

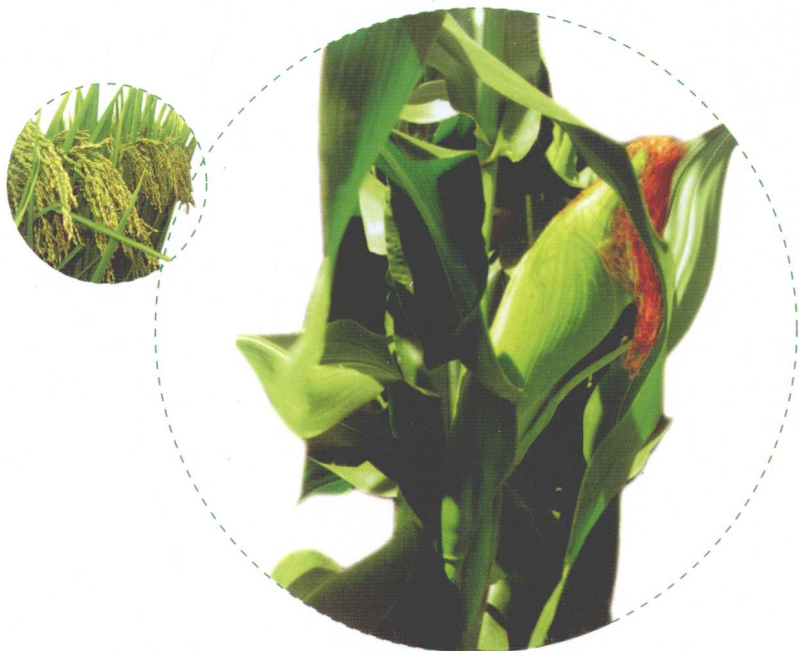
植物生长调节剂应用丛书（第二版）

植物生长调节剂

在农作物上的应用

ZHIWU SHENGZHANG TIAOJIEJI
ZAI NONGZUOWU SHANG DE YINGYONG

● 谭伟明 樊高琼 主编



化学工业出版社

植物生长调节剂应用丛书（第二版）

植物生长调节剂

在农作物上的应用

ZHIWU SHENGZHANG TIAOJIEJI
ZAI NONGZUOWU SHANG DE YINGYONG

● 谭伟明 樊高琼 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书为《植物生长调节剂应用丛书》一分册,在简述农作物化学控制技术发展、植物激素功能与农作物上使用的主要植物生长调节剂的基础上,重点介绍了植物生长调节剂在水稻、小麦、玉米、大豆、薯类、棉花、油菜、花生等我国主要粮食作物和经济作物上的主要应用技术,详细介绍了植物生长调节剂的技术效果、技术要点、技术评价和注意事项等方面。另外,还介绍了主要植物生长调节剂的登记开发情况。

本书可为从事农作物种植管理和调节剂开发应用的农林科技人员进行实际操作提供指导和参考,也可供大专院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

植物生长调节剂在农作物上的应用/谭伟明,樊高琼
主编. —北京:化学工业出版社,2010.7
(植物生长调节剂应用丛书,第二版)
ISBN 978-7-122-08773-7

I. 植… II. ①谭…②樊… III. 植物生长调节剂-
应用-作物 IV. S5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 105271 号

责任编辑:刘 军

文字编辑:张林爽

责任校对:吴 静

装帧设计:刘丽华

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:三河市延风印装厂

850mm×1168mm 1/32 印张9¼ 字数237千字

2010年8月北京第2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:29.00 元

版权所有 违者必究

《植物生长调节剂应用丛书》(第二版)

编委会

- 主任 李 玲 肖浪涛
- 委员 (按姓氏汉语拼音排序)
- 段留生 (中国农业大学)
- 李 玲 (华南师范大学)
- 刘 伟 (华南农业大学)
- 王宁宁 (南开大学)
- 文启光 (中国科学院植物生理生态研究所)
- 夏 凯 (南京农业大学)
- 肖浪涛 (湖南农业大学)
- 杨文钰 (四川农业大学)
- 喻景权 (浙江大学)
- 曾晓春 (江西农业大学)
- 张 军 (中国农业大学)
- 张宗俭 (中化化工科学技术研究总院)

