

一、植物生长调节剂的基本知识和常用品种

1. 植物激素、植物生长物质、植物生长调节剂有什么关系？

植物激素是植物在自身体内产生的、在很低浓度下就有生理活性、对植物生长发育有调节功能的物质，如赤霉素、生长素等，是植物天然的。植物的生长发育和生理活动都是受内部激素系统调控的。

植物生长调节剂是指人工合成的、对植物生长发育有调节作用的物质，是合成或微生物发酵等人工生产的。如乙烯利、萘乙酸等。而植物生长物质是微量水平下对植物生长发育有生理活性的物质的统称，包括人工合成的和天然的，植物体内产生的生长物质。除了植物激素外，还发现了油菜素内酯、水杨酸等多种。

2. 我国对植物生长调节剂的生产和使用有何规定？

在我国，植物生长物质的生产和使用管理上归入“农药”类，并专门制定了“农药管理条例”，对生产、应用和销售农药类产品（包括生长调节剂）有具体的规定。条例规定，用于调节植物生长的产品，须按“农药”登记，目前市场上很多类似产品，按肥料登记严格来讲是不合法的。

根据我国目前有关部门的规定：植物生长调节剂要合法生产，必须同时具有农业部核发的“农药登记证”、国务院工业品许可部门颁发给的生产许可证或生产批准文件以及省级化工厅和技术监督局审查备案的“产品企业标准”，有产品质量标

准并经质检附具质量控制合格证。

3. 从植物生长调节剂产品标签和说明书可以得到哪些知识？

我国农药条例规定，农药产品必须有标签或说明书。上面应注明农药名称、企业名称、产品批号、农药登记证号（临时登记号）、农药生产许可证号或农药生产批准文号、农药有效成分、含量、重量、产品性能、毒性、用途、使用技术、使用方法、生产日期、有效期和使用中注意事项。分装品还应注意分装单位。

4. 植物生长调节剂的应用与施肥、农药中的杀虫剂、杀菌剂和除草剂有何本质不同？

它们的本质差异在于作用原理不同，施肥是补充植物营养，杀虫剂、杀菌剂和除草剂是杀死或抑制对作物生长不利的有害生物，而植物生长调节剂是通过改变植物体内的信号系统，调控生长发育。

5. 应用植物生长调节剂有哪些特点？

(1) 剂量低、用量少。植物生长调节剂的有效浓度多为几毫克到几百毫克/千克，每 666.7 米²（1 亩）用量多为几克。如芸苔素内酯生产使用浓度一般为 0.01~0.1 毫克/千克，每公顷使用有效成分总量一般 0.2~2 克，属超低用量农药。这与一般化肥、杀虫剂、杀菌剂不同。

(2) 效果直观、见效快。一般在使用后 7~10 天就可见植物形态明显变化。如棉花蕾期叶面喷洒甲哌鎓（缩节胺）50~80 毫克/千克，5~7 天就可看到叶片颜色增绿，新生叶片变小加厚，主茎和侧枝生长延缓，叶片和侧枝上冲等。

(3) 简便高效。植物生长物质一般在特定时期通过喷洒、拌种、浸蘸等方法处理作物，操作简便易行。由于植物生长调

节剂直接改变植株和器官（包括产量器官）生长发育以及产量品质形成等生理过程，效果和效益显著，一般直接产出投入比在 10:1 以上。

（4）安全性高。与杀虫剂、杀菌剂和除草剂不同，植物生长物质不是杀灭有害生物，而是调控作物本身，所以一般毒性低，植物体内天然存在或易于代谢，在作物、产品和环境中残留低，对生物和环境安全性高。从目前国内外农药安全性评价标准看，多属于微毒、基本无残留的安全级产品。

