

# 三种生长调节剂复配对设施樱桃番茄坐果及品质的影响

任毛飞<sup>1</sup>, 邵秀丽<sup>2</sup>, 李 宇<sup>1</sup>, 周 燕<sup>1</sup>, 路立博<sup>1</sup>

(1. 河南农业大学 园艺学院, 河南 郑州 450002; 2. 河南农业职业学院, 河南 郑州 451450)

**摘 要:**以“金玲珑”樱桃番茄为试验材料,在连栋玻璃温室条件下,采用岩棉栽培技术种植,用 GA<sub>3</sub>、IAA、PCPA 生长调节剂处理番茄花序(处理 A:30 mg·kg<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>+300 mg·kg<sup>-1</sup> IAA;处理 B:30 mg·kg<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>+1 000 mg·kg<sup>-1</sup> IAA;处理 C:30 mg·kg<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>+30 mg·kg<sup>-1</sup> PCPA;处理 D:30 mg·kg<sup>-1</sup> PCPA),研究了生长调节剂复配对樱桃番茄坐果情况和果实品质的影响。结果表明:30 mg·kg<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>+30 mg·kg<sup>-1</sup> PCPA 复配对樱桃番茄的纵横径促进作用最为显著,其次是 30 mg·kg<sup>-1</sup> PCPA;3 种生长调节剂复配处理与对照相比,对樱桃番茄的单果质量及果实品质没有影响,坐果率分别提高 7.37%、10.08%、15.34%、12.68%。

**关键词:**樱桃番茄;生长调节剂;保花保果剂;岩棉

**中图分类号:**S 641.206<sup>+</sup>.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)22-0063-03

番茄(*Solanum lycopersicum*)属茄科茄属草本植物,是世界上重要蔬菜作物之一,年种植面积约 370 万 hm<sup>2</sup>,我国年种植面积 125.5 万 hm<sup>2</sup>[1]。番茄受低温弱光、高温干旱等逆境环境的影响,生产过程中落花落果而导致减产比较严重,绿色环保型保花保果的研究一直备受关注。王贞等[2]通过 4 种生长调节剂(BR, CPPU, GA<sub>3</sub>, PCPA)复配在番茄上应用研究表明,BR 和 PCPA 复配施用促进果实生长、改善品质效果最好;鄂利锋等[3]通过相关研究表明,10~20 mg·kg<sup>-1</sup>的 2,4-D 处理番茄花序可起到保花保果、促进果实成熟、增加产量的作用;郝建军等[4]研究表明,PCPA 和 6-BA 复配施用可以显著增加茄子果实体积、单果质量及果实内脱落酸含量;郝建军等[5]还发现,CTK 与 PCAC 复配能够提高番茄产量,改善果实品质。有关学者也对生长调节剂在蔬菜或其它农作物上的应用进行了大量的研究[6-20],但 GA<sub>3</sub>、IAA、PCPA 生长调节剂复配作为保花保果剂施用的相关研究报道较少,该试验选用 GA<sub>3</sub>、IAA、PCPA 生长调节剂进行复配处理番茄花序,在岩棉栽培方式下,研究

不同生长调节剂复配处理对樱桃番茄坐果情况和果实品质的影响,评价生长调节剂复配情况下的增效效果,以期复合型生长调节剂作为保花保果剂在生产上推广应用提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验以台湾农友种苗公司的“金玲珑”品种为试材;生长调节剂:PCPA(上海谱振生物科技有限公司生产)、IAA(天津光复精细化工研究所生产)、GA<sub>3</sub>(郑州润雨农业科技有限公司生产);其它材料:岩棉垫(100 cm×15 cm×8 cm)、岩棉块(10 cm×10 cm×10 cm)、电子秤、游标卡尺、量筒、量杯等。

### 1.2 试验方法

试验于 2015 年 3 月 10 日至 6 月 9 日在河南中牟弘亿国际庄园 B 区 6 号连栋玻璃温室内进行,室内试验于 6 月 8—15 日在河南农业大学园艺学院实验室进行。设 4 个处理和 1 个对照,处理 A:30 mg·kg<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>+300 mg·kg<sup>-1</sup> IAA;处理 B:30 mg·kg<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>+1 000 mg·kg<sup>-1</sup> IAA;处理 C:30 mg·kg<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>+30 mg·kg<sup>-1</sup> PCPA;处理 D:30 mg·kg<sup>-1</sup> PCPA;以清水为对照。

