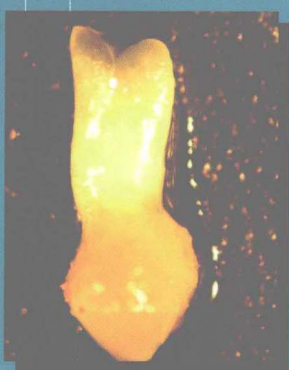


# 世界 农药 大全



## 植物生长调节剂卷

张宗俭 李 斌 主 编  
张 国 生 吴志凤 副主编



化学工业出版社

# 世界农药大全

## 植物生长调节剂卷

张宗俭 李 斌 主 编

张国生 吴志凤 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书作为《世界农药大全》一分册，详细介绍了当前我国或国外生产应用以及开发过的植物生长调节剂主要品种，每一品种均阐述其化学结构（包括分子式、相对分子质量、CAS 登录号），产品简介 [中、英文化学名称，美国化学文摘 (CA) 系统名称、理化性质、毒性]，作用特性，应用，专利与开发、登记概况及合成方法等，书后附有中、英文通用名称索引、CAS 登录号索引、商品名称索引等，方便读者查询和检索。

本书适合从事植物生长调节剂研究、应用、生产、销售、进出口、管理等相关人员阅读参考。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

世界农药大全. 植物生长调节剂卷/张宗俭, 李斌主编. —北京: 化学工业出版社, 2011. 7

ISBN 978-7-122-11319-1

I. 世… II. ①张…②李… III. ①农药-世界-技术手册②植物生长调节剂-技术手册 IV. TQ45-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 093587 号

---

责任编辑: 杨立新 刘 军

责任校对: 宋 玮

装帧设计: 韩 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 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 18¼ 字数 456 千字 2011 年 10 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: 80.00 元

版权所有 违者必究

京化广临字 2011-35 号

## 本书编写人员名单

主 编：张宗俭 李 斌

副 主 编：张国生 吴志凤

编写人员(按姓名汉语拼音排序)：

白丽萍	陈 华	程 岩	丛云波	关爱莹
胡之楠	翼海英	蓝玉明	雷东卫	李 斌
李 琴	李少华	李 艳	梁松军	刘红翼
刘全涛	刘振龙	吕 亮	秦玉坤	石昌玉
王福生	王世辉	吴鸿飞	吴志凤	武恩明
相 东	徐雪松	许 曼	杨辉斌	于春睿
于海波	张国生	张宏军	张宗俭	朱党强

## 前 言

目前国内外虽有许多介绍农药品种方面的书籍如“The Pesticide Manual”、《新编农药手册》等，但尚未有系统较详尽介绍植物生长调节剂情况，如品种开发、产品化学、毒理学、作用特性、应用技术、专利以及合成方法等的书籍。本书旨在为从事植物生长调节剂研究、应用、生产、销售、进出口、管理等有关人员提供一本实用的参考工具。

本书是《世界农药大全》套书之一，在编排方式等方面尽可能保持一致。本书与现有其他书籍相比具有实用性强、信息量大、内容齐全、重点突出、索引完备等特点。重点编排了我国或国外生产应用或开发过的植物生长调节剂主要品种。每一种植物生长调节剂品种都给出开发情况、化学结构、CAS 登录号、化学名称、美国化学文摘 (CA) 系统名称、理化性质、毒性、应用、专利概况和合成方法等，以方便读者查阅或进一步查找资料。

本书索引完备，不仅有常规索引如中文通用名称、英文通用名称、CAS 登录号等索引，还有商品名称索引，尽可能方便读者查询和检索。

我们在编写过程中参考的主要文献与著作有“The Pesticide Manual” (Editor: C D S Tomlin)、“Pesticide Synthesis Handbook” (Editor: Thomas A Unger)、“User Guide of Plant Growth Regulators” (CCA Biochemical Co., Inc.)、《新编农药手册》(农业部农药检定所)、《世界农药大全——除草剂卷》(刘长令主编)、《常用植物生长调节剂应用指南》(朱惠香、张宗俭、陈虎保等编) 以及网站 <http://www.alanwood.net/pesticides/index.html>、<http://www.google.cn> 等，在此对这些著作者和编者表示深深的感谢。

