

农村职业技术教育读本



作物生长调节剂的应用

农牧渔业部教育司主编 陈婉芬编

农业出版社

农村职业技术教育读本

作物生长调节剂的应用

农牧渔业部教育司 主编

陈德芬 编

农业出版社

农村职业技术教育读本
作物生长调节剂的应用

农牧渔业部教育司 主编
陈婉芬 编

* * *
责任编辑 梁汝琰

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 2.5印张 54千字
1986年8月第1版 1986年8月北京第1次印刷
印数 1—3,800册

统一书号 16144·3250 定价 0.42元

出版说明

为了促进农村经济向专业化、商品化和现代化转变，加速产业结构的调整、满足广大农民对实用技术的迫切需要，农牧渔业部教育司在《全国统编农民职业技术教育教材》的系列中，增编了一套普及读本，供农村开展实用技术培训以及专业户和农民自学选用。

这套普及读本，紧密结合当前农村商品生产的实际，以种植业、养殖业、加工业为主，选题广泛，按专题分册。它的特点，具有实用性强，效果明显，操作方法简便易行，容易学习掌握，且能收到良好效果。

丛书内容或文字，若有欠妥之处，恳切希望读者提出意见，以便进一步修订完善。

一九八五年十二月

目 录

一、作物生长调节剂常识	1
1. 何谓植物激素，它们有什么共同特性	1
2. 何谓植物生长调节剂	2
3. 何谓植物生长物质	2
4. 何谓生长素类，它有哪些主要生理功能	2
5. 何谓赤霉素类，它有哪些主要生理功能	3
6. 何谓细胞分裂素，它有哪些主要生理功能	3
7. 何谓脱落酸，它有哪些主要生理功能	4
8. 乙烯是一种什么样的物质，它的主要生理功能是什么	4
9. 什么叫植物激素平衡，它有什么重要性	5
10. 植物体内有哪些天然的生长抑制剂	5
11. 目前常用的人工合成的生长抑制剂有哪些	6
二、植物生长调节剂在果树上的应用	7
1. 植物生长调节剂在果树上的应用主要有哪些方面	7
2. 用生长调节剂处理插条有哪些方法	7
3. 常用于促进插枝生根的生长调节剂有哪些	9
4. 猕猴桃应如何扦插	9
5. 如何进行葡萄的绿枝扦插	10
6. 怎样提高锦橙扦插的成活率	10
7. 柑桔秋季硬枝扦插用何药剂处理	11
8. 作为疏果剂需要附合哪些条件	12
9. 苹果树怎样进行疏花疏果	12
10. 桃、柑桔、柿等其它果树怎样进行化学疏花疏果	13

11. 用何药剂处理提高苹果及梨树的着果率	13
12. 要提高葡萄的座果率采用哪种药剂好	14
13. 如何提高其它果树的座果率	14
14. 怎样防止苹果和梨树的采前落果	15
15. 怎样防止裂果、提高果实品质	16
16. 乙烯利可用于哪些果实的催熟或催落	17
17. 怎样使用赤霉素 (GA) 诱导葡萄产生无籽果实	18
18. 如何促进果树花芽分化, 使幼树提早结果	19
19. 怎样使用生长延缓剂 (如 B ₉ 和 CCC 等) 控制苹果 植株大小, 矮化株型	19
20. 怎样使用生长延缓剂, 控制葡萄、柑桔、桃树的生长	20
21. 怎样防止柑桔类果树冬季落叶, 和提高抗寒力	21
22. 怎样使用乙烯利, 促进橡胶树流胶, 增加橡胶乳的产量	21
三、植物生长调节剂在蔬菜上的应用	22
1. 目前蔬菜生产上应用哪几种生长调节剂	22
2. 怎样使用 2, 4-D 防止番茄落花落果	22
3. 怎样使用“番茄灵”(PCPA)	23
4. 怎样使用乙烯利促进番茄成熟	24
5. 怎样防止茄子和辣椒落花	24
6. 怎样促进蔬菜的生长, 提高产量	25
7. 赤霉素 (GA) 对某些瓜、豆类蔬菜的生长和发育有何影响	25
8. 如何使用生长延缓剂防止蔬菜徒长, 培育壮苗	26
9. 细胞激动素和赤霉素对黄瓜果实的生长有何作用	26
10. 怎样抑制马铃薯 (土豆)、葱头在贮藏期间发芽	26
11. 怎样打破马铃薯休眠, 促进其萌发	27
12. 怎样保持蔬菜产品新鲜, 提高耐藏性	27
13. 马铃薯栽培上怎样使用 B ₉	28
14. 如何使用生长延缓剂, 提高番茄产量	28
15. 使用 B ₉ 为什么能促进甘蓝增产	29