采用完全随机试验设计,每处理 20 株樱桃番茄,共计 100 株。将番茄种子播种于穴盘中,采用蛭石无土育苗,待幼苗 2 叶 1 心时分栽到育苗岩棉块内,待幼苗生长至 10 叶左右定植于岩棉垫上,每个岩棉垫 4 株,株距 25 cm,行距 1.5 m,单干整枝管理。各处理采用蘸浸法

**第一作者简介:**任毛飞(1989-),男,河南永城人,硕士研究生,研究方向为设施农业。E-mail:renmaofei2015@163.com

**责任作者:**邵秀丽(1984-),女,河南濮阳人,硕士,讲师,现主要从事蔬菜栽培生态生理及育种等研究工作。E-mail:shaoliuliniao@163.com

**基金项目:**河南省现代农业产业技术体系建设专项资助项目(S2010-03)。

**收稿日期:**2016-07-25

处理番茄花序;将开放的花朵浸入已配制好的各处理液中 3~5 s,并用颜料标识。其它管理同一般岩棉栽培管理,参照文献[21]进行水分管理,营养液采用文献[22]的配方。

### 1.3 项目测定

纵横径的测定:各组花序处理后 5 d,各处理随机选取 10 株,用游标卡尺测定樱桃番茄果实纵径、横径,每 5 d 测定 1 次;坐果率的测定:随机抽取各处理长势均匀的 15 株樱桃番茄,调查同层花序上的开花数、坐果数,坐果率(坐果数/开花数);单果质量的测定:每穗果上随机抽取 10 个果实进行测量,用电子秤称量,取其平均值。果实品质的测定:维生素 C 含量采用 2,6-二氯酚靛酚法测定,可溶性糖含量采用蒽酮比色法测定,有机酸含量采用标准酸碱滴定法测定。

### 1.4 数据分析

采用 SPSS 17.0、Excel 软件对试验数据进行方差分析比较( $P < 0.05$ )。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理对樱桃番茄果实纵径的影响

由图 1 可以看出,处理前 10 d,各处理与对照樱桃番茄果实的纵径差异性不显著,第 15 天以后,处理 C、D 与 CK 樱桃番茄果实的纵径达到显著水平,其它处理间差异性不显著。处理 C 的纵径始终是最大的,各处理的纵径始终大于 CK。说明各处理相比较,CK 对樱桃番茄果实纵径都有一定的促进作用,相同浓度  $GA_3$  与不同浓度的 IAA 复配处理花序对樱桃番茄纵径生长差异较小;PCPA 与  $GA_3$  复配处理与其它处理相比,更有助于樱桃番茄纵径的生长;PCPA 和  $GA_3$  复配相比较 PCPA 单独施用对果实纵径生长无显著性差异。

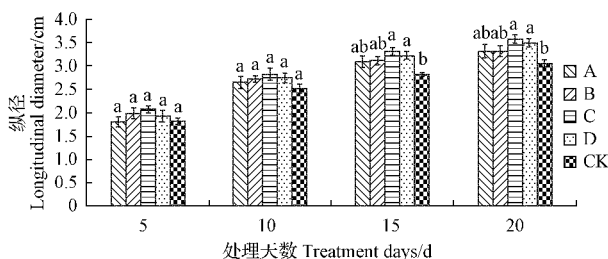


图 1 不同处理对樱桃番茄果实纵径的影响

Fig. 1 Effect of different treatments on cherry tomato longitudinal diameter

### 2.2 不同处理对樱桃番茄果实横径的影响

由图 2 可以看出,处理前 5 d,处理 C 与处理 A、CK 樱桃番茄横径达到显著差异,处理 B、D 与 CK 差异性也达到显著水平,其它处理间差异性不显著;处理 15 d 以后,处理 C 和处理 D、处理 A 和处理 B 间差异性不显著,同时各处理与 CK 相比,差异性达到显著水平。说明各

处理相比较,CK 对樱桃番茄果实横径都有一定的促进作用,相同浓度  $GA_3$  与不同浓度的 IAA 复配处理花序对樱桃番茄横径生长差异较小;相同浓度 IAA 与  $GA_3$  复配没有 PCPA 与  $GA_3$  复配处理更有助于樱桃番茄横径的生长;PCPA 和  $GA_3$  复配相比较 PCPA 单独施用对果实横径生长影响无显著性差异。

