

作物化学调控 原理与技术

杨青华 等主编

中国农业科技出版社

责任编辑：刘晓松
封面设计：孙宝林

ISBN 7-80119-959-6



9 787801 199591 >

ISBN7-80119-959-6/S · 525

定价：28.00 元

作物化学调控原理与技术

杨青华 等主编

中国农业科技出版社

图书在版编目(CIP)数据

作物化学调控原理与技术/杨青华等主编. —北京:中国农业科技出版社, 2000. 9
ISBN 7-80119-959-6

I. 作… II. 杨… III. 化学药剂—控制—作物—生长发育 IV. S5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 25211 号

内 容 提 要

本书既有较大的实用价值,又有较强的理论性。内容安排上,首先概述植物生长调节剂的基本知识,重点阐述植物生长调节剂的施用原理和应用技术,最后,比较全面系统地介绍了目前国内外植物生长调节物质在大田作物、果树、蔬菜、花卉苗木等方面的应用技术。

本书可作为农业高等院校及各级中等专业学校的教材,也是广大农业技术干部、农业专业户及专业研究人员的参考书。

责任编辑
技术设计
出版发行

刘晓松

中国农业科技出版社 邮编:100081
电话:(010)68919711 传真:68919698

经 销
印 刷
开 本
印 数
版 次
定 价

新华书店北京发行所
北京京文印刷厂
787mm×1092mm 1/16 印张:18.125
1~4000 册 字数:484 千字
2000 年 9 月第 1 版,2000 年 9 月第 1 次印刷
28.00 元

《作物化学调控原理与技术》

编委会名单

主 编 杨青华 赵会杰 赵全志
副主编 田 伟 姜国强 张重义 赵 鹏 路风银 刘 华
参 编 (排名顺序不分先后)
宋连启 窦瑞木 段敬杰 甘立军 李 巨 石新民
吕文彦 张慎举 王启亮 杨继远 郭振升 宋忠利
李 文 刘万代 吴立新

前 言

在有限的耕地面积上,随着人口数量的不断增多和人们生活水平的提高,就要设法提高单位面积产量,生产出质量更好的食物。一个办法是改变植物的遗传性,譬如通过选种或育种以培育高产优质的新品种;另一个办法是通过各种栽培耕作措施改善作物的环境条件,使作物得到适宜的日光、水分、肥料和温度等,长得更好,产量更高。但许许多多经验告诉我们,要使作物丰产、优质,必须控制作物的生长发育,不能让它自然长下去。例如,作物长得快是好事,但生长过快,徒长倒伏,使产量下降,因此,要控制植物生长,防止徒长;又如果树开花可以结果,但是花果过多,会使果实质量下降,易形成大年小年,所以要适当控制花果数目,以提高果实品质,年年均衡生产。然而,传统的农业技术还不能随意控制或改变植物的生长发育,即使控制也是局部的(例如,利用摘心或修剪去改善株型)或个别的(例如采用晒田以控制稻株生长),而且费工费时。

植物的生长发育乃至产量的形成是一系列极其复杂的生命活动结果,既受遗传因素—基因的控制,又受植物激素的调节。由于植物体内的植物激素含量甚微,如欲通过从植物体内提取植物激素,再应用于农业生产非常困难,也不合算。于是,人们就用化学方法,仿照植物激素的化学结构,合成许多具有类似植物激素功能的有机化合物,称为植物生长调节剂。

自从植物生长调节剂人工合成问世以后,就被迅速应用于大田作物、果树、蔬菜、花卉、林木等方面,成为农业化学控制的先进武器,并获得惊人的成就。根据植物生长调节剂的种类、施用浓度、时期和方法,可得到不同的效果。既可促进种子萌发,又可延长种子休眠;既能刺激植物生长,又能延缓植物生长,甚至杀死植物;既可保花保果,又可疏花疏果等等,真可谓“神通广大,巧夺天工”。为此,越来越多的人对它产生兴趣,并逐渐利用它去控制和调节植物的生长发育。例如,打破种子和薯块的休眠,促进插条生根和幼苗生长,防止植物徒长,矮化株型,调节花期,防止落花落果,促进果实发育和成熟,抵抗不良环境等等,较大幅度地增加产量,改善品质,提高经济效益和社会效益。

