

PCPA 和 6-BA 对茄子果实生长及其激素含量变化的影响

郝建军, 张跃林, 于 洋

(沈阳农业大学 生物科学技术学院, 辽宁 沈阳 110866)

摘 要:以“L1 吉杂花长茄”为试材,用对氯苯氧乙酸和 6-苄基腺嘌呤混合处理茄子花,研究混合液对茄子果实生长和激素含量变化的影响。结果表明:2 种激素的混合液能显著增加茄子直径、长度和单果重;果实内脱落酸含量明显增加,生长素含量呈现先增加后减少再增加的“Z”字型走势,赤霉素含量呈现总体上升趋势,玉米素含量缓慢减少;茄子单果重与果内脱落酸(ABA)和赤霉素(GA)含量变化呈显著正相关,与生长素(IAA)和玉米素(ZR)含量变化无明显的相关性。

关键词:茄子;6-BA;PCPA;果实生长;激素含量

中图分类号:S 482.8⁺92 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2011)12-0021-04

PCPA(对氯苯氧乙酸)在果树和蔬菜作物上使用后,能抑制植物体内脱落酸的形成,从而防止落花、落果,加速幼果发育,促进早熟,增加蔬菜的产量;6-BA(6-苄基腺嘌呤)是一种细胞分裂素类的生长调节剂,具有促进细胞分裂、促进坐果及防止生理落果、改善果实品质等诸多功能,因而国内外用 6-BA 等植物生长调节剂对果实生长发育与成熟的影响及对果实品质的影响的研究正成为热点^[1-11]。然而大多数的植物生长调节剂只能对植物的某一生理过程进行调节,许多情况下往往要采用 2 种或 2 种以上的植物激素或植物生长物质混合使用。该试验结合 PCPA 和 6-BA 的作用特点,利用二者混合处理,研究其对茄子果实生长和激素含量的变化及二者的相互关系,为生产实践奠定理论基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

茄子品种为吉林省梨树蔬菜花卉种子研究所育成品种“L1 吉杂花长茄”。

1.2 试验方法

设置清水(CK);I: PCPA 处理;II: 6-BA 处理;III PCPA 和 6-BA 混合处理,上述 4 个处理在茄子盛花期对花进行喷洒处理,3 次重复。于第 1 次处理 4 d 之后,选定生长节位相同,植株长势、大小一致的幼果挂牌并采样,之后 8、12、16、20 d 各采样 1 次。每次采样时,测定果长、直径及单果重,并用酶联免疫法(试剂盒购于中国农业大学)测定果实内脱落酸、生长素、赤霉

素和玉米素含量。待果实长到商品化程度,测定茄子果重、果数,并计算产量。

2 结果与分析

2.1 PCPA 和 6-BA 对茄子果实生长发育的影响

由图 1~3 可看出,前 8 d 各处理茄子长度、直径和果重的变化不明显。8 d 以后,茄子长度、直径和果重急剧增加,而且与清水对照的规律一致,没有改变其生长规律,到采收时 3 个调节剂处理的长度、直径和果重均好于对照,处理 II 的促进作用不显著($P>0.05$),处理 II 的作用显著高于处理 I、处理 I 和对照($P<0.05$)。

