

中药材生产先进实用技术丛书

中药材

农药使用技术

◎ 乔海莉 徐荣 陈君 主编



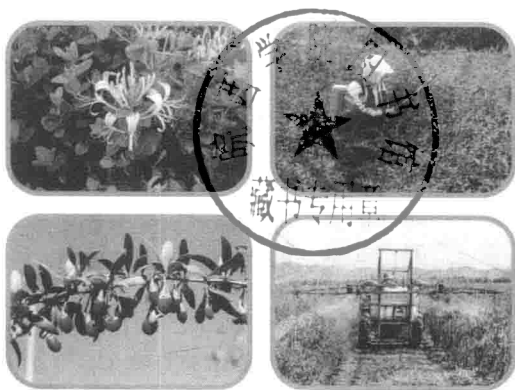
中国农业科学技术出版社

中药材生产先进实用技术丛书



中药材农药使用技术

◎ 乔海莉 徐 荣 陈 君 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

中药材农药使用技术 / 乔海莉, 徐荣等主编.

—北京: 中国农业科学技术出版社, 2018.8

ISBN 978-7-5116-3384-2

I. ①中… II. ①乔… ②徐… III. ①中药材—农药施用—基本知识

IV. ①R282

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 287688 号

责任编辑 于建慧

责任校对 贾海霞

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82109708 (编辑室) (010) 82109702 (发行部)

(010) 82109709 (读者服务部)

传 真 (010) 82106629

网 址 [http: //www.castp.cn](http://www.castp.cn)

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 880mm × 1 230mm 1/32

印 张 4.75

字 数 123 千字

版 次 2018 年 8 月第 1 版 2018 年 8 月第 1 次印刷

定 价 25.00 元

— 版权所有 · 侵权必究 —

《中药材农药使用技术》

编委会

主 编 乔海莉 徐 荣 陈 君

副主编 徐常青 刘 赛 郭 昆

本书出版得到以下资助

① 国家中医药管理局：中医药行业科研专项

——30 项中药材生产实用技术规范及其适用性研究（201407005）

② 工业和信息化部消费品工业司：2017 年工业转型升级

（中国制造 2025）资金（部门预算）

——中药材技术保障公共服务能力建设（招标编号 0714-EMTC-02-00195）

③ 农业部：现代农业产业技术体系建设专项资金资助

——遗传改良研究室——育种技术与方法（CARS-21）

④ 中国医学科学院：中国医学科学院重大协同创新项目

——药用植物资源库（2016-I2M-2-003）

⑤ 中国医学科学院：中国医学科学院医学与健康科技创新工程项目

——药用植物病虫害绿色防控技术研究创新团队（2016-I2M-3-017）

⑥ 工业和信息化部消费品工业司：中药材生产扶持项目

——中药材规范化生产技术服务平台（2011-340）

序 言

中药农业是中药产业链的基础。通过国家“十五”“十一五”对中药农业的大力扶持,中药农业在规范化基地建设、中药材新品种选育、中药材主要病虫害防治、濒危药材繁育等方面取得了长足进步,科学技术水平有了显著提高。但因中药材种类繁多,受发展时间短、投入的人力物力有限影响,我国中药农业的整体发展水平至少落后我国大农业 20~30 年,远不能满足中药现代化、产业化的需要。

我国栽培或养殖的中药材近 300 种,种类多、特性复杂,科技投入有限,中药材生产技术研究 and 应用却一直处于两极分化状态。一方面,科研院所和大专院校的大量研究成果没有转化应用;另一方面,药农在生产实践中摸索了很多经验,但没有去伪存真,理论化和系统化不足,造成好的经验无法有效传播。同时,盲目追求产量造成化肥、农药、植物生长调节剂等大量滥用。针对这种情况,需要引进和借鉴农业和生物领域的适用技术,整合各地中药材生产经验、传统技术和现代研究进展,集成中药材生产实用技术,通过对其规范,研究其适用范围,是最大限度利用现有资源迅速提高中药材生产技术水平的一条捷径。

在国家中医药管理中医药行业科研专项“30 项中药材生产实用技术规范及其适用性研究”(201407005)、中国医学科学院医学与健康科技创新工程重大协同创新项目“药用植物资源库”(2016-I2M-2-003)、农业部国家中药材现代农业产业技术体系“遗传改良研究室—育种技术与方法”(CARS-21)、工业和信息化

部消费品工业司 2017 年工业转型升级（中国制造 2025）资金（部门预算）：中药材技术保障公共服务能力建设（招标编号 0714-EMTC-02-00195）、中国医学科学院医学与健康科技创新工程项目，药用植物病虫害绿色防控技术研究创新团队（2016-I2M-3-017）、工业和信息化部消费品工业司中药材生产扶持项目，中药材规范化生产技术服务平台（2011-340）等课题的支持下，以中国医学科学院药用植物研究所为首的科研院所，与中国医学科学院药用植物研究所海南分所、重庆市中药研究院、南京农业大学、中国中药有限公司、南京中医药大学、中国中医科学院中药研究所、浙江省中药研究所有限公司、河南师范大学等单位共同协作。并得到了国内从事中药农业和中药资源研究的科研院所、大专院校众多专家学者的帮助。立足于中药农业需要，整理集成与研究中药材生产实用技术，首期完成了中药材生产实用技术系列丛书 9 个分册：《中药材选育新品种汇编（2003—2016）》《中药材生产肥料施用技术》《中药材农药使用技术》《枸杞病虫害防治技术》《桔梗种植现代适用技术》《人参病虫害绿色防控技术》《中药材南繁技术》《中药材种子萌发处理技术》《常用中药材种子图鉴》。通过出版该丛书，以期达到中药材先进适用技术的广泛传播，为中药材生产一线提供服务。

感谢国家中医药管理局、工业和信息化部、农业部等国家部门及中国医学科学院的资助！

衷心感谢各相关单位的共同协作和帮助！

前言

农药，是指用于预防、控制危害农业、林业的病、虫、草、鼠和其他有害生物以及有目的地调节植物、昆虫生长的化学合成或者来源于生物、其他天然物质的一种物质或者几种物质的混合物及其制剂。包括：预防、控制危害农业、林业的病、虫（包括昆虫、蜱、螨）、草、鼠、软体动物和其他有害生物；预防、控制仓储以及加工场所的病、虫、鼠和其他有害生物；调节植物、昆虫生长；农业、林业产品防腐或者保鲜；预防、控制蚊、蝇、蜚蠊、鼠和其他有害生物；预防、控制危害河流堤坝、铁路、码头、机场、建筑物和其他场所的有害生物。农药的使用在减少病虫害的危害，提高农产品产量、质量方面发挥了重要作用。然而，农药又是有毒物品，使用不当，可造成人、畜中毒、作物药害及环境污染等问题。

随着我国中医药产业的发展，中药材野生变家栽的种类及面积不断增加，病虫害种类也在不断增加，且危害呈逐年加重之势。目前，我国中药材病虫害仍以化学防治为主，由于常用农药品种混乱，使用技术落后，加上病虫害种类多、栽培分散、缺乏指导，存在农药使用不当及农药残留超标等问题。如何依法依归科学使用农药，充分发挥农药在中药材生产中的作用，尽可能地减少或完全控制其不利影响，是当前中药材生产中迫切需要解决的科学问题。

本书介绍了国家明令禁止使用或限制使用的农药、中药材生产禁止使用的农药、在中药材上登记的农药以及中华人民共和国农业部相关各项公告等（截至 2017 年 12 月）。本书内容具有实用性和可操作性，适合相关科研单位、中药材种植企业、药材生产技术人员

和药材种植农户阅读。

本书获得中国医学科学院医学与健康科技创新工程项目：药用植物病虫害绿色防控技术研究创新团队(2016-12M-3-017)、国家中医药管理中医药行业科研专项：30项中药材生产实用技术 规范化及其适用性研究(201407005)、工业和信息化部消费品工业司中药材生产扶持项目：中药材规范化生产技术服务平台(2011-340)经费资助。本书中引用较多书刊杂志的相关内容，值此一并致以深切谢意！

由于编者的研究水平和时间所限，本书难免存在缺点和疏漏之处，恳请读者批评指正。

编者

2017年7月

目 录

第一章 农药基础知识	1
一、农药的分类方法和主要种类	1
二、农药的药效与毒力	4
三、农药的毒性与标识	4
四、农药的剂型分类与使用标签	5
五、农药对药用植物的影响	6
六、药害的分类和症状	7
第二章 国家明令禁止使用或限制使用的农药	8
一、国家明令禁止使用或限制使用的农药	8
二、中药材生产禁止使用的农药	10
第三章 中药材上登记的农药	12
一、中药材登记农药名单	12
二、中药材登记农药介绍	15
附 录	39
附录 1 农药管理条例	39
附录 2 农药登记管理办法	57

附录 3	农药生产许可管理办法	66
附录 4	农药经营许可管理办法	74
附录 5	农药登记试验管理办法	81
附录 6	农药标签和说明书管理办法	89
附录 7	农药安全使用规范总则	98
附录 8	绿色食品 农药使用准则	106
附录 9	有机生产允许使用的植保产品	117
附录 10	中华人民共和国农业部公告 第 194 号	120
附录 11	中华人民共和国农业部公告 第 199 号	122
附录 12	中华人民共和国农业部公告 第 274 号	124
附录 13	中华人民共和国农业部公告 第 1586 号	125
附录 14	农业部、工业和信息化部、国家质量监督 检验检疫总局公告第 1745 号	126
附录 15	中华人民共和国农业部公告 第 2032 号	128
附录 16	中华人民共和国农业部公告 第 2289 号	130
附录 17	中华人民共和国农业部公告 第 2445 号	131
附录 18	中华人民共和国农业部公告 第 2552 号	133
附录 19	中华人民共和国农业部公告 第 2567 号	134
附录 20	常见农药中、英文名对照	136
附录 21	农药剂型名称及代码国家标准	141

第一章 农药基础知识

现代农药的定义：是指用于预防、控制危害农业、林业的病、虫、草、鼠和其他有害生物以及有目的地调节植物、昆虫生长发育的化学合成物质或来源于生物、其他天然物质的一种或几种物质的混合物及其制剂——《中华人民共和国农药管理条例》。

一、农药的分类方法和主要种类

（一）按来源和成分分类

1. 矿物源农药

来源于天然矿物原料和石油的无机化合物农药。包括石灰、硫磺、硫酸铜、磷化铝、波尔多液、石硫合剂、矿物油杀虫剂（柴油乳剂、机油乳剂、石油乳剂等）。

2. 生物源农药

利用生物资源开发的农药，其中的生物包括动物、植物、微生物。因此，生物源农药种类主要如下。

（1）植物源农药 烟碱、印楝素、藜芦碱、鱼藤酮等。

（2）微生物源农药 农用抗生素——井冈霉素、阿维菌素、伊维菌素、春雷霉素、多抗霉素、土霉素、链霉素。活体微生物农药——真菌（白僵菌、绿僵菌），细菌（苏云金杆菌、枯草芽孢杆菌），病毒（棉铃虫核型多角体病毒、颗粒体病毒、苜蓿银纹夜蛾核型多角体病毒）。

3. 有机化学合成农药

有机化学合成农药是由人工研制合成,并由化学工业生产的一类农药,其中有些是以天然产品中的活性物质作为母体,进行模拟合成或结构改造合成效果更好的类似化合物——仿生合成农药。

