

中国三七大全

SANQI ZHIWU BAOHUXUE
三七植物保护学

冯光泉 何月秋 刘迪秋 主编



科学出版社

中国三七大全

三七植物保护学

冯光泉 何月秋 刘迪秋 主编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书是科研、教学一线的人员依据长期调查研究所取得的科研成果编著而成。它介绍了农作物有害生物防治学的基础知识,三七上发生的主要病、虫、杂草种类、发生规律及防治技术和农药基本知识。

本书适于广大研究者、技术推广人员、三七种植者及相关人员阅读和参考,亦可作为中草药种植专业学生的专业课教材和生物医药类专业的选修教材之用。

图书在版编目(CIP)数据

三七植物保护学/冯光泉,何月秋,刘迪秋主编. —北京:科学出版社, 2018.3

(中国三七大全)

ISBN 978-7-03-056984-4

I. ①三… II. ①冯… ②何… ③刘… III. ①三七—植物保护
IV. ①S567.23

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第051630号

责任编辑:张 析 / 责任校对:彭珍珍
责任印制:肖 兴 / 封面设计:东方人华

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

三河市荣展印务有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018年3月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2018年3月第一次印刷 印张:20 插页:12

字数:400 000

定价:138.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

“中国三七大全”丛书编委会名单

主任委员 龙 江

副主任委员 蓝 峰 陈纪军 王峥涛 兰 磊 崔秀明

编 委 王承潇 冯光泉 何月秋 刘迪秋 曲 媛 陆 地

杨 野 杨晓艳 金 航 饶高雄 夏雪山 胡旭佳

张荣平 张金渝 徐天瑞 高明菊 董 丽 熊 吟

总 主 编 崔秀明 蓝 峰

各分册主编

《三七栽培学》主编 崔秀明 杨 野 董 丽

《三七植物保护学》主编 冯光泉 何月秋 刘迪秋

《三七资源与育种学》主编 金 航 张金渝

《三七植物化学》主编 陈纪军 曲 媛 杨晓艳

《三七药理学》主编 徐天瑞 夏雪山

《三七质量分析与控制》主编 胡旭佳 崔秀明 熊 吟

《三七临床研究》主编 张荣平 陆 地 陈纪军

《三七产品加工》主编 饶高雄 王承潇 高明菊

《三七植物保护学》编委会名单

主 编 冯光泉 何月秋 刘迪秋

副主编 陈国华 马 丽 郭凤根 崔秀明 杨绪旺

编 者 (按姓名汉语拼音字母顺序排序)

陈国华 云南农业大学

崔秀明 昆明理工大学

冯光泉 文山学院

郭凤根 云南农业大学

何鹏飞 云南农业大学

何月秋 云南农业大学

胡展育 文山学院

刘迪秋 昆明理工大学

马 丽 云南农业大学

汤东生 云南农业大学

王再强 云南农业大学

杨建忠 文山学院

杨 莉 文山学院

杨绪旺 文山学院



序言一

三七是我国近几年发展最快的中药大品种，无论是在栽培技术、质量控制，还是在产品开发、临床应用等方面均取得了长足进步。三七是我国第一批通过国家 GAP 基地认证的品种之一。三七是我国被美国药典、欧洲药典和英国药典收载的为数不多的中药材品种，由昆明理工大学、澳门科技大学、中国中医科学院中药资源中心联合提交的《三七种子种苗》《三七药材》两个国际标准获得 ISO 立项；以血塞通（血栓通）为代表的三七产品已经成为销售上百亿元的中成药大品种；三七的临床应用已由传统的治疗跌打损伤扩展到心脑血管领域。以三七为原料或配方的中成药产品超过 300 种，生产厂家更是多达 1000 余家。通过近百年的努力，国内外科学家从三七中分离鉴定了 120 种左右的单体皂苷成分；三七栽培基本告别了传统的种植模式，正在向规范化、规模化、标准化和机械化方向转变；三七产品的开发已向新食品原料、日用品、保健食品等领域拓展。三七已经成为我国中药宝库中疗效确切、成分清楚、质量可控，规模化种植的大品种。

在“十三五”开局之年，喜闻昆明理工大学崔秀明研究员、昆明圣火药业（集团）有限公司蓝峰总裁邀请一批专家学者，耗时 3 年多，将国内外近 20 年三七各个领域的研究成果，整理、编写出版“中国三七大全”系列专著，这是



