

154-157

15164 (R)
12广西植物 *Guihaia* 15(2): 154-157. 1995

罗汉果胚、胚乳及胚乳吸器的发育

薛妙男 杨小华

(广西师范大学生物系, 桂林 541004)

Q949.782

A 摘要 本文采用石蜡切片与酶解分离法对罗汉果 *Siraitia grosvenori* 胚、胚乳及胚乳吸器的发育过程进行观察。a) 罗汉果胚的发育是按 *Geum urbanum* 的分裂程序进行的, 属紫菀型。但在合子分裂成球胚过程中, 胚芽原细胞分化明显, 故属紫菀型的变异型。b) 胚乳发育属核型。在球形胚阶段, 在合点端和珠孔端有发育的胚乳吸器形成并进行旺盛生长, 最大长度达1420 μm 。心形胚期, 吸器活动开始减退, 合点端核型胚乳吸器转变成细胞型, 由胚乳本体基部膨大细胞, 充当辅助吸器。c) 酶解分离法研究胚乳吸器的发生发育有较好的应用前景。

关键词 罗汉果; 胚胎发育

胚, 胚乳, 胚乳吸器, 发育;

A RESEARCH ON THE DEVELOPMENT OF EMBRYO, ENDOSPERM AND ENDOSPERMIC HAUSTORIUM OF SIRAITIA GROSVENORI

Xue Miaonan and Yang Xiaohua

(Biological Department, Guangxi Normal University, Guilin 541004)

Abstract By means of the paraffin method and enzyme-squash technique, the development of embryo, endosperm and endospermic haustorium of *Siraitia grosvenori* (Swingle) Jeffrey were observed. a) The development of embryo of the plant followed the *Geum urbauum*'s dividing procedures and belonged to Asterad type. During the zygotes divided into globular embryo, the primary cells of plumule differentiated obviously and belonged to the varaint Asterad type. b) The development of endosperm was Nuelear type. In the globular stage, the developