

果园

GUOYUAN
XIN NONGYAO SHOUC

新农药手册

侯慧锋 主编



化学工业出版社

果園

藏書

新农药手册

侯慧锋 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书在简述农药使用基础知识与果园常用病虫害发生特点等内容的基础上,按照果园常用杀虫剂、常用杀螨剂、常用杀菌剂、常用植物生长调节剂和常用除草剂五部分,依次介绍了100余种当前我国果园生产中广泛使用的主要农药品种,详细介绍了每个农药品种的结构(包括结构式、分子式、分子量和CAS登录号)、其他名称、主要剂型、毒性、作用机理、产品特点、应用技术及其注意事项,重点介绍了各品种的科学安全使用方法,具有很好的实用性和可操作性。

本书适合从事于林果业、卫生、环保、绿色食品生产、农药生产营销、植保等工作读者阅读使用,也可供农业大专院校相关专业师生、果树爱好工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

果园新农药手册/侯慧锋主编. —北京:化学工业出版社, 2016.10
ISBN 978-7-122-27882-1

I. ①果… II. ①侯… III. ①果树-农药施用-手册
IV. ①S436.6-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第197534号

责任编辑:刘 军
责任校对:宋 玮

文字编辑:孙凤英
装帧设计:关 飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 装:大厂聚鑫印刷有限责任公司
850mm×1168mm 1/32 印张8½ 字数227千字
2016年11月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:26.00元

版权所有 违者必究

本书编写人员名单

主 编 侯慧锋

副 主 编 王海荣 刘慧敏

编写人员 (按姓名汉语拼音排序)

侯慧锋 (辽宁农业职业技术学院)

刘慧敏 (塔里木大学)

田 野 (辽宁农业职业技术学院)

王海荣 (辽宁农业职业技术学院)

王 宁 (辽宁农业职业技术学院)

席银宝 (上海农林职业技术学院)

主 审 陈杏禹 (辽宁农业职业技术学院)

前言

我国水果种植面积占世界水果种植总面积的 20%，水果总产量占世界总产量的 28.3%。我国是世界第一水果生产大国。

水果产业是种植业中继粮食和蔬菜之后的第三大产业，是劳动密集型和技术密集型相结合的产业，也是我国农业中比较具有优势和国际竞争力的产业之一。2007 年，果品业产值 2797 亿元，占农业总产值的 5.7%，占种植业产值的 11.3%。果业的发展，对发展现代农业，提高农民收入，建设新农村，都有着重要的作用和影响。

据《中国果树病虫害》第二版等材料记载，为害落叶果树的病害约 600 种，害虫和害螨约 1800 种，杂草约 200 种，捕食性和寄生性天敌约 300 种，每年因病虫害造成的损失约占产量的 20%以上，而现在对病虫害的防治仍然以化学防治（即农药防治）为主，因此农药在果品生产中占有非常重要的地位。

本书的主要特点：

第一，简繁结合。本书的核心内容为农药的使用，但农药的正确使用必须建立在了解农药、懂得农药的基础之上，因此本书用了大量的文字叙述了农药使用中的一些基础知识，特别是对农药药械的种类和使用进行了详细的描述，而对病虫害的识别与诊断等知识基本没有涉及，这样使购买本书的读者更加有针对性。

第二，本书农药的种类避免出现多而全，坚持“够”“新”“合法”。农药的种类非常多，而在一线生产中大量使用的农药只占其

中的一小部分，因此本书坚持不求最多只求够用；农药每年都会有一些新的种类被推向市场，而这些药由于病虫害还未产生耐药性，药效非常显著，本书尽可能收集一些现阶段比较新的药剂种类进行描述，将已经国家禁用的农药进行剔除，促进农药的合法使用。