三七研究史上的一件大事，也是三七产业发展中的一件喜事。“中国三七大全”的出版，不仅仅是总结前人的研究成果，展现三七在基础研究、开发应用等方面的风貌，更是为三七的进一步研究开发、科技成果的转化、市场拓展等提供了大量宝贵的资料和素材。“中国三七大全”必将为三七更大范围的推广应用、三七产业的创新和产业升级发挥重要的引领作用。

预祝三七产业目标早日实现，愿三七为全人类健康做出更大贡献。

是为序！

黄璐琦

中国工程院院士

中国中医科学院常务副院长

2016年10月于北京



序言二

三七是五加科人参属植物，是我国名贵中药材，在我国中医药行业中有重要影响，是仅次于人参的中药材大品种，也是复方丹参滴丸、云南白药、血塞通、片仔癀等我国中成药大品种的主要原料。三七是我国第一批通过国家 GAP 认证的中药材品种之一。仅产于中国，其中云南、广西是三七主产地，云南占全国种植面积和产量的 97% 左右。三七及三七总皂苷广泛应用于预防和治疗心脑血管疾病。目前，我国使用三七作为产品原料的中药企业有 1500 余家，以三七为原料的中成药制剂有 400 多种，含有三七的中成药制剂批文 3000 多个，其中国家基本药物和中药保护品种目录中有 10 种，相关产品销售收入达 500 多亿元。

近 10 年来，国家和云南省持续对三七产业发展给予大力扶持，先后投入近亿元资金，支持三七科技创新和产业发展，制订了《地理标志产品 文山三七》国家标准，建立了云南省三七产业发展技术创新战略联盟和云南省三七标准化技术创新战略联盟；文山州在 1997 年就成立了三七管理局及三七研究院；建立了文山三七产业园区和三七国际交易市场；扶持发展了一批三七企业；中国科学院昆明植物研究所、云南农业大学、昆明理工大学、云南中医学院及国内外高校和科研单位从三七生产到不同环节对三七进行了研究，以科技创新带动了整个三七产业的

快速发展。三七种植面积从 2010 年的不到 8.5 万亩发展到 2015 年的 79 万亩，产量从 450 万公斤增加到 4500 万公斤；三七主产地云南文山三七产值从 2010 年的 50 亿元增长到 2015 年的 149 亿元，成为我国发展最迅速的中药材品种。

云南省人民政府 2015 年提出通过 5 ~ 10 年的发展，要把三七产业打造成为 1000 亿产值的中药材大品种。正是在这样的背景下，昆明理工大学崔秀明研究员、昆明圣火药业（集团）有限公司蓝峰总裁邀请一批专家学者，将近 20 年三七各个领域的研究成果，整理、编写出版“中国三七大全”共 8 部专著，为三七产业的发展提供了依据。希望该系列专著的出版，能为实现三七产业发展目标，推动三七在更大范围的应用、促进三七产业升级发挥重要作用。

朱有勇

中国工程院院士

云南省科学技术协会主席

2016 年 3 月于昆明



总前言

三七是我国中药材大品种，也是云南优势特色品种，在云药产业中具有举足轻重的地位。最近几年，在各级政府有关部门的大力支持下，三七产业取得了快速发展，成为国内外相关领域学者关注的研究品种，每年发表的论文近 500 篇。越来越多的患者认识到了三七独特的功效，使用三七的人群也越来越多。三七的社会需求量从 20 世纪 90 年代的 120 万公斤增加到目前的 1000 万公斤左右；三七的种植面积也发展到几十万亩的规模；从三七中提取三七总皂苷产品血塞通（血栓通）销售已经超过百亿元大关。三七取得的成效得到了国家、云南省政府的高度重视，云南省政府提出了要把三七产业打造成为 1000 亿元产业的发展目标。

2015 年，我国科学家，中国中医科学院屠呦呦研究员获得诺贝尔生理学或医学奖；国务院批准了《中医药法》草案征求意见稿；中医药发展战略上升为国家发展战略。这一系列里程碑式的事件给我国中医药产业带来了历史上发展的春天。三七作为我国驰名中外的中药材大品种，无疑同样面临历史发展良机。

