

# 甜瓜 T912 雌花形成时雄蕊原基退化的形态学观察<sup>\*</sup>

王秋红<sup>1</sup>, 申家恒<sup>1</sup>, 金荣荣<sup>2</sup>

(1. 哈尔滨师范大学生命与环境科学学院生物系, 哈尔滨 150025; 2. 哈尔滨市农业科学院, 哈尔滨 150070)

**摘要:** 甜瓜 T912 品种是雌雄异花同株, 与正常品种的雄全同株不同, 这在育种工作中省去了人工去雄的麻烦, 大大提高了杂交的成功率和种子纯度。本文通过对 T912 品种雌花形成时雄蕊原基退化的形态学观察, 并与正常的完全花品种 1-4 进行比较, 认为雌花是完全花发育过程中雄蕊退化的结果, 退化的雄蕊原基中无花药组织的分化。另外, 用计数法对 T912 与 1-4 两个品种进行了统计, 结果发现 T912 雄蕊原基以 5 数居多, 与正常的 1-4 雄蕊以 3 数为主有所区别。

**关键词:** 甜瓜; 单性花; 雄蕊原基

中图分类号: S 652 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2004)02-0010-04

## The Morphologic Observation of Retrogressive of Stamen Primordium as the Formation of Female Flower in T912( *Cucumis melo* L. )

WANG Qiu-hong<sup>1</sup>, SHEN Jia-heng<sup>1</sup>, JIN Rong-rong<sup>2</sup>

(1. Biology Department, College of Life and Environment Science, Harbin Normal University 150025;

2. Academy of Agricultural Science of Harbin 150070)

**Abstract:** Different from the normal andromonoecy, T912 ( *Cucumis melo* L. ) is the dioecy and androgynism, which has saved a lot of trouble in artificial emasculation and greatly improved the rate of successful cross and the purity of seeds. Through the morphologic observation of retrogressive of stamen primordium as the formation of the female flower in T912 ( *Cucumis melo* L. ), and comparison with the normal monoclinic 1-4 ( *Cucumis melo* L. ), in this paper conclusions have been drawn: the formation of female flower is the result of stamen retrogressive during the development of monoclinic; in the stamen primordium of retrogressive, the differentiation of anther tissue hasn't been observed. In addition, counting method was used to count up T912 ( *Cucumis melo* L. ) and 1-4 ( *Cucumis melo* L. ). The result shows that the number of stamina primordia is 5 in the most of flowers of T912 ( *Cucumis melo* L. ), different from that of the normal stamina — 3 in the most of flowers of 1-4 ( *Cucumis melo* L. ).

**Key words:** *Cucumis melo* L.; separate flower; stamen retrogressive

甜瓜 ( *Cucumis melo* L. ) 属于葫芦科 ( *Cucurbitaceae* ) 甜瓜属 ( *Cucumis* ) 蔓生草本植物, 食用果实类的一种。是栽培上将瓜皮可食用类称作薄皮甜瓜 ( 俗称香瓜 )。薄皮甜瓜的花多为雄全同株, 其完全花具钟形合瓣花冠、萼片 5 枚、雄蕊 3 枚、

柱头三裂、3 心皮、3 室、中央侧膜胎座。通过遗传育种<sup>[1]</sup> 获得的雌雄异花同株品种 T912, 栽培学上属于薄皮甜瓜类。该品种在常规的杂种一代种子生产中, 免去了人工杂交时剥离花冠去雄的烦琐操作, 提高了杂交的成功率、种子纯度及产量, 同时大大降低

\* 收稿日期: 2003-10-28

致谢: 对在本文完成过程中给予帮助的崔继哲教授、陈柏杰所长、刘明远教授、王臣教授致以谢意!

第一作者简介: 王秋红 (1972-), 女, 哈尔滨市人, 哈尔滨师范大学生命与环境科学学院生物系 2001 级硕士研究生, 从事植物生殖生物学研究。

了制种成本。但目前对此类单性花品种的形态学、细胞学等方面的基础研究尚无报道,而这些方面的资料正是遗传育种工作的理论依据和基础,另外也为进一步深入研究单性花形成的机理提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

甜瓜(*Cucumis melo* L.)T912 及 1-4 两个品种于 2002 年 7 月 2~9 日采自哈尔滨市农业科学院。

采回后根据品种、性别及大小进行分类,用卡诺固定液固定 2 h,转入 70%酒精中 4℃冰箱保存。

### 1.2 研究方法

1.2.1 用实体解剖镜观察雄蕊原基退化情况 取 T912 品种不同大小的花,分 5 组:<0.5 cm、0.5~1 cm、1~1.5 cm、1.5~2 cm、2~2.5 cm,观察雄蕊原基退化情况并照相。同样取对照种 1-4 不同大小的花 5 组:<0.5 cm、0.5~1 cm、1~1.5 cm、1.5~2 cm、2~2.5 cm,对雄蕊发育情况进行观察并照相。