本书编写人员名单

主 编 谭伟明 樊高琼

参编人员 任万军 吴慧玲 杜明伟

黄永瑾 罗立津

再版前言

2002 年由中国植物生理学会生长物质专业委员会组织国内专家编写，化学工业出版社出版的《植物生长调节剂应用丛书》，自出版发行以来在业界产生了较大的影响，使广大读者进一步了解了植物生长调节剂的知识与应用技术，并在一定程度上推动了植物生长调节剂在实际生产中的广泛应用。该套丛书因此于 2004 年荣获第八届中国石油和化学工业优秀科技图书奖一等奖。

二十一世纪以来，党中央更加重视解决“三农”问题，全面促进我国农业、农村的可持续发展。植物生长调节剂的研究和开发也得到快速的发展，在我国农业生产中已显示出巨大的增产潜力和可观的经济效益，现已成为提高植物生产力和实现农业现代化的主要生物技术，成为当今农业高产、高效、优质栽培模式研究的热点之一。在这种情况下，化学工业出版社决定再版该套丛书。在中国植物生理学会指导下，由生长物质专业委员会组织专家编写。

《植物生长调节剂应用丛书》（第二版）以国家颁布的最新农业政策法规为依据，结合我国当前农业和农村工作的实际情况，力图反映我国目前植物生长调节剂应用的现状和技术。丛书第二版由 6 分册组成，主题突出，内容丰富，增加了“植物生长调节剂安全使用”、“植物生长调节剂在中草药生产的应用”等内容。丛书第二版的出版，将为我国植物生长调节剂的高效、安全和标准化全方位应用起到积极的促进作用！

丛书编委会
2010 年 1 月

前言

以植物生长调节剂应用为手段的作物化学控制技术，是近几十年发展起来的新技术，在农业生产上应用的范围、规模和效益迅速扩大，特别是在解决一些传统技术无法解决的生产难题中发挥了重要作用，已经成为作物高效生产的重要保障技术，并发挥着越来越重要的作用。

近年来植物生长调节剂与应用技术发展很快，突出表现在产品的作用机理研究不断深入，应用技术越来越简便易行和规范。随着国家和公众对食品安全的持续关注，一些对人畜危害大、环境代谢缓慢、效应不明确的有效成分被逐渐取消登记和在生产上的应用。

第二版修订时，针对主要粮食作物和经济作物上的生产问题，立足我国现行登记的植物生长调节剂产品与应用技术，从作用机理、技术效果、技术规程、注意事项以及技术评价等方面进行了系统的介绍。编者力求体现以下特点：

(1) 效用客观性 重点介绍应用相对广谱，效应突出的成分，对效应夸大且机理不明的成分谨慎对待；

(2) 产品合法性 尽力回避未取得过农药登记的成分。对一些研究报道效应突出但未进行农药登记的成分，只做简单介绍；

(3) 应用可行性 涉及的成分都介绍了一些已经取得合法登记的生产企业，便于读者购买合格的产品生产使用。

编者单位中国农业大学作物化学控制研究中心和四川农业大学，一直致力于植物生长调节剂和作物化学控制应用技术的研究开发，本书汇集了全国从事该领域研究工作的许多专家学者几十年的

研究成果。编写过程中一直得到段留生教授和杨文钰教授的指导和写作建议，并在百忙中抽时间审阅文稿。中国农业大学农学与生物技术学院的研究生朱晓峰、张燕和四川农业大学农学院的研究生吴中伟、王秀芳、郑亭等在资料收集、图表加工、文稿整理和校对等方面做了大量辛苦工作。编者在此一并表示衷心感谢。

遗憾的是，由于一些植物生长调节剂的作用效果仍未完全明确，应用技术不够规范，研究报道也较少，加上编者水平有限，许多应用技术未能深入阐述。疏漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

2010 年 4 月

目录

第一章 植物生长调节剂与作物化学控制技术

一、植物生长调节剂的相关概念	1
二、应用植物生长调节剂的意义	2
三、植物生长调节剂应用与发展经历	3
四、我国作物化学控制理论的发展	7

第二章 植物激素及其生理功能

一、生长素	10
二、细胞分裂素类	12
三、赤霉素	14
四、脱落酸	16
五、乙烯	19
六、油菜素内酯	21

第三章 作物上应用的主要植物生长调节剂

一、多效唑	22
二、乙烯利	28
三、赤霉素	31
四、矮壮素	34
五、甲哌鎓	37
六、芸苔素内酯	41

七、氟节胺	44
八、烯效唑	46
九、复硝酚钠	48
十、萘乙酸	50
十一、噻苯隆	52
十二、抗倒酯	54
十三、噻节因	56
十四、吲哚乙酸	57
十五、吲哚丁酸	59
十六、三十烷醇	61
十七、胺鲜酯	63
十八、S-诱抗素	64

