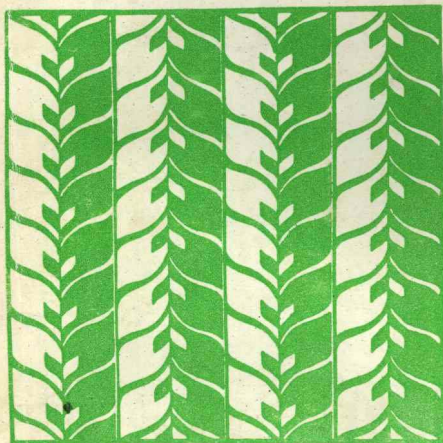


吴文君 刘惠霞 编著

今日



百种农药

陕西科学技术出版社

今日百种农药

吴文君 刘惠霞 编著

陕西科学技术出版社

(陕)新登字第 002 号

S 432
6001

/33

今日百种农药

吴文君 刘惠霞 编著

陕西科学技术出版社出版发行

(西安北大街131号)

新华书店经销 洛南印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 6.375印张 13.4万字

1993年9月第1版 1993年9月第1次印刷

印数:1—5,000

ISBN 7-5369-1474-1/S·164

定 价:3.40 元

目 录

第一章 农药的含义和分类	(1)
一、农药的含义	(1)
二、农药的分类	(2)
第二章 农药的加工剂型和施药方法	(7)
一、农药的加工剂型	(7)
二、农药的施药方法	(14)
第三章 杀虫剂、杀螨剂	(31)
一、有机磷杀虫剂	(31)
二、氨基甲酸酯类杀虫剂	(47)
三、拟除虫菊酯类杀虫剂	(52)
四、几丁质合成抑制剂	(59)
五、沙蚕毒素类杀虫剂	(62)
六、杀螨剂	(64)
第四章 杀菌剂	(69)
一、保护性杀菌剂	(69)
二、内吸杀菌剂	(70)
第五章 除草剂	(83)
第六章 杀鼠剂	(104)
第七章 植物生长调节剂	(114)
第八章 农药的合理使用	(125)
第九章 农药的安全使用	(133)

附 录	(145)
一、 农药安全使用规定	(145)
二、农药合理使用准则	(150)
三、常用农药混合使用表	(179)
四、对农药敏感作物表	(181)
五、农药别异名	(185)

第一章 农药的含义和分类

一、农药的含义

农药是指用于防治危害农林作物及农林产品的昆虫、螨类、病原菌、杂草、线虫、鼠类等动植物及病毒的化学药剂以及为改善这些药剂的物理性质而使用的辅助剂。随着近代农药的发展，用于调节昆虫生长发育的药剂，如保幼激素、抗保幼激素、抗蜕皮激素以及影响昆虫生殖和行为的药剂，如不育剂、驱避剂、拒食剂等，也都属于农药的范畴。此外，在农药的概念中仍然包含植物生长调节剂。植物生长调节剂与防治病虫害的药剂，无论在性质、使用方法和效果方面都有很大差异，但习惯上仍然归入农药的范畴。近十年来，由于人们对保护环境和生态重要性的认识日益深刻，现在已不再强调“杀死”是农药的特征了，最新的概念是将农药称作“生物调节剂”，因此，可以这样来定义农药：“吸取近代生物化学和分子生物学等最新成就，用有机化合物影响、控制和调整各种有害生物（包括植物、动物、微生物）的生长、发育和繁殖的过程，在保障人类健康和合理的生态平衡前提下，使有益生物得到有效的保护，有害生物得到较好的抑制，以促进农业现代化向更高层次发展，这些具有特殊生物活性的有机物质可以统称为农药。”

本来，农药是农用药剂的简称，但事实上其应用远远超出了农业和林业的范围。有的农药品种同时也是工业防蛀、防腐以及卫生防疫上常用的药剂。因此，所有用于农业、林业、卫生防疫以及轻工业原料和产品的防蛀、防腐的药剂也都包括在农药范围内。

二、农药的分类

目前全世界使用的农药 500 余种，其理化性质、生物活性差别很大，农药的用途和使用方法也各不相同，为了研究和应用上的方便，从不同的角度将农药加以分类是十分必要的。一般按防治对象分成几大类，每一大类又有不同的分类体系。

