# 关于番茄坐果激素施用适期的探讨*

李天来 郭泳 曹玉芹 张振武

(沈阳农业大学园艺系 110161)

**摘要** 本文通过对番茄不同开花期的花序进行坐果激素(PCPA $30\times10^{-6}$)处理,探讨了坐果激素施用时期与番茄坐果率、单果重、总产量、早期产量、早熟性以及经济效益之间的关系,结果认为:当每花序留5朵花时,以第3~4朵花开花时用坐果激素处理整个花序为最优。

**关键词** 番茄;坐果激素;施用适期

番茄是我国南北各地广泛栽培的蔬菜种类之一。但是,由于早春低温寡照,番茄子房和花粉发育不良,授粉受精受到影响,因此,早春番茄栽培中常出现落花落果现象。试验证实:番茄落花落果主要是由于不能正常产生种子,从而使子房内生长素类物质生成过少所致,因此,生产上常用人工施用生长素类物质的方法来防止落花落果。这方面已有许多研究报道。

然而,有关番茄坐果激素的施用适期,日本土屋等人虽然从番茄的坐果率和果实生长发育的角度有过研究报道[1,2,3],但是,由于日本的番茄生产与我国有所不同,特别是对我国北方早春保护地的番茄生产来说,除了要考虑结果率和果实发育外,更重要的还要考虑早熟性及经济效益。因此,研究探讨适合我国番茄栽培特点的坐果激素的施用适期,对于获得番茄高产、早熟和最大的经济效益具有重要的意义。

## 材料与方法

番茄品种为强力米寿。1989年2月4日播种于育苗盘中,3月1日(破心期)移植到塑料钵中,育苗在温室内进行,苗龄70天。4月15日(9片真叶展开)定植于塑料大棚内,株距40cm,行距50cm,采用直立架,3穗果摘心,每花序留5朵花,多余花在激素处理时摘除。其它栽培管理与生产相同。

试验的处理方法如表1所示。采用随机区组排列,三次重复,每小区定植20株。激素采用对氯苯氧乙酸(PCPA),浓度$30\times10^{-6}$。

**表1 试验中激素的处理方法**

| 处理代号 | 处理时期 | 处理方式 |
|---|---|---|
| A | 每朵花开花时 | 分别蘸每朵花 |
| B | 第1朵花开花时 | 蘸整个花序 |
| C | 第2朵花开花时 | 蘸整个花序 |
| D | 第3朵花开花时 | 蘸整个花序 |
| E | 第4朵花开花时 | 蘸整个花序 |
| F | 第5朵花开花时 | 蘸整个花序 |
| CK | | 未用激素处理 |

各处理选10株作为果实发育和坐果率的调查株,在果实成熟时分别调查坐果率、单果重、采收日期、小区总产量和前期产量以及产值。并对调查结果进行方差分析。

## 结果与分析

### 一、对番茄坐果率的影响

如表2所示,激素的不同处理时期对番

* 本文承蒙沈阳农业大学葛晓光教授审阅并提出宝贵意见,谨此致谢。沈阳农业大学园艺系学生韩益民参加部分工作。



© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

茄的坐果率有明显的影响。其中D、E、F三处理区的坐果率均在96%以上，显著地高于对照区（CK）；而B、C二处理区与对照区无明显差异；A处理区介于D、E、F处理区与B、C处理区之间，坐果率为90%。

表2　激素的不同处理时期对番茄坐果率的影响（第一花序）

| 调查项目 | A | B | C | D | E | F | CK |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 调查花朵数 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 坐果数（个） | 45 | 41 | 39 | 50 | 48 | 49 | 38 |
| 坐果率（%） | 90 | 82 | 78 | 100 | 96 | 98 | 76 |

## 二、对果实生长发育的影响

如图1所示，激素的不同处理时期对单果重量有很大影响。其中B、C两处理区同一花序上成熟果的大小不整齐，第1果较大，第4、5果较小，小于100g的果实较多，一些果实失去商品价值。与B、C两处理区相比，D、E、F三处理区同一花序上的果实较整齐，单果重均在100g以上。对照区则与B、C两处理区相反，第1、2果较小，失去商品价值，第3、4、5果则较大，这主要是由于前期低温，授粉受精不良所造成的。