用植物生长调节剂化学药物去调节和控制植物生长发育的手段,简称为植物化学控制或化学控制。与传统农业技术措施相比,化学控制具有成本低,收效快,效益高,节省劳动力等优点。作物化控技术就是应用植物生长调节剂影响植物内源激素系统,调控植物的生长发育和生理代谢过程,使其朝着人们预期的目标方向和程度发生变化,从而可解决使用常规栽培措施难以解决的一些栽培技术问题,实现作物高产、优质的一种新技术。它是在植物生理学对植物激素日益深入研究的基础上发展起来的,并且正在逐渐发展成为一门新兴学科。植物激素的研究至今才有 60 多年的历史。作物化控技术从 20 世纪 60 年代中期就已引起发达国家的重视,20 世纪 70 年代以来,国际上对这一领域的研究已逐步地进入到一个有组织地去推进其发展的阶段。虽然目前有关的研究作为一门学科来看还很年轻,但其前景是十分广阔的。作物化控技术在日本、美国、法国、德国等发达国家,已作为提高农业生产的主要增产措施之一,并与现代农业科学中的光合作用、固 N 作用及遗传工程、细胞工程等量齐观。正如第二次世界大战后化肥、农药在农业生产上广泛应用一样,作物化控技术必然在今后农业生产上得到广泛的应用,并将发展成一门“植物生长调节剂工业”。许多发达国家已将其列为 21 世纪科技进步纲要的重要研究开发内容。近 30 年来,我国植物化学控制工

要培养一大批化学调控方面的专门人才及广大应用推广者,而这本“作物化学调控原理与技术”一书,无疑对培养这方面的人才将会起到很好的引路作用。深信,该书出版发行以后,不仅对河南的农业作物化学调控会有很好的指导意义,推动河南全省及中原地区的农业作物化控事业的迅猛发展,乃至对全国农业作物的化控事业也会有相当的推动作用。祝愿这本书早日与广大读者见面,让它为我国化控事业尽早作出应用的贡献。

中国植物生理学会生长物质分会 陈虎保

2000年7月20日

序

我以先睹为快的心情阅读了几位年轻学者编写的“化调化学调控原理与技术”一书。他们中有经济、蔬菜作物化调方面的硕士、作物栽培学博士、化调专业博士、生理生化博士,几个专业的学者联合起来同写一本专著本身就体现了跨学科的结合,再细细品味他们编书的思路、内容及文笔,不仅觉得给人一种新鲜的气息,而且洋溢着年轻人的朝气及时代的紧迫感。确有独到之处。

首先,该书编写的思路好。他们在总结国内外作物化学调控技术的同时,注意与我国农业作物迫切需要进行化学调控的实际问题相结合,而且不是泛泛所指,都是传统的栽培措施难以解决的迫切问题。如水稻培育壮苗是水稻丰产的重要环节,矮化早分蘖快扎根是壮苗的重要标志,用常规的栽培措施就难以解决;又如,越是高产栽培的小麦倒伏问题越引起人们的重视,如何能控制小麦基部1~3节的伸长,用传统的栽培技术收效不大,用育种的手段投入大、周期长;再如,在棉花生长发育中,营养生长与生殖生长这对矛盾不仅决定产量也影响品质,长期以来成为棉花栽培学家十分重视而又未能根本解决的问题;还有油菜高脚苗等问题。然而以上这些问题只要科学地运用化学调控技术,便能迎刃而解。这种编书的思路既给人以切入点准确的感觉,又可引人入胜,达到阅读后通俗易懂,具有鼓动性,是近年来难得的一本集成果、理论、实践于一体的好教材。

