

洋葱瓣化型细胞质雄性不育系 *psf-A* 的遗传分析

马有会^{1,3}, 王火旭¹, 崔成日², 梁 毅³

(1. 辽宁师范大学 生命科学学院 辽宁 大连 116029; 2. 哈尔滨长日圆葱研究所 黑龙江 哈尔滨 150090 3. 北京农林科学院 蔬菜研究中心, 北京 100097)

摘 要: 洋葱瓣化型雄性不育系 *psf-A* 是紫皮洋葱常规品种 RUPI 的突变体, 遗传分析表明, 洋葱瓣化型不育系 *psf-A* 的核恢复基因与 1 对核基因有关, 一对隐性核基因与不育细胞质基因互作导致其不育。不育系 *psf-A* 的不育性状较稳定, 一般不受环境条件的影响, 是一种区别于 S 型和 T 型(二者均为褐药型)的洋葱 CMS 新类型。不育系 *psf-A* 的育成, 极大地丰富了洋葱雄性不育细胞质的遗传资源。

关键词: 洋葱; 瓣化型 CMS; 不育系 *psf-A*
中图分类号: S 633.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2011)06-0023-02

洋葱属于花器结构小、密集、人工去雄作业难的作物, 须利用细胞质雄性不育(Cytoplasmic male sterility, CMS)材料配制 F₁ 种子。洋葱是人类首次利用 CMS 培育 F₁ 的作物, 其 CMS 三系杂交制种体系及其遗传模式早已得到了完善。关于洋葱三系杂交制种体系, 理想的洋葱 CMS 三系杂交制种的过程至少需要雄性不育 A、B 对配制及 C 系的选择、F₁ 生产力测定过程。关于洋葱 CMS 的遗传模式, 现已发现主要存在 2 种胞质类型, 即 CMS-(S)和 CMS-(T)。CMS-(S)的育性恢复仅涉及 1 个显性核基因(Ms), 洋葱 F₁ 种子生产以该类型为主; CMS-(T)育性恢复与 3 个独立的核基因有关, 在欧洲用此类型生产 F₁ 种子。

在选育新的洋葱不育系方面, 美国、荷兰和日本的洋葱育种家是以褐药型洋葱保持系为轮回亲本来改造现有的不育系, 因此育成的不育系的细胞质仍然与原不育系相同, 这不仅对丰富种质资源的遗传背景作用不大, 还由于细胞质的单一性、同质性在生产上存在病害特异流行生理小种侵袭的潜在危险。另一方面, 利用褐药型 CMS 系配制一代杂种, 生产上常常遇到的问题是雄性不育系的育性稳定性问题。不育性状因环境条件而改变, 例如洋葱, 在春夏之交季节, 当气温突然升高,

不育系中的可育株率也随之升高, 严重影响了一代杂种的纯度。瓣化型 CMS 则是较稳定的性状, 一般表现为 100%不育, 因此在一代杂种生产上具有更高的应用价值。瓣化型 CMS 类型已在胡萝卜、拟南芥、油菜、芥菜等几种植物中发现, 但仅成功用于配制胡萝卜一代杂种。该试验首次报道了一个新型的洋葱瓣化型细胞质雄性不育系 *psf-A*。

1 不育系 *psf-A* 的发现及其遗传机制

2003 年, 课题组在紫皮洋葱常规品种 RUPI(从日本北海道引进)的采种田里, 发现了一个雄蕊明显瓣状化的不育株, 将该突变体定名为 *psf* (Petaloid-stamen flower)。 *psf* 是雄蕊明显变异的突变体, 是一种区别于 CMS-(S)和 CMS-(T)型的洋葱 CMS 新种质类型。突变体 *psf* 的不育性状可被 RUPI 品种中的可育株 100%保持, 说明不育系 *psf-A* 的不育性状与细胞质基因组有关。课题组获得了不育系 *psf-A* 和相应的保持系 *psf-B*。

为了鉴定不育系 *psf-A* 的细胞核恢复基因组成, 分别设计了杂交(用 RUPI 可育株与 *psf-A* 杂交, 然后自交)和测交试验(RUPI 和 *psf-A* 的子代与 *psf-A* 杂交), 然后调查后代的育性分离比, 结果如表 1 所示。不育系 *psf-A* 与可育株杂交 F₂ 的育性分离比例符合 3 : 1 理论值, 测交 *psf-A* × (*psf-A* × RUPI)子代的育性分离比例符合 1 : 1 理论值, 2 个试验结果均说明洋葱瓣化型不育系 *psf-A* 的核恢复基因与 1 对核基因有关, 一对隐性核基因与不育细胞质基因互作导致其不育。

表 1 不育系 *psf-A* 在杂交和测交子代中育性的分离

世代	植株数		理论 分离比	卡方值 χ ²	概率
	可育	不育			
F ₂ (<i>psf-A</i> × RUPI)	82	36	3 : 1	1.91	0.50~0.10
<i>psf-A</i> × (<i>psf-A</i> × RUPI)	55	43	1 : 1	1.46	0.50~0.10