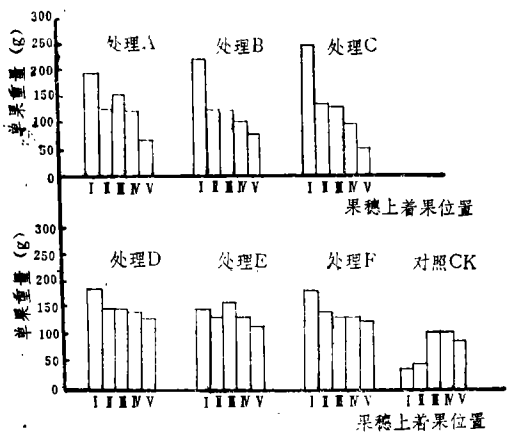


图1　番茄坐果激素的不同处理时期对单果重量的影响（10株平均值）

## 三、对产量、早熟性及产值的影响

（一）对总产量的影响　从表3中可以看出：所有激素处理区的总产量均显著地高于对照区。其中E、F、D三处理区与对照区相比，分别增产42.8%、39.5%和38.0%，并且达到极显著差异水平；与B处理区相比，分别增产18.3%、15.5%和14.3%，并达到显著差异水平。A、C二处理区与B处理区相比，未达到显著差异水平。

表3　各处理小区总产量邓肯氏多重比较

| 处理代号 | 平均总产量(kg) | 差异显著性 0.05 | 差异显著性 0.01 | 较CK增产（%） | 较B处理增产（%） |
|---|---|---|---|---|---|
| E | 30.62 | a | A | 42.8 | 18.3 |
| F | 29.90 | a | A | 39.5 | 15.5 |
| D | 29.58 | a | A | 38.0 | 14.3 |
| A | 27.80 | ab | A | 29.7 | 7.4 |
| C | 26.78 | ab | A | 24.9 | 3.5 |
| B | 25.88 | b | AB | 20.7 | 0 |
| CK | 21.44 | c | B | 0 | −20.7 |

（二）对早期产量及早熟性的影响　从表4中可以看出：所有激素处理区的前期产量均极显著地高于对照区。其中D、A、E三处理区的前期产量不仅比对照区分别增产290.2%、288.6%和282.2%，而且比F处理区分别增产27.1%、26.6%和24.5%，并达到显著差异水平。C、B二处理区与F处理区相比，未达到显著差异水平。

表4　各处理小区早期产量邓肯氏多重比较

| 处理代号 | 平均前期产量(kg) | 差异显著性 0.05 | 差异显著性 0.01 | 较CK增产（%） | 较F处理增产(%) |
|---|---|---|---|---|---|
| D | 12.29 | a | A | 290.2 | 27.1 |
| A | 12.24 | a | A | 288.6 | 26.6 |
| E | 12.04 | a | A | 282.2 | 24.5 |
| C | 11.75 | ab | A | 273.0 | 21.5 |
| B | 11.26 | ab | A | 257.5 | 16.4 |
| F | 9.67 | b | A | 207.0 | 0 |
| CK | 3.15 | c | B | 0 | −207.0 |

注：6月30日前的产量为早期产量。

从表5来看：所有激素处理区与对照区相比，开花至收获所需天数平均减少4天以上，始收期提前5天以上，即激素处理能够促进果实提早成熟。同时还可以看出：开花后，激素处理的越早，果实的成熟也越早。



© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表5 各处理小区早熟性比较

| 处理代号 | 开花至收获所需天数* | 较CK缩短天数 | 始收期 月·日 | 较CK提前天数 |
|---|---|---|---|---|
| A | 53 | 6 | 6·10 | 10 |
| B | 53 | 6 | 6·11 | 9 |
| C | 54 | 5 | 6·11 | 9 |
| D | 54 | 5 | 6·12 | 8 |
| E | 55 | 4 | 6·14 | 6 |
| F | 55 | 4 | 6·15 | 5 |
| CK | 59 | 0 | 6·20 | 0 |