（一）杀虫剂（包括杀螨剂）

这类农药用来防治农、林、卫生、贮粮及畜牧上的害虫，使用广泛，品种最多。杀虫剂中兼有杀螨作用的仍称杀虫剂，或杀虫杀螨剂，但另有一类药剂主要是杀螨作用，用于防治农业上的有害螨类，这类药剂就单独称为杀螨剂。杀虫剂按其成分和来源可分为：

1. 无机杀虫剂 如砷酸钙、砷酸铅等。

2. 有机杀虫剂

（1）天然的有机杀虫剂：植物性的，如鱼藤、除虫菊、苦楝树等；矿物性的，如石油等。

（2）人工合成的有机杀虫剂：有机氯类，如六六六、滴滴涕等；有机磷类，如敌百虫、1605、乐果等；氨基甲酸酯类，如西维因、呋喃丹等；拟除虫菊酯类，如二氯苯醚菊

酯、溴氰菊酯等；有机氮类，如巴丹、杀虫双等。

按杀虫剂的作用或效应，杀虫剂可分为：

①胃毒剂 药剂通过害虫的口器及消化道进入体内引起害虫中毒死亡。如砷酸钙、砷酸铅等，适用于防治蝗虫、蝼蛄等咀嚼式口器的害虫。

②触杀剂 药剂通过接触害虫的体壁进入虫体，使害虫中毒死亡。目前绝大多数农药品种均以触杀为主而兼有胃毒作用。

③熏蒸剂 有些药剂在常温常压下能气化或分解成有毒气体，通过害虫的呼吸系统进入虫体而使害虫中毒，如氯化苦、磷化铝等。熏蒸剂在密闭的条件下使用，效果较好。

④内吸杀虫剂 药剂通过植物的根、茎、叶、种子被吸收到植物体内，并在植物体内输导，害虫危害植物时取食药剂而中毒死亡，这类药剂统称为内吸杀虫剂。内吸杀虫剂实际上仍是一种胃毒剂。

⑤诱致剂 能引诱害虫前来、再集中消灭的药剂。包括性诱致剂、食物诱致剂、产卵诱致剂等。

⑥不育剂 药剂进入虫体后，破坏害虫的正常生殖功能，使之不能繁殖后代，达到防治目的。

⑦拒食剂 害虫取食药剂或接触药剂后能干扰其取食行为或影响其食欲，保护农作物不被危害或少受其害。杀虫脒、印楝素等具有明显拒食作用。

⑧驱避剂 药剂本身不具杀虫作用，但能使害虫逃避。这类药剂在卫生防疫上用途较大，如避蚊油等。

⑨昆虫生长调节剂 如保幼激素、灭幼脲等，它们的作用是干扰昆虫的正常生长发育，最终导致害虫死亡。

此外，在昆虫毒理学上，还可将杀虫剂按其毒理作用分成：物理性毒剂，如矿物油、惰性粉等；原生质毒剂，如重金属制剂、砷制剂等；呼吸毒剂，如氰化氢、鱼藤酮等；神经毒剂，如常见的有机氯、有机磷、氨基甲酸酯、拟除虫菊酯杀虫剂等都是神经毒剂；抗几丁质形成剂，如灭幼脲 I 号、II 号等。

（二）杀菌剂

杀菌剂是对真菌或细菌有杀灭或抑制作用，用来防治植物病害的药剂。

按其化学组成或来源，杀菌剂可分为：

1. 无机杀菌剂 利用无机物或天然矿物制成的杀菌剂，如硫悬浮剂、石硫合剂、波尔多液等。

2. 有机合成杀菌剂 按化合物类型又可分成：

（1）有机硫杀菌剂：如代森类、福美类、灭菌丹等。

（2）有机磷杀菌剂：如异稻瘟净、克瘟散等。

（3）有机氯杀菌剂：如五氯硝基苯、六氯苯等。

（4）有机汞杀菌剂：如西力生、赛力散等。

（5）有机砷杀菌剂：如稻脚青、田安等。

（6）有机锡杀菌剂：如三苯醋酸锡（薯瘟锡）等。

（7）醌类及其他杂环类杀菌剂：如菲醌、托布津等。

3. 植物杀菌素和农用抗菌素 植物杀菌素是天然存在于高等植物中的杀菌物质，可以大蒜素为代表。农用抗菌素是微生物（主要是放线菌）的代谢产物，如井冈霉素、内疗素、灭瘟素等。