（5）剂量效应。不同作物甚至不同品种、不同器官，对同一种植物生长调节剂敏感性不同。剂量合适，效果好，过低过高效果不佳，甚至还会有副作用。例如，2,4-滴用浓度为 10~15 毫克/千克处理番茄花蕾，可防脱落、促座果，浓度过高会造成空心、裂果和畸形果，降低产量和品质；比该浓度更低的 2,4-滴药液都会引起棉花、大豆等阔叶敏感作物上发生“鸡爪叶”、茎扭曲等受害症状；高浓度（克/千克数量级）2,4-滴药液还可杀死植物，可用做除草剂。所以在使用植物生长调节剂时，要严格掌握浓度和剂量，不可随意增加。

（6）时间效应。植物生长调节剂一般要在特定生育阶段使用才有效果。过早过晚用，不但不能达到理想效果，常会有副作用或药害。如应用 20% 甲多微乳剂防止冬小麦倒伏，最佳时间在小麦基部节间开始伸长的起身-拔节期。太早，小麦刚返青吸收能力差，拔节后期基部节间已定长，使用效果都不佳。抽穗前后使用会影响抽穗或延缓穗下节伸长，影响产量。所以使用植物生长调节剂时，要严格遵照产品说明和要求的时间或发育期，不可随意改变。

6. 如何评价一项植物生长调节剂应用技术？

一般从 4 个方面进行评价。①要有好的生理效应，即对

症。比如要防止徒长、防止倒伏，就要能延缓茎生长，而不能促进茎生长。②要有明显的生产效果，即见效。在田间应用，要有显著的效果，能增加产量、提高品质或效益或解决生产中的问题。③有显著的经济效益，即合算。一般使用后增加收入和降低成本的总和，要在购买和使用药剂花费的 10 倍以上。④对生物和环境毒性低、残留少，即安全。对人畜、蜜蜂、鱼等生物毒性高、在土壤和收获的作物产品中残留超过国家规定指标的，不能使用。

7. 一项成熟的植物生长调控技术应包括哪些内容？

一项成熟的植物生长调控技术，不仅是简单的喷药，一般应包括下列内容。①使用对象和范围，即哪些作物、哪些地区、在哪些生长或生产情况下，需要或可以使用。②使用药剂和剂型，即用哪种植物生长调节剂，是粉剂、液剂还是别形式的产品。③时间，在作物生长发育的哪个阶段或生产中的哪个环节使用。④剂量，单位面积使用多大浓度、药液量多少一般有一个范围。⑤使用方法，怎样施用，是喷洒到植物上，浇灌土壤还是其他方式。⑥配合措施，使用调节剂的前后，对原来作物的管理措施应该作哪些调整和改进。⑦技术失当的补救方法，如果不小心中过量了，应该采取哪些措施解除药效，避免或减轻药害。⑧注意事项，上述内容以外，关于药品贮存、配制、使用等方面应该注意的地方。

在购买商品时，注意看商品包装外面的标签或里面附有的使用说明书，一般可找到上面的内容。有时①、⑥、⑦的内容一并写在“注意事项”中。

8. 常用植物生长调节剂有哪些类型？

根据不同的分类方法，可以把植物生长调节剂分为不同的类型。例如根据对植物茎生长的效应分为植物生长促进剂、植

物生长抑制剂和植物生长延缓剂。根据应用的功能和效果可分为生根剂、座果剂、催熟剂、杀雄剂等。根据来源不同，可分为天然的和人工合成的。另外也可按结构、作用原理和位点等分类。

9. 如何选用植物生长调节剂？

可以从以下方面考虑。

(1) 有明确的生产和控制目标。是要对症解决徒长、脱落等生产问题，还是要增产、改善品质、减轻劳动强度等，不可滥用。

(2) 有合适的药剂。目前市场上宣传的植物生长调节剂的商品很多，要选择正规厂家生产的、成分、效果明确、有农药登记证、生产许可证或批准文件号的商品，质量和使用效果才有保证。

(3) 有完善的应用技术。植物生长调节剂的使用技术对效果至关重要，要从适用范围、对象、时间、剂量、方法、配合措施、失误的补救措施等方面，看厂家提供的、或自己能查到的使用技术是否全面。技术不成熟的产品，不要轻易使用。