16. 怎样诱导番茄产生无籽果实, 和防止白菜脱叶	29
四、植物生长调节剂在花卉和苗木上的应用	30
1. 温室植物怎样进行扦插育苗	30
2. 怎样扦插繁殖雪松苗	33
3. 怎样繁殖龙柏苗	33
4. 如何进行空中压条繁育林木	34
5. 一般园林花木的水插育苗有哪些方法	35
6. 水杉的扦插育苗有哪些方法	36
7. 植物生长调节剂在提高林木幼苗成活率方面有何应用	38
8. 植物生长调节剂在南方树木扦插育苗上如何应用	38
9. 怎样进行五针松的嫩枝嫁接	39
10. 怎样进行嫩枝扦插繁育红继木	39
11. 桂花怎样扦插育苗	40
12. 米兰怎样育苗	41
13. 紫二乔玉兰、茉莉花怎样扦插育苗	42
14. 如何进行香果树的根插育苗	43
15. 月季花怎样扦插育苗	43
16. 杜鹃花和茶花怎样扦插	46
17. 怎样栽培案头菊	47
18. 怎样防止金桔开花而不结果	49
19. 怎样利用赤霉素促进杜鹃、丁香、仙客来、大丽菊等花卉 的开花	49
20. 怎样控制悬铃木球果生长, 并减少环境污染	50
五、植物生长调节剂在粮食及经济等作物上的应用	51
1. 怎样控制秧苗生长, 培育壮秧	51
2. 怎样控制水稻分蘖	52
3. 稻麦灌浆期施用萘乙酸 (NAA) 对产量有何效应	52
4. 如何提高栽秧的成活率	53
5. 怎样防止水稻倒伏	53

6. 怎样防止小麦倒伏	54
7. 赤霉素 (GA) 等药剂对稻麦棉等作物的种子萌发有何作用	54
8. 怎样在棉田中安全使用矮壮素	54
9. 怎样防止棉花蕾铃脱落	55
10. 怎样正确使用乙烯利对棉花催熟	55
11. 三碘苯甲酸能使大豆增产吗	56
12. 怎样使用青鲜素提高烟叶、甜菜的产量和品质	56
13. 怎样防止花生徒长, 提高产量	57
14. 生长调节剂对茶、桑树的产量与品质有何影响	58
15. 常用的植物生长调节剂如何配制	58
16. 应用植物生长调节剂应注意哪些问题	65
附表 1: 一些化学试剂对作物的影响	67
附表 2: 用于蔬菜的生长调节剂	69
附表 3: 生长调节剂的生产 and 供应单位介绍	70

一、作物生长调节剂常识

1. 何谓植物激素，它们有什么共同特性？

所谓“植物激素”，是指一些由植物体内代谢产生的、微量的、非营养的、可移动的，并对植物生长发育起调节作用的有机化合物。因此它们的共同特性是：①内生的。即是在植物生命活动过程中正常的代谢产物，所以又称之为内源激素。②能移动的。即不同的植物激素，由不同的器官组织产生后，可转运到体内其它部位，对生长发育起调节作用。它们的移动速率和方式，随植物激素的种类而异，也随植物及器官的特性而不同。③低浓度有调节的功能。它们在体内的含量很低，仅为组织鲜重的 10^{-7} — 10^{-9} ，但对植物的生命过程如细胞的分裂与扩大，花芽的分化与发育，果实的成熟与脱落，种子和芽的休眠与萌发及植株的衰老等等，起着重要的调控作用。它们的生理效应主要是促进生长发育和抑制生长发育两个方面。

目前国际上公认的植物天然激素有五大类，即生长素类，赤霉素类，细胞分裂素类，脱落酸和乙烯。生长素、赤霉素和细胞分裂素是促进生长发育的激素；而脱落酸和乙烯则相反。但是，这种划分不是绝对的，随使用浓度、使用时间和部位的不同而变化，促进型激素也可变成抑制型激素。

植物激素虽然可以大大改善植物对外界水肥的需求，调节代谢，但它本身不是营养物质，也不参与植物体结构的建

成，因此它不能代替养料和肥料，应以科学的态度认识和使用它。

2. 何谓植物生长调节剂？

除植物激素对生长发育起调控作用外，还有许多人工合成的化学药剂如萘乙酸、2,4-D、矮壮素、乙烯利、青鲜素、比久和各种除草剂等，这些都有与植物激素相似的生理作用。为了与体内产生的（即天然的）植物激素相区别，人们把这些化学药剂命名为植物生长调节剂。因此也可以说：由人工合成的对植物的生长发育具有调节作用的化学药剂称之为植物生长调节剂。又叫外源激素。