由于编者水平所限，加之时间仓促，书中疏漏与不当之处在所难免，请读者批评指正。

编 者

2016 年 7 月

目 录

第一章 果园用药技术基础 / 1

第一节 果园用药的主要类型概述	1
一、杀虫剂	1
二、杀螨剂	3
三、杀菌剂	4
四、杀线虫剂	6
五、植物生长调节剂	7
六、除草剂	8
第二节 果园用药的剂型及使用方法	9
一、农药剂型	10
二、农药的使用方法	14
第三节 果园喷药的常见药械类型及使用方法	25
一、植保机械使用基础	25
二、背负式手动喷雾器	36
三、背负式电动喷雾器	42
四、背负式机动喷雾喷粉机	46
五、喷射式机动喷雾机	50
六、风送式喷雾机	56
七、烟雾机	68
八、树干注射机	75

第四节 真假农药的简易质量检测	79
一、假劣农药的概念	80
二、农药的质量指标	80
三、农药真假的识别方法	81
四、如何选购农药	86
五、农产品中禁止和限制使用的农药	87
第五节 果园用药的安全科学使用技术	87
一、施药的靶标和靶区	87
二、农药的配制方法	97
三、农药的安全使用	102

第二章 果园常用杀虫剂 / 104

阿维菌素	104	甲氧虫酰肼	129
吡虫啉	106	苦皮藤素	130
虫酰肼	109	苦参碱	131
敌敌畏	110	乐果	132
啶虫脒	111	藜芦碱	133
丁硫克百威	113	联苯菊酯	134
丁醚脲	114	马拉硫磷	136
毒死蜱	115	灭蝇胺	137
多杀霉素	117	氰戊菊酯	138
氟苯脲	119	球孢白僵菌	139
氟虫脲	120	噻虫啉	140
氟啶脲	121	噻虫嗪	141
氟铃脲	122	噻嗪酮	142
高效氯氟氰菊酯	123	杀铃脲	143
高效氯氰菊酯	126	杀螟硫磷	144
甲氰菊酯	128	蛇床子素	145

虱螨脲·····	146	溴氰菊酯·····	152
苏云金杆菌·····	147	印楝素·····	154
烯虫酯·····	149	乙酰甲胺磷·····	156
烯啶虫胺·····	150	抑食肼·····	157
辛硫磷·····	151	鱼藤酮·····	158

第三章 果园常用杀螨剂 / 159

苯丁锡·····	159	三唑锡·····	164
哒螨灵·····	160	四螨嗪·····	165
炔螨特·····	161	噻螨酮·····	166
螺螨酯·····	162	唑螨酯·····	168

第四章 果园常用杀菌剂 / 170

氨基寡糖素·····	170	腐霉利·····	187
百菌清·····	171	福美双·····	188
苯醚甲环唑·····	172	己唑醇·····	190
吡唑醚菌酯·····	174	甲基硫菌灵·····	191
丙环唑·····	175	甲霜灵·····	192
丙森锌·····	176	井冈霉素·····	194
代森联·····	177	菌核净·····	195
代森锰锌·····	178	喹啉铜·····	196
代森锌·····	180	硫酸铜钙·····	198
丁香菌酯·····	181	络氨铜·····	199
啉氧菌酯·····	182	嘧菌酯·····	200
多菌灵·····	183	醚菌酯·····	202
多抗霉素·····	185	嘧霉胺·····	205
氟硅唑·····	186	宁南霉素·····	207

农用链霉素·····	208	烯唑醇·····	217
氢氧化铜·····	209	香菇多糖·····	218
三唑酮·····	210	盐酸吗啉胍·····	221
霜霉威·····	211	异菌脲·····	223
戊唑醇·····	212	乙蒜素·····	224
烯肟菌胺·····	214	乙烯菌核利·····	225
烯肟菌酯·····	215	中生菌素·····	226
烯酰吗啉·····	216	唑胺菌酯·····	227