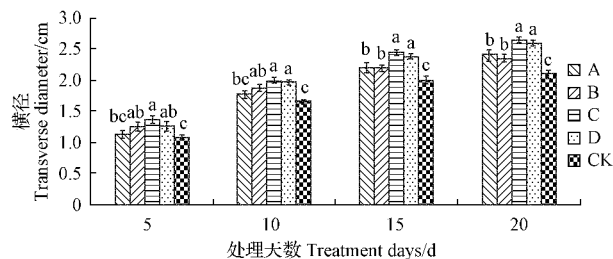


图 2 不同处理对番茄果实横径的影响

Fig. 2 Effect of different treatments on cherry tomato transverse diameter

### 2.3 不同处理对樱桃番茄坐果的影响

由表 1 可以看出,在坐果数上,4 个处理与 CK 相比差异性都达到显著水平,处理 C 与处理 A 差异性显著,其它处理间差异性不显著;在坐果率上,处理 C、D 与处理 A、B、CK 差异性达到显著差异,其它处理间差异性不显著,各处理与 CK 相比,坐果率分别提高了 7.37%、10.08%、15.34%、12.68%;在单果质量上,各处理及 CK 差异性不显著。说明,各处理对樱桃番茄坐果数都有促进作用,对单果质量影响较小。

表 1 不同处理对樱桃番茄坐果的影响

Table 1 Effect of different treatments on cherry tomato fruit setting

处理 Treatment	坐果数 Fruit number/个	坐果率 Setting rate/%	单果质量 Single fruit weight/g
A	12.5±1.040 8b	91.00±3.839bc	12.93±0.260 4a
B	13.5±1.190 2ab	93.30±3.923bc	11.96±0.631 3a
C	16.5±0.645 5a	97.75±1.305a	11.51±0.757 6a
D	15.5±0.645 5ab	95.50±3.069a	12.36±0.663 3a
CK	9.5±0.645 5c	84.75±2.720c	13.28±0.381 3a

### 2.4 不同处理对樱桃番茄品质的影响

由表 2 可以看出,处理 A、B、C、D 与 CK 相比较,可溶性糖、有机酸、维生素 C 含量差异性均不显著。说

表 2 不同处理对樱桃番茄品质的影响

Table 2 Effect of different treatments on cherry tomato quality

处理 Treatment	可溶性糖含量 Soluble sugar content /%	有机酸含量 Organic acid content /%	维生素 C 含量 Vitamin C content /(mg·kg <sup>-1</sup> )
A	1.294 8±0.050 9a	0.0145 8±0.001 1a	302.5±1.701 7a
B	1.193 0±0.079 7a	0.016 03±0.000 3a	320.0±1.224 7a
C	1.263 4±0.042 6a	0.015 58±0.000 8a	285.0±0.645 5a
D	1.184 4±0.064 2a	0.0146 0±0.000 8a	295.0±1.707 8a
CK	1.211 1±0.073 7a	0.015 53±0.000 9a	325.0±1.443 4a

明各处理在对樱桃番茄保花保果的同时,对其果实品质无影响。

### 3 结论

3 种生长调节剂复配施用中,各处理和 CK 相比较,对樱桃番茄果实纵径都有一定的促进作用,对横径的促进作用较纵径更为显著,其中  $30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{GA}_3$  和  $30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{PCPA}$  促进作用最为显著,其次是  $30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{PCPA}$ 。生长调节剂作为保花保果剂的处理与 CK 相比,可以提高樱桃番茄坐果数量,对单果质量几乎没有影响,坐果率分别提高了 7.37%、10.08%、15.34%、12.68%,可以看出施用以生长调节剂为保花保果剂可以有效提高樱桃番茄的产量。各处理在对樱桃番茄保花保果提高产量的同时,与 CK 相比,果实品质可溶性糖、有机酸含量、维生素 C 含量等分析结果差异性均不显著,即可有效保持樱桃番茄的优良品质。该研究对生长调节剂复配作为保花保果剂施用的研究还比较浅显,具体生长调节剂的成分、浓度、剂型、施用环境、施用方法、施用时期等方面,仍需要进一步的研究。