1.2.2 用计数法统计 统计 T912 和 1-4 两个品种中雄蕊原基或雄蕊的数目。

1.2.3 利用常规石蜡切片法观察 T912 中雄蕊原基的退化情况 取 T912 不同大小的花,用爱氏苏木精整体染色,常规石蜡法制片,在显微镜下观察。

## 2 结果

### 2.1 甜瓜 T912 雄蕊原基退化情况

甜瓜 T912 品种在花发育的初期(花蕾长<0.5 cm 时),形成雄蕊原基(图版 1 图箭头所示)5 枚。随花器的不断长大,发育极度缓慢。花蕾长 0.5~1 cm 时(图版 2 图),也只见雄蕊原基,并无进一步结构的分化。当花蕾长到了 1~1.5 cm 时(图版 3 图)仍可以看出原基的生长很缓慢。花蕾长超过 1.5 cm 后,开始有了逐渐退化的趋势。如图版 4、5 图所示,退化的雄蕊也只是一个原基的痕迹,从形态上看不出有任何分化。图版 12 图为拨下的一个退化雄蕊,可见并无任何结构上的分化。

与此不同,对照种 1-4 中在花蕾很小时(花蕾长<0.5 cm),雄蕊在结构上就有了分化(图版 6 图)。可见花药趋于成熟。随着花蕾的不断长大,雄蕊逐渐发育成熟,在花蕾长 0.5~1 cm 时,有了进一步分化(图版 7 图)。在花蕾长 1~2 cm 时(图版 8、9 图),“S”形花药已可分辨。到了花开后(长>2 cm),雄蕊完全成熟(图版 10 图),“S”形花药清晰可见。

另外,观察发现,T912 的雄蕊原基除 5 数外,还有联合呈唇瓣状(图版 11 图)、4 数(图版 13 图)、3

数(图版 14 图)等不同情况。同样,对照种 1-4 中除 3 数雄蕊外,也观察到了 4 数、5 数的情况。

### 2.2 用记数法统计 T912 和 1-4 两个品种中雄蕊原基或雄蕊的数目

表 T912 和 1-4 两个品种中雄蕊原基或雄蕊的数目

甜瓜品种	3 数	4 数	5 数	合计
T912 雄蕊原基	13	22	45	80
1-4 雄蕊	39	26	2	67

注:T912 的雄蕊原基中 3 数包含少数唇瓣类型

从上表中不难看出,T912 品种中的雄蕊原基以 5 数居多,而 1-4 则与甜瓜中其他品种相似,以 3 数雄蕊居多。在统计数据的时候,还发现雌蕊心皮数与雄蕊原基或雄蕊数相对应。

2.3 用常规的石蜡切片法观察雄蕊原基退化情况 切片时观察到退化的雄蕊原基只有由多层薄壁细胞包围维管束的结构,并未见到花药组织的分化,表明在雄蕊原基形成尚未分化时,便开始退化。

## 3 讨论

### 3.1 单性花产生机理初探

生物性别的表现不仅仅单纯地取决于本身的性决定机制,它还与性分化有密切的关系。高等生物的性分化实际上是胚胎发育的结果,也就是受精卵在性决定的基础上进行一系列的细胞分裂和细胞分化。这种分化过程取决于遗传基础与生物自身和外在条件的相互作用,最终有规律地按严格的顺序发展成为预期的雌雄性个体<sup>[2]</sup>。

大多数植物种类单性花的性别决定是由性器官原基的选择性诱导或败育引起的。两种性器官原基在发育的起始都出现,即单性花发育的初期先经过一个两性花时期,但其维持的时间在不同植物中有所不同。由于性别决定基因的作用,其中一种原基在特定的阶段发育停滞,致使生殖器官败育而丧失功能<sup>[3]</sup>,结果使单性雄花包含具有完全功能的雄蕊,单性雌花仅包含具有生殖能力的雌蕊。而这种停滞在不同植物种类中、在形态发生的不同阶段发生。甜瓜中,雌花、两性花和雄花的分化程序在萼片原基形成前是相同的,当花瓣原基分化时雄蕊突起出现,在雄蕊突起的内侧低部又产生了雌蕊突起,之后便有两种发育的可能。一种是雄蕊的发育极度缓慢并逐渐退化,只有雌蕊不断发育,这便形成单性雌花。另一种情况是雄蕊和雌蕊同时发育并各自形成完整的性器官,这便形成了两性花<sup>[4]</sup>。

甜瓜花因品种不同,而有雄花、雌花和两性花三种花型。根据花在同一植株上着生的情况不同,分为雄花两性花同株(雄全同株)、雌花两性花同株(雌全同株)、雌雄同花同株(两性花株)、雌雄异花同株(单性花同株)、全雌性花株、三性花同株和雌雄异株等不同花型。在上述性型中以雄花两性花同株型和雌雄异花同株型最为常见,在这两种性型中又以雄全同株型居多<sup>[4]</sup>。其中薄皮甜瓜为雄全同株型,极少见雌雄异花同株型。

甜瓜的性别表现型是受两对主要基因 A 和 G 控制的,雌雄异花同株型为 A—G—,雄全同株型为 aaG—<sup>[4]</sup>。可以认为甜瓜的 T912 品种(雌雄异花同株型)是由正常的雄全同株型基因变异(由 aa 基因变异为 A—)产生的。