由于编者水平有限，书中难免有疏漏和不妥之处，欢迎读者多提宝贵意见。

张宗俭 李斌

2011 年 3 月

# 化工版农药、植保类科技图书

## ●专业书目

书号	书名	定价
122-11319	世界农药大全——植物生长调节剂卷	80.0
122-11206	现代农药合成技术	228.0
122-10705	农药残留分析原理与方法	88.0
122-10771	专利农药新品种手册	98.0
122-10423	植物生长调节剂在果树上的应用（二版）	29.0
122-09034	常用植物生长调节剂应用指南（二版）	24.0
122-08873	植物生长调节剂在农作物上的应用（二版）	29.0
122-08589	植物生长调节剂在蔬菜上的应用（二版）	26.0
122-08496	植物生长调节剂在观赏植物上的应用（二版）	29.0
122-08280	植物生长调节剂在植物组织培养中的应用（二版）	29.0
122-09867	植物杀虫剂苦皮藤素研究与应用	80.0
122-09825	农药质量与残留实用检测技术	48.0
122-09521	螨类控制剂	68.0
122-10127	麻田杂草识别与防除技术	22.0
122-09494	农药出口登记实用指南	80.0
122-10134	农药问答（第五版）	68.0
122-10467	新杂环农药——除草剂	99.0
122-03824	新杂环农药——杀菌剂	88.0
122-06802	新杂环农药——杀虫剂	98.0
122-09568	生物农药及其使用技术	29.0
122-09348	除草剂使用技术	32.0
122-08195	世界农药新进展（二）	68.0
122-08497	热带果树常见病虫害防治	24.0
122-10636	南方水稻黑条矮缩病防控技术	60.0
122-07898	无公害果园农药使用指南	19.0
122-07615	卫生害虫防治技术	28.0
122-07217	农民安全科学使用农药必读（二版）	14.5
122-09671	堤坝白蚁防治技术	28.0
122-06695	农药活性天然产物及其分离技术	49.0
122-02470	简明农药使用手册	38.0
122-05945	无公害农药使用问答	29.0
122-05658	杂草化学防除实用技术	29.0
122-05509	农药学实验技术与指导	39.0

续表

书号	书名	定价
122-05506	农药施用技术问答	19.0
122-05000	中国农药出口分析与对策	48.0
122-04825	农药水分散粒剂	38.0
122-04812	生物农药问答	28.0
122-04796	农药生产节能减排技术	42.0
122-04785	农药残留检测与质量控制手册	60.0
122-04413	农药专业英语	32.0
122-04279	英汉农药名称对照手册(三版)	50.0
122-03737	农药制剂加工实验	28.0
122-03635	农药使用技术与残留危害风险评估	58.0
122-03474	城乡白蚁防治实用技术	42.0
122-03200	无公害农药手册	32.0
122-02585	常见作物病虫害防治	29.0
122-02416	农药化学合成基础	49.0
122-02178	农药毒理学	88.0
122-06690	无公害蔬菜科学使用农药问答	26.0
122-01987	新编植物医生手册	128.0
122-02286	现代农资经营丛书--农药销售技巧与实战	32.0
122-00818	中国农药大辞典	198.0
122-01360	城市绿化害虫防治	36.0
5025-9756	农药问答精编	30.0
122-00989	腐植酸应用丛书—腐植酸类绿色环保农药	32.0
122-00034	新农药的研发--方法·进展	60.0
122-09719	新编常用农药安全使用指南	38.0
122-08406	茶园科学用药 100 问	15.0
122-07465	果园科学用药 360 问	25.0
122-07414	菜园科学用药 300 问	19.0
122-02135	农药残留快速检测技术	65.0
122-07487	农药残留分析与环境毒理	28.0
即将出版	世界农药大全——杀虫剂卷	
即将出版	生物农药手册	

如需以上图书的内容简介、详细目录以及更多的科技图书信息,请登录[www.cip.com.cn](http://www.cip.com.cn)。

邮购地址:(100011)北京市东城区青年湖南街13号 化学工业出版社

服务电话:010-64518888,64518800(销售中心)

另外,《世界农药大全——杀虫剂卷》即将出版,如有广告宣传,或其他农药类新著出版,请与编辑联系。联系方法010-64519457, [jun8596@gmail.com](mailto:jun8596@gmail.com)

