防治苗期发生的蚜虫和红蜘蛛。在使用种子处理法时，要先做发芽率试验，以不影响发芽为原

則。在德国有一种用“1059”配制成的粉剂叫“4310”，豆类、甜菜等都可以用它来拌种。不过拌种用的内吸剂是很少的。

四 土壤处理法：这个方法是把药配成药液以后，灌到土壤里面，药液在土壤里慢慢被植物根部吸收，再向植物各处传导。把药灌在土壤里面的缺点是费药太多。还有一种方法是把药放在小胶囊里面，使用时把胶囊塞到树根附近，胶囊到了土里以后会慢慢化开，药也就随着跑了出来，再被植物吸收后，植物就有了杀虫的能力。这种方法用药很省，人也不容易中毒。以上两种方法都只能用在果树和观赏植物方面，应用的范围不大。因此，土壤处理法不是内吸杀虫剂最常用的方法。

以上所谈的是内吸剂的四种使用方法。此外，在苏联等国还使用飞机喷洒高浓度的内吸剂，在喷洒药液的飞机上装有特殊的机械，可以喷出极细的雾滴，雾滴小了同量的药剂喷洒的面积就大了。因此较一般的喷雾法省药，并且因为喷洒高浓度的药剂，药效更易于发挥。

在我国目前最容易推行的方法是：叶面喷洒法和树干处理法。

我国推广的内吸杀虫剂

“乙基1059”

“乙基1059”开始在1950年试用，当时它还叫做“拜耳