第四章 植物生长调节剂在水稻上的应用

第一节 水稻种子萌发的化控技术	67
一、调节种子萌发	67
二、延长休眠，抑制萌发	73
第二节 培育水稻壮秧的化控技术	74
一、生产问题及传统解决方法	74
二、增蘖促根，培育壮苗	74
三、控制徒长，防止倒伏	87
四、促进光合，提高产量	91
第三节 调节剂在提高三系法杂交稻制种产量上的应用	93
一、生产问题及传统解决方法	93
二、赤霉素打破不育系的包颈现象	93
三、促进父母本花期相遇	96
四、解决花时不遇	99
五、调节穗层	100
第四节 水稻化学杀雄	100
一、甲基肿酸盐	100
二、其他水稻杀雄剂	101

第五节 调节剂对增强水稻抗逆性的应用	102
一、增强抗寒性	102
二、增强耐旱性	106
三、增强抗病虫害性	107
四、其他应用	108

第五章 植物生长调节剂在小麦上的应用

第一节 壮苗促蘖和安全越冬	109
一、生产问题及传统解决方法	109
二、20%甲哌鎓·多效唑微乳剂	110
三、烯效唑干拌种剂	113
四、其他植物生长调节剂	115
第二节 防止倒伏	120
一、生产问题及传统解决方法	120
二、矮壮素在小麦防止倒伏上的应用	121
三、多效唑在小麦防止倒伏上的应用	122
四、20%甲哌鎓·多效唑微乳剂防止冬小麦倒伏	125
五、20%甲哌鎓·多效唑微乳剂防止春小麦倒伏	127
六、20.8%甲哌鎓·烯效唑微乳剂防止冬小麦倒伏	128
七、其他植物生长调节剂	132
第三节 提高抗逆性	133
一、干热风	133
二、干旱	134
第四节 化学杀雄与杂优利用	135

第六章 植物生长调节剂在玉米上的应用

第一节 玉米种子萌发的调控技术	139
一、促进发芽	139

二、其他促进发芽的植物生长调节剂	142
第二节 玉米培育壮苗的化控技术	144
一、培育壮苗	144
二、其他培育壮苗的植物生长调节剂	146
三、控制徒长,防止倒伏	147
第三节 玉米籽粒灌浆与品质的调控	156
一、三十烷醇	157
二、赤霉素	157
三、芸苔素内酯	157
四、吲哚乙酸·玉米素混剂	158
第四节 增强玉米的耐旱性	158
第五节 调节剂在杂交制种中的应用	160

第七章 植物生长调节剂在大豆上的应用

一、控制旺长,防止倒伏	163
二、提高产量和品质	166

第八章 植物生长调节剂在薯类中的应用

一、打破种薯休眠,促进萌芽	175
二、抑制薯块贮藏中发芽	176
三、促进扦插生根	177
四、控制徒长	178
五、提高产量与改善品质	180

第九章 植物生长调节剂在棉花上的应用

第一节 棉花化学控制技术发展历史和概况	184
一、生产问题和调节剂的应用	184
二、棉花化学控制技术发展的三个阶段和三种应用模式	186
第二节 缩节安在棉花系统化控中的应用	188
一、对棉花器官形态建成和冠层结构的调控机制	188

二、应用技术规程和缩节安用量的变化原则	191
三、系统化控的技术内容和效应	195
四、注意事项	197
五、效益和安全性评价	197
第三节 化学催熟与辅助收获技术	198
一、乙烯利催熟技术	198
二、棉花脱叶和辅助收获	201
第四节 棉花上应用的其他植物生长调节剂	206
一、矮壮素	206
二、矮壮素·甲哌镆混剂	208
三、赤霉素	208
四、苯乙酸	209
五、复硝酚钠	209
六、芸苔素内酯	209
七、芸苔素内酯·甲哌镆混剂	210
八、三十烷醇	210
第五节 抗虫棉的化学调控技术	211
一、专用型调节剂的主要功效	212
二、专用型调节剂的应用技术	215
三、效益和安全性评价	215
第六节 棉花传统技术的革新和化控栽培工程探索	217
一、简化整枝和化学打顶	217
二、增加密度	218
三、提早施肥	218
四、化控栽培工程探索	218