特点是药效高、见效快、用量少、用途广,但污染环境,易使有害生物产生抗药性,对人畜不安全。目前使用最广,具有不可替代性。如:醚菌酯、嘧菌酯等。

(二) 按防治对象分类

主要包括杀虫剂、杀螨剂、杀鼠剂、杀软体动物剂、杀菌剂、杀线虫剂、除草剂、植物生长调节剂等。

(1) 杀虫剂 对有害昆虫机体有毒或通过其他途径可控制其种群形成或减轻、消除为害的药剂,如吡虫啉、高效氯氰菊酯等。

(2) 杀螨剂 防除植食性有害螨类的药剂,包括哒螨灵、螺螨酯等。

(3) 杀菌剂 对病原菌能起毒害、杀死、抑制或中和其有毒代谢物的药剂,如嘧菌酯、异菌脲等。

(4) 杀线虫剂 防治农作物线虫病害的药剂,如阿维菌素。

(5) 除草剂 防除、消灭、控制杂草的药剂。

(6) 杀鼠剂 毒杀各种有害鼠类的药剂,如磷化锌、立克命、灭鼠优等。

(7) 植物生长调节剂 调节生长发育、控制生长速度、植株高矮、成熟早晚、开花、结果数量及促进作物呼吸代谢而增加产量的化学药剂,包括矮壮素、乙烯利等。

(三) 按作用方式分类

1. 杀虫剂作用方式

内吸、拒食、驱避、引诱、触杀、胃毒、熏蒸等。

(1) 内吸剂 通过植物叶、茎、根或种子被吸收进入植物体内或萌发的苗内,并且能在植物体内传导、存留,或经过植物代谢作用而产生高活性的代谢物,使害虫取食后中毒死亡的药剂。

(2) 拒食剂 影响昆虫味觉器官,使其厌食或宁可饿死而不取食,最后因饥饿、失水而逐渐死亡或因摄取不够营养而不能正常发育的药剂。

(3) 驱避剂 依靠其物理、化学作用(如颜色、气味等)使害虫不愿接近或发生转移、潜逃等现象,从而达到保护寄主(植物)目的的药剂。

(4) 引诱剂 依靠其物理、化学作用(如光、颜色、气味、微波信号等)可将害虫诱聚而利于歼灭的药剂。

2. 杀菌剂作用方式

保护、治疗、铲除等。

(1) 保护剂 在病害流行前(即在病菌没有接触到寄主或在病菌侵入寄主前)施用于植物体可能受害的部位,以保护植物不受感染的药剂,如波尔多液、百菌清等。

(2) 治疗剂 在植物已经感病以后(既病菌已经侵入植物体或植物已出现轻度的病症、病状)施药,可渗入到植物组织内部,杀死萌发的病原孢子、病原体或中和病原的有毒代谢物以消除病症与病状的药剂甲霜灵等。

(3) 铲除剂 对病原菌有直接强烈杀伤作用的药剂。一般只用于植物休眠期或只用于种苗处理。如高浓度石硫合剂等。

3. 除草剂作用方式

触杀、内吸等。

(1) 触杀性 不能在植物体内传导移动,只能杀死所接触到的植物组织的药剂。

(2) 内吸性(输导型) 施用后通过内吸作用传至杂草的敏感部位或整个植株,使之中毒死亡的药剂。

二、农药的药效与毒力

1. 农药的毒力

毒力是指药剂本身对不同生物发生直接作用的性质的程度。一般是在相对严格控制的条件下,用精密测试方法,及采取标准化饲养的试虫或菌种及杂草而给与药剂的一个量度,作为评价或比较标准。

2. 农药的药效 (CONTROL EFFECT)

某种制剂在田间条件下对害虫的杀灭作用,是药剂本身和多种因素综合作用的结果。药效多是在田间条件下或接近田间条件下紧密结合生产实际进行的试验。

影响药效的主要因子包括有关药剂本身的因子、与防治对象有关的因子及与环境有关的因子,药效是三者相互联系和综合作用的结果。药剂本身的影响主要包括药剂的理化性质(溶解性、稳定性、挥发性)、药剂的加工剂型(分散性、细度、乳油/可湿粉)、药剂的施用方法(喷雾法,毒土法等),此外,防治对象的发育阶段、生活习性以及周围环境中的温度、湿度、降雨、光照、风、土壤质地等因素也会影响药剂的药效,只有综合考虑才能取得较好的效果。