# 目 录

一、概述 .....	1	38 噻节因 (dimethipin) .....	91
二、植物生长调节剂的主要品种 .....	4	39 地乐酚 (dinoseb) .....	93
1 S-诱抗素 ((+)-abscisic acid) .....	4	40 敌草快 (diquat) .....	95
2 腺嘌呤 (adenine) .....	8	41 麦草畏甲酯 (disugran) .....	97
3 甲草胺 (alachlor) .....	10	42 敌草隆 (diuron) .....	99
4 尿囊素 (allantoin) .....	12	43 调节安 (DMC) .....	101
5 环丙嘧啶醇 (ancymidol) .....	14	44 二硝酚 (DNOC) .....	103
6 磺草灵 (asulam) .....	16	45 二苯脲 (DPU) .....	105
7 蜡质芽孢杆菌 ( <i>Bacillus cereus</i> ) .....	18	46 乙二膦酸 (EDPA) .....	107
8 抑芽醚 (belvitan) .....	20	47 萘乙酸乙酯 (ENA) .....	109
9 苯菌灵 (benomyl) .....	21	48 茵多酸 (endothal) .....	111
10 苯氨基嘌呤 (6-benzylaminopurine) .....	23	49 乙烯硅 (etacelasil) .....	113
11 芸薹素内酯 (brassinolide) .....	29	50 乙烯利 (ethephon) .....	115
12 仲丁灵 (butralin) .....	34	51 乙氧喹啉 (ethoxyquin) .....	120
13 甲萘威 (carbaryl) .....	37	52 吲熟酯 (ethychlozate) .....	122
14 8-羟基喹啉 (chinosol) .....	39	53 苄丁酸胺 (FDMA) .....	124
15 几丁聚糖 (chitosan) .....	41	54 氟节胺 (flumetralin) .....	125
16 整形醇 (chlorflurenol) .....	44	55 增糖胺 (fluoridamid) .....	128
17 矮壮素 (chlormequat chloride) .....	46	56 苄丁酸 (flurenol) .....	129
18 三丁氯苄磷 (chlorphonium) .....	51	57 调嘧醇 (flurprimidol) .....	131
19 玉雄杀 (chloretazate) .....	53	58 氯吡脲 (forchlorfenuron) .....	133
20 百菌清 (chlorothalonil) .....	55	59 杀木磷 (fosamine ammonium) .....	136
21 氯苯胺灵 (chlorpropham) .....	57	60 赤霉酸 (gibberellic acid, $GA_3$ ) .....	138
22 氯化胆碱 (choline chloride) .....	59	61 赤霉酸 <sub>4</sub> ( $GA_4$ ) .....	146
23 苯吡嗪酸 (clofencet) .....	61	62 赤霉酸 <sub>7</sub> ( $GA_7$ ) .....	148
24 调果酸 (cloprop) .....	63	63 果绿啉 (glyodin) .....	150
25 坐果酸 (cloxyfonac) .....	65	64 乙二肟 (glyoxime) .....	151
26 氯苯氧乙酸 (4-CPA) .....	67	65 草甘膦 (glyphosate) .....	152
27 增色胺 (CPTA) .....	69	66 增甘膦 (glyphosine) .....	154
28 矮健素 (CTC) .....	70	67 超敏蛋白 (harpin 蛋白) .....	156
29 单氰胺 (cyanamide) .....	72	68 增产肟 (heptopargil) .....	158
30 环丙酰草胺 (cyclanilide) .....	74	69 腐植酸 (humic acid) .....	159
31 放线菌酮 (cycloheximide) .....	76	70 羟基乙肟 (2-hydrazinoethanol) .....	160
32 2,4-滴 (2,4-D) .....	78	71 噁霉灵 (hymexazol) .....	161
33 丁酰肼 (daminozide) .....	81	72 抗倒胺 (inabenfide) .....	163
34 增产胺 (DCPTA) .....	84	73 吲哚乙酸 (indol-3-yllactic acid) .....	166
35 正癸醇 ( <i>n</i> -decanol) .....	86	74 吲哚丁酸 (4-indol-3-ylbutyric acid) .....	169
36 2,4-滴丙酸 (dichlorprop) .....	87	75 吲哚丙酸 (3-indol-3-ylpropionic acid) .....	171
37 调味酸 (dikégulac) .....	89		