另外,目前对性别决定基因研究的依据是:花发育的 ABC 模型,认为同源异型基因在花发育中发挥关键性作用。决定花器官类别的同源异型基因也可能与性别分化有关<sup>[3]</sup>。

### 3.2 甜瓜 T912 的性型具有相对进化的特征

关于高等植物性型的进化关系 Correns 早在 1928 年就提出雌雄同花(即两性花)株型是最原始的类型<sup>[4]</sup>。如下图所示:

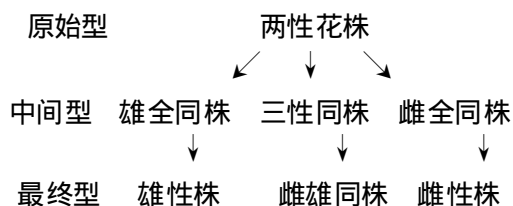


图 甜瓜植株性型的进化

一般认为在植物性别表现的进化过程中,两性花是性别的原始类别。所有的开花植物起源于同一雌雄两性花的植物祖先<sup>[5]</sup>。雌雄异株和雌雄同株

是进化的高级形态。

另外,如图所示,最终型(即单性花性型)较雄全同株类型是相对进化的,单性花植物具有高频的远系杂交能力,因而也具有最大程度的选择优势。因此,甜瓜 T912 品种除了具有自身的优势外,还具有相对进化的一些特征。

与此同时,我们却不能忽视另一个有趣的现象,也就是表所示的结果,甜瓜 T912 品种的雄蕊原基数目以 5 数居多,而正常 1-4 品种的雄蕊却以 3 数居多。笔者推测这可能是影响性别决定的基因变异后对其他基因有所影响的结果。看它是否具有相对进化的特征还应从花的性型上来推测。另外,在甜瓜 T912 中还存在退化的雄蕊原基呈唇瓣状(图版 11)的现象,这在姜目植物中也有所报道<sup>[6]</sup>,可见雄蕊原基退化的情况在不同目植物中可能很相似。除此之外,还存在雄蕊原基为 3、4 数的过渡情况。

综上所述,对甜瓜单性花品种的研究现在只是进行了初步的探讨,对其机理的研究还需要借助于现代生物学技术与方法,运用细胞生物学、生物化学、分子生物学等学科的知识不断去探讨。

### 参考文献:

- [1] 崔继哲, 杨忠奎, 陈柏杰, 等. 甜瓜单性花的遗传及选育初报[J]. 中国西瓜甜瓜, 1994, (4): 17-20.
- [2] 孟金陵. 植物生殖遗传学[M]. 北京: 科学出版社, 1995.
- [3] 寿森炎, 汪俏梅, 高. 植物性别分化研究进展[J]. 植物学通报, 2000, 17(6): 528-535.
- [4] 马克奇, 陈年来, 王鸣. 甜瓜优质栽培[M]. 北京: 中国农业出版社 2001.
- [5] Cronquist, A. The Evolution and Classification of Flowering Plants[M]. Bronx, NY: New York Botanical Gardens, 1998.
- [6] 廖景平, 温颖群, 伍七根. 兰花蕉花部维管束系统的解剖学研究[J]. 热带亚热带植物学报, 1998, 6(4): 275-282.

- 1、甜瓜 T912 品种开花后花长 0.5 cm, 拨去萼片、花瓣后, 示 5 枚雄蕊原基 × 15
- 2、甜瓜 T912 品种花蕾长 0.7 cm, 拨去萼片、花瓣后, 示 5 枚雄蕊原基 × 10
- 3、甜瓜 T912 品种花蕾长 1 cm, 拨去萼片、花瓣后, 示 5 枚雄蕊原基 × 10
- 4、甜瓜 T912 品种花蕾长 1.5 cm, 拨去萼片、花瓣后, 示 5 枚雄蕊原基 × 6
- 5、甜瓜 T912 品种花蕾长 2 cm, 拨去萼片、花瓣后, 示 5 枚雄蕊原基 × 5
- 6、甜瓜 1-4 品种开花后花长 0.5 cm, 拨去萼片、花瓣后, 示 3 枚雄蕊 × 15
- 7、甜瓜 1-4 品种花蕾长 0.7 cm, 拨去萼片、花瓣后, 示 3 枚雄蕊 × 10
- 8、甜瓜 1-4 品种花蕾长 1 cm, 拨去萼片、花瓣后, 示 3 枚雄蕊 × 10
- 9、甜瓜 1-4 品种花蕾长 1.5 cm, 拨去萼片、花瓣后, 示 3 枚雄蕊 × 6
- 10、甜瓜 1-4 品种花蕾长 2 cm, 拨去萼片、花瓣后, 示 3 枚雄蕊 × 5
- 11、甜瓜 T912 品种中雄蕊原基呈唇瓣状 × 10
- 12、甜瓜 T912 品种中雄蕊原基(单独拨下) × 32

13、甜瓜 T912 品种中雄蕊原基为 4 数  $\times 10$

14、甜瓜 T912 品种中雄蕊原基为 3 数  $\times 10$