第五章 果园常用植物生长调节剂 / 229

6-苄氨基嘌呤·····	229	萘乙酸·····	236
赤霉素·····	230	S-诱抗素·····	237
单氰胺·····	232	噻苯隆·····	239
多效唑·····	233	吲哚乙酸·····	240
氯吡脲·····	235	芸薹素内酯·····	241

第六章 果园常用除草剂 / 243

百草枯·····	243	西玛津·····	248
草甘膦·····	244	乙氧氟草醚·····	249
草甘膦异丙胺盐·····	246	莠去津·····	250

参考文献 / 253



第一章

果园用药技术基础

第一节 果园用药的主要类别概述

一、杀虫剂

据《中国果树病虫害》第二版等材料记载，害虫和害螨约1800种，而现在对病虫害的防治仍然以化学防治（即农药防治）为主，因此杀虫剂在果品生产中占有非常重要的地位。我国杀虫剂的产量在各类农药中占首位。由于农药发展受到环境问题的严峻挑战，杀虫药剂向着高效（超高效）、安全、高纯度、非杀生性方向发展。今后较长时间内，化学杀虫剂仍然是农作物综合防治的重要手段。杀虫剂可按其来源和作用方式来分类。

1. 按来源分类

（1）植物性杀虫剂 以野生植物或栽培植物为原料，经过加工而成的杀虫剂。如除虫菊、鱼藤、烟草等。

（2）微生物杀虫剂 利用能使害虫致病的微生物（真菌、细菌、病毒等）制成的杀虫剂。如苏云金杆菌、白僵菌等。

（3）无机杀虫剂 有效成分为无机化合物或利用天然化合物中的无机成分来杀虫的，统称为无机杀虫剂。

(4) **有机杀虫剂** 杀虫有效成分为有机化合物。可分为天然有机杀虫剂和合成有机杀虫剂, 合成有机杀虫剂品种多, 用途广, 按其化学结构又划分为:

- ① 有机氯杀虫剂, 如林丹等;
- ② 有机磷杀虫剂, 如敌敌畏、毒死蜱等;
- ③ 有机氮杀虫剂, 如氨基甲酸酯类抗蚜威、沙蚕毒类杀虫双等;
- ④ 拟除虫菊酯类杀虫剂, 如溴氰菊酯、高效氯氰菊酯等;
- ⑤ 其他合成杀虫剂, 如吡虫啉、氟虫腈等。

2. 按作用方式分类

(1) **胃毒剂** 药剂通过害虫的口器及消化系统进入体内, 引起害虫中毒死亡。对刺吸口器害虫无效。

(2) **触杀剂** 药剂通过接触害虫体壁渗入体内, 使害虫中毒死亡。适用于各种口器的害虫, 对于体表具有较厚蜡层保护物的害虫效果不佳。

(3) **熏蒸剂** 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, 导致虫体中毒死亡。熏蒸剂一般应在密闭条件下使用, 除非在特殊情况下, 例如土壤熏蒸, 否则在大田条件下使用效果不佳。

(4) **内吸杀虫剂** 药剂通过植物的根、茎、叶或种子, 被吸收进入植物体内, 并在植物体内输导, 害虫危害植物时取食而中毒死亡。仅能渗透植物表皮而不能在植物体内传导的药剂, 不能称为内吸性药剂。

(5) **特异性杀虫剂** 这类药剂不是直接杀死害虫, 而是通过药剂的特殊性能, 干扰或破坏昆虫的正常生理活动和行为以达到杀死害虫的目的, 或影响其后代的繁殖, 或减少适应环境的能力以达到防治目的。这类药剂按其不同的生理作用又可分为以下数类:

- ① **拒食剂** 害虫取食后, 拒绝取食而致饿死;
- ② **诱致剂** 引诱害虫前来, 再集中消灭;
- ③ **不育剂** 破坏正常的生育功能, 使害虫不能正常繁殖达到防治目的;