(4) 有较好的经济效益。用前，要先算一笔账。买药加上使用用工，与用药后增加的收成和效益、减少的劳动力支出和成本比较，是否划算。

(5) 不存在安全性问题。要了解药剂是否高毒，正常使用对品质有无不良影响，对后茬是否有残留和影响等，能否通过使用技术或配合措施避免。特别是国家明令禁止或限制的药品和技术，不能使用。

(6) 最好经过试验或试用。由于植物生长调节剂的应用效果受品种、气候、药剂来源和质量、使用技术、其他农艺措施等多方面的影响，在大面积使用前最好先做试验示范，避免不

必要的损失。

10. 常用植物生长调节剂有哪些剂型？

农药常需加工成一定的剂型才方便生产使用，不同的剂型要求相应的使用方法才最经济有效。常见剂型和使用方法有：

低浓度粉剂直接喷粉，高浓度粉剂可以拌种、土壤处理；
可湿性粉剂、乳粉、可溶性粉剂、乳油、微乳剂、浓乳剂、水剂、悬浮剂、片剂等剂型，使用时需要加水配制成药液后喷施、浇灌、浸蘸、拌种等；

熏蒸剂、热雾剂、烟剂主要用于熏蒸；

油剂、膏剂等主要用于涂抹。

11. 植物生长调节剂处理有哪些方法？如何选用？

常用的处理方法主要有喷雾、喷粉、熏蒸、注射、涂抹、滴注、土壤处理、浸蘸、拌种、种子包衣等。

选择合适的处理方法一般要根据处理对象、使用剂型、处理规模、实际条件等。

12. 使用植物生长调节剂是否次数越多越好？

不是。使用植物生长物质是要达到明确的生产目的，在保证效果的前提下，使用次数越少越好，可以减少劳动力支出、用药成本，提高使用经济效益和安全性。

13. 为什么使用植物生长调节剂要严格注意使用剂量？

植物生长调节剂使用的一个最大特点是浓度效应。同一种药剂，不同的植物、不同的器官的敏感性不同，不同的使用剂量效果不同，甚至会相反。剂量过低和过高，都达不到应有效果，过高甚至会有副作用。一个成熟产品的使用剂量，一般是通过大量实验确定的，在使用时，应该严格掌握，不要随意改变。

14. 怎样科学掌握和理解植物生长调节剂的用量？

常见植物生长物质用量的表示方法有下面几种。①使用浓

度，一般是按有效成分的质量浓度计算的，规范的应采用国际标准单位，质量用克等，体积用升等。以往资料上使用的 ppm 和稀释倍数在正式出版物中不再使用，1 ppm 相当于 1 毫克/千克。②单位面积使用量，规范的是用每公顷使用的药剂有效成分量表示的，对产品多数换算成单位面积使用商品的量。在对用水稀释情况下，单位面积用量（克/公顷）= 使用浓度（克/千克）×单位面积用水量（千克/公顷）。

因为不同情况下处理时，用水量并不是完全一样的，在使用植物生长调节剂时，仅强调使用浓度或使用量是不够的，可能会对使用效果有影响。科学和准确地表示方法是，应同时说明使用浓度、单位面积用药量和单位面积用水量中的两个。一般喷洒处理时，应根据单位面积需要的有效成分量，结合处理作物特点和喷药器械的性能，计算合适的用水量，配制后处理。在浸蘸处理等情况下，药剂浓度的准确性较重要。

15 植物生长调节剂产品的名字有何规律性？

一般来说一个植物生长调节剂产品的名称有化学名称、通用名称、商品名称或代号等。根据我国农药管理有关部门规定，每种植物生长调节剂产品必须注明中文通用名称，中文通用名是经国家农药管理部门核准并公布的。商品名是厂家起的，经农药登记或商标注册受法律保护，一厂一药一名，其他均为仿冒和侵权。产品规范名称为：“有效成分含量+有效成分通用名+制剂类型”，如 20% 甲·多微乳剂（麦业丰），即有效成分总含量为 20%，有效成分的通用名为甲哌鎧和多效唑，剂型为微乳剂。