3. 何谓植物生长物质？

植物生长物质是指能对植物的生长发育起调控作用的一些有机物质。也可以称之为植物生长调节物质。它们的共同特点是都具有一定的生理活性，在非常低的浓度和剂量下，就能对植物体内的生理生化过程，和形态建成产生显著的影响。

植物生长物质包括三类物质：①植物激素（或叫天然激素）；②植物生长调节剂；③一些非激素性的化学物质如维生素类。

4. 何谓生长素类，它有哪些主要生理功能？

这类植物激素是在研究燕麦胚芽鞘向光性中发现，于1934年分离出来的，是发现最早，在植物体内存在最普遍的一类激素。这类激素主要是生长素，也就是吲哚乙酸（IAA）。生长素主要是吲哚类化合物，除吲哚乙酸外，植物体内还有吲哚乙腈和4-氯吲哚乙酸等。

生长素的主要生理功能是：①在低浓度下，促进生长，中等浓度抑制生长，高浓度则可杀死植物，所以，在使用时

应特别注意选择合适的浓度。不同器官对生长素的浓度要求也不同，根的最适浓度较低，而茎的最适浓度较高，芽则介于二者之间。②能促进愈伤组织的形成，促进插枝或压条生根。③诱导菠萝开花。④增加座果率，疏花疏果，形成无籽果实。⑤延长休眠，抑制块根、块茎和鳞茎等延存器官的发芽。⑥杀除杂草。

5. 何谓赤霉素类，它有哪些主要生理功能？

赤霉素 (GA) 是从水稻恶苗病的病菌 (叫赤霉菌) 中分离出来的，是恶苗病菌的代谢产物。后来，随着生化分析技术的发展，发现高等植物中也存在。目前，从赤霉菌和高等植物中已分离和鉴定的有 60 多种自然存在的赤霉素，各种赤霉素的化学结构基本相同。

赤霉素的主要生理功能有：①促进植株茎叶的伸长扩大。②它可以代替低温和长日照，促进长日植物在当年抽穗开花，这为育种工作提供了方便。③能打破某些植物的种子和器官休眠，促进发芽。④促进座果和果实生长，诱导单性结实。⑤诱导 α -淀粉酶的形成，这一发现已被应用到啤酒生产中。

6. 何谓细胞分裂素，它有哪些主要生理功能？

细胞分裂素 (CTK) 是促进植物细胞分裂的一类激素的总称。

到目前为止，已在 40 种以上的高等植物的提取液中，发现有促进细胞分裂的因素存在，已有 13 种得到分离。

细胞分裂素最主要的生理功能是：①促进细胞分裂。②诱导芽的分化，这主要决定于细胞分裂素与生长素的浓度比例，当细胞分裂素/生长素的比值高时，诱导芽的形成；当二者比值相等时，只形成愈伤组织；当比值小时，则分化

根。这在组织培养应用上很重要。③它可破除植株的顶端优势，促进侧芽生长。④能抑制衰老，具有保绿作用。因而可用于蔬菜的贮藏保鲜。

7. 何谓脱落酸，它有哪些主要生理功能？

脱落酸（ABA）是属于抑制生长发育的激素；它可使植物进入休眠状态，安全度过严寒的冬天，以适应多变的环境，使其种族得以生存下来。

脱落酸最初是从成熟的棉铃中分离出来的一种抑制物质，它强烈地抑制生长，使叶柄和果柄产生离层，并促进器官的脱落。

当桦树进入秋天时，由于短日照的诱导，叶子中也产生抑制性物质，促进桦树休眠越冬，当时将此物质命名为“休眠素”，后来证明，桦树中的“休眠素”，和棉铃中的脱落酸是同一物质，以后就统一名称为脱落酸。脱落酸广泛分布于植物界，目前在30多种植物中，已检验出有脱落酸的存在。

它的主要生理功能是：①抑制细胞的分裂和伸长，因此它能抑制生长。②促进器官的衰老和脱落。③促进休眠，抑制萌发。④促进气孔关闭，从而调节了叶片的蒸腾作用。

8. 乙烯是一种什么样的物质，它的主要生理功能是什么？

乙烯（ETH）为气体物质，是植物正常代谢的产物，为植物体内五大类天然激素之一。乙烯是一种抑制生长发育的激素，它存在于根、茎、叶、花、果实、种子和块茎等植物的各部分中，其含量一般不超过0.1ppm。