其次,该书编写的内容新颖。一、强调原理又突出具体技术,做到原理与技术尽可能地结合,除了第一、二章作总的理论性介绍外,每章节都是不忘原理指导实用技术。二、内容广,重点明确,本书涉及的化学调控作物涵盖粮食、经济、果树、蔬菜、花卉等大部分作物,但这些作物化学调控的内容并非都一样,而是根据每个作物不同情况而定,化学调控的内容在简明扼要的同时,注意了各自的重点、特点。三、总结国内外化学调控技术经验在力争全的同时,又不忘新的研究进展,应当说本书收集国内外化学调控技术是比较全的,这全字有利于扩大读者的思路,然而新内容新见解则启发人去创新,如人们阅读了激素之间的互相作用这节后,因有些内容比较新鲜,这对于科学运用好调节剂就会有启发作用;激素互相作用与性别分化那节,也做到了全中有新,对如何开发更高效性别调节剂会有指导意义。四、在许多章节中,作者们总是在既介绍化学调控技术的同时,又不忘传统栽培技术的作用,更让人感到化学调控技术与栽培学科密切结合后形成的新型作物化学调控技术更具有生命力。这种编书的方法,使阅读者感到理论与实际不脱节,各章节有血有肉,多而不乱,广中有新。最难能可贵的是本书中作物的化学调控技术具有实际的可操作性,所以,使人读后无疲倦之感。另外,再从本书编写的文笔看也有点与众不同,按常规编写内容这么广泛的专著,特别是每个作物既介绍了化学调控技术,还把每个作物化学除草技术都归纳进去,作物的数量又那么多,恐怕没有上百万文字是写不完的,然而作者采用精炼的语言,扼要的表达方式,仅用了约50万字。全书文字流畅,书中有叙述有理据有分析也有展望,各章节既有联系又有独立性,真是作物化学调控方面不可多得的一本融系统性与实践性相结合的好书。诚然,本书也有美中不足之处,在介绍植物激素相互关系的同时,植物生长物质混用与混剂内容虽然收集了一些内容,但其深度和广度还远远不够。

河南是我国农业和人口的大省之一。人类即将跨入21世纪,21世纪中由于人类的发展及人口的日益增多,这就要求农业作物在不断提高产量的同时还要改善农业作物的品质。而作物化学调控技术无疑是农业作物提高产量、改善品质行之有效的措施之一。这项措施实施好坏的关键是

作有很大的发展,逐渐被农民认可和采用,在国际上也得到公认和重视。例如,应用 GA 于杂交水稻制种过程,调节花期,使花期相遇,增产 10%~20%;应用多效唑于水稻秧苗和油菜幼苗,苗壮抗寒;应用缩节胺于棉花调控株型,特别是在新疆棉区,促进了棉花单产的大幅度提高。但是,目前植物生长调节剂的使用规模及其所发挥的作用,与其本身所具备的潜力相比,还相差甚远。

有鉴于植物生长调节剂知识,特别是其应用技术的重要性,为能正确有效发挥这一高新技术在农业生产中的作用,加速该项新技术的普及,减少因缺乏知识、使用不当造成的损失,适应农业院校教育改革的需要,编写出此书。该书最大特点是实用性强,融理论性与实用性为一体,尽量较为全面地、系统地阐述目前国内外植物生长调节剂开发与应用成果。内容安排上首先扼要阐述生长调节剂的基本知识,重点阐述生长调节剂的施用原理和应用技术,最后全面介绍粮食及经济作物、果树、蔬菜、花卉苗木等生长发育的化学调控技术。该书适于各层次读者需要,可作为农业高等院校及各级中等农业专业学校的教材,也是广大农业技术干部、农业专业户及专业研究人员的参考书。

本书在编写过程中,自始至终得到河南农业大学梁金城教授的亲切关怀与鼎力支持;得到中国农业科技出版社总编室刘晓松先生的精心设计与大力协助;编写完成后,承蒙中国植物生理学会生长物质分会陈虎保研究员,中国农业大学化控研究中心段留生博士等审阅,并提出许多宝贵意见。在此,全体编写人员表示由衷谢意。