16. 为什么说常规栽培的配合对使用植物生长调节剂的效果是不能忽视的？

植物生长物质有调节作物生长发育的作用，我们可以叫做

“简单效应”，但不一定表现为最佳的生产效果。因为植物生长发育不仅需要植物生长物质，还需要营养、水分、温度、光照等物质和环境条件，品种、种植方式、施肥、浇水、耕作措施等与植物生长调节剂应用配合，表现出的综合农艺效果，我们叫做“复合效应”。应用植物生长物质要达到理想效果，需要最佳的复合效应，必须重视改善环境的常规栽培措施的配合。例如，应用乙烯促进黄瓜多开雌花和多结瓜，必须配合补充肥水，否则会造成瓜小、落瓜、早衰等，影响产量和品质。

17. 植物生长调节剂的毒性怎样评价？

一般评价植物生长调节剂毒性，主要用以下六方面相应的参数：急性毒性、亚急性毒性、慢性毒性、致癌、致畸、致突变作用。

18 什么是植物生长调节剂的急性毒性？如何评价？

急性毒性是指化学物质一次大剂量或 24 小时内多次对生物体作用后所产生的毒性。试验动物一般为大白鼠或小鼠。急性毒性参数主要有：

半致死剂量或浓度：指引起半数动物死亡的剂量或浓度，用 LD_{50} 或 LC_{50} 表示。

最小剂量或浓度：指染毒后引起实验动物个别死亡的剂量或浓度。用 MLD 或 MLC 表示。

急性域剂量或域浓度：指当毒物的剂量逐渐减少到一定程度时，只引起少数个体出现急性中毒效应。

19. 什么是植物生长调节剂的慢性毒性？如何评价？

慢性毒性是指化学物质对生物体长期低剂量作用后所产生的毒性为慢性毒性。毒性参数主要有两项。

慢性毒性域剂量：指只引起群体中少数个体出现慢性中毒效应的最小剂量或浓度。

最大无作用剂量或浓度：指的是最敏感的实验动物，长期接触被试验的化学物质，用最敏感的观察指标来检验，也不会产生任何损害作用的最大剂量或浓度。

20 什么是植物生长调节剂的特殊毒性？如何评价？

特殊毒性指把农药的致癌、致畸、致突变作用归纳为农药对人和动物的特殊毒性，有时也称长期毒性。主要包括以下内容。

致癌作用：指引起人或动物的肿瘤作用，这类化学物亦称化学致癌物。

致畸作用：指干扰胚胎或胎儿的正常生长发育，造成器官形态结构的异常而形成畸胎或畸形儿的毒性。

致突变作用：指损伤生物的遗传物质，导致不可逆诱变的作用。

21. 中国对植物生长调节剂急性毒性分级标准有何差别？

按中国农药急性毒性的分级标准，根据用大鼠试验结果，植物生长调节剂按急性毒性可以分为剧毒、高毒、中等毒、低毒、微毒 5 级。美国规定的分级标准比我国更严格，其中的低毒在中国常称为微毒。各级别的分类标准如表 1。

表 1 毒性分级

毒性指标	剧毒	高毒	中等毒	低毒	微毒
经口 LD ₅₀ / (毫克/千克)	<5	5~50	50~500	>500	>5 000
经皮 LD ₅₀ / (毫克/千克)	<20	20~200	200~2 000	>2 000	>20 000
吸入 LD ₅₀ / (毫克/千克)	<20	20~200	200~2 000	>2 000	>20 000