乙烯的主要生理功能为：①抑制细胞伸长，引起横向膨大，使茎秆变粗变短。②促进果实成熟。当果实中乙烯含量超过一定数值时，即可促进果实成熟。③促进器官的衰老和

脱落。④促进菠萝开花。⑤促进瓜尖雌花形成。⑥促进次生物质的流出（如橡胶、生漆、紫檀等）。

9. 什么叫植物激素平衡，它有什么重要性？

五大类植物激素可归纳为促进型激素（IAA、GA、CTA）和抑制型激素（ABA、乙烯）两类。两类激素在植物体内同时存在，其含量在不断变化，有时以促进型比例占优势，有时以抑制型的比例占优势，如在种子（或芽）休眠期间，开始是以 ABA 含量为主，随着休眠期的延长 ABA 含量逐渐下降，而 GA 含量逐渐增加，使种子（或芽）破眠，在适宜环境下得以萌发；果实成熟过程中，五类植物激素都是有规律的参加到代谢反应中，在幼果期，ABA 含量高，随着生长素及 GA 含量的增多，果实迅速膨大，此时 ABA 含量急剧下降，果实停止生长，在成熟时，乙烯含量增高，使果实由生果转变成可食的熟果。五类激素各有其生理作用，同时它们之间相互作用。有相互促进、相辅相成的一面，又有互相拮抗的一面。如 GA 可提高 IAA 的含量水平，促进生长，但是生长素促进插枝生根的作用却可被 GA 抵消；一定浓度的 IAA 可促进乙烯的形成，而乙烯反过来又抑制 IAA 的形成；ABA 对三种促进型激素（IAA、GA、CTK）具有对抗的关系等等。总之，在植物生长发育过程中并不是单一激素在起作用，而是各种激素相互作用的综合表现。因此，这些内源激素在植物体内的含量水平及相互平衡状况，对植物生长发育的各个阶段和各方面都有重要的调节作用。

10. 植物体内有哪些天然的生长抑制剂？

上面所讲的脱落酸是一种内在的生长抑制剂，此外植物体内还存在着许多其它的生长抑制剂，主要是一些酚类化合

373103

物，如肉桂酸、香豆素、水杨酸、绿原酸、咖啡酸等都是天然的生长抑制物质，这些物质大都对 IAA 氧化酶有一定的影响，有的以此酶为辅助因素，有的则可作为酶的底物，与 IAA 形成竞争性关系，从而降低 IAA 的氧化，调节了体内的天然生长素。它们对种子的萌发具有抑制作用，在芽的休眠过程中起一定的作用，同时对植物的根和茎的生长也有抑制作用。

11. 目前常用的人工合成的生长抑制剂有哪些？

生产上常用的人工合成的生长抑制剂包括两类物质：一类在结构上和生长素很类似，但它们的作用和生长素相反，因此，有时称为抗生长素，如三碘苯甲酸 (TIBA) 和整形素等；第二类则是在化学结构上范围极其广泛的多种物质，如马来酰肼 (MH)、矮壮素 (CCC)、二甲氨基琥珀酰胺 (B₉) 等。它们的生理作用有些尚不明确，有些具有抗赤霉素的作用，如 CCC。

二、植物生长调节剂在果树上的应用

1. 植物生长调节剂在果树上的应用主要有哪些方面？

植物生长调节剂在果树上的应用主要有两方面，一是作为代替作业的药剂；二是作为调整品质的药剂。

代替作业的药剂有除草剂，疏果剂，收获剂，保花保果剂，以及为保持一定树形的矮化剂等等。调整品质的药剂有催色剂，促进单性结实，产生无核果，延迟成熟，促进成熟等药剂。

2. 用生长调节剂处理插条有哪些方法？

以吲哚乙酸和萘乙酸为例，一般有药液浸泡法和粉剂处理法。其它还有用酒精溶液快速浸蘸，羊毛脂膏涂抹，定量激素滤纸促进生根的方法以及环剥加生长素处理等方法。

药液浸泡法（慢浸法）：将药剂配制成水溶液，对容易生根的插枝，一般应用的浓度为5—20ppm对较难生根的，则需用100—200ppm，浓度范围一般为10—100ppm水溶液。将插条基部浸泡2厘米10—24小时后扦插。使用的浓度和浸渍时间取决于枝条的木质化程度及作物种类的不同。使用时将切段基部浸泡在溶液中，在室温下放在阴暗处，以避免枝条内的水分大量蒸发。浸泡的时间与药剂的浓度有关，溶液浓度高则浸泡时间短，反之则长。