由于时间仓促,该书难以将生长调节剂的应用成果全部涵盖,加之撰稿人水平有限,其中疏漏乃至错讹之处更属难免,诚恳希望广大读者和同行批评斧正。

编 者

2000 年 4 月

目 录

绪论	(1)
一、国外植物生长物质研究与应用进程	(1)
二、我国应用生长物质的回顾与进展	(3)
三、作物化学调控发展前景	(5)
第一章 概 述	(10)
第一节 植物激素和植物生长调节剂的概念	(10)
第二节 植物激素的分类及其生理效应	(10)
一、生长素类	(10)
二、赤霉素类	(12)
三、细胞分裂素类	(14)
四、脱落酸	(16)
五、乙烯	(17)
六、其他植物内源生理活性物质	(18)
第三节 各类激素之间的相互作用	(19)
一、激素间的比例和平衡	(20)
二、激素间的拮抗作用	(20)
三、某种激素通过影响其他激素的合成、运输或代谢而改变后者的浓度	(20)
四、激素间的顺序性作用	(20)
第四节 植物生长调节剂的种类、性质与作用	(22)
一、植物生长促进剂	(22)
二、植物生长抑制剂	(27)
三、植物生长延缓剂	(28)
四、除草剂	(30)
五、保鲜剂	(41)
六、抗旱剂	(43)
第二章 植物生长调节剂的施用原理与技术	(46)
第一节 植物生长调节剂的吸收与运转	(46)
一、生长调节剂进入植物体内的途径	(46)
二、生长调节剂在植物体内的传导与变化	(47)
三、影响生长调节剂效应的因素	(49)
第二节 植物生长调节剂的剂型与施用方法	(51)
一、生长调节剂的剂型	(51)

二、生长调节剂的使用方法	(52)
三、生长调节剂的配合使用	(53)
第三节 植物生长调节剂应用策略	(54)
一、估计生产中存在问题的实质	(54)
二、拟定处理方案	(54)
三、进行小规模预备试验	(55)
四、配合农业技术措施	(56)
第四节 植物生长调节剂的残留	(56)
一、生长调节剂的毒性	(56)
二、生长调节剂在作物体内的残留	(57)
三、生长调节剂在土壤中的残留	(57)
四、减少生长调节剂残留的方法	(58)
第三章 粮食作物化学调控技术	(59)
第一节 小麦化学调控技术	(59)
一、种子处理	(59)
二、调控生育,提高产量和品质	(61)
三、化学杀雄	(67)
四、增强抗逆性	(69)
五、延缓叶片衰老	(76)
六、化学除草	(76)
第二节 水稻化学调控技术	(80)
一、种子处理	(81)
二、调控生育,提高产量和品质	(82)
三、化学杀雄	(91)
四、杂交制种中调节花期	(92)
五、增强抗逆性	(94)
六、延缓叶片衰老	(96)
七、促进成熟	(96)
八、化学除草	(97)
第三节 玉米化学调控技术	(106)
一、种子处理	(106)
二、调控生育,提高产量和品质	(107)
三、在杂交制种中的应用	(109)
四、增强抗逆性	(110)
五、化学除草	(111)
第四节 大豆化学调控技术	(112)

一、种子处理	(112)
二、调控生育,提高产量和品质	(113)
三、化学除草	(116)
第五节 其他粮食作物化学调控技术	(118)
一、甘薯	(118)
二、高粱	(121)
三、蚕豆	(122)
第四章 经济作物化学调控技术	(124)
第一节 棉花化学调控技术	(124)
一、促进棉苗生长	(124)
二、调控棉花生长发育	(125)
三、防止蕾铃脱落,增加结铃	(131)
四、化学杀雄	(133)
五、化学催熟	(134)
六、调节脱叶	(138)
七、化学除草	(138)
第二节 花生化学调控技术	(141)
一、延长休眠和打破休眠	(141)
二、种子处理	(142)
三、调控生育,提高产量,改良品质	(143)
四、化学除草	(147)
第三节 烟草化学调控技术	(149)
一、促进生长,培育壮苗	(149)
二、抑制腋芽生长	(150)
三、改良品质,提高优质烟叶产量	(150)
四、防止生理斑点病	(151)
五、化学除草	(152)
第四节 茶树化学调控技术	(152)
一、促进茶树扦插生根	(153)
二、促进茶籽萌发和幼苗营养生长	(154)
三、加速新梢伸育,改良品性,提高鲜产	(155)
四、促进落蕾落花	(156)
五、植物生长调节剂在茶树其他方面的应用	(157)
六、化学除草	(158)
第五节 其他经济作物化学调控技术	(159)
一、油菜	(159)