22. 植物生长调节剂的残留是怎么回事？对人类健康是否有影响？

植物生长调节剂应用后，落在植物、土壤或散布在空气

中，都会不断分解直到完全消失。残存在生物体、农副产品和环境中的微量农药原体、有毒代谢物、降解物和杂质的总称为残留。残留的时间一般用半衰期表示，也就是农药在某种条件下，降解一半需要的时间；残留量一般用每千克样本（如植物材料、土壤、农产品等）含有的残留物量（可用毫克、微克等）的表示。

植物生长调节剂的残留对药效的稳定和持久性有好处，但是在农副产品中过高，可能会对人畜等有害，在环境中残留过长过多，可能会污染环境，或对下茬作物产生影响。

植物激素是植物体和各器官中普遍存在的，植物体内有天然的合成和代谢系统，在自然界不会富积，所以具有天然结构的植物生长调节剂，不管是生物源的还是人工合成的，对人类、生物、环境都是绝对安全无害的。对于目前生产上应用较多的是人工合成的激素类似物、激素合成代谢调节物，即常称为植物生长调节剂。它多为小分子物质，在植物体和环境中易于代谢，而且使用量很低，在农产品和环境中的残留比肥料、杀虫剂、杀菌剂、除草剂等要低得多，一般难以检测到。另外由于它们是作用于植物内部激素信号系统，对生物几乎无杀灭性，一般残留不会直接或通过食品、环境等间接影响人类健康。

经常可观察到植物生长调节剂应用后，对后茬作物有影响，即残效。有些残效是积极的，多数是消极的。例如多效唑在土壤中代谢慢，在水稻田应用多效唑防止倒伏，后茬若种油菜，土壤中残留的多效唑延缓油菜生长，可降低结果节位、防止倒伏、提高产量。但是多效唑在旱地作物上使用，残留时间长，使用多效唑的果园间作或后作花生、绿豆，会影响出苗、生长和产量。

与目前生产上应用的化肥、杀虫剂、杀菌剂、除草剂等农

化产品比，植物生长物质对环境、人类、其他生物是高度安全的。通过推广生物源植物生长调节剂，加强植物生长调节剂产品的安全性评价和严格管理，采用科学合理的使用技术（如使用时期、用量和用法等），可进一步尽量避免和减轻植物生长调节剂应用后的残留和残效，提高安全性。

23. 什么是植物生长调节剂的对症应用技术？

针对作物生产中某个问题和难题，如品种性状的不足、环境条件限制等，通过利用植物生长调节剂来应急解决或缓解。如棉花出现徒长，可通过喷洒多效唑或甲哌鎗（缩节胺）来控制。

24. 什么是作物系统化学控制？

按照作物生产目标要求，根据作物生长发育程序和规律，在作物整个生长季节期间，多次使用一种或多种必要的植物生长调节剂，对植物整个生长发育过程进行定向、定量调控，并且配合必要的传统栽培技术的革新，从而实现丰产优质。例如，用甲哌鎗（缩节胺）对棉花进行系统化控就是在种子处理、蕾期、初花期、花铃期分次应用，以达到促根、壮苗、健株、稳长、早花、早铃、早熟、优质、高产的目的。

25. 什么是作物化学控制栽培工程？

将化控技术与密度、肥水等常规栽培措施有机融合，形成的新技术体系，通过对作物内部信息系统和外部环境的“双重调控”，更有效地控制作物的生长发育过程，为农业高产高效和优质提供了极大可能，并使作物栽培过程接近于有目标设计、可控制生产流程的工业工程。

26. 在经济作物上常用的植物生长调节剂有哪些？

根据我国 2000 年农药登记公告，在我国进行农药登记并在有效期内的植物生长调节剂有效成分 40 多种，产品 110 多

种，其中使用对象为经济作物的主要植物生长调节剂有 50 多种，主要的见本书后的附表 1。

27. 赤霉素是什么物质？赤霉素、赤霉酸、 GA_3 、920 是否一样？

赤霉素最早是从水稻赤霉病菌培养液中分离得到的，是在植物体内广泛存在的一类植物生长物质，有促进生长、促进抽穗开花、促进种子发芽、促进座果和果实生长、抑制衰老成熟、打破休眠等作用。目前生产上用的赤霉素主要是通过微生物发酵生产的。