76	增产灵 (4-IPA)	173	102	调环酸 (prohexadione-calcium)	227
77	稻瘟灵 (isoprothiolane)	175	103	甲基抑霉唑 (PTTP)	229
78	茉莉酸 (jasmonic acid)	177	104	吡啶醇 (pyridyl propanol)	230
79	糠氨基嘌呤 (kinetin)	179	105	调节硅 (silaid)	232
80	氯酸镁 (magnesium chlorate)	181	106	水杨酸 (salicylic acid)	233
81	抑芽丹 (maleic hydrazide)	182	107	杀雄啉 (sintofen)	235
82	促生酯 (M&B 25 105)	185	108	琥珀酸 (succinic acid)	238
83	2 甲 4 氯丁酸 (MCPB)	186	109	四环唑 (tetcyclacis)	240
84	甲基环丙烯 (1-methylcyclopropene)	188	110	三氟吡啶丁酸酯 (TFIBA)	242
85	氟磺酰草胺 (mefluidide)	191	111	托实康 (TG-427)	243
86	萘乙酸甲酯 (MENA)	193	112	噻菌灵 (thiabendazole)	245
87	甲哌喹 (mepiquat chloride)	195	113	噻苯隆 (thidiazuron)	248
88	磺菌威 (methasulfocarb)	198	114	三碘苯甲酸 (TIBA)	251
89	甲氧隆 (metoxuron)	200	115	三十烷醇 (triacontanol)	253
90	萘乙酰胺 (2-(1-naphthyl) acetamide)	202	116	抑芽唑 (tripenthenol)	256
91	萘乙酸 (1-naphthylacetic acid)	204	117	脱叶磷 (tribufos)	258
92	萘氧乙酸 (2-naphthylloxyacetic acid)	207	118	抗倒酯 (trinexapac-ethyl)	260
93	烟酰胺 (nicotinamide)	209	119	十一碳烯酸 (10-undecylenic acid)	262
94	甲苯酞氨酸 (NMT)	210	120	烯效唑 (uniconazole)	263
95	缩水甘油酸 (OCA)	211	121	抗坏血酸 (Vc)	266
96	8-羟基喹啉柠檬酸盐 (oxine citrate)	212	122	玉米素 (zeatin)	268
97	多效唑 (paclobutrazol)	213			
98	百草枯 (paraquat dichloride)	220	<b>三、附录</b>		270
99	对溴苯氧乙酸 (PBPA)	222	1 农药剂型英汉名称及代码一览表		270
100	氨基吡啶酸 (picloram)	223	2 本书有关的缩略语		274
101	松脂二烯 (pinolene)	225	<b>中文名称索引</b>		275
			<b>英文名称索引</b>		278
			<b>分子式索引</b>		282

# 一、概 述

植物激素作为植物体内天然存在的一种微量信号物质，对植物的生长和发育起着重要的调节作用。传统公认的植物激素有五大类，主要为（1）生长素类（auxins, IAA）；（2）赤霉素类（gibberellins, GAs）；（3）细胞分裂素类（cytokinins, CKs）；（4）诱抗素（abscisic acid, ABA, 原名：脱落酸）；（5）乙烯（ethylene, ET）。1998年第16届国际植物生长物质协会确认油菜素内酯（brassinolide, BR）为第六类植物激素。另外，近年研究发现茉莉酸（jasmonic acid, JA）和水杨酸（salicylic acid, SA）作为诱激物分子，对植物生长发育也具有调节作用，也属于植物激素类物质。不同类型的植物激素生理作用不同，生长素类（如吲哚乙酸、萘乙酸等）主要分布于花粉和生长活跃的组织（如茎分生组织、叶原基、幼叶、发育的果实和种子等）中，其生理作用是促进细胞伸长，保持植物的向光性、向重力性和顶端优势，由地上部向根部输送促进根的形成和生长，促进乙烯合成、果实发育、形成无籽果实，促进离层发育、性别分化等；赤霉素类激素在植物生长活跃的茎枝和正在发育的种子中合成，具有多种生理作用如促进茎生长、保花保果、促进坐果、果实生长和无性结实，控制种子萌发、休眠、性别分化、衰老等，现已发现的植物体内赤霉素类物质达120多种；细胞分裂素类（激动素、玉米素等）激素主要分布于植物分生组织内，如正在生长的根、茎、叶、果实、种子等部位，其生理作用主要是促进细胞分裂、器官形成、细胞和器官的增大，促进叶绿体发育、延缓叶绿素的降解，延迟衰老，促进气孔开张等。诱抗素又叫做脱落酸，主要在叶绿体和其他质体中合成，植物在干旱或逆境条件下诱抗素含量提高。最早发现诱抗素与植物离层形成、叶片和果实脱落有关，现在发现它有多种生理活性，作为逆境下的一种信号物质，抑制生长、促进器官形成和休眠，诱导气孔开闭，提高植物抗旱、抗寒、抗盐碱等胁迫因子等多种作用。乙烯是迄今发现的结构最简单的植物激素，广泛存在于植物的各种部位，从植物种子萌芽到衰老死亡都有乙烯的参与，如果实成熟、休眠、离层发生、开花、衰老等生理过程都有乙烯参与。油菜素内酯是从油菜花粉中提取的，最初发现其促进菜豆第二节间膨大和分裂，后来陆续发现其生理作用有促进细胞伸长、种子萌芽、减少落果，提高植物对冷害、病害和盐渍等危害的抵抗能力，现已发现60多类油菜素固醇物质。水杨酸广泛存在于植物的叶片和生殖器官中，与植物开花、抗病性等有关。茉莉酸主要存在于植物的茎尖、幼叶和未成熟的果实和根尖等，与植物的衰老、离层和根的形成、卷须盘绕、愈伤组织形成、叶绿素产生、花粉萌发等有关。

