

赤霉素的应用研究进展

王彦波, 鲜开梅, 张永华, 刘慧英

(新疆石河子大学农学院园艺系, 石河子 832000)

摘要: 随着农业生产技术的不断提高, 植物生长调节剂已经在农业生产中被广泛的应用。现主要阐述赤霉素的生理功能及其在农业生产中的主要应用, 以利于赤霉素在农业生产中的正确使用。

关键词: 赤霉素; 生理功能; 化学调控

中图分类号: S 482.8⁺5 **文献标识码:** A

文章编号: 1001-0009(2007)06-0074-02

赤霉素是植物界广泛存在的植物激素, 在植物内分布很广。赤霉素具有促进种子发芽和植物生长、提早开花结果等作用。被广泛用于多种粮食作物, 在蔬菜上应用更为广泛, 对作物、蔬菜的产量和品质都有明显的促进作用。

1 赤霉素的生理功能

赤霉素是一种高效能的广普性植物生长促进物质。能促进植物细胞伸长, 茎伸长, 叶片扩大, 加速生长和发育, 使作物提早成熟, 并增加产量或改进品质; 能打破休眠, 促进发芽; 减少器官脱落, 提高果实的结实率或形成无籽果实; 还能改变一些植物雌雄和比率, 并使某些二年生的植物在当年开花^[4]。

1.1 赤霉素与细胞分裂和茎叶伸长

赤霉素能刺激茎的节间伸长, 而且效果比生长素更为显著, 但节间数不改变, 节间长度的增加是由于细胞伸长和细胞分裂的结果。赤霉素还能使矮生突变型或生理矮生植株的茎伸长, 使其达到正常生长的高度。像玉米、小麦、豌豆的矮生突变种, 用 1mg/kg 的赤霉素处理就可明显的增加节间长度, 达到正常高度, 这也说明这些矮生突变种变矮的主要原因是缺少赤霉素^[2]。

完整植株经赤霉素处理能引起原有节间细胞快速生长, 并且茎的亚顶端区有丝分裂加快, 还能使每个节间增加原有的细胞数。赤霉素在促进伸长生长方面有一点与生长素不同。赤霉素对离体器官的伸长没有明显效应。赤霉素还用来促进葡萄果柄的伸长, 使之松

散, 防止霉菌感染。一般喷两次, 开花时一次, 坐果时一次^[9]。

1.2 赤霉素与种子萌发

赤霉素可有效的打破种子、块根、块茎和芽的休眠, 促进萌发。对于大多数需光种子来说, 外源赤霉素可以代替红光诱导种子的暗萌发。低温处理可以解除某些植物种子的休眠, 外源赤霉素处理能代替低温达到同样的作用。如 0.5~1mg/kg 的赤霉素就可打破马铃薯的休眠^[1]。

1.3 赤霉素与开花

赤霉素对植物开花的影响比较复杂, 其实际效果因植物的种类、施用方法、赤霉素类型和浓度而异。有些植物在开花前需经历一段时间的低温和长日照才能够开花, 用赤霉素处理就可以代替低温或长日照, 使其开花, 如萝卜、白菜、甜菜、莴苣等二年生植物^[1, 10]。但赤霉素不能诱导短日植物的非诱导条件下形成花芽, 而对一些木本果树的开花有抑制作用, 如柑橘等。

1.4 赤霉素与性别分化

赤霉素对雌雄同株植物性别分化的影响因种类而异。赤霉素对禾本科的玉米有促雌效果, 在玉米幼花序的不同发育阶段用赤霉素处理, 可分别使雄穗雌性化或是雄花不育。在瓜类中赤霉素可以促进雄花的分化, 而在苦瓜和一些品种的丝瓜中, 赤霉素可以促进雌花的分化。用赤霉素处理可诱导葡萄、草莓、杏、梨、番茄等单性结实, 产生无籽果实^[6, 9]。