赤霉素是一类物质的总称，英文名的缩写为 GA。目前已经发现的赤霉素达到 120 多种，编号为 GA_1 、 GA_2 、 GA_3 等。赤霉酸是其中的一种，即赤霉素 3 (GA_3)，是目前生产中应用的主要产品，很多技术资料中的赤霉素实际上应该叫赤霉酸或 GA_3 。920 是赤霉酸在我国的俗称，在正规资料中极少用。现在开发的赤霉素还有赤霉素 4、7 (GA_4 、 GA_7)，可在促进开花、促进果实生长和提高质量等方面应用。（但目前这两种产品在国内还处于试生产阶段，其使用技术和方法还有待完善）目前生产中应用的赤霉素主要还是赤霉素 3 即 GA_3 。

28 使用赤霉素时，应该注意哪些问题？

①应选用优质的赤霉素产品，目前国内农药登记的赤霉酸有 85% 结晶粉、20% 可溶性粉剂、4% 乳油等。考虑到使用方便和效果，最好使用可溶性粉剂和乳油。②赤霉素产品易分解，对光、温度较敏感，50℃ 以上易失效，保存要用黑纸或牛皮纸遮光，放在冰箱中，贮存期（从产品生产日期起）不要超过两年。母液用不完，要放在 0~4℃ 冰箱中，最多只能保存一周。③使用赤霉素原药，配置时先用少量酒精溶解，再用水加到一定体积，配成母液，再根据需要稀释到使用的浓度。

最好随用随配，千万不要加热。④赤霉素为酸性，绝对不能与碱性物质混用，如石硫合剂等。

29. 为什么说使用赤霉素是高度安全的？

在植物和很多微生物中天然存在赤霉素，也有赤霉素合成、代谢途径。目前的赤霉素产品主要是通过微生物发酵生产和加工的，属生物化学农药。其作用是调节植物生长发育，使用后与内源赤霉素的作用和代谢是一样的，在植物、产品和土壤中基本没有残留。

赤霉素类产品为低毒品，用小白鼠做实验，急性经口 LD_{50} 大于 25 000 毫克/千克，大白鼠和小白鼠吸入无作用剂量分别为 200~400 毫克/千克、1 298 毫克/千克。没有导致突变和肿瘤作用。所以使用赤霉素对人畜、环境都是高度安全的。

30. 吲哚丁酸是一种什么物质？有何用处？

吲哚丁酸（IBA）是一种吲哚类的植物生长促进剂，化学名为 3-吲哚丁酸。它的主要用处有：①促进番茄、辣椒、黄瓜、无花果、草莓、黑树莓、茄子等座果或单性结实；②促进多种植物插枝生根，促进多种移栽作物生根，提高成活率。目前生产上用的生根剂，多含有该成分，生产上与萘乙酸等复合效果更好，使用范围更广，如 ABT 生根粉等。

31 萘乙酸是一种什么物质？有何用处？

萘乙酸（NAA）是一种毒性极低的有机萘类植物生长调节剂，其作用类似吲哚乙酸，能刺激细胞分裂和组织分化，促进子房膨大，诱导单性结实，形成无籽果实，促进开花。在一定浓度范围内抑制纤维素酶，防止落花落果落叶。诱发枝条不定根的形成，加速树木的扦插生根。低浓度促进植物的生长发育，高浓度引起内源乙烯的生成，从而有催熟增产作用，还可提高某些作物的抗旱、寒、涝及盐的能力。

32. 2,4-滴是一种什么物质？有何用处？

2,4-滴（2,4-D）是一种低毒的苯氧类物质，有类似生长素的作用。主要用处有：促进生根、刺激细胞分化、促进某些作物单性结实、提高座果率、防止柑橘采前脱落、促进香蕉早熟、防止大白菜脱帮、促进松树分泌松脂、保绿保鲜等功能。高浓度用作除草剂。