二、芝麻	(162)
三、麻类	(163)
四、桑树	(164)
第五章 果树化学调控技术	(166)
第一节 苹果化学调控技术	(166)
一、果树繁殖	(166)
二、控制营养生长	(170)
三、抑花和促花	(171)
四、花果脱落	(173)
五、改良品质	(176)
六、化学除草	(179)
第二节 葡萄化学调控技术	(181)
一、苗木繁育	(181)
二、控制营养生长	(182)
三、抑花和促花	(182)
四、花果脱落	(183)
五、改良品质	(184)
六、抑制落粒,提高储运率	(187)
七、化学除草	(187)
第三节 桃树化学调控技术	(187)
一、苗木繁育	(187)
二、控制营养生长,促进花芽形成	(188)
三、抑制花芽形成	(188)
四、疏花疏果	(189)
五、改良品质	(189)
六、果实催熟与储藏保鲜	(190)
七、化学除草	(190)
第四节 梨树化学调控技术	(190)
一、扦插育苗	(190)
二、控制营养生长	(190)
三、抑花和促花	(192)
四、疏花疏果	(193)
五、改良品质	(193)
六、果实催熟与贮藏保鲜	(194)
七、化学除草	(195)
第五节 其他果树化学调控技术	(195)

一、山楂·····	(195)
二、枣·····	(196)
第六章 蔬菜化学调控技术 ·····	(198)
第一节 瓜类化学调控技术 ·····	(198)
一、种子处理·····	(198)
二、育苗·····	(198)
三、促进发育·····	(199)
四、性别分化与调控·····	(200)
五、防止脱落,增加坐果,促进果实发育·····	(204)
六、形成无籽果实·····	(206)
七、促进果实成熟·····	(207)
八、化学除草·····	(208)
第二节 茄果类化学调控技术 ·····	(209)
一、打破种子休眠·····	(209)
二、育苗·····	(210)
三、调节开花·····	(212)
四、防止落花落果,促进坐果和增产·····	(212)
五、防止徒长·····	(216)
六、促进果实成熟·····	(217)
七、提高品质·····	(218)
八、形成无籽果实·····	(219)
九、化学除草·····	(219)
第三节 根菜类化学调控技术 ·····	(220)
一、打破种子休眠与抑制萌芽·····	(220)
二、调节生育·····	(220)
三、贮藏保鲜·····	(222)
四、化学除草·····	(222)
第四节 绿叶菜类化学调控技术 ·····	(223)
一、打破种子休眠·····	(223)
二、促进生育,提高产量·····	(223)
三、调节开花·····	(225)
四、贮藏保鲜·····	(226)
五、化学除草·····	(226)
第五节 白菜类化学调控技术 ·····	(227)
一、打破种子休眠·····	(227)
二、促进扦插生根,加速良种繁育·····	(228)

三、调节生育	(229)
四、防止脱帮,贮藏保鲜	(230)
五、化学除草	(231)
第六节 食用菌化学调控技术	(232)
一、蘑菇	(232)
二、香菇	(233)
三、平菇	(234)
四、草菇和金针菇	(234)
五、化学保鲜	(234)
第七节 其他种类蔬菜化学调控技术	(235)
一、葱蒜类	(235)
二、薯芋类	(238)
三、草蓼	(241)
第七章 花卉苗木化学调控技术	(244)
一、打破休眠,促进萌发	(244)
二、促控营养繁殖和生长	(245)
三、花期控制	(249)
四、切花保鲜	(252)
五、延长盆栽植物观赏期	(255)
六、化学整形	(256)
七、提高抗逆性和改善环境	(259)
八、化学除草	(260)
参考文献	(262)
附 录	(269)

绪 论

一、国外植物生长物质研究与应用进程

植物生长调节剂的研究及其在生产上的应用,是近代植物生理学及农业科学的重大进展之一。早在 20 世纪 30 年代,生长调节剂的应用仅限于生长素类,主要是吲哚乙酸(IAA)的研究。不少植物生理学家在这个时期研究了 IAA 与顶端优势(Thimann 和 Skoog, 1933, 1934),插枝生根(Went, 1933),形成无籽果实(安田, 1934; Gustafson, 1936; 黄昌贤, 1939)及叶柄离层的控制(LaRue, 1936)等,做了大量的工作。