杀菌剂按防治作用原理可以分成保护剂和治疗剂。保护剂是在病菌尚未浸染植物前施药加以保护的药剂。治疗剂是

即使病原已浸染植物后施药仍然可以抑制病菌发展的药剂。一般都是内吸杀菌剂。

杀菌剂按使用方法可以分成：

(1) 土壤处理剂 如氯化苦、五氯硝基苯等。

(2) 叶面喷洒剂 如石硫合剂、波尔多液等。

(3) 种子处理剂 如拌种双、拌种灵等。

(三) 杀线虫剂

专门用来防治植物线虫的药剂，如除线磷、除线特等。另一些杀虫剂也有杀线虫的作用，如呋喃丹。

(四) 除草剂

根据用途可将除草剂分成灭生性除草剂和选择性除草剂。所谓灭生性除草剂是指对植物没有选择性，农作物和杂草都可被杀死。这种除草剂主要用于非耕地除草、清除道路、场地及森林防火带的杂草。所谓选择性除草剂是指对某些科、属的植物有毒杀作用，而对其他科属植物无毒或低毒，如敌稗可毒杀稻田稗草而对水稻安全。

根据作用机理可将除草剂分成触杀性除草剂和内吸性除草剂。前者如除草醚、草枯醚等，后者如敌草隆、扑草净等。

根据使用方法可将除草剂分成茎叶处理剂和土壤处理剂。前者是指杂草出土后，将除草剂喷洒在杂草茎叶上，如稻田用敌稗，是在稗草长出二叶一心时喷雾；后者是将除草剂施于土壤中，使杂草种子不发芽，或刚发芽就被土壤中的除草剂杀死，如用西码津，在播种前或播种后、出苗前处理土壤，防除玉米地杂草。

按其化学成分，除草剂可分成：无机除草剂、有机合成

除草剂。后者包括苯氧乙酸类、醚类、酚类、酰胺类、氨基甲酸酯类、硫代氨基甲酸酯类、取代脲类、均三氮苯类、有机磷类、二硝基苯胺类、杂环类、腈类等除草剂。

(五)杀鼠剂

杀鼠剂是专门用来防治鼠害的一类农药，一般都是胃毒剂，如磷化锌、敌鼠、大隆等。

(六)植物生长调节剂

这类药剂可以促进、抑制植物生长，可以提高植物蛋白质、糖类的含量，可以增强植物的抗逆能力，根据用途又可分为矮化剂、生根剂、摘心剂、杀雄剂、脱叶剂、催熟剂、催芽剂、抑芽剂等。

第二章 农药的加工剂型和施药方法

一、农药的加工剂型

大多数农药不经加工都不能直接在农作物上使用。因为每亩地上农药有效成分的用量很少，往往只有几十克、几克甚至不足1克，如果不加以稀释，就无法把它均匀地撒布到大面积土地上，因而不能充分发挥农药的作用。施用农药时，还要求它能附着在作物上或虫体上，所以还必须加入一些其它辅助材料以增加它的湿润、粘着性能。此外，通过农药加工，还可以延长农药的残效期或将高毒的农药加工成安全的使用剂型。总之，为了安全、经济、有效地使用农药，必须把原药进行加工。未经加工的农药产品叫做原药，其中固体的叫原粉，液体的叫原油。原药中具有杀虫、杀菌、除草等效力的成分叫有效成分。在原药中加入适当的辅助剂，制成便于使用的形式，这一过程叫做农药加工。加工后的农药叫制剂，加工的形态叫剂型。农药制剂的名称通常包括三个部分：有效成分的含量、农药名称、剂型名称。如50%对硫磷乳油、50%多菌灵可湿性粉剂、1%乐果粉剂等。