33. 增产灵是一种什么物质？有何用处？

增产灵，化学名为 4-碘苯氧乙酸，是一种苯氧类植物生长调节剂，有类似内源吲哚乙酸的生理作用，可加速细胞分裂、分化，促进植株生长、发育、开花、结实，防止蕾铃脱落，增加铃重，缩短发育周期，提早成熟等。

34. 苄氨基嘌呤（6-BA）是一种什么物质？有何用处？

苄氨基嘌呤（细胞激动素，6-苄氨基嘌呤，6-BA）是一种细胞分裂素类调节剂，主要作用有：促进生长、促进西瓜等瓜类座果、增加黄瓜雌花、延缓衰老、延长甘蓝、花椰菜等贮藏期、促进小麦等发芽、提高玉米结实率等。对人、畜安全。

35. 吡效隆是一种什么物质？有何用处？

吡效隆又称为调吡脞、脞动素，是一种取代脞类调节剂，是目前促进细胞分裂活性最高的人工合成细胞分裂素。生物活性大约是 6-BA 的 10 倍。主要生理作用是促进细胞分裂、促进果实膨大、提高花粉可孕性、促进座果、诱导部分果树单性结实、改善果实品质等。对人、畜安全。

36. 噻唑隆是一种什么物质？有何用处？

噻唑隆（TDZ，脱叶脞）是一种取代脞类调节剂，有类似细胞激动素作用。主要用作棉花脱叶剂。在促进座果、延长叶片衰老上生物活性比 6-BA 高。在组织培养中，可诱导不少植物愈伤组织分化出幼芽。

37. 三十烷醇是一种什么物质？有何用处？

三十烷醇（TA）是一种天然的含有 30 个碳原子长链的饱和脂肪醇，广泛存在于蜂蜡及植物蜡质中，是一种对人、畜十分安全的植物生长调节剂。主要作用能使水稻、小麦、玉米、甘薯、花生、大豆、油菜、棉花、番茄、大白菜等多种作物增产；使花生含油率增高；使柑橘、麻类品质改善；在海带、紫菜等海藻类植物上有广泛和成功的应用。

38. 石油助长剂是一种什么物质？有何用处？

石油助长剂是一种环烷酸类低毒植物生长调节剂，在 20 世纪 60~70 年代我国应用很广，具有促进生长、增加光合作用和固氮能力的作用，使玉米、小麦、大麦、水稻、大豆、土豆、棉花等作物苗齐、苗壮、增产。

39 三碘苯甲酸是一种什么物质？有何用处？

三碘苯甲酸（TIBA）属低毒性苯甲酸类植物生长调节剂，主要用途：①控制植物顶端生长，矮化植株，促进侧芽、分枝和花芽的形成；②促进大豆茎秆粗壮，防止倒伏，促进开花结荚，增加产量，花生上有促进花生结荚和增产作用；③增加土豆块茎产量；④促进国光、红玉苹果的脱叶和果实着色。在苹果盛花期使用，有疏花疏果作用。

40. 矮壮素是一种什么物质？有何用处？

矮壮素（CCC、氯化氯代胆碱）是一种季铵盐类调节剂。主要生理作用：控制植株徒长，使节间缩短，植株矮壮，抗倒伏；根系发达；叶色加深，叶片增厚，光合作用增强；促进生殖生长，提高某些作物座果率；提高产量，改善某些作物果实、种子的品质；还可提高某些作物的抗旱、抗寒及病虫害能力。

