

文章编号: 1003-8701(2008)03-0055-03

影响番茄花芽分化及产生畸形果的因素分析

田 云¹, 薛玉梅²

(1. 辽宁省农业科学院蔬菜所, 沈阳 110161; 2. 沈阳农业大学园艺学院, 沈阳 110161)

摘 要: 番茄苗期花芽分化异常易形成畸形花, 而畸形花是形成畸形果的主要原因。畸形果会严重影响番茄的外观和口感, 从而影响其经济效益。为此, 对影响番茄花芽分化的外部和内在因素及花芽分化与畸形果形成的关系进行了综述。

关键词: 番茄; 花芽分化; 环境因子; 畸形果

中图分类号: S641.2

文献标识码: A

Analysis of Influence Factors and Relations between Buds Differentiation and Misshaped Fruits of Tomato

TIAN Yun¹, XUE Yu-mei²

(1. Vegetable Research Institute, Liaoning Academy of Agricultural Sciences, Shenyang 110161;

2. College of Horticultural Science, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161 China)

Abstract: Tomato is easy to produce misshaped flower when it is abnormal during buds differentiation. And misshaped flowers are main reason for misshaped fruits of tomato. Misshaped fruits are not only uglier in appearance, but also more unpalatable than normal fruits. So misshaped fruits are difficult to gain economic profits as good as normal fruits do. Influence factors on buds differentiation of tomato, including environmental factors and inside factors, and the relations between buds differentiation and misshaped fruits which influence the rate of misshaped fruits seriously were reviewed in the paper.

Key words: Tomato; Buds differentiation; Environmental factors; Misshaped fruit

番茄是全世界栽培最为普遍的果菜之一, 在蔬菜周年供应中起着重要作用。美国、俄罗斯、意大利和我国为主要生产国。番茄植株的花芽分化质量与番茄品质和产量有密切关系。如番茄苗期花芽分化异常易发育成畸形花, 而畸形花则是形成畸形果的主要原因。同时畸形果影响番茄的鲜食性、商品价值及其经济效益。本文着重探讨影响番茄花芽分化的因素及花芽分化与畸形果发生的关系, 以期在生产上为防止畸形果的发生提供有效途径。

1 花芽分化的过程

一般将花原基形成、花芽各部分的分化与成熟的过程称之为花芽分化或花器官的形成。番茄

种子在适宜的条件下萌发, 2 片子叶出土展开时开始积累花芽分化所需物质, 在株高 3 cm, 2 片真叶展开时, 生长点顶部开始肥厚而隆起, 然后逐渐变平坦, 开始花芽分化形成第 1 花穗。同时, 在顶叶与该花穗之间逐渐形成花穗腋芽新的生长点, 重新分化叶子, 直至分化出 1~3 片叶子时, 生长点又一次肥厚隆起而变得平坦, 分化花芽形成第 2 花穗。在同一花穗相邻两个花芽分化一般有 2~3 d 的时间间隔, 在前一朵花的萼片形成时期就可以看到下一朵花的分化。花穗的分化和各花穗的花芽分化交叉进行, 在花穗数目增多的同时各花穗上的花芽数也增多。

2 环境因子对花芽分化的影响

外界环境条件对花芽分化尤其是诱导阶段具有重要作用, 其通过有关器官的生长势、光合产物

收稿日期: 2008-05-15

作者简介: 田 云(1975-), 女, 助研, 从事科研项目管理工。

积累和激素平衡的变化来刺激内部因子变化,从而启动或阻遏成花基因的表达。

2.1 温度

在任何温度下花芽分化都会发生,高温下分化期早,着花节位上升,低温下生育延迟,着花节位低,尤其低夜温影响较大。对花芽分化数而言,温度越低,花芽分化数增多,速度减慢,但分化停止得晚,第1花穗着花节位低,花数较多;高温下育出的苗,虽然发育的速度快,但分化停止早。斋藤隆等在不同昼夜温度水平下进行了研究,在25/20 (D/N)温区,花芽分化最早;20/15温区,迟2~3 d;15/10温区,花芽分化显著延迟。Wittwer 等以“古谷早生”为试材,发现第1花穗的着生节位由20的9.2节下降到15的7.85节。

2.2 光照

番茄是光敏感的作物,光照减弱,花芽分化延迟,着花节位升高,花芽数目减少。温度越低弱光对花芽分化的影响越大。Kinet 在不同的光照水平下观察了番茄花芽分化进程,在光照水平为 $9 \times 10^{-5} \text{J} \cdot (\text{cm}^2 \cdot \text{s})^{-1}$ 时,从播种到显微镜下能观察到第1花穗的花芽需要78.1 d,能看到第2花穗的花芽需要92 d以上。将光强增加1倍,上述所需日数分别减少为48.5 d和61.1 d。其第1花穗和第2花穗的着生节位也由12.2节和17节分别下降到9.2节和13.2节。