1.5 赤霉素与果实发育

赤霉素是果实生长所必需的激素之一, 可以促进水解酶的合成和分泌, 水解淀粉及蛋白质等贮藏物质以供果实生长。赤霉素还可以延缓果实成熟, 可以调节果蔬供应及贮运时间。此外, 赤霉素能刺激多种植物产生单性结实, 还可以促进坐果^[3, 9]。

2 赤霉素在生产上的应用

2.1 促进生长、早熟、增产

许多绿叶蔬菜用赤霉素处理后能加速生长, 增加产量。芹菜在采收半个月左右用 30~50mg/kg 液喷洒, 增产 25% 以上, 茎叶肥大, 早上市 5~6d。菠菜、芥菜、茼蒿、韭菜、莴苣等用 1.5~20mg/kg 液喷叶, 增产效果也很显著^[1]。

对于蘑菇等食用菌, 在其原基形成时, 用 400mg/kg 液将料块浸一下可促进子实体增大。菜用大豆、矮生菜豆, 用 20~500mg/kg 液喷洒, 可促进早熟和增加产量。韭菜, 在植株 10cm 高或收割后 3d, 用 20mg/kg 液喷洒增产 15% 以上^[2]。

2.2 打破休眠, 促进发芽

马铃薯的营养器官及有些蔬菜种子都有休眠期, 影

第一作者简介: 王彦波(1980-), 男, 石河子大学在读硕士研究生, 研究方向为蔬菜生理。

通讯作者: 刘慧英, E-mail: xichunzhang@sina.com。

收稿日期: 2007-02-07

响繁殖。马铃薯切块用 5~10mg/kg 液处理 15min, 或整个薯块用 5~15mg/kg 液处理 15min^[7]。荷兰豆、豇豆、四季豆等种子, 用 2.5mg/kg 液浸种 24h, 均能促进发芽, 效果很明显^[5]。用 200mg/kg 的赤霉素在 30℃~40℃高温下浸种 24h 后发芽, 可顺利打破莴笋种子的休眠。在草莓大棚促成栽培、半促成栽培中, 盖棚保温 3d 后, 即花蕾出现 30% 以上时, 每株喷 5~10mg/kg 赤霉素液 5mL, 重点喷心叶, 能使顶花序提前开花, 促进生长, 提早成熟^[13]。

2.3 促进果实生长

瓜类蔬菜在幼瓜期用 2~3mg/kg 液喷幼果一次, 可以促进幼瓜生长, 但切忌喷洒叶片, 以免雄花数量增多。番茄, 开花期用 25~35mg/kg 喷花, 可促进坐果, 防空洞果。茄子, 开花期 25~35mg/kg 喷花 1 次, 促进坐果, 增产^[9]。辣椒, 花期 20~40mg/kg 喷花 1 次, 促进坐果, 增产。西瓜, 花期 20mg/kg 喷花 1 次, 促进坐果, 增产, 或幼瓜期喷幼瓜 1 次, 促幼瓜生长, 增产^[8]。

2.4 延长贮藏期

瓜类用 2.5~3.5mg/kg 液于收获前喷洒其果实可延长贮藏时间。在香蕉采收前用 50~60mg/kg 液喷洒果实, 对延长果实贮藏期有一定效果。枣、龙眼等用赤霉素也可延缓衰老, 延长贮藏期。

2.5 改变雌雄花比例, 提高种子产量

利用黄瓜雌性系制种, 于幼苗 2~6 片真叶时喷施 50~100mg/kg 液, 可使雌株黄瓜变成雌雄同株, 完成授粉, 提高种子产量。

2.6 促进抽茎开花, 提高良种繁育系数

赤霉素可诱导长日照蔬菜提早开花, 用 50~500mg/kg 的赤霉素喷洒植株或滴生长点, 可使胡萝卜、甘蓝、萝卜、芹菜、大白菜等 2a 生长日照作物, 在越冬前的短日照条件下抽薹^[1]。

2.7 解除其他激素造成的药害

蔬菜用药过量受害后, 用 2.5~5mg/kg 液处理, 可解除多效唑和矮壮素药害; 用 2mg/kg 液处理, 可解除乙烯药害。番茄因防落素使用过量造成危害, 可用 20mg/kg 赤霉素解除。