41. 甲哌鎗（缩节胺）是一种什么物质？有何用处？

甲哌鎗的化学名为是 *N,N*-二甲基哌啶鎗氯化物（DPC），

国外商品名 Pix，国内商品名有缩节胺、助壮素、壮棉素等，是一种季铵盐类的植物生长调节剂。原药为白色或黄色晶体或粉末。剂型有 95% 以上原药、40% 水剂、25% 水剂等。缩节胺在棉花上应用普遍，有控制徒长、塑造株型、促进根系、增产棉花、简化整枝、提高经济效益等效果。在其他作物上也有延缓生长的作用。缩节胺毒性极低，应用十分安全。

42. 丁酰肼（比久）是一种什么物质？有何用处？

丁酰肼（比久，B₉）是一种琥珀酸类植物生长调节剂，可用作矮化剂、座果剂、生根剂及保鲜剂等。主要作用有抑制苹果、葡萄、桃、梨等新梢旺长，促进座果和果实着色，也可防采前落果，延长贮存期。矮化花生植株，增加产量。土豆可抑制地上部徒长，促进块茎膨大。在菊花、一品红、石竹、茶花等观赏植物上，可矮化植株，增加花朵数。

43. 多效唑是一种什么物质？有何用处？

多效唑（MET，PP₃₃₃）是一种三唑类调节剂，剂型主要有 15% 可湿性粉剂等。

主要用途如下。①矮化植株、促进花芽形成、增加分蘖、保花保果、根系发达，也有一定防病作用（霉病）。②抑制油菜根茎伸长，促使根茎增粗，培育壮苗；使大豆植株矮化、茎秆变粗、叶柄短粗，叶柄与主茎夹角变小，绿叶数增加，光合作用增强，防落花落荚，增加产量。③使苹果、梨控制营养生长，促进生殖生长，促进座果，明显增加果实数量；使柑橘增甜，色泽好；桃新梢伸长，促进座果，促进着色，增加产量。④多效唑还可矮化草皮，减少修剪次数；还可矮化菊花、一品红等许多观赏植物使之早开花，花朵大。

44. 烯效唑是一种什么物质？有何用处？

烯效唑是一种低毒的三唑类调节剂，其他名有 S3307、优

康唑、高效唑等。主要作用：抑制细胞伸长，缩短节间，促进分蘖，抑制株高，改变光合产物分配方向，促进花芽分化和果实的生长，促进气孔关闭，提高抗逆能力。

45. 调节磷是一种什么物质？有何用处？

调节磷是一种低毒有机磷类植物生长调节剂，又名蔓草磷，化学名称是氨基甲酰基磷酸乙酯铵盐，能溶于水，低毒。调节磷抑制细胞分裂和伸长，主要用于防除和控制多种杂草及灌木生长。作物上用于控制柑橘夏梢，减少刚结果柑橘生理落果，有效控制花生后期无效花，减少养分消耗，矮化和促进橡胶树侧枝生长，促进西红柿、葡萄座果和提高果实含糖量。调节磷还可杀灌木，促进目的树种生长。

46. 氯化胆碱是一种什么物质？有何用处？

氯化胆碱（CC）是一种低毒植物生长调节剂，化学名为（2-羟乙基）-三甲基氯化铵。商品剂型有 98% 原粉、50% 粉剂、70% 液剂、2% 液剂。主要作用：促进营养生长；促进苹果、柑橘、桃等果实生长、提高含糖量；提前巨峰葡萄着色，增加甜度；矮化大豆、玉米，增加产量。与某些激动素、类生长素混用，有增效效果。

47. 抑芽丹（青鲜素）是一种什么物质？为什么限制它在生产上的使用？

虽然抑芽丹在生产上有很大的作用，但研究结果表明也能抑制多种植物的核酸和蛋白质的合成过程。抑芽丹对植物染色体的损伤效果与烷基化合物和丝裂素 C 等近似，有类似的致畸作用。美国限制在已收花的烟叶中抑芽丹的残留量为 50~100 毫克/千克。抑芽丹本身对动物无致癌作用，但它在植物体内参与代谢后形成的同化产物有致癌性。如经抑芽丹处理过的茶树中，可能有抑芽丹同化产物的形成。