第一作者简介: 马有会(1954), 男, 博士, 教授, 现从事蔬菜遗传育种研究工作。E-mail: mayouhui@yahoo.com.cn。
通讯作者: 梁毅(1969), 男, 副研究员, 现从事洋葱及胡萝卜育种工作。E-mail: liangyi222@yahoo.com.cn。

基金项目: 农业部公益性行业(农业)科研专项经费资助项目(200903018)。
收稿日期: 2011-02-04

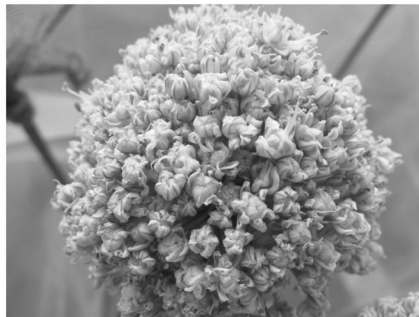
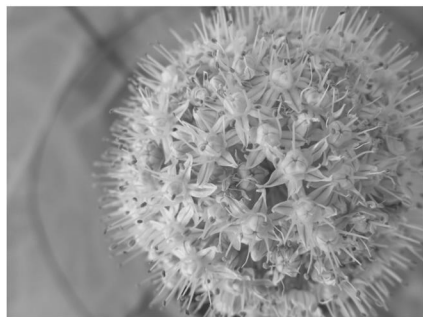


图1 洋葱雄性不育花
褐药型(左), 瓣化型(右)

2 不育系 *psf-A* 的特征特性

不育系 *psf-A* 的花器官典型特征是小花的6枚雄蕊部分或全部瓣状化, 表现为少或无雄蕊、3轮花冠结构(图1)。*psf-A* 表现高度不育, 且不育性状稳定, 但是雌蕊育性正常, 作为种子亲本收获了大量种子, 也没有观察到突变体的其它性状有任何改变。遗传分析表明, 不育系 *psf-A* 是一种瓣化型 CMS (Petaloid cytoplasmic male sterility), 其不育性状由不育胞质基因和1对隐性核基因

控制, 是一种区别于 S 型和 T 型(二者均为褐药型)的洋葱 CMS 新种质类型。不育系 *psf-A* 葱头为深紫红色、近球形、单球平均重为 216 g、质地较硬和耐贮运等商品性状优良。瓣化型 CMS 不育系 *psf-A* 的育成, 极大地丰富了洋葱雄性不育细胞质的遗传资源, 将为洋葱 CMS 细胞质遗传改良提供理想材料, 并在一代杂种生产上 *psf-A* 具有较高的应用价值。

A New Onion Mutant, *psf-A*, Characterized by Petaloid-type CMS

MA Yourhui^{1,3}, WANG Huo-xu¹, CUI Cheng-ri², LIANG Yi³

(1. College of Life Sciences, Liaoning Normal University, Dalian, Liaoning 116029; 2. Harbin Changnong Onion Institute, Harbin, Heilongjiang 150090; 3. Beijing Vegetable Research Center, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Beijing 100097)

Abstract: A petaloid-stamen plant was found in the red onion, cv. RUPI, which introduced from Japan. Genetic analysis indicated that sterility of mutant *psf-A* was controlled by interaction of a recessive nuclear gene and sterile cytoplasmic factor(s). A cytoplasmic male sterile (CMS) line of onion with petaloid-stamen flowers was obtained and was named as *psf-A* (petaloid-stamen flower A). The *psf-A* was different from the S-type and T-type that both were characterized by brown anther type CMS, and it will greatly enrich genetic resources of the male sterile cytoplasm in onion.

Key words: onion; petaloid CMS; *psf-A*

温室蔬菜喷肥技巧

给温室蔬菜施肥尽量要把微肥稀释后对蔬菜叶片进行喷施, 这样比较经济有效。但喷施过程中要注意掌握好以下技巧。

浓度: 浓度适宜才能收到良好的施肥效果。施用浓度过高, 不但无益, 反而有害。各种微肥适宜的喷施浓度是: 硼酸或硼砂溶液 0.05%~0.25%; 钼酸铵溶液 0.02%~0.05%; 硫酸锌溶液 0.05%~0.2%; 硫酸铜溶液 0.01%~0.02%; 硫酸铁溶液 0.2%~1%。

时期: 喷施微肥的时期必须根据不同蔬菜品种和不同的微肥品种而定, 一般以开花时喷施为宜。

用量: 一般 667 m² 施肥液 40~70 kg, 以使蔬菜茎叶沾湿为宜。

次数: 叶片喷施一般用肥量较少, 所以一次难以满足全部生长发育过程的需要。因此一般应根据蔬菜生育期的长短, 喷施 2~4 次为宜。

时间: 为减少微肥在喷施过程中的损失, 利于叶片进行吸收, 应选择阴天或晴天的下午到傍晚时喷施, 这样可延长肥料溶液在蔬菜叶片上的滞留时间, 有利于提高喷施效果。

另外, 在与农药混合喷施时, 要考虑肥效、药效的双重效果。

一般说, 各种微肥都不可与碱性农药混喷。配制混合喷施溶液时, 都是先把一种微肥配制成水溶液, 然后再把其它药、肥按用量直接加入配制好的微肥溶液中进行溶解。

(来源: 中国种植技术网)