植物体内激素含量极少，难以提取并大规模用于农业生产，于是人们利用化学方法合成具有天然激素生理活性的化合物，称之为植物生长调节剂。在生产实践中，为了获取高产、稳产、改善作物品质等，用植物生长调节剂去调节和控制植物生长发育的手段，简称为植物化学调控或化学控制。自从人工合成的植物生长调节剂问世以后，就被迅速在作物、果树、蔬菜、花卉、林木等生产和储藏方面广泛应用。人们可以根据植物生长调节剂的种类、施用浓度、时期和方法的不同，得到不同的应用效果。植物生长调节剂既可促进植物种子萌发，又可延长种子休眠；既能刺激植物生长，又能抑制生长或甚至

杀死植物；既可保花保果，又可疏花疏果，既可以促进器官或果实发育或成熟，又可以延迟其发育或具有保鲜作用。例如农业生产上可以应用生长调节剂打破种子和薯块的休眠、促进插条生根和幼苗生长、防止植株徒长、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、提高植物免疫力、减轻病害发生等，明显增加产量，改善品质，提高经济效益和社会效益。

随着对植物生长激素以及生理作用研究的不断深入以及开发植物生长调节剂品种的逐渐增多，化学调控技术在农、林、园艺、蔬菜、花卉等许多作物上的应用也越来越广泛。人们不仅认识了植物体内各大类激素多种生理作用及它们之间相生相克在调节植物生长发育上所呈现的作用；同时还先后人工合成并开发了 100 余种植物生长调节剂品种，它们所涉及的应用范围包括生根、发芽、生长、矮壮、防倒、促蘖、开花、坐果、采摘、催熟、保鲜、着色、增糖、干燥、脱叶、促芽或控芽、调节性别、调节花芽分化、抗逆等几十个方面。如欧洲在小麦高氮栽培条件下，于拔节初期施矮壮素，可避免植株徒长而获得高产；美国使用脱叶剂有利于棉花的机械收获；发达国家多采用乙烯利喷于果树上，大大提高采摘功效和果品质量。另外，农业发达国家大面积喷施除草剂，以减少除草劳动力而获得高产，除草剂已成为应用最广泛而发展最快的一类农用化学品，但因其目的主要是用于杀死或控制杂草生长，本书中没有将除草剂做为植物生长调节剂列入，只将部分同时可作为生长调节剂使用的除草剂品种做了摘录。

我国是一个农业大国，也是世界上开展植物生长调节剂应用最早的国家之一。建国 60 年来植物生长调节剂经历了使用品种由少到多，应用范围由小到大的发展过程，近 20 年来的发展更快，无论是植物生长调节剂的品种还是应用的广度和深度，某些产品的应用技术已赶上或超过了某些发达国家，目前登记注册的植物生长调节剂产品达上百种。现已在我国大规模推广的例子有：应用赤霉素于杂交水稻制种过程，调节花期，使花期相遇，提高杂交种产量 10%~20%；应用甲哌镆 (Pix) 防止棉花徒长，增加产量；应用多效唑于水稻幼苗，控制促蘖增产；应用多效唑于油菜秧苗，同样使秧壮，抗逆、产量高等。

我国作物种类繁多、各地气候和土壤条件等差异很大，尤其是随着农业生产的快速发展，集约化栽培，经济作物和各种外来作物、蔬菜、果树新品种的引进和大规模种植，对植物生长发育、开花结果、果实发育、储藏保鲜、反季节种植以及设施农业、观赏和园林改造的需要，对植物生长调节剂的依赖和需求更加迫切。另外，近年的生物技术进展迅速。对植物基因调控、信号物质研究、抗逆机理等研究发现，植物自身的调节能力和对逆境的适应能力以及对病、虫害的耐抗性能均可以通过一些激素类物质或信号分子所调节和控制。这些发现，对于植物的化学调控的发展和未来农业、园林等生产的发展均有很重要的意义，所以，植物生长调节剂的应用已成为现代化农业的重要措施之一，在农林生产上的前景是不可估量的。