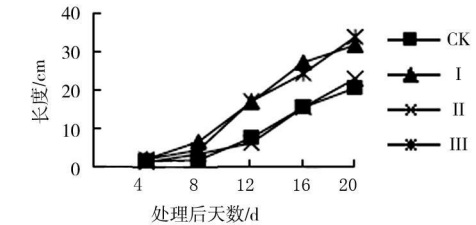


图 1 PCPA 和 6-BA 对茄子果实长度的影响

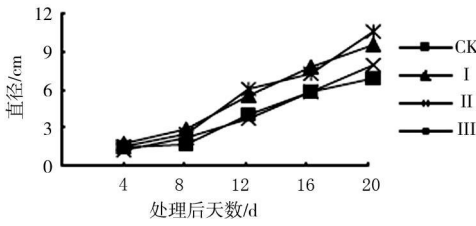


图 2 PCPA 和 6-BA 对茄子果实直径的影响

2.2 PCPA 和 6-BA 对茄子果实中激素含量的影响

2.2.1 PCPA 和 6-BA 对茄子果实中脱落酸含量的影响 由图 4 可知,前 16 d 随着茄子的生长,4 个处理脱落酸含量缓慢增长,16~20 d 急剧增加,20 d 达到高峰。

第一作者简介:郝建军(1955-),男,教授,现从事植物生长物质和光合生理研究工作。
收稿日期:2011-03-25

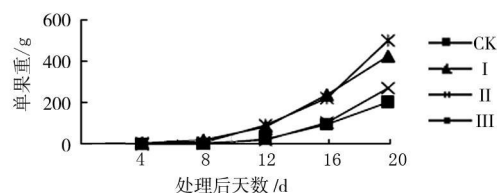


图3 PCPA 和 6-BA 对茄子单果重的影响

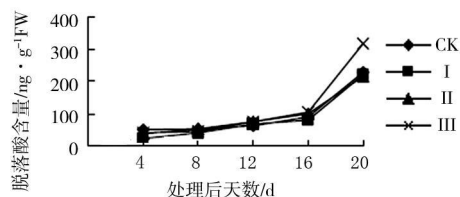


图4 PCPA 和 6-BA 对茄子果肉中 ABA 含量的影响

处理Ⅰ、处理Ⅱ和处理Ⅲ在前 8 d 的 ABA 含量都比对照低, 8 d 后其含量高于对照, 其中处理Ⅲ的 ABA 含量最高。

2.2.2 PCPA 和 6-BA 对茄子果实中生长素含量的影响 由图 5 可知, 对照果实 IAA 含量从处理后到 12 d 一直下降, 12 d 以后开始上升, 至采收时升至最高, 达到峰值。3 个调节剂处理的果实 IAA 含量在 4 d 时低于对照, 随后急剧增加, 8 d 时果实中的 IAA 含量达到最高值, 8 d 后开始急剧下降, 12 d 后与对照的含量变化规律基本相同呈上升趋势。总的来看, 处理Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ使果实生长发育最后阶段不同程度地提高了 IAA 的含量, 处理Ⅲ的 IAA 含量最高。

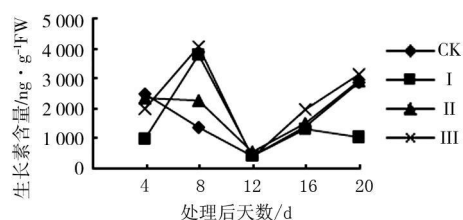


图5 PCPA 和 6-BA 对茄子果肉中 IAA 含量的影响

2.2.3 PCPA 和 6-BA 对茄子果实中赤霉素含量的影响 由Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ处理的赤霉素含量变化趋势与对照相似, 呈先升高后下降再升高的“Z”字形变化曲线, 但含量显著高于对照, 其中处理Ⅲ最高, 其次是处理Ⅰ和处理Ⅱ。说明外施 6-BA 和 PCPA 可以促进茄子果实内 GA 的生物合成, 从而使其含量增高。

2.2.4 PCPA 和 6-BA 对茄子果实中玉米素含量的影响 由图 7 可看出, 各处理玉米素(ZR)含量在前 12 d 缓慢降低并达到最低值, 之后又缓慢升高, 但总的趋势是一个缓慢降低的过程。CK 的 ZR 含量除了 4 d 时低于处理外, 其余阶段均高于Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ处理。