在这样的历史背景下，昆明理工大学与昆明圣火药业（集团）有限公司合作，利用云南省三七标准化技术创新战略联盟的平台，邀请一批国内著名的专家学者，通过近 3

年的努力，编写了“中国三七大全”系列专著，由科学出版社出版，目的是整理总结近 20 年来三七在各个领域的研究成果，为三七的进一步研究开发提供科学资料和依据。

本丛书的编写是各位主编、副主编及编写人员共同努力的结果。黄璐琦院士、朱有勇院士在百忙中为“中国三七大全”审稿，写序；科学出版社编辑对本丛书的出版付出了辛勤的劳动；昆明圣火药业（集团）有限公司提供了出版经费；云南省三七资源可持续利用重点实验室、国家中药材产业技术体系昆明综合试验站提供了支持；云南省科技厅龙江厅长担任丛书编委会主任。对于大家的支持和帮助，我们在此表示衷心感谢！

本丛书由于涉及领域多，知识面广，不好做统一要求，编写风格由各主编把控，所收集的资料时间、范围均由各主编自行决定。所以，本丛书在完整性、系统性方面存在一些缺失，不足之处在所难免，敬请各位专家、同行及读者批评指正。

崔秀明 蓝 峰

2016 年 2 月



前 言

三七 [*Panax notoginseng* (Burk.) F. H. Chen] 是我国享誉海内外的传统名贵中药材，具有“散瘀止血、消肿定痛、益气活血”的功效，已有 400 多年的人工种植历史。现代药理药效研究进一步表明：三七对治疗心脑血管系统疾病具有独特疗效，并具有抗疲劳、耐缺氧、提高机体免疫力等功效，享有“参中之王”“金不换”“南国神草”等美誉，具有非常广阔的开发利用前景。

云南省是三七的原产地和主产区，种植面积占全国的 95% 以上。“十二五”期间，国家高度重视道地药材资源的保护和可持续利用，云南省将生物医药和大健康产业作为八大重点产业之一。其中最具特色的优势生物资源——三七产业取得了较快发展，三七种植现代化水平逐步提高，大品种培育取得明显成效，研发体系逐步完善，培育形成了一批龙头骨干企业，逐步建成了多层次市场流通渠道。加之群众对健康产品需求旺盛，三七饮片及其制剂在南亚、东南亚国家有较好声誉，三七产业迎来前所未有的发展机遇。仅 2015 年，全省三七产业销售收入就达 223 亿元。其中，三七种植销售收入达 103 亿元，占全省中药材种植销售收入总额的 35%。以三七产品生产为主的企业达 67 家，实现三七产品销售收入 120 亿元。

自 1998 年国家开展《中药材生产质量管理规范

(GAP)》的研究与制定以来,三七行政、科研和企业就紧跟节奏全面开展三七规范化种植技术相关基础研究,三七 GAP 基地也成为全国首批通过国家中药材 GAP 认证的 4 个基地之一。此后,三七规范化种植逐渐成为三七种植生产环节的主流。然而,三七为典型的阴生 C3 植物,生长周期长,偏好较潮湿的特殊生长环境及有较长驯化栽培历史,三七栽培过程中病虫害问题十分突出。据相关报道,云南省三七生产常年因病虫害危害导致减产 10%~20%,严重的损失可达 70% 以上,一些三七种植园甚至毁园绝收。由于三七种植农户对三七病虫害的防治缺乏预见性和科学性,往往凭经验而非科学合理地防治病虫害,导致生产上农药使用大多处于盲目混乱状态,多施、滥施现象普遍存在,既增加了成本,又对三七质量和生态环境造成极大影响,严重制约了三七产业的健康发展。

我国对三七病虫害的全面系统研究起步较晚,主要集中在近 20 余年。云南省内外一批科技工作者积极探索和艰苦努力,取得了一系列科研成果,制定了三七 GAP 规范化种植技术规程及使三七 GAP 基地通过了国家中药材 GAP 认证。然而,与其他农作物相比,三七的病虫害防治研究还十分薄弱,许多科学问题还需要进一步深入研究加以解决。为了将已有的三七病虫害等有害生物防治方面的科技成果进一步推广应用,将研究成果转化为现实生产力,提高三七的规范化、现代化种植水平,编者汇聚了我国近 20 年来的研究成果,以飨读者。

本书的编写工作得到了文山学院、云南农业大学、昆明理工大学、昆明圣火制药(集团)股份有限公司、云南省科技厅、云南省三七工程技术研究中心(筹)、国家中医药管理局三七可持续利用重点研究室(筹)等单位的大力支持和帮助,得到了黄璐琦院士、朱有勇院士的指导,在此一并表示感谢。