3 注意事项

在生长调节剂应用中应注意: 一要严格按技术用药, 必须弄清楚药剂使用的最佳时期、浓度、药剂用量、施用部位、次数等^[11]; 二要与外部条件相配合, 因光照、温度、湿度、土壤因素以及品种、施肥、密度等农艺措施对药物都会发生不同程度的影响, 要将生长调节剂应用与常规农艺措施结合起来^[2]; 三不要滥用植物生长调节剂。每种植物生长调节剂都有其产生作用的生物学原

理, 且每种药物都有一定的局限性, 不要以为无论何种药物一用就增产增效; 四不能与碱性物质混用, 赤霉素遇碱易中和失效。但可与酸性、中性化肥、农药混用, 与尿素混用增产效果更好。水溶液易分解, 不宜久放, 宜现配现用, 也可以与过硫酸钙、硫酸铵等肥料混用^[3]; 五是赤霉素为白色或微黄色粉末, 难溶于水, 不溶于苯、氯仿, 能溶于酚类、冰醋酸、醋酸乙酯 pH6.2 的磷酸缓冲液。因此配制水溶液时, 应先将赤霉素粉末倒入烧杯中, 加少量酒精或高度白酒、丙酮或冰醋酸等, 充分搅拌使其完全溶解, 切忌加热, 再按浓度要求倒入一定量的水中, 搅匀即可^[8]。

4 展望

我国是世界上应用植物生长物质最广泛的国家, 在农业生产中大面积应用植物生长物质已取得了举世瞩目的成就。随着植物生长调节剂的不断开发利用以及化学调控技术的不断发展, 植物生长调节剂将更加广泛的应用于农业生产的各个环节中。各种传统栽培措施基本上是侧重运用外部条件来影响植物生理状况, 而导入化控技术后的栽培, 则是外部条件加内源激素水平的双重调控, 从而为农业栽培展示了取得更高产的可能。随着农业生产的发展, 赤霉素的应用日益广泛。不过在今后的应用中要更加注意对赤霉素的正确使用, 从而在真正意义上达到赤霉素化控技术的普及。

参考文献

- [1] 乔光海, 刘洪录. 赤霉素在蔬菜生产上的应用[J]. 农业与技术, 2005, 25(4): 129.
- [2] 董玉明, 叶自新. 赤霉素在蔬菜上的使用技术[J]. 长江蔬菜, 2003, 3: 28.
- [3] 周宇, 佟兆国. 赤霉素在落叶果树生产中的应用[J]. 中国农业科技导报, 2006, 8(2): 27-31.
- [4] 潘瑞炽. 植物生理学[M]. 高等教育出版社, 2004.
- [5] 方家齐. 豆类蔬菜化控增产措施[J]. 西北园艺, 2005, 7: 51.
- [6] 林勇, 鲁雪华. 浅谈赤霉素在一些农作物上的应用[J]. 福建热作科技, 1999(1): 46-48.
- [7] 薛志成. 赤霉素在蔬菜上的应用[J]. 上海蔬菜, 1998(3): 41.
- [8] 杨广东. 赤霉素在蔬菜上的施用及注意事项[J]. 蔬菜花卉, 1997(6): 10.
- [9] Lopez-Galarza S, Pascual B. The influence of winter gibberellic acid applications on earliness, productivity and other parameters of quality in strawberry cultivation on the Spanish Mediterranean coast[J]. Acta Hort, 1989, 265: 217-222.
- [10] Lang A. The effect of gibberellin upon flower formation[J]. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 1957, 3: 709-717.
- [11] 申秀平. 植物生长调节剂在蔬菜生产上的应用[J]. 中国农学通报, 2003, 4(2): 107-108.
- [12] 刘洁, 李润植. 植物矮化基因与 GA 信号转导途径[J]. 中国农学通报, 2005, (1): 37-40.
- [13] 廖开志, 杨金明. 草莓简易日光温室促成栽培技术[J]. 中国蔬菜, 2006, (10): 41-42.