2.3 茄子生长发育过程中果重与激素含量的关系

2.3.1 茄子生长发育过程中果重与脱落酸含量的关

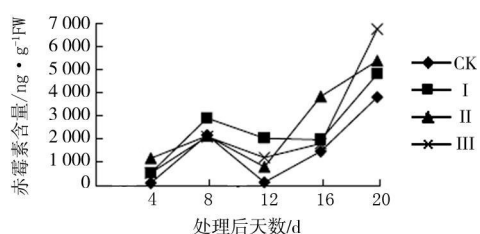


图6 PCPA 和 6-BA 对茄子果肉中 GA 含量的影响

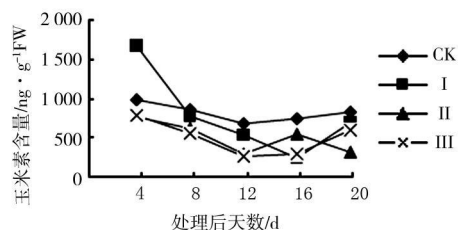


图7 各处理茄子果肉中 ZR 含量的变化

系 由图 8 可知, 在茄子的生长和发育过程中茄子果重与 ABA 含量呈极显著的正相关($r=0.9340^{**}$, $v=17$)。由图 3 和图 4 可知, 在茄子果重不断增加的过程中, 3 个处理均能提高茄子果实中 ABA 含量, 加速了茄子的生长发育。其中处理Ⅲ提高茄子果实中 ABA 含量的作用最大, 特别是在茄子生长发育的后期, 其作用更加明显。

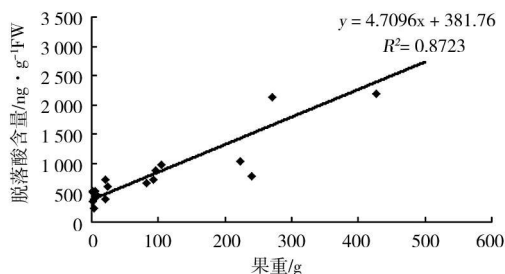


图8 茄子生长发育过程中果重与脱落酸含量变化的关系

2.3.2 茄子生长发育过程中果重与生长素含量变化的关系 由图 9 可知, 在茄子的生长和发育过程中茄子果重与 IAA 含量无显著的相关性($r=0.132$, $v=17$)。对照图 3 和图 5 可得出, 在生长和发育的初期, IAA 含量的很高, 促进了茄子果重的增加。后期果实中 IAA 含量的增加与果重的增加仍呈直线相关, IAA 含量的提高, 促进了后期果重的增加。

2.3.3 茄子生长发育过程中果重与赤霉素含量变化的关系 从图 10 可看出, 茄子生长和发育过程中茄子果重与 GA 含量呈极显著的正相关($r=0.8344^{**}$, $v=17$)。即随着 GA 含量的不断增高, 茄子果重也在逐渐增加, 说明 GA 对果重的增加有极显著的作用。

2.3.4 茄子生长发育过程中果重与玉米素含量变化的关系 从图 11 可看出, 在茄子的生长和发育过程中

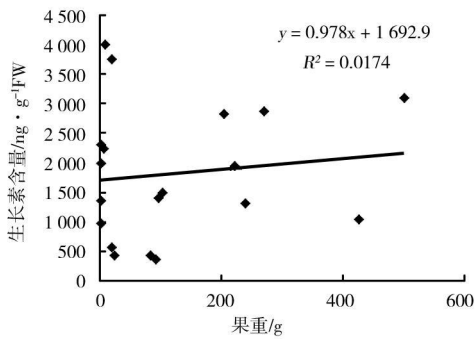


图9 茄子生长发育过程中果重与生长素含量变化的关系

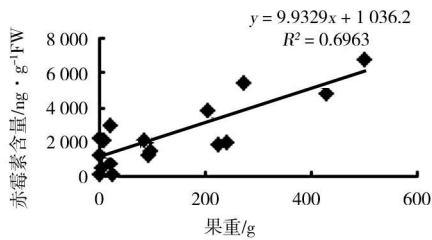


图10 茄子生长发育过程中果重与赤霉素含量变化的关系

茄子果重与ZR含量呈极显著的负相关($r = -0.279^{**}$, $v = 17$), 对图3和图7可看出, 在茄子生长发育过程中的前期ZR含量最高, 说明ZR在果实生长前期(细胞分裂期)起重要作用, 为果实后期的生长奠定了基础。