从 20 世纪 20 年代末到 30 年代初,人们的注意力集中在想找到引起植物生长的物质。1928 年荷兰植物学家温特(F. W. Went)发现生长素浓度与燕麦幼芽鞘弯曲有量的关系,特别是 k α gl 鉴定出生长素的分子结构为植物激素的发展奠定了科学的基础,经过后来许多植物生理、生化家的工作,包括 K. V. Thimann, J. Bonner, F. Skoog, J. Van Overbeek, 戴田, 往木, Steward 等, 为植物生长物质的应用, 提供了理论依据(Thimann, 1980)。但在应用上的一项重要进展,是人工合成了许多化学物质具有类似生长素的作用。这些合成化合物对植物生长具有高度的生理活性,也具有 Went 的燕麦试验法的相同反应。随着研究的发展,Keopfli 等(1938)提出了具有生长素活性的物质,其分子的化学结构必须具备 5 点要求:①有一芳香族的环作为核心;②在环上最少要有一个双键;③环上有一个侧链,并且常有一个羧基($-\text{COOH}$),或者容易转化为羧基的组成部分(如 COO^-Na^+);④在侧链中羧基与环的衔接处最少要有一个 C 或 O 原子隔离;⑤侧链与环不在同一平面上,而且有一定特殊的空间关系。这是生长素化学结构与功能的最早学说,它指导与推动了新的生长调节剂的发现。但在 20 世纪 30 年代,生长素在生产上的应用规模是很有限的。

到 20 世纪 40 年代,随着新的生长调节剂的合成,尤其是苯酚类化合物的合成(Zimmerman 和 Hitchcock, 1942),大大推动了生长调节剂的应用范围。除了用于促进插枝生根外,还包括用于果树的采前落果,促进结实,形成无籽果实,破除休眠,抑制发芽以及化学除草等方面。

在第二次世界大战期间,美国的“波尔斯—汤姆生(Boyce - Thompson)植物研究所”的一些植物生理学者,从大量的苯氧类化合物中筛选出了 2,4-D,它具有比 IAA、NAA 的生理活性大许多倍的效应。1949~1951 年该研究所的 P. W. Zimmerman 曾经列举了生长调节剂在以下几方面的应用:“促进生根、单性结实、疏果、抑制萌发、抑制芽的生长,诱导开花、脱叶、防止采前落果以及化学除草。”从现在看来,生长调节剂被应用于化学除草,使生长调节剂的应用与发展开辟了一个新的领域。自从 2,4-D 有选择性的除草的效能后,发展极为迅速。许多农业发达的国家不断扩大农田的施用面积,用量逐年上升,除草剂的种类也不断增加,从而使除草剂已发展成为农业化学的一个独立的分支。生长调节剂在其他方面的应用也有新的发展。这个时期的应用,可参阅 Avery 及 Johnson(1947)的《植物激素与园艺》一书。

到 20 世纪 50 年代,除生长素类的应用范围逐步扩大外,赤霉素的应用也已初露头角。1954 年, H. B. Tukey 在其所著《植物生长调节剂与农业》一书中,把应用的范围扩大到开花和结实。在

20 世纪 50 年代后期,赤霉素已开始普遍应用,于播种后或移栽时,可直接将赤霉素溶液施于土壤内,经过根的逐渐吸收,比之于短时间处理种子或幼苗喷洒,效果更好(Persson 和 Rappaport, 1958; Merritt, 1958)。在赤霉素处理的同时,配合施肥,增产效果更大(Leben 和 Barton, 1957; Morgan 和 Mess, 1958)。具体的讲,赤霉素可用于蔬菜中的叶菜类、豆类、茄果类、瓜类、薯类、根菜类、鳞茎类等;经济作物的烟草、茶、大麻、棉花等;禾本科作物的水稻、麦类、玉米等;以及果树、观赏植物、牧草、木本植物、药用植物与香料植物等方面,都有应用成功的例子。