斋藤隆研究了光照时数对番茄花芽分化的影响,发现随着光照时数的增加花芽分化提早,花芽数目增多,但光照时数超过16 h以后则花芽分化延迟,花芽数目减少,花芽的着生节位升高。但也有试验表明,8h的光照条件花芽分化得最早。

2.3 CO₂ 浓度

番茄在高浓度CO₂和高光强下光合作用提高,促进生育。在1 000 $\mu\text{L/L}$ 的CO₂浓度下第1花穗着生节位降低,花芽数增加,使第1花的开花提前7~10 d。在幼苗期提高CO₂浓度,能够促进植株发育,并提早进行花芽分化,从而使早期产量显著提高。

2.4 营养水平

番茄的花芽形成与营养要素密切相关。

氮:斋藤隆等观察到,培养液的氮浓度高则苗生育旺盛,且花芽分化早,第1花穗的着花节位低,着花数增加。高桥等进行不同生长时期的缺氮试验,结果表明,第1花穗分化前10 d天缺氮,第1花穗、第2花穗的花芽分化期比标准区推迟约5 d,第3花穗推迟约10 d。在第1花穗分化前5 d使植株缺

氮时,对第1花穗无影响,第2花穗开始有影响。总之,在生育早期缺氮的植株受其影响程度都较为显著,会使花芽数减少,花芽分化期推迟。

磷、钾:磷的影响基本与氮相同,早期缺磷比缺氮出现影响的时期稍微迟一些,但其影响波及到很晚的时期。就钾而言,在花芽分化前10 d以上缺钾才会在花芽分化上出现影响,植株在花穗分化前10 d缺钾,花穗分化就推迟5~10 d;早期缺钾则各花穗的分化越发推迟,花芽数也减少。

总之,作为氮、磷、钾肥营养要素对花芽形成的影响,可以认为氮和磷的关系较为密切,钾的影响比较弱。氮与磷的浓度高,花芽分化期早,着花节位低。

3 花芽分化与畸形果发生的关系

畸形花一般是在花芽分化过程中发生的,与花芽分化前期营养状况有关,生长点部分营养积蓄过多时,易使花器畸形,进而发育成畸形果。同一品种番茄果实发育成正常果或畸形果,主要取决于花芽分化的质量。关于番茄畸形果发生的原因,一些研究报道认为,畸形果与开花时子房的形态有关,特别是与子房心室数密切相关,而子房心室数的多少除与番茄本身的遗传特性有关外,主要与花芽分化时环境温度、光照、植株营养状况、生长调节剂等因素有关。

3.1 温度与畸形果的关系

番茄花芽分化与发育对温度有一定的要求,一般来说,气温白天20~25,夜间15~17最佳,在这种条件下番茄形成正常花朵数多,花质最好。当夜温偏低时,每穗花的花朵数增加,而且花朵发育较大,第1朵花易变畸形花。其原因是花芽生理分化期低温,则用于呼吸作用的养分消耗减少,从而使叶中运转到花芽中的营养物质积累,花芽营养物质变浓,使子房心皮原基的分化数目增多,心皮过度发育引起子房开裂。另一方面,低温使发育速度减慢,心皮不能均衡发育,子房形状异常,柱头偏粗,形成重瓣的复合花,进而发育成畸形果。

番茄畸形果发生与苗期温度有密切关系,有关这方面的研究早有一些报道,但引起畸形果显著增加的界限温度、低温感应期看法不一,日本有些学者认为是6~7,也有些学者认为是8或10、12~13,甚至还有人认为是17;番茄幼苗低温感应期是2~4片真叶展开时。

3.2 光照与畸形果的关系

花芽分化与发育过程要求充足的光照,日照时数不少于8h,照度在1万lx以上。幼苗1~8片真叶展开时开始减弱光照度,花朵数减少且小,但不易形成畸形花,从而减轻了畸形果发生率。

番茄畸形果发生与光照度有一定的关系,但这方面的报道较少。村松等认为遮光有减少畸形果发生的趋势;李天来等报道,番茄幼苗1~8片真叶展开时若减弱光照度,可使植株体内物质积累减少,从而降低畸形果发生率。

3.3 植株营养水平与畸形果的关系

花芽分化与发育需一定养分,既要保证花芽分化的需要,又保证茎叶生长点的需要,养分足则花多花大。但苗期水分多,氮肥充足时,植株生长过旺,花芽容易过度分化,形成多心皮的畸形花,发育成有完整外果皮的畸形果。