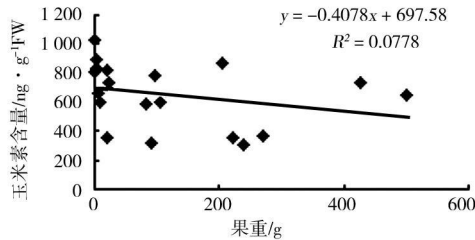


图11 茄子生长发育过程中果重与玉米素含量变化的关系

3 讨论与结论

喷施外源6-BA和PCPA均提高了茄子果实长度、直径和单果重, 二者复合使用均表现出加和作用, 并促进了茄子的生长发育。

IAA一直被认为是果实生长发育中最重要的激素, 4个处理均在处理后出现2个IAA含量的高峰, 这与Wahoris(1967)所说的果实发育期间的IAA含量呈双峰曲线变化相同。高含量的IAA促进了细胞分裂和膨大。而且它的存在既可调动营养物质向子房运输而引起子房细胞增大, 又可诱导其它生长物质的合成, 以满足幼果发育的需要。

ABA含量在前2周处于较高水平, 随着果实的发

育ABA含量升高, 相关分析表明, 脱落酸含量与茄子果实发育呈正相关, 相关系数为0.9340($v = 17$), 这说明ABA在茄子果实生长发育中可能起着调控作用, 其机理还有待进一步研究。试验结果表明, 在果实生长过程中ABA含量高可能促进了其生长发育, 这与近期的文献报道一致, 即ABA可能具有促进生长效应。

GA能促进细胞分裂, 已有研究证实GA在细胞分裂的G期促进DNA合成, 而且促进细胞增大, 在脐橙幼果发育中, GA促进更多的碳同化物向幼果转移, 茄子果实的大小与种子多少有关, 种子数目直接与GA的产生有关。试验中4个处理的GA含量在处理2周处于较高水平, 再次验证GA在果实生长前期含量高的结论, 这时茄子果实生长较快, 高浓度的GA对种子和果实的早期发育有重要的刺激作用。8d各个处理的GA含量又出现一个高峰, 这时高浓度的GA与胚及胚乳的发育有关。

6-BA和PCPA复合处理使果实生长到商品果时, ABA、IAA、GA含量增加, 在对ABA、GA含量的影响表现出明显的加和作用。外施PCPA可增加ZR的含量, 而6-BA则降低了ZR的水平, 复合处理中的PCPA可适当缓解其抑制作用, 说明二者可改变内源激素含量变化及其相互间的平衡关系。

试验中茄子4d幼果中, 各处理间IAA、GA、ZR含量差异明显, 可以推论茄子花或幼果IAA、GA、ZR的合成系统对外施的6-BA和PCPA的反应敏感, 而ABA恰好相反。

参考文献

[1] 陈学好. 园艺作物的单性结实及应用[J]. 植物生理学通讯, 2001, 37(6): 570-575.
[2] 董肖杰, 文宏达, 樊新华, 等. 对氯苯氧乙酸(PCPA)对小南瓜结实性状的果实品质的影响[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(18): 8425-8437.
[3] 范国荣, 李小良, 黄敏, 等. 6-BA对次郎果实生长发育的影响[J]. 江西林业科技, 2007(5): 16-17.
[4] 官春云, 黄太平. 不同植物激素对油菜角果生长和结实的影响[J]. 中国油料作物学报, 2004(1): 5-7.
[5] 郭得平. 蔬菜植物幼果发育的激素调控[J]. 植物生理学通讯, 2001, 37(2): 178-195.
[6] 韩德园. 植物生长调节原理与应用[M]. 北京: 北京科学技术出版社, 1994.
[7] 刘运正, 郝建军. 6-苄基腺嘌呤对黄瓜有过生长及其激素含量的影响[J]. 北方园艺, 2006(6): 3-15.
[8] 彭士涛, 赵玉瑛, 桂文博, 等. 6-BA对杏光合作用的影响[J]. 果树学报, 2003, 20(4): 316-318.
[9] 徐德兰, 王庆成. 植物生长调节剂对杨树成花的效应[J]. 植物生理学通讯, 2005, 41(1): 51-52.
[10] 王彦波, 鲜开梅. 外源激素对嫁接西瓜糖分积累的影响[J]. 北方园艺, 2007(10): 27-29.
[11] 张平, 郝建军. GA₃与6-BA复合剂对黄瓜产量的影响[J]. 沈阳农业大学学报, 2003, 34(6): 415-418.
[12] Elving D C, Cline R A. Benzyladenine and other chemicals for thinner for Idared apple[J]. J Amer Soc Sci 1993, 118: 593-598.