到了 20 世纪 60 年代与 70 年代初,应用的范围继续扩大。S. H. Wittwer(1983)对于生长调节剂在蔬菜上的应用;L. Rappaport(1980)对于赤霉素的应用以及 Morgan(1980)对于乙烯的应用,都有过很好的总结。R. J. Weaver(1972)在其所著的《植物生长物质与农业》一书中,进一步把应用范围分为:生根与繁殖(促进插枝及移栽、压条生根,促进嫁接愈合),休眠(打破休眠与抑制贮藏器官的萌发),诱导开花,延迟开花与控制雌雄性别,促进结实与发育,抑制蔬菜与果实的衰老,延长切花的贮藏期,控制花及叶的脱落;化学疏花、疏果;株型控制(化学整枝、抑制生长)、增加抗逆境和病虫害能力,以及除草等等。

与此同时,许多植物生理学工作者,都编撰了一些有关植物生长物质应用的论著。其中 Parihar(1964)在其所著《植物生长的激素控制》一书中,列举了激素对植物生长发育的各方面的控制:在对营养体的结构方面,包括形成层活性、插枝的生根、植株芽的发育及植株大小的控制;在生殖体的结构方面,包括花的发端、果实的发育,花、果、叶的脱落及果实的大小与成熟的控制;在雌雄性别方面,包括对有花植物、蕨类植物以及真菌与藻类的性别控制。

日本高桥信孝等(1973)编写的《植物调节物质的园艺利用》一书,把应用范围分为常绿果树、落叶果树、蔬菜及花卉四部分来讨论;每一部分又包括生长的促进与控制,落花及落果的控制,开花及结实的控制以及生根、休眠等的控制。

到了 20 世纪 80 年代, H. N. Krishnamoorthy(1981),列举了植物生长物质的 21 种用途(Thomas, 1982)。即促进发芽、促进生根、促进生长、促进开花、促进成熟、促进排胶、抑制发芽、防止倒伏、打破顶端优势、控制株型、疏花疏果、保花保果、调节性别、化学杀雄、改善品质、增强抗性、贮藏保鲜、促进脱叶、促进干燥、抑制呼吸、抑制蒸腾。

自从 1937 年举行第一次国际生长物质会议以来,每次会议的规模逐届扩大,参加会议的国家与代表人数以及向会议提交论文的篇数也逐年增多。例如 1955 年 7 月由英国伦敦大学的 Wye 学院主持召开的第三次会议,参加代表 64 人,来自 7 个国家;而 1985 年 8 月在联邦德国的海德堡举行的第十二次会议,参加代表 700 多人,来自 33 个国家。

植物生长物质在生产上的应用,又有新的发展。在园艺方面,除了主要用于组织培养、插枝生根、控制株型、矮化植株、调节营养生长与生殖生长、促进开花、改变性别、改良果实品质、改变果实成熟期与延长贮存寿命等以外,又推广试用了许多合成的生长延缓剂、矮化剂、脱叶剂、干燥剂、抗乙烯物质及化学整枝化合物等方面。例如,增甘磷(Glyphosine)可增加甘蔗的产量。用 Ag^+ 及 STS 等延缓衰老及凋萎;用整形素控制黄瓜结实;用多效唑矮化株型,提高抗逆性;用正癸醇或癸酸甲酯代替 MH 用于烟草去顶芽(浓度为 3%~5%)。采用生长调节剂的混合剂以提高作用效果。例如,200mg/kg GA_3 + 300mg/kg 二苯脲(DPV) + 50mg/kg 乙烯利,提高了促进苹果开花结实的效果,并能增产;乙烯利 + 2,4,5-T 混合疏果剂也已在果树上开始使用。

L. G. Nickell(1982)在其所著《植物生长调节剂在农业上的应用》一书中,列举了调节剂 20 多种应用,包括促进生根、繁殖,控制开花、发芽与休眠,作为杀雄剂,脱落,果实坐果与发育,控制植株与器官的大小,控制侧芽生长,化学整枝,控制株型,促进分蘖,抗病虫害,克服不良环境,控制矿