本书介绍了国内外开发的主要植物生长调节剂品种以及应用情况，对每一个植物生长调节剂品种的中英文名称、化学名称、化学结构式、分子式、分子量，美国化学文摘 (CA) 主题索引号、理化性质、毒性、制剂、作用特性、应用技术、专利、注册情况、合成方法等尽可能搜集资料进行汇总和介绍。由于植物生长调节剂用途的多样性，本书没有按照其生理作用或用途编写排序，而是按照其英文通用名称的字母顺序编排目录，混合使用或混剂品种也未做单独罗列，而是在具体品种应用中做了说明。

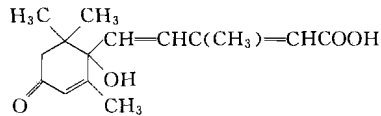
本书实用性强、信息量大、内容齐全、重点突出、索引完备，适合从事农药以及植物生

长调节剂方面的技术开发人员、使用者、教师、学生、贸易和管理等人员使用。

但是，植物生长调节剂种类繁多，并且因种类、使用浓度、使用方法和使用时期以及使用时植物的生理状态和气候条件等不同，其发挥的生理作用和生物活性会有很大差异，所以在实际使用中一定要严格按照具体品种推荐的使用方法和剂量使用以免达不到预期的作用或发生药害等副作用。另外，植物生长调节剂作为一种化学品，要严格注意其产品的毒副作用与安全使用说明，以保障使用和食品的安全。具体品种的使用技术，必须仔细阅读产品注册登记范围和标签说明使用，以免造成应用效果不佳甚至产生药害，带来不必要的损失。

## 二、植物生长调节剂的主要品种

### 1 S-诱抗素 ((+)-abscisic acid)



分子式：C<sub>15</sub>H<sub>20</sub>O<sub>4</sub>

相对分子质量：264.3

CAS 登录号：21293-29-8

S-诱抗素（商品名称：ABA、福施壮、创值。其他名称：脱落酸）是一种植物体内存在的具有倍半萜结构的植物内源激素，与生长素、赤霉素、乙烯、细胞分裂素并列为世界公认的五大类天然植物激素。

1963年由 Ohkuma、Addicott、Eagles、Waring 等人分别从棉花幼铃及槭树叶片中分离出来，尔后经鉴定命名为脱落酸。1978年 F. Kienzl 等人首先人工合成了 S-诱抗素，然而生物活性没有天然的诱抗素高。国内四川龙蟒福生科技有限责任公司已在世界上第一个实现了 S-诱抗素的工业化生产，并获得原药与制剂登记。

#### 产品简介

化学名称 (+)-2-顺-4-反-脱落酸。英文化学名称为 (+)-2-*cis*-4-*trans*-abscisic acid。美国化学文摘 (CA) 系统名称为 [*S*(*Z*,*E*)]-5-(1-hydroxy-2,6,6-trimethyl-4-oxo-2-cyclohexen-1-yl)-3-methyl-2,4-pentadienoic acid。美国化学文摘 (CA) 主题索引名为 2,4-pentadienoic acid—, 5-(1-hydroxy-2,6,6-trimethyl-4-oxo-2-cyclohexen-1-yl)-3-methyl-, [*S*(*Z*,*E*)]-。

理化性质 纯品熔点 160~161℃，120℃ 升华。溶于氯仿、丙酮、乙酸乙酯，微溶于苯、水。紫外最大吸收波长（甲醇）252nm。

毒性 S-诱抗素为植物体内的天然物质，大鼠急性经口 LD<sub>50</sub> > 2500mg/kg，对生物和环境安全。

制剂 单剂如 0.1% 水剂、1% 可溶粉剂、25% 可湿性粉剂。混剂如 S-诱抗素 + 6-苄氨基嘌呤，S-诱抗素 + SF-129，S-诱抗素 + 赤霉素，S-诱抗素 + 玉米素，S-诱抗素 + 激动素，S-诱抗素 + 谷氨酸盐（或酯），S-诱抗素 + 植物细胞分裂素，S-诱抗素 + 噻苯隆等。

#### 作用特性

S-诱抗素主要功能是在植物的生长发育过程中诱导植物产生对不良生长环境（逆境）的抗性，在观赏植物和林木中的主要生理效应有：（1）促进侧芽、块茎、鳞茎等贮藏器官的休眠；（2）抑制种子萌发和植株的生长；（3）促进叶片、花及果实的脱落；（4）促进气孔的关闭；（5）提高植物的抗性。如诱导植物产生抗旱性、抗寒性、抗病性、耐盐性等，S-诱抗素是植物的“抗逆诱导因子”，其被称为是植物的“胁迫激素”。具体体现