外源钙对低温胁迫下番茄幼苗生化指标及膜伤害的研究

张琳, 王甲辰, 左强, 肖强, 谷佳林

(北京市农林科学院 植物营养与资源研究所, 北京 100097)

摘要:以番茄为试材,研究了低温胁迫下外源钙对番茄幼苗生理生化指标及膜伤害程度的影响。结果表明:喷施钙盐后可以降低番茄幼苗电解质渗透率和丙二醛含量,同时增加番茄幼苗的可溶性蛋白质和可溶性糖的含量,说明钙在番茄幼苗抗冷调控过程中起了重要作用。

关键词:番茄幼苗;钙;低温胁迫;细胞膜系统

中图分类号:S 641.203.4 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2011)12-0024-03

低温是影响许多作物产量和分布的一个重要因素。在农业生产中低温常造成作物减产使生产遭受很大的损失^[1-2]。番茄起源于热带、亚热带,对温度反应敏感,低温会严重影响番茄的生长发育,特别是近年来日光温室发展迅速,低温冷害问题变得更加突出,成为番茄冬春保护地生产取得稳产与高产的主要障碍因子。低温胁迫可引起植物的生理障碍,对植物的主要生理影响是,植物体内细胞水分平衡失调,光合速率减弱,影响叶绿素的生物合成和光合进程。低温导致膜相改变,膜透性剧增,酶活性下降而引起代谢紊乱,严

重时会导致植物死亡。探讨提高植物抗冷性的有效方法一直为人们所重视,研究植物的抗冷性发现对植物施加一些外源物质(如 Ca^{2+} 、ABA、水杨酸、多胺、BR、Pro 等)能够提高植物的抗冷力^[3-5]。近年来人们对钙在植物抗逆性方面的作用越来越重视,研究表明钙在多种作物抗盐、抗旱、抗寒等抗逆性中起着一定作用^[6-9]。该试验选择对温度敏感的番茄为供试材料,研究外源钙盐在低温胁迫下对番茄幼苗生化指标的变化和膜伤害程度的影响,以期探讨钙对园艺作物抗寒性影响,为缓解低温对番茄生产的危害提供理论依据和技术指导。

1 材料与方法

1.1 试验材料

番茄品种为“佳粉 18”,穴盘基质育苗,播种时间 9 月 11 日,温室栽培,出苗前用薄膜覆盖,出苗后每隔 1 d 喷水 1 次,10 月 7、8 日进行钙喷施处理,处理 2 d 后放入培养箱进行低温处理,温度 6℃。低温处理 0、1、2、5 d 后分别取样。

Effect of 6-BA and PCPA on the Growth of Eggplant Fruit and the Change of Plant Hormone Levels

HAO Jian-jun, ZHANG Yue-lin, YU Yang

(College of Biological Science and Technology, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110866)

Abstract: Used L1 Jizhuachangqie' eggplant as test materials, studied the influence of chlorophenoxyacetic acid and 6-benzyl adenine mix on treatment of eggplant flowers on the diameter, length, single fruit weight and hormone content. The results showed that the diameter, length and single fruit weight significantly increased, fruit of the ABA content increased significantly, growth hormone increased at first then decreased, and then increased, present the 'Z' shaped trend, the overall GA content showed an upward trend, the slow reduction of zeatin content. Eggplant fruit weight and fruit within the ABA (ABA) and gibberellin (GA) content was significantly correlated with auxin (IAA) and zeatin (ZR) content of no obvious relevance.

Key words: eggplant; 6-BA; PCPA; fruit growth; hormone