农药的加工剂型很多，下面介绍一些常用的和主要的剂

型。

(一) 粉剂

粉剂是农药原药与填充料等混合加工而成的粉状制剂。施用时用喷粉器喷粉，或用于拌种、撒毒土等。

我国粉剂农药的加工，多采用直接粉碎法，即按粉剂所需含量，将农药原药和填料混合后用粉碎机磨制、混匀而成。常用的填料为硅藻土、滑石、各种粘土等。在国外，粉剂的加工多采用母粉法，即先制成高含量的母粉，运到使用地区再与一定细度的填料混匀成低含量粉剂。母粉法的优点是能保证农药本身的粉粒细度，降低运输费用，而且高含量母粉分解失效缓慢、耐贮存。

对粉剂的质量要求最主要的是细度，要求 95% 通过 200 目筛，平均粒径 30 微米。所谓细度，通常以能否通过某种号数筛目来表示。如 200 号筛目，即每英寸宽有 200 条筛线，一平方英寸有 40000 个筛孔，其筛孔直径为 74 微米。300 号筛目的筛孔直径为 46 微米，325 号筛目的筛孔直径为 44 微米。

影响粉剂药效的因素很多，其中最主要的是粉剂中的药粒细度。在杀虫剂中，最有效的是直径小于 20 微米的细药粒。一般来说，这样的细药粒越多，防治效果越好。这些细药粒作为触杀剂，可增加药剂和虫体的接触面积，有利于药剂穿过昆虫体壁；作为胃毒剂，则易被昆虫吞食和在消化道内溶解吸收。如果树食心虫一龄幼虫的口的直径一般仅 20~25 微米，若药粒直径大于 25 微米，就不会被吞食。在杀菌剂中，粉粒直径与杀菌效力的关系更为突出。以硫磺粉粒为例，直径 1 微米的硫磺粉抑制菌核病孢子萌发的能力比

直径 12 微米的硫磺粉大 50 倍。硫磺粉粒直径如果大于 27 微米，就很难附着在植物叶子上。

当然，也不是说粉剂越细越好。这是因为在田间喷粉作业过程中，由于气流的影响，粉粒太细就不易在防治对象或植物上沉积，而随气流飘走。

近年来，我国混合粉剂发展很快。如甲基 1605 和敌百虫的混合粉（即甲敌粉），拌种灵和福美双的混合粉（即拌种双）等。混合粉剂的使用可达到兼治、增效、省工等目的。

粉剂的优点是成本低，使用方便，不用水，节省劳力。缺点是药效不如液剂，喷粉过程中容易飘失，污染环境而且运输量很大。

（二）可湿性粉剂

可湿性粉剂是加到水中后，能被水润湿、分散的粉状制剂。可湿性粉剂包括原药、填料、润湿剂、分散剂、稳定剂等。可湿性粉剂加水稀释后应形成悬浮液供喷雾器喷洒。绝大多数不溶于水的原药，都是不能被水湿润的，将这种药粉投入水中，往往长时间飘浮在水面上，要想改变这种状况，就需加入一定的湿润剂（如十二烷基苯磺酸钠、拉开粉等人工合成的湿润剂及皂角、茶枯等天然湿润剂），以使药粉能很快被水湿润、分散，因此，在可湿性粉剂质量指标中对润湿时间有规定，过去老品种定为 15 分钟，后改为 5 分钟，新产品已要求 1~2 分钟。此外，因可湿性粉剂使用时往往须加水稀释配制成悬浮液喷雾，这就要求其中的农药有效成分的微粒在悬浮液中较长时间保持悬浮状态，而不致很快沉积在喷雾器底部。否则，先喷出去的（有时甚至会堵住喷

头，喷不出去）浓度过大，不但造成浪费，而且还可能伤害农作物，而后喷出的则几乎是清水，达不到防治效果。因此，可湿性粉剂质量指标中对悬浮率（即在一定温度条件下，在一定时间内“悬浮”的农药的量占整个悬浮液农药总量的百分数）有所规定：对过去的一些老产品，悬浮率一般在40%左右，而现在的新产品的悬浮率已能达到70%左右。

可湿性粉剂的加工方法较简单，一般是将固体原药与选定的填料、助剂按规定的比例，先经粗粉碎后再用细粉碎机进一步粉碎，其细度要求99.5%通过200目筛，平均粒径小于25微米。可湿性粉剂的优点是药效比粉剂好，而成本又比乳油低，但其药效往往不及乳油。

