

番茄 $ps-2$ 雄性不育品系的初步观察

李君明¹ Bistra Atanassova² 徐和金¹ 周永健¹ 杨宝军¹

(¹ 中国农业科学院蔬菜花卉研究所, 北京 100081; ² 保加利亚农业科学院遗传研究所, 索非亚 113)

摘要: 对从保加利亚引入的含有 $ps-2$ 雄性不育基因的番茄雄性不育品系 (CM C₁ps2 和 222) 在田间自然条件下进行初步观察, 结果表明其不育性状表现稳定, 雄蕊、花粉发育均正常, 花药不开裂, 田间自交坐果率 5.25 % ~ 10.83 %, 其中正常果率只有 3.8 % ~ 6.2 %, 利用人工自交可获得 100 % 的不育后代。

关键词: 番茄; 雄性不育

中图分类号: S 641.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 0513-353X (2002) 04-0381-02

1 目的、材料与方法

已发现的番茄雄性不育自然突变体, 主要有 ms 花粉不育类型、 sl 雄蕊退化型及 ps 功能不育型等, 但由于 ms 、 sl 等不育类型不能产生 100 % 的不育后代, 保持较困难, 而且会发生自交。功能型 ps 部位不育虽然较易获得 100 % 不育后代, 但只有在温度较低和空气湿度较大以及新鲜花朵的情况下, 才可通过杂交获得。 ex 长柱头功能不育类型, 不仅易出现自交, 同样受环境影响较大, 且种子产量较低。上述诸多原因致使这些不育类型一直未能在生产上广泛应用^[1~3]。目前保加利亚、捷克等国家已成功利用番茄 $ps-2$ 功能型雄性不育材料进行一代杂种生产^[2]。1999 年作者从保加利亚引入了几份含有 $ps-2$ 基因的雄性不育材料, 在北京地区气候条件下对其不育性进行了初步观察。

以由保加利亚引入的含有 $ps-2$ 雄性不育基因的品系 CM C₁ps2 和 222 为材料, 当年人工自交获得种子。2000 年春季以 CM C₁ps2 为母本和 ‘红 100’、‘92155’、‘95148’、‘95154’、‘97172’ 等优良亲本配制了 5 份杂交新组合, 并于秋季在温室种植, 观察 F₁ 代的育性情况。2001 年春季在田间露地条件下对上述不育系进行观察, 3 月初播种, 4 月下旬定植, 常规田间管理, 7 月中旬分别调查雄性不育品系各株前 4 序花的花数、坐果数、僵果数及正常果数, 计算坐果率、僵果率及正常果率。

2 结果分析与讨论

2.1 番茄 CM C₁ps2 和 222 雄性不育系植株形态特征

田间观察结果表明, CM C₁ps2 和 222 品系生长势强, 薯叶, 叶深绿, 较大。CM C₁ps2 为无限生长类型, 早熟, 花序略长, 果实红色, 无绿色果肩, 似桃形, 单果质量 40 ~ 50 g, 可溶性固形物含量 5.0 %; 222 品系为有限生长类型, 中早熟, 花序较短, 主茎着生 7 ~ 12 穗果封顶, 叶片直立, 果实圆形微扁, 无绿色果肩, 硬度、红度好, 较耐贮运, 单果质量 100 ~ 150 g, 唯花器结构和普通番茄不同。

2.2 番茄 $ps-2$ 雄性不育系 CM C₁ps2 和 222 的花器

观察结果表明, 含有 $ps-2$ 雄性不育基因的 CM C₁ps2 和 222 品系, 植株花蕾发育、开花习性、雄蕊外观等均表现正常, 开花后雄蕊花药不开裂, 内有大量花粉。 $ps-2$ 雄性不育型应属于花药不开裂型^[3], Atanassova 等已将 $ps-2$ 定位于第 4 条染色体^[4]。该基因与以前报道的 ps 部位不育基因明显不同。含有 ps 基因以及它的等位基因系的植株花冠呈花瓶状, 柱头长, 花药扭曲, 雄蕊缩短, $ps-2$ 基因位于第 2 条染色体^[3,5,6]。