④ 昆虫生长调节剂 破坏害虫正常生理功能致使害虫死亡，包括保幼激素、脑激素、蜕皮激素、抗几丁质合成剂等；

⑤ 驱避剂 药剂不具杀虫作用，能使害虫忌避，以减少危害。

以上是按杀虫作用方式分类的，但许多杀虫剂兼有多种作用，如个别有机磷杀虫剂兼有胃毒、触杀、内吸和熏蒸几种作用。

二、杀螨剂

农业害螨已形成一大有害生物类群。据估计，在我国约有 500 余种害螨，其中成为全国性或局部性有严重危害的约 40 余种。农业害螨具有繁殖迅速、适应性强、易产生抗药性等特点。其中害螨抗药性问题，给化学防治带来麻烦。要保护农药品种、延长使用寿命应注意合理用药，轮换用药，使用混配农药。此外，在化学防治中还要注意保护环境和保护害螨的天敌。不过，最根本的还是采取科学的综合防治措施。

由于螨类的形状特征以及其独特的生活习性，许多杀虫剂对螨类无效。使用不当，不仅不能治螨，反而引起迅速蔓延。这是因为一般杀虫剂选择性不强，既杀死螨又将螨虫的天敌杀死，而大多数杀虫剂无杀卵作用，因而卵又很快孵化繁殖。更有甚者，不但对螨无效，而且还有刺激螨繁殖的作用。因此，寻找高效杀螨剂已成为化学防治的重要研究课题。

常见的杀螨剂按化学组成可分为：

- (1) 有机锡杀螨剂，如三环锡、苯丁锡、三唑锡等；
- (2) 有机氯杀螨剂，如三氯杀螨醇、三氯杀螨砒、杀螨酯等；
- (3) 有机磷杀螨剂，如甲胺磷、甲拌磷、水胺硫磷、久效磷等。不少有机磷农药兼有杀螨作用；
- (4) 脒类杀螨剂，如双甲脒、单甲脒等；
- (5) 其他，如噻唑烷酮基化合物噻螨酮、环己基化合物快螨特、脒基化合物氟虫脒、哒嗪酮类化合物哒螨灵、吡唑类化合物唑螨酯等。

此外，菊酯类农药甲氰菊酯、三氟氯氰菊酯、联苯菊酯，氨基甲酸酯类农药涕灭威等也有杀螨作用。

三、杀菌剂

杀菌剂是指对病原菌起抑制或杀灭作用的化学物质，具有杀死病菌孢子、菌丝体或抑制其发育、生长的作用。一种杀菌剂究竟是抑菌或杀菌作用，一般依赖于其施用浓度大小，两者界限有时不易分清。杀菌剂按防治对象不同可分为杀真菌剂、杀细菌剂、杀病毒剂、杀线虫剂、化学诱抗剂；按使用方法不同可分为种子处理剂、土壤消毒剂、茎叶喷洒剂；按作用方式不同可分为保护性杀菌剂、治疗性杀菌剂、内吸性杀菌剂，由于许多治疗性杀菌剂兼有内吸作用，其界限难以划分，故也常分为化学保护剂和化学治疗剂；按化学结构不同可分为无机杀菌剂、有机杀菌剂。

1. 按化学结构分类

(1) 无机杀菌剂 如波尔多液、石硫合剂、硫黄等。硫黄、波尔多液是最古老的农用杀菌剂，由于其固有的优点，至今仍在使用。

(2) 有机杀菌剂 有机杀菌剂是第二次世界大战后才得到较大发展的，大多数是保护性杀菌剂。但有机汞类杀菌剂由于残毒问题，使杀菌剂发展走过了曲折的道路。内吸性杀菌剂的出现使作物病害的化学保护出现崭新的面貌，但随后又出现病菌抗药性问题；最近一些具有双向传导作用的高效、超高效内吸性杀菌剂和麦角固醇合成抑制剂等新型药剂的出现，为内吸性杀菌剂的发展开拓了新的领域。但不论是品种、数量，还是产值，杀菌剂发展相对较缓慢。