注：*为10株（50个果）的平均数。

（三）对总产值的影响 从表6中可以看出：所有激素处理区的总产值均极显著地高于对照区，其中D、E二处理区不仅比对照区分别增加产值87.1%和84.2%，而且比B处理区分别增加产值13.3%和11.5%，比F处理区分别增加产值11.4%和9.7%，并且均达到显著差异水平。A、C二处理区与F、B二处理区相比，未达到显著差异水平。

表6 各处理小区总产值邓肯氏多重比较

| 处理代号 | 平均总产值（元） | 差异显著性 0.05 | 差异显著性 0.01 | 较CK增加产值（%） | 较B处理增加产值（%） | 较F处理增加产值（%） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| D | 27.50 | a | A | 87.1 | 13.3 | 11.4 |
| E | 27.08 | a | AB | 84.2 | 11.5 | 9.7 |
| A | 26.42 | ab | AB | 79.7 | 8.8 | 7.1 |
| C | 25.93 | ab | AB | 76.4 | 6.8 | 5.1 |
| F | 24.68 | b | AB | 67.9 | 1.6 | 0 |
| B | 24.28 | b | B | 65.2 | 0 | −1.6 |
| CK | 14.70 | c | C | 0 | −65.2 | −67.9 |

## 讨论与结论

从番茄坐果率和果实发育来看，开花前3天至开花后4天是番茄花对坐果激素的反应敏感期，其中开花当天最为敏感。因此，提前或超过这一期限进行激素处理则效果不良，这一点与前人的研究报道基本相同[1, 3]。试验结果认为：就一个花序而言，当每花序只留5朵花时，以第3～5朵花开花时对整个花序进行激素处理的坐果率最高，果实发育整齐，总产量也高。然而，从早熟性上看，坐果激素处理越早，从开花到果实成熟所需的天数越少，始收期也越早。但过早进行激素处理，产量又较低。为了解决这种矛盾，生产上应培育壮苗，加强环境调节，使同一花序上的各朵花尽量整齐开放，这样，既能及早进行激素处理，又能保证同一花序的所有花都处于激素反应敏感期，使番茄获得早熟丰产，取得最大的经济效益。

另一方面，从本试验看，A、B、C三处理区由于激素处理时期过早，第1果产生很强的营养竞争力，而且还由于此时正是秧苗定植初期，营养供应能力弱，因此，果实发育不整齐，并且产生一定程度的果实赘秧现象，使第2、3穗果的正常发育受到影响，降低了产量。而D、E、F三处理区由于激素处理时期较晚，此时秧苗已缓苗，进入正常生长期，而且还由于对营养竞争较强的第1果在激素处理时早已开花，这样对激素的敏感性有所下降，因此，D、E、F三处理区的果实发育整齐，果实赘秧现象较轻。与激素处理区相反，对照区由于前期温度低，第1穗果发育不良，产量较低，所以，植株生长旺盛，使第2、3穗果发育良好，产量有所提高。由此可见，激素处理不当，易产生植株早衰现象，从而影响上部产量。因此，在进行坐果激素处理的同时，要特别加强肥水管理，保持植株旺盛生长，使营养生长与生殖生长保持平衡。

### 参考文献


1 高桥信孝ら．植物调整物质の園芸的利用．诚文堂新兴社，1973

2 齐藤 隆．蔬菜園芸学—果菜编．农山渔村文化协会，1982

3 土屋七郎．ホルモン剤によるトントの落果防止法．農及び園，1953，11：1309～1312

4 斋藤隆等（日）．番茄生理．上海科技出版社，1981

5 Asahira, T., Y. Takeda, T. Nishio, M. Hirayashi and Y. Tsukamoto. Studies on fruit development in tomato. Mem. Res. Inst. Food Sci., Kyoto Univ. 1967, 28: 47～74




© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net