由于编者受专业知识及水平所限,本书不足之处在所难免,敬请各位专家、读者批评指正。

《三七植物保护学》编委会

2017 年 10 月 1 日



目 录

序言一

序言二

总前言

前言

第 1 章 植物有害生物防治学基础 1

1.1 植物病害 1

1.1.1 病害类型概述 1

1.1.2 病原物分类 2

1.1.3 病害发生与发展 6

1.2 植物害虫及其他有害动物 9

1.2.1 害虫的形态特征和生物学特性 9

1.2.2 螨类 61

1.2.3 其他有害动物 63

1.3 杂草 67

1.3.1 杂草的概念及其生物学特性 68

1.3.2 杂草的生态学 75

1.3.3 杂草的分类 81

1.4 有害生物防治对策 83

1.4.1 有害生物综合治理的原理及演变 83

1.4.2 防治的基本方法 84

参考文献 97



第2章 三七常见侵染性病害	99
2.1 三七根部病害	99
2.1.1 三七根褐腐病	99
2.1.2 三七根锈腐病	104
2.1.3 三七疫霉根腐病	106
2.1.4 三七立枯病	108
2.1.5 三七猝倒病	110
2.1.6 三七细菌性根腐病	111
2.1.7 三七根结线虫病	112
2.1.8 根部病害防治	114
2.2 三七地上部病害	118
2.2.1 三七黑斑病	118
2.2.2 三七圆斑病	121
2.2.3 三七疫病	125
2.2.4 三七灰霉病	127
2.2.5 三七白粉病	129
2.2.6 三七炭疽病	130
2.2.7 三七麻点叶斑病	132
2.2.8 三七叶腐病	133
2.2.9 三七黏菌病	134
2.2.10 三七黄锈病	135
2.2.11 三七病毒病	137
参考文献	144
第3章 三七常见生理性病害	149
3.1 气候型生理性病害	150
3.2 营养型生理性病害	152
参考文献	155
第4章 三七常见虫害	156
4.1 地下害虫	156

4.2 地上部害虫	176
参考文献	187
 第5章 三七其他常见有害动物	 191
5.1 蛭螭	191
5.2 非洲大蜗牛	194
5.3 同型巴蜗牛	195
5.4 灰巴蜗牛	197
5.5 鼠妇	198
5.6 短须螨	200
5.7 鼠类	202
参考文献	203
 第6章 三七常见杂草	 206
6.1 木贼科杂草	206
6.2 毛茛科杂草	207
6.3 十字花科杂草	208
6.4 石竹科杂草	211
6.5 蓼科杂草	212
6.6 藜科杂草	215
6.7 苋科杂草	217
6.8 牻牛儿苗科杂草	219
6.9 酢浆草科杂草	220
6.10 柳叶菜科杂草	221
6.11 锦葵科杂草	222
6.12 大戟科杂草	223
6.13 蔷薇科杂草	225
6.14 豆科杂草	225
6.15 伞形科杂草	226
6.16 菊科杂草	228
6.17 桔梗科杂草	237
6.18 紫草科杂草	238
6.19 茄科杂草	239

6.20	旋花科杂草	243
6.21	玄参科杂草	244
6.22	爵床科杂草	244
6.23	唇形科杂草	245
6.24	鸭跖草科杂草	246
6.25	莎草科杂草	247
6.26	禾本科杂草	248
	参考文献	255
第7章 三七常用农药简介		257
7.1	农药的基本知识	257
7.1.1	农药分类	257
7.1.2	农药的主要剂型	260
7.1.3	农药的使用方法	263
7.1.4	农药的常用计算	265
7.1.5	农药的合理使用	267
7.1.6	农药的安全使用	270
7.2	常用杀菌剂	272
7.2.1	保护性杀菌剂	272
7.2.2	内吸治疗性杀菌剂	278
7.2.3	复合杀菌剂	288
7.3	生物杀菌剂	294
7.3.1	芽孢杆菌	294
7.3.2	抗生素类杀菌剂	296
7.4	杀虫剂	297
7.5	杀螨、杀线虫、杀鼠剂	301
	参考文献	303
附录 2016 年最新国家禁用和限用农药名录		304
彩图		