按其化学结构不同又可分为若干类，主要有：

- ① 有机硫类，如代森锌、福美锌、乙蒜素等；
- ② 有机磷类，如三乙膦酸铝、异稻瘟净等；
- ③ 有机砷类，如福美肿等；
- ④ 有机氮类，如双胍辛胺等；
- ⑤ 取代苯类，如甲基硫菌灵、甲霜灵、百菌清等；
- ⑥ 有机杂环类，十三吗啉、叶枯净、腐霉利、多菌灵、菌核净等；
- ⑦ 其他杀菌剂，如溴硝醇、溴菌清等。

2. 按作用方式分类

(1) 化学保护剂 化学保护剂（又称保护性杀菌剂），是指杀

死各种病菌的孢子或抑制病菌侵入植物体的一类药剂。这类杀菌剂已有悠久的历史，具有生产方法简单、生产成本低廉、多数具广谱性、不易产生抗性、残毒可能性较小等优点。对于某些真菌所引起的病害，目前也只能用化学保护剂来防治，因此化学保护剂在作物的化学保护中占有一定的地位。其缺点是：只能防治植物的表面病害，对深入植物和种子胚内的病害无能为力；由于不能在植物体内传导，所以用药量较大；药效受环境气候影响较大。

化学保护剂主要有两种分类方法：一种是按作用方式分类；另一种是按化学结构分类。

按作用方式的分类，化学保护剂可分为接触杀菌剂和残效杀菌剂。接触杀菌剂是药剂直接喷洒在病原菌上，以达到抑制病菌繁殖、生长和毒杀作用。残效杀菌剂是将药剂喷洒在寄主表面，形成一层薄膜，使病菌菌丝或孢子接触时受毒杀死。

按化学结构分类并结合活性基因的不同，化学保护剂分为：

- ① 二硫代氨基甲酸盐类，如福美锌、代森锰锌等；
- ② 取代苯类，如百菌清、五氯硝基苯等；
- ③ 三氯甲硫基类，如克菌丹、灭菌丹等；
- ④ 有机磷类，如绿稻宁等；
- ⑤ 胍类，如双胍盐等；
- ⑥ 氨基磺酸类，如敌锈钠、敌磺钠等；
- ⑦ 二甲基亚苯胺类，如乙烯菌核利、纹枯利等；
- ⑧ 醌类，如四氯对醌、二氯萘醌等；
- ⑨ 杂环类，如叶枯净、啞菌清、拌种咯等；
- ⑩ 无机及其他类，如硫黄、有机金属类等。

(2) 化学治疗剂 特别是内吸性杀菌剂，是继化学保护剂后发展起来的新型杀菌剂，它的出现使杀菌剂的进展出现重大突破。化学治疗剂与内吸性杀菌剂既有联系，又有区别。化学治疗剂的特征是在植物感病后施药，药剂从植物表皮渗入植物组织内部，又不在植物体内输导、扩散，可以杀死萌发的病原孢子，或抑制病原孢子的萌发，以消除病源，或中和病原物所产生的有毒代谢物，治疗已发病害；内吸性杀菌剂主要特征是内吸传导，药剂通过植物的叶、

茎、根部吸收，进入植物体内，并在植物体内输导、扩散、存留或产生代谢物，以保护作物免受病原物的侵染，或治疗植物的病害。一般来说，一个化学治疗剂可以是内吸剂，也可以是非内吸剂；但一个内吸性杀菌剂一般应是化学治疗剂。还需强调的是目前应用的优良化学治疗剂多数是内吸剂。

内吸性杀菌剂可以防治一些侵染到作物体内或种子胚乳内非内吸性杀菌剂难以奏效的病害。这类药剂易被茎叶和根系吸收，可采用喷洒、浇灌的方法。同时，内吸性杀菌剂受环境气候影响较小，可充分发挥药剂的作用，一般用量较少。此外，内吸性杀菌剂对病害选择性较强，疗效较高。内吸性杀菌剂的主要缺点是：化学结构复杂、合成路线较长、成本相对较高；由于具有较强的选择性，使病菌容易产生抗性；大多数内吸性杀菌剂对藻菌纲类真菌防效不够理想。