（三）乳油

乳油是加水后能形成乳状液的油状物。一般乳油中包含原药、溶剂、乳化剂、助溶剂、稳定剂等。加工时按一定比例将上述组分混溶在一起即可。

乳油中有效成分含量较高，一般在40%以上，甚至高达80%。溶剂是用来溶解原药和乳化剂的，常见的有苯、甲苯、二甲苯、粗苯等。助溶剂是用来帮助原药溶解的，如甲醇、苯酚、乙酸乙酯等，一般占2~3%。乳化剂的作用是使油（如溶有原药的甲苯等有机溶剂）均匀地分散在水中，不分层，用量一般为5~10%。稳定剂是防止乳油在贮存过程中有效成分分解失效，如八氯二丙醚等。

乳油要求pH值在6~8，在正常条件下贮存不分层、不沉淀。乳油用342ppm标准硬水稀释200~1000倍30℃下静置1小时应无浮油和沉淀物。

乳油兑水后可呈现三种状态。第一种是透明溶液；第二

种外观呈蛋白光；第三种像牛奶一样。前两种稳定性能好，后一种如果兑水后 2 小时不产生漂浮和沉淀物时仍算合格。

乳油的优点是药效好，使用方便。缺点是使用时要用水稀释，而且要用水质较好的水。此外，乳油加工中要耗费较多的有机溶剂。

（四）悬浮剂

悬浮剂是一种高浓度可流动的糊状物。悬浮剂除含农药有效成分外，还含有湿润剂、分散剂、防冻剂和水等。这种剂型外观上类似用少量水加入可湿性粉剂中搅成的稀糊糊，所不同的是悬浮剂的颗粒很细，比可湿性粉剂的颗粒更加细微。

悬浮剂的加工方法主要有两种：

一是超微粉碎法。将不溶于或难溶于水的农药颗粒、分散剂、湿润剂、抗冻剂及适量水混合后用砂磨机多次磨碎而成。如我国的托布津、多菌灵、西码津等悬浮剂多采用这种方法。

二是热熔搅拌法。将熔点较低（50~100℃）、不溶或难溶于水的原药、分散剂及适量的水混合后加热，并强力搅拌，待原药熔化并高度分散后冷却而成。如我国的除草醚、速灭威等悬浮剂多采用这种方法。

悬浮剂在使用时一般都兑水稀释后喷雾。

悬浮剂的优点是药效优于可湿性粉剂而接近于乳油，而且加工中不耗用有机溶剂。缺点是加工成本较高；悬浮剂在瓶中放置一段时间后就上稀下稠，使用时不方便。

（五）粒剂

近十多年来，粒剂的发展极为迅速。目前已成为四大主

要加工剂型之一。

粒剂是一类形态、组成、用途多种多样的制剂。一般按颗粒大小可分成：

1.微粒剂 能通过 48 号筛目而不能通过 150 号筛目的颗粒，直径在 105~297 微米之间。

2.颗粒剂 能通过 10 号筛目而不能通过 48 号筛目的颗粒，直径在 297~1680 微米之间。

3.大粒剂（丸剂） 平均颗粒直径 7 毫米，每粒重 0.5 克左右。

常见的粒剂加工方法有三种：

1.捏合法 将填料（矿土）和农药粉碎成一定细度，加适量的水，捏合成泥，像压面条一样挤压成条，干燥后经振动筛把条状物破碎，过筛即成。这种粒剂遇水就散开，特别适合稻田防治病、虫、草害。

2.浸渍法 先制造成有一定吸附能力的颗粒，再将液态药剂喷布在颗粒上，药剂就被颗粒吸附。这种粒剂遇水后可能散开，也可能不散开。如果颗粒是用粘土做的，就会散开；如果颗粒是用砖粒、煤矸石做的，就不会散开。

3.包衣法 以没有吸附能力的砂子作载体，将药液或药粉附着在颗粒上，然后再用包衣剂如石蜡、沥青、聚乙烯醇等包在颗粒最外层，将药液固着在沙子上。

粒剂的最大优点是使用方便，目标性很强，不会飘失。缺点是使用范围有限，运输量大，成本较高。

（六）超低容量油剂

超低容量油剂是专供超低容量喷雾用的一种剂型。一般含有有效成分 20~50%，不需加水稀释而直接喷洒。超低容