粉剂处理法：将药剂首先溶解在95%的酒精溶液中，然后将配置好的酒精溶液均匀地捣拌在惰性粉（滑石粉）中，

适当地加温使酒精全部蒸发掉（或放置让其挥发），即成粉剂。使用时将用水浸润过的枝条切段基部放在粉剂中蘸一下，即可插入苗床内。使用粉剂的浓度一般要比用溶液浸泡时的浓度高 10 倍。

酒精溶液快速浸沾法（快浸法）：将药剂用 30—50% 的酒精溶液配制成所需的浓度（如 1000ppm 的萘乙酸，然后将插枝基部浸入酒精溶液 5—10 秒钟，立刻取出扦插。一般对带叶的嫩枝用快浸法处理较为适宜。常用于龙柏、水杉等林苗的扦插繁殖。

定量激素滤纸促进生根法：就是制备含有一定量激素的滤纸，使用时剪取所需面积，贴在生根的部位即可。这种方法对高空压条尤为方便。先制备激素滤纸。如需制备每平方厘米含 1 毫克的萘乙酸和吲哚丁酸混合生长素的滤纸 200 平方厘米，可称取这两种试纸各 100 毫克，放在小称量瓶里，约加 2 毫升 95% 的乙醇混匀，用带橡皮头的毛细管将试液均匀涂满滤纸。酒精用量要恰当。待酒精挥发后再涂一层合成胶水。这种滤纸每平方厘米约含 1 毫克的混合生长素。干后即可备用。扦插、压条、嫁接的各种植物都可使用这种滤纸。一定量滤纸中激素含量，可因植物的需要而定。这种激素滤纸存放 14 个月后，效果仍不降低。

环剥加生长素处理的方法：先将地表以下 30 厘米处的黄泥土打碎，碾成粉，加入 100—200ppm 的吲哚丁酸或萘乙酸，调成泥浆状。再将选作插穗用的枝条，在离顶芽 10—12cm 处进行环状剥皮，剥皮的时间最好在春秋两季。环剥的宽度一般与枝粗的比为 15：1。然后将带有吲哚丁酸或萘乙酸的泥浆涂在插穗的环剥伤口上，泥浆厚度为 0.5 厘米，再在泥浆处包一层塑料薄膜，以保持泥浆水的湿度。环剥后

将枝条继续留在母树上生长40—50天，待插穗的愈伤组织形成后，等到插穗脱离母株时，再解开薄膜去掉黄泥，最后在愈伤组织的下面将其切断，随切随插。

3. 常用于促进插枝生根的生长调节剂有哪些？

在果树、苗木及花卉的繁殖上，常用于促进扦插生根的药剂主要有以下四种：①吲哚丁酸（IBA）。这是效果最好应用最普遍的一种生长素。它不易被氧化，传导性能差，因此，容易保留在被处理的部位，有效地促使形成层的细胞分裂。②萘乙酸（NAA）。它与吲哚丁酸相比稍有毒性，浓度过高易伤害植物；如用萘乙酸的铵盐代替萘乙酸就会安全得多，应用时如果浓度适当，效果与吲哚丁酸相似，而且价格比吲哚丁酸便宜。因此，是已被广泛应用的药剂。③吲哚乙酸（IAA）。在实际应用时效果不如吲哚丁酸和萘乙酸。④低浓度的苯氧化合物如2,4-滴（2,4-D）。这类生长调节剂容易传导，浓度稍高就会抑制枝条的发育，使枝条受伤。这在使用时必须十分注意。故生产上应用较少。

4. 猕猴桃应如何扦插？

生产上可用扦插、嫁接等无性繁殖方法来培育猕猴桃苗。硬枝扦插的方法是：用一年生枝剪成2—3节一条，插前用600ppm吲哚丁酸处理3小时，或300ppm处理6小时。也可用萘乙酸处理。然后扦插，扦插的株行距为10×10厘米。插床用粘壤土拌细沙为好，这种土的土质疏松透气，有利于根系生长。

硬枝苗在切口愈伤组织和近切口的节间或插枝皮孔部位都能萌生新根。硬枝扦插苗移植当年单株生长量一株高可达到2.1米。

嫩株扦插可在6月中旬采用当年生半木质化枝条，剪成