三、农药的毒性与标识

毒性的定义是一种物质以接触、食入、吸入动物体引起危害的性质及可能性。毒性是对人、哺乳动物来讲,毒力是对有害生物体来讲。毒性越小越好,毒力越大越好。中毒途径主要是呼吸道、皮肤、消化道等。

1. 农药的毒性分级

(1) 急性毒性 农药经口服、皮肤接触或呼吸道进入实验动物

体内，在短期内表现的中毒症状。其毒性大小用致死中量 LD_{50} 表示。

(2) 亚急性毒性 以微量农药长期饲喂动物，至少经3个月以上，观察和鉴定农药对动物引起的各种形态、行为、生理、生化的变异。

(3) 慢性毒性 一般用微量农药长期饲喂实验动物，至少6个月以上，甚至观察2~4个世代的存活个体，对药剂有无致癌、致畸、致突变作用做出判断。

2. 毒性标识

毒性一般分为剧毒、高毒、中等毒、低毒、微毒五个级别，分别用“”标识和“剧毒”字样、“”标识和“高毒”字样、“”标识和“中等毒”字样、“”标识、“微毒”字样标注。标识应为黑色，描述文字应为红色。

由剧毒、高毒农药原药加工的制剂产品，其毒性级别与原药的最高毒性级别不一致时，应当同时以括号标明其所使用的原药的最高毒性级别。

3. 农药急性中毒与解毒

急性表现症状：头昏、恶心、呕吐、抽搐、痉挛、呼吸困难、大小便失禁等。

有机磷中毒，要肌注阿托品和解磷啶。氨基甲酸酯类、有机氮类、拟除虫菊酯类农药中毒可使用阿托品治疗，而不能使用解磷啶。阿维菌素中毒，注射麻黄素、口服吐根糖浆。目前，生产中实际使用较多的是复配杀虫剂，在临床上尚缺乏有效的治疗经验，须加强防护措施，避免中毒发生。

四、农药的剂型分类与使用标签

剂型是原药经过加工、加入适当的填充剂和辅助剂，制成含有一定成分、一定规格的制剂。未经过加工的农药一般称为原药。

1. 农药剂型

(1) 常规农药剂型包括 可湿性粉剂 (WP)、粉剂 (DP)、乳油 (EC)、颗粒剂 (GR)、悬浮剂 (SC)、可溶性粉剂 (SP)、烟剂 (FU)、水剂 (AS)、熏蒸剂 (VP)、气雾剂 (AE)。

(2) 农药新剂型 水乳剂 (EW)、微囊悬浮剂 (CS)、微乳剂 (ME)、水悬浮剂 (SC)、悬乳剂 (SE)、水分散粒剂、干悬浮剂 (DF)、可溶性粒剂 (SG) 等。

2. 农药品种名称

农药品种名称一般包含有效成分百分含量、农药品种名称和剂型名称。如 25% 丙环唑乳油、50% 多菌灵可湿性粉剂。

3. 农药的标签

农药类别与颜色标志：杀虫和杀螨剂 (红色)、杀菌和杀线虫剂 (黑色)、杀鼠剂 (蓝色)、除草剂 (绿色)、植物生长调节剂 (黄色)。

五、农药对药用植物的影响

主要包括 3 方面：保护作用、刺激作用 (对药用植物有效成分积累的影响)、损害作用 (药害)。药害是农药由于施用或使用不当或其他因素，对植物产生不良影响的现象。

产生药害的因素

(1) 药剂本身 各种农药的化学组成不同，对植物的安全程度有时差别很大。一般来说无机药剂较容易产生药害，有机合成药剂比无机药剂要安全，使用量、药剂量等也有很大差别。

(2) 植物方面 同植物的种类、发育阶段、生理状态而不同。不同种类植物对药剂的敏感性不同，主要是由于其组织形态和生理的差别所致，如叶面腊层厚薄、茸毛多少以及气孔多少、开闭程度分类等，都与是否容易产生药害有关。

(3) 环境条件的影响 主要是施药当时和以后一段时间的温