内吸性杀菌剂大都是化学合成药剂，由于其渗透到植物体内并不是整个化学结构都起作用，而是一部分称为“活性基”的结构具有生物活性，因此，内吸性杀菌剂一般根据化学结构和在植物体内的作用方式进行如下分类：

- ① 三氮唑类，如三环唑、三唑酮等；
- ② 有机磷类，如异稻瘟净、三乙磷酸铝等；
- ③ 苯并咪唑类，如多菌灵等；
- ④ 丁烯酰胺类，如萎锈灵等；
- ⑤ 苯酰胺类，如甲霜灵等；
- ⑥ 三氟乙酰胺类，如三氟乙酰胺等；
- ⑦ 嘧啶类，如二嗪农、嘧啶醇等；
- ⑧ 吗啉类，如十三吗啉、烯酰吗啉等；
- ⑨ 吡啶类，如烟酸、烟酰胺、异烟酰胺等。

四、杀线虫剂

用于防治有害线虫的一类农药。线虫属于线形动物门线虫纲，体形微小，在显微镜下方能观察到。对植物有害的线虫约 3000 种，大多生活在土壤中，也有的寄生在植物体内。线虫通过土壤或种子传播，能破坏植物的根系，或侵入地上部分的器官，影响农作物的

生长发育，还间接地传播由其他微生物引起的病害，造成很大的经济损失。使用药剂防治线虫是现代农业普遍采用的有效方法，一般用于土壤处理或种子处理。杀线虫剂有挥发性和非挥发性两类，前者起熏蒸作用，后者起触杀作用。杀线虫剂一般应具有较好的亲脂性和环境稳定性，能在土壤中以液态或气态扩散，从线虫表皮透入起毒杀作用。多数杀线虫剂对人畜有较高毒性，有些品种对作物有药害，故应特别注意安全使用。

杀线虫剂开始发展于 20 世纪 40 年代。大多数杀线虫剂是杀虫剂、杀菌剂或复合生物菌扩大应用而成。

(1) 复合生物菌类 此类产品是最近兴起的最新型、最环保的生物治线剂，它对线虫（包括根结线虫）有很好的抑制杀灭作用。其主要作用机理是：生物菌丝能穿透虫卵及幼虫的表皮，使类脂层和几丁质崩解，虫卵及幼虫表皮及体细胞迅速萎缩脱水，进而死亡消解。该机理也确定了该类产品的使用时间可扩展至作物生长的各个阶段，但是对线虫的杀灭需要时间周期，不如化学药品那样速效。

(2) 卤代烃类 是一些沸点低的气体或液体熏蒸剂，在土壤中施用，使线虫麻醉致死。施药后要经过一段安全间隔期，然后种植作物。此类药剂施药量大，要用特制的土壤注射器，应用比较麻烦，有些品种如二溴氯丙烷因有毒已被禁用，总的来说已渐趋淘汰。

(3) 异硫氰酸酯类 是一些能在土壤中分解成异硫氰酸甲酯的土壤杀菌剂，以粉剂、液剂或颗粒剂施用，能使线虫体内某些巯基酶失去活性而中毒致死。

(4) 有机磷和氨基甲酸酯类 某些品种兼有杀线虫作用，在土壤中施用，主要起触杀作用。

五、植物生长调节剂

植物生长调节剂是指通过化学合成和微生物发酵等方式研究并生产出的一些与天然植物激素有类似生理和生物学效应的化学物质。为便于区别，天然植物激素称为植物内源激素，植物生长调节剂则称为外源激素。两者在化学结构上可以相同，也可能有很大不同，不过其生理和生物学效应基本相同。有些植物生长调节剂本身