在逆境胁迫时，S-诱抗素在细胞间传递逆境信息，诱导植物机体产生各种对应的抵抗能力。

在土壤干旱胁迫下，S-诱抗素启动叶片细胞质膜上的信号传导，诱导叶面气孔不均匀关闭，减少植物体内水分蒸腾散失，提高植物抗干旱的能力。

在寒冷胁迫下，S-诱抗素启动细胞抗冷基因的表达，诱导植物产生抗寒能力。一般而言，抗寒性强的植物品种，其内源S-诱抗素含量高于抗寒性弱的品种。

在某些病虫害胁迫下，S-诱抗素诱导植物叶片细胞Pin基因（马铃薯蛋白酶抑制剂基因）活化，产生蛋白酶抑制物阻碍病原或害虫进一步侵害，减轻植物机体的受害程度。

在土壤盐渍胁迫下，S-诱抗素诱导植物增强细胞膜渗透调节能力，降低每克干物质 $\text{Na}^+$ 含量，提高PEP羧化酶活性，增强植株的耐盐能力。

## 应用

从S-诱抗素的最近试验看，它有如下应用效果：外源施用低浓度S-诱抗素，可诱导植物产生抗逆性，提高植株的生理素质，促进种子、果实的贮藏蛋白和糖分的积累，最终改善作物品质，提高作物产量。

(1) 用S-诱抗素浸种、拌种、包衣等方法处理水稻种子，能提高发芽率，促进秧苗根系发达，增加有效分蘖数，促进灌浆，增强秧苗抗病和抗春寒的能力，稻谷品质提高一个等级以上，产量提高5%~15%。

(2) S-诱抗素拌棉种，能缩短种子发芽时间，促进棉苗根系发达，增强棉苗抗寒、抗旱、抗病、抗风灾的能力，使棉株提前半个月开花、吐絮，产量提高5%~20%。

(3) 在烟草移栽期施用S-诱抗素，可使烟苗提前3d返青，须根数较对照多1倍，烟草花叶病毒病染病率减少30%~40%，烟叶蛋白质含量降低10%~20%，烟叶产量提高8%~15%。

(4) 油菜移栽期施用S-诱抗素，可增强越冬期的抗寒能力，根茎粗壮，抗倒伏，结荚饱满，产量提高10%~20%；蔬菜、瓜果、玉米、棉花、药材、花卉、树苗等在移栽期施用S-诱抗素，都能提高抗逆性，改善品质，提高结实率。

(5) 如在干旱来临前施用S-诱抗素，可使玉米苗、小麦苗、蔬菜苗、树苗等度过短期干旱(10~20d)而保持苗株鲜活；在寒潮来临前施用S-诱抗素，可使蔬菜、棉花、果树等安全度过低温期；在植物病害大面积发生前施用S-诱抗素，可不同程度地减轻病害的发生或减轻染病的程度。

另外，高浓度的S-诱抗素则表现为抑制生长的活性。外源应用高浓度S-诱抗素喷施人参、三七、马铃薯等植物的叶茎，可抑制地上部分茎叶的生长，提高地下块根部分的产量和品质；人工喷施S-诱抗素，可显著降低杂交水稻制种时的穗发芽和白皮小麦的穗发芽；抑制马铃薯在储存期发芽；抑制茎端新芽的生长等。

此外，S-诱抗素还具有控制花芽分化，调节花期，控制株型等生理活性，在花卉园艺上有很大的应用潜力。

S-诱抗素与其他生长调节剂混合使用有协同或增效作用。如S-诱抗素与吲哚乙酸或萘乙酸混合(1~5mg/L+5~25mg/L)使用，对豌豆、番茄、葡萄和杨树等的插枝生根或根的生长有促进作用。但如果S-诱抗素浓度过高，则抑制生根。

S-诱抗素与赤霉素混用促进幼苗生长。赤霉素促进幼苗地上部分的生长，S-诱抗素有利

于地下部分根系的生长发育，故二者混用有促进幼苗茁壮生长的功能。如以 5~10mg/L 的赤霉酸与同样浓度的 S-诱抗素混合使用，对萝卜等一年生作物幼苗生长有明显促进作用。在雪松等林木上也有促进生长的作用，若在混合液中添加 N、P、K 肥，其促进效果更为明显。

S-诱抗素与乙烯利混合使用对小麦有明显矮化作用。在小麦伸长生长阶段，用 150mg/L S-诱抗素与 150mg/L 乙烯利混合液喷洒，对小麦有明显矮化和增产作用，混用比二者单用有明显增效作用。