收稿日期: 2001 - 10 - 24; 修回日期: 2002 - 01 - 09

基金项目: 人事部留学回国人员项目; 科技部中保国际合作项目

2.3 番茄 *ps-2* 雄性不育系 CM C₁*ps2* 和 222 花粉的活力

利用 *ps-2* 不育系 CM C₁*ps2* 和 222 的花粉进行人工自交授粉, 均能 100 % 坐果, 而且果实发育正常, 果实中种子多, 结籽率较高。上述结果表明, 番茄 *ps-2* 雄性不育系的花粉发育正常, 具有较好的生活力。该特性为 *ps-2* 雄性不育系的保存和繁殖提供了极其方便的条件, 可较容易地通过人工授粉获得 100 % 的不育后代。

2.4 雄性不育系 CM C₁*ps2* 和 222 的花柱

雄性不育系 CM C₁*ps2* 和 222 的花柱极短, 其长度仅为雄蕊的 1/3 ~ 2/3, 明显区别于普通番茄的花器结构, 由于花柱短, 还可方便地快速徒手去雄, 便于制种。

2.5 田间自交率

雄性不育系 CM C₁*ps2* (60 株, 610 朵花, 32 个果) 和 222 (40 株, 2105 朵花, 218 个果) 田间自交结果调查表明, 分别有 5.25 % 和 10.83 % 的花能够形成果实, 但其中 93.8 % 和 96.2 % 的果实为僵果, 正常果率只有 3.8 % 和 6.2 %, 说明其不育性表现比较稳定。

2.6 F₁ 代育性表现

5 份 F₁ 代植株的叶片均为普通叶, 说明它们是 100 % 的杂交种。植株、果实等性状均和普通番茄完全相同, 表现为生长势强, 叶色深绿, 花器发育正常, 花药开裂, 自然条件下坐果率高, 田间抗病。上述结果充分说明, 利用 *ps-2* 雄性不育进行番茄生产, 其 F₁ 代不存在育性问题。

2.7 应用

Kallo 在总结前人研究的基础上指出, 番茄在杂合条件下靠回交保存雄性不育基因的做法是有限的, 而只有开发功能型雄性不育材料方可方便地靠人工授粉来保存其不育系的后代^[3]。作者通过引入含有 *ps-2* 基因的雄性不育番茄材料观察结果证明, 利用 *ps-2* 雄性不育系不仅可以保证番茄种子生产的纯度, 而且节省劳动力, 降低成本, 提高工作效率, 它可能将为我国番茄制种开创一条新的途径。

参考文献:

- 1 Atherton J G 编著. 郑光华, 沈征言译. 番茄. 北京: 北京农业大学出版社, 1988. 89 ~ 94
- 2 Atanassova B. Functional male sterility (*ps-2*) in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) and its application in breeding and hybrid seed production. *Euphytica*, 1999, 107: 13 ~ 21
- 3 Kallo G. Genetic improvement of tomato. Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1991. 256 ~ 287
- 4 Atanassova B. Linkage studies of the "positional sterility-2" mutant in tomato. *J. Genet. Breed*, 1991, 45
- 5 Tamksley S D, Canal M W, Prince J P, et al. High density molecular linkage maps of the tomato and potato genomes. *Genetics*, 1992, 132: 1141 ~ 1160
- 6 Larson R E, Pauf S. The description and inheritance of a functionally sterile mutant in tomato and its probable value in hybrids tomato seed production. *Pro. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1948, 52: 355 ~ 364

The Preliminary Study on *ps-2* Male Sterile Lines in Tomato

Li Junming¹, Bistra Atanassova², Xu Hejin¹, Zhou Yongjian¹, and Yang Baojun¹

(¹ Institute of Vegetables and Flowers, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China; ² Institute of Genetics 'Avad. D. Kostoff', Bulgarian Academy of Sciences, Sofia 113, Bulgaria)

Abstract: Some lines with *ps-2* male sterile gene were introduced from Bulgaria. The results observed in the open field proved that their sterility was stable without emasculation. The plants had normal stamen and pollen, and indehiscent anther. The percentage of selfing fruits was about 5.25 % - 10.83 %. Among them, the normally developed fruits with seeds occupied only 3.8 % - 6.2 %. Furthermore, the male sterile lines can be maintained easily by artificial pollination.

Key words: Tomato; Male sterility