### 参考文献

- [1] 董春娟,张志刚,尚庆茂.集约化番茄穴盘套管轴接育苗技术[J].中国蔬菜,2015(8):74-77.
- [2] 王贞,孙治强,任子君.复合型植物生长调节剂对番茄果实生长及品质的影响[J].河南农业大学学报,2008(2):176-179.
- [3] 鄂利锋,高天丽.植物生长调节剂在设施蔬菜生产中的应用[J].北方园艺,2003(1):12-13.
- [4] 郝建军,张跃林,于洋.PCPA 和 6-BA 对茄子果实生长及其激素含量变化的影响[J].北方园艺,2011(12):21-24.
- [5] 郝建军,陈凤玉,康宗利,等.细胞分裂素和防落素复合剂对番茄产量的影响[J].辽宁农业科学,2001(6):30-32.
- [6] 宫万祥,丁克友.植物生长调节剂在蔬菜上的使用技术及效果[J].上海蔬菜,2007(4):89-90.
- [7] 高振江,郝俊星,彭秀枝,等.保果素对温室番茄果实生长的影响[J].中国农学通报,2002(6):106-108.
- [8] 张有富,岳生亮,张禧仁,等.不同生长调节剂处理对“红地球”葡萄品质的影响[J].北方园艺,2013(10):35-37.
- [9] 郝建军,周睿智,于洋,等.PCPA、6-BA 和光合促进剂对番茄光合作用及产量的影响[J].沈阳农业大学学报,2011(1):65-68.
- [10] 付亚文,郭泳,余鑫,等.PCPA、NAA 防治甜椒落花的生理效应初探[J].沈阳农业大学学报,1997(4):278-282.
- [11] 韦晓娟,廖健明,梁建昆,等.不同基质及生长调节剂对越南抱茎茶扦插生根的影响[J].北方园艺,2015(1):68-71.
- [12] 薛珠政,康玉妹,温庆放.不同浓度复硝酚钠对番茄保花保果及产量的影响[J].东南园艺,2015(4):24-26.
- [13] 毕明明,李胜利.保花保果剂对番茄果实生长发育的影响[J].中国瓜菜,2016(1):27-29.
- [14] 杜小凤,吴传万,徐建明,等.防止番茄落花落果的新型调理剂的应用研究[J].陕西农业科学,2004(4):15-16,23.
- [15] 许贵民,王常青.番茄灵,座果灵对大棚番茄保花保果的试验研究[J].吉林农业大学学报,1993(3):24-27.
- [16] 梁小平,李碧霞.生长调节剂对日光温室黄瓜结瓜歇缓的影响[J].内蒙古农业科技,2015(2):80-81.
- [17] 刘广富,李伟,张亮,等.不同植物生长调节剂对茄子产量和品质的影响[J].广东农业科学,2013(23):24-28.
- [18] 马济民.不同植物生长调节剂对枇杷果实生长的影响[J].北方园艺,2012(3):22-23.
- [19] 王傲雪,赵越,陈秀玲,等.不同激素组合对番茄芽分化率的影响[J].东北农业大学学报,2013,44(7):85-90.
- [20] 史宝中,王卫平,崔娜,等.生长调节剂 PCPA 和 2,4-D 对番茄果实糖激酶活性及基因表达的影响[J].核农学报,2011(5):1047-1051.
- [21] 任毛飞,王吉庆,周燕,等.岩棉育苗块持水量对番茄幼苗生长的影响[J].北方园艺,2016(9):47-49.
- [22] 王西芝,王吉庆,申晓芳,等.不同营养液配方对秸秆基质穴盘育苗的影响[J].北方园艺,2015(4):40-43.

## Effect of Mixed Application of Three Growth Regulator on Cherry Tomato Fruit and Quality

REN Maofei<sup>1</sup>, SHAO Xiuli<sup>2</sup>, LI Yu<sup>1</sup>, ZHOU Yan<sup>1</sup>, LU Libo<sup>1</sup>

(1. College of Horticulture, Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan 450002; 2. Henan Vocational College of Agriculture, Zhengzhou, Henan 451450)

**Abstract:** Tomato cultivar ‘Jinlinglong’ was used as material under glass-greenhouse, the effect of mixed application of  $\text{GA}_3$ , IAA and PCPA combined with rock wool soilless culture (Treatment A:  $30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{GA}_3 + 300 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{IAA}$ ; Treatment B:  $30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{GA}_3 + 1\,000 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{IAA}$ ; Treatment C:  $30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{GA}_3 + 30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{PCPA}$ ; Treatment D:  $30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{PCPA}$ ) on the fruit growth and quality of cherry tomato was studied. The results showed that mixed application of  $30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{GA}_3 + 30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{PCPA}$  could significantly increase the cherry tomato fruit longitudinal and transverse diameter growth,  $30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{PCPA}$  was the second. Mixed application of  $\text{GA}_3$ , IAA and PCPA had no effect on single fruit weight and quality, compared with the control fruit setting rate of four treatments were 7.37%, 10.08%, 15.34%, 12.68%, respectively.

**Keywords:** cherry tomato; growth regulator; flower and fruit retention agent; rockwool