### 注意事项

由于 S-诱抗素国内外没有现成的大面积应用经验，国内又刚投产不久，许多应用技术有待完善和补充，应用 S-诱抗素注意先试验后逐步推广。从产品本身及初步应用情况看，应注意如下几点：

(1) 本产品为强光分解化合物，应注意避光贮存。在配制药液时，操作过程应注意避光。

(2) 本产品可在 0~30℃ 的水温中缓慢溶解（可先用极少量乙醇溶解）。

(3) 田间施用本产品时，为避免强光分解降低药效，施用时间宜在早晨或傍晚进行。施用后 12h 内下雨，应需补施一次。

(4) 本产品施用一次，药效持续时间为 7~15d。

### 专利与登记

专利名称 Sugar esters

专利号 DE 119574

专利拥有者 Lehman, Hanno

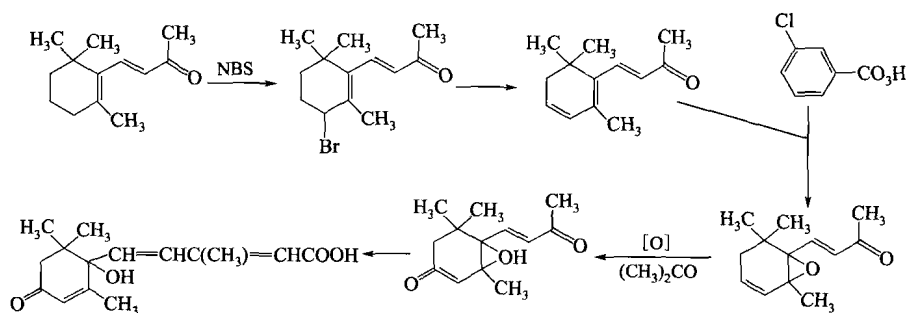
专利申请日 1975-04-08

专利公开日 1976-05-05

目前公开的或授权的主要专利有 WO 0331389、CN 1355318、CN 1116898、CN 1158830、WO 03090535、CN 1391808 等。

### 合成方法

通过如下反应制得目的物。



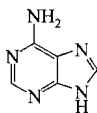
### 主要参考文献

1 Anal. Biochem., 1979, 97 (2): 331~339

- 2 RU 2085077, 1997, CA 127: 330448
- 3 *Phytochemistry*, 1997, 45 (2): 257~260
- 4 JP 5851895, 1983, CA 99: 4096
- 5 *Synth. Commun.*, 1997, 27 (12): 2133~2142
- 6 US 2003204874, 2003, CA 139: 335505
- 7 CN 1182798, 1996, CA 121527
- 8 *Prog. Bot.*, 1990, 42: 111~125
- 9 JP 63296697, 1988, CA 110: 171815



## 2 腺嘌呤 (adenine)



分子式:  $C_5N_5H_5$   
相对分子质量: 135.1  
CAS 登录号: 73-24-5

### 产品简介

腺嘌呤 (其他名称: 维生素  $B_4$ )。

化学名称 6-氨基嘌呤。英文化学名称为 6-aminopurine。美国化学文摘 (CA) 主题索引名为 1H-purin-6-amine。

理化性质 本品为白色无嗅针状结晶, 含三分子水结晶, 熔点  $360\sim 365^\circ\text{C}$  (分解)。其盐熔点为  $285^\circ\text{C}$ , 不溶于氯仿和乙醚, 微溶于冷水、酒精, 溶于沸水、酸或碱。

毒性 大鼠急性经口  $LD_{50}$ :  $745\text{mg}/\text{kg}$ , 饲喂  $10\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{d})$  以上时, 狗血清中肌酸酐和血尿氮量增加, 对其肾脏有损害。

### 应用

本品与苄氨基嘌呤作用类似, 抑制植株生长。

如果用腺嘌呤粉剂  $1\%\sim 2\%$  的溶液涂抹甜瓜的子房或花梗可以使坐果率提高  $50\%$ , 增产  $35\%$ 。

### 注意事项

- (1) 用药后 24h 内下雨会降低效果。
- (2) 用前要充分摇匀, 施药不能过量, 否则反而会减产。

### 专利与登记

专利名称 Adenine  
专利号 JP 21744  
专利拥有者 Sankyo. Co., Ltd.  
专利申请日 1959-04-14  
专利公开日 1959-11-11

目前公开的或授权的主要专利有 JP 4342、JP 21744、JP 21864、SU 491362 等。

### 合成方法

通过如下反应制得目的物。