番茄畸形果发生与营养水平有一定的关系,以氮对番茄畸形果发生的影响作用较大,磷次之,钾的作用则相对较小。为了防止畸形果的发生,番茄育苗床土中速效氮含量应达到100~150mg/kg,速效磷应高于200mg/kg,速效钾高于100mg/kg;番茄苗期氮素较多易诱发畸形果形成,当氮浓度为4~8mmol/L时,畸形果发生率高为30%;提高番茄苗期营养水平,也会明显提高畸形果发生率。

3.4 生长调节剂与畸形果的关系

花芽分化期间,不同的生长调节剂会对番茄的形成具有不同的影响。GA₃可促进番茄花器官分化和发育,增加子房心室数,促进畸形果的发生。而2,4-D可减少子房心室数和畸形果发生,CCC对畸形果发生没有影响;B-9可使子房心室数增加,BA有促进子房心室数增加的趋势,而IAA和NAA则有减少子房心室数的趋势,降低畸形果发生率。TIBA的施用,会促使番茄花数增多,果实变畸形。

4 小 结

植物花芽分化是一个高度复杂的生理生化过程。在番茄植株花芽分化的一系列过程中,受内在因素和外在因素的影响。内在因素包括植株体内的营养状况、内源激素等,许多学者认为,植株体内的营养状况与激素相互影响而调节花芽的分化,在一定的营养水平条件下,内源激素的平衡对成花起主导作用,在营养缺乏时,则要受营养状况所左右。外在因素即环境因子,包括温度、光照、营养要素、CO₂、水分等,这些外在因素是通过营养生

长来干预花芽的形成,在番茄的基本营养生长期间,各种与花芽分化有关的物质积累于植株体内,当达到花芽分化的状态才进入生殖生长期,所以与花芽分化有关的诸因子通过参与花芽分化所需物质的生成和积累,进而缩短或推迟基本营养生长期,从而影响花芽分化。

番茄畸形果发生除了受番茄品种影响外,主要受各种环境因素的影响,所以在育苗的花芽分化期,特别是早春保护地栽培育苗,应注意光照、温度和养分间的平衡,尽量避免养分和水分过多和低温,以降低畸形果发生率。

参考文献

- [1] 杜永臣.弱光对番茄生育的影响[J].中国蔬菜,1996(6):51-53.
- [2] 郑东虎,黄俊轩,王丽娟,等.番茄低温生态学的研究进展[J].北方园艺,2002(3):36-37.
- [3] 饶贵珍,吴广宇,陈 兰.荆州市郊番茄畸形花的形成原因及防止措施[J].湖北农业科学,2000(2):45-47.
- [4] 刘英华.早春番茄畸形果发生的原因及对策[J].农业科技与信息,1997(4):13-14.
- [5] 李天来,须 晖,郭 泳,等.苗期光照度对番茄畸形果发生的影响[J].辽宁农业科学,1997(2):22-25.
- [6] 李天来,王 平,须 晖,等.苗期夜温对番茄畸形果发生的影响[J].中国蔬菜,1997(1):1-6.
- [7] 须 晖,李天来,郭 泳,等.苗期营养水平对番茄畸形果发生的影响[J].中国蔬菜,1997(5):10-12.
- [8] 张光星,王靖华,杨锦忠,等.低温胁迫和氮素营养对番茄畸形果发生的影响[J].中国农业科学,1998,31(1):21-26.
- [9] 安黎哲.番茄花芽分化特点的研究[J].兰州大学学报(自然科学版),1991,27(1):86-90.
- [10] 李步勋,程智慧.番茄畸形果发生机理及综合防治方法[J].陕西农业科学,1997(1):30-32.
- [11] 刘建毅.番茄畸形果发生原因初探[J].西北园艺,2000(6):10-11.
- [12] 李天来.日光温室番茄多心室型畸形果的综合防止措施[J].农村实用工程技术,1999(5):12-13.
- [13] 李天来.赤霉素对子房心室形成的影响[J].沈阳农业大学学报,1993,24(2):131-136.
- [14] Sommer H, Nacke W et al. Development Supplement. 1991, 1:169.
- [15] Kinet J M. Effect of light condition on the development of the inflorescence in tomato. Scientia Horti, 1977, 6:15-26.
- [16] Cockshull KE, Gravers CJ, Cave CRJ. The influence of shading on yield of glasshouse tomatoes. J Hort Sci, 1992, 67:11-24.
- [17] Sawhney VK et al. Induction of multicocular ovary in tomato by gibberellic acid. Amer Soc Hort Sci, 1971(2):196-198.
- [18] Hosoki T et al. Relationship between endogenous hormone and nutrient levels in shoot apices of tomato and occurrence of fruit malformation, and its control by auxin spray and nutritional restrictions. J Japan Soc Hort Sci, 1985(3):351-354.
- [19] Asahira T et al. Regulation of low temperature-induced malformation of tomato fruit by plant growth regulators. J Japan Soc Hort Sci, 1982(4):468-474.