第十章 植物生长调节剂在油菜上的应用

一、培育壮苗	221
二、增强抗逆性	224
三、控制株高、防倒增产	224

四、促进生长、提高产量	225
五、抑制三系制种中微粉产生	227
六、缩短油菜移栽后返青期	228

第十一章 植物生长调节剂在花生上的应用

第一节 花生浸种催芽	229
一、吲哚乙酸·萘乙酸混剂	229
二、其他植物生长调节剂	230
第二节 调控植株生长	231
一、促进生长	231
二、防止地上部徒长，促进地下部发育	233
第三节 调控开花下针	237
第四节 提高花生抗旱能力	239

第十二章 植物生长调节剂在其他经济作物上的应用

第一节 植物生长调节剂在烟草上的应用	243
一、促进生长，培育壮苗	244
二、抑制腋芽生长	246
三、催黄	251
四、提高烟叶产量和质量	253
第二节 植物生长调节剂在茶树上的应用	254
一、促进种子萌发	254
二、促进扦插生根	255
三、抑制生长，调节株型	256
四、促进生长，提高产量	257
第三节 植物生长调节剂在甘蔗上的应用	259
一、芸苔素内酯	259
二、复硝酚钾	259
三、其他植物生长调节剂	260

第四节 植物生长调节剂在甜菜上的应用	261
第五节 植物生长调节剂在芝麻和向日葵上的应用	263
一、芝麻上的应用	263
二、向日葵上的应用	264

参考文献

第一章

植物生长调节剂与作物化学控制技术

一、植物生长调节剂的相关概念

植物激素是指植物体内代谢产生的，能运输到其他部位起作用的，很低浓度就有明显调节生长发育效应的化学物质。

植物生长调节剂是指人工合成的，低浓度即可影响植物内源激素合成、运输、代谢及作用，调节植物生长发育的化学物质。包括三种情况，第一种是人工合成或提取的天然植物激素，如吲哚乙酸（IAA）、赤霉素（ GA_3 ）等；第二种是人工合成的天然植物激素的类似物，如萘乙酸（NAA）、吲哚丁酸（IBA）、6-苄氨基嘌呤（6-BA）等；第三种是人工合成的与天然植物激素的结构不同，但具有其活性的物质，如甲哌鎓（DPC）、矮壮素（CCC）、多效唑（MET）、乙烯利（ETH）等。

植物生长调节物质泛指对植物生长发育有调控作用的内源的和人工合成的化学物质。

作物化学控制技术是指以应用植物生长调节物质为手段，通过改变作物内源激素系统，调节作物生长发育，使其朝着人们预期的

方向和程度发生变化的技术。

二、应用植物生长调节剂的意义

(一) 作物生产管理技术的新观念

作物生产是作物、环境与人为措施综合的结果。常规作物管理技术概括起来有3类，但都存在一定的弊端。

(1) 改变基因型 通过遗传育种、生物技术等培育新品种，但有些优良品种往往伴随一些遗传缺陷，如株高太高不抗倒伏，对温度敏感不耐低温等。

(2) 改善环境 通过土壤耕作措施、田间株行配置、肥水管理、病虫草害防治、地膜覆盖、保护地栽培等为作物营造优良环境，促进作物生长，但以改善环境为目标的常规栽培技术受环境限制，在效果稳定性、可操作性、劳动效率、资源利用率、经济效益等方面有很多局限。

(3) 破坏(伤害)作物本身 如采用镇压、断根等措施延缓作物生长，防止作物生长过旺，或通过整枝、打顶、疏花疏果、剥皮等措施调节作物营养生长与生殖生长，这些措施均带有破坏或伤害性质，很难把握适时适度问题。

应用植物生长调节剂能调控作物化学信息系统，改变生长发育过程，发挥良种潜能。它与常规栽培技术有本质差别，常规栽培技术着眼于改变作物生长环境，最大限度满足作物需求，重在“外”；而作物化学控制技术是改变作物生长发育和生理活性，增强作物对环境适应和资源利用能力，重在“内”。

(二) 应用植物生长调节剂的意义

1. 是一项费省效宏的实用技术

作物化学控制技术虽然原理复杂，但使用技术简便，用量少，见效快，效益高，便于推广应用，多数对环境和产品安全。在生产上可以代替常规栽培技术的作用，如防止小麦倒伏，常规要选用矮壮品种、返青期镇压或深耕短根、控制返青肥水等，操作起来费时费工，效果也不稳定，而应用植物生长延缓剂在起身期只要喷施一次，就可有效防止倒伏。化学控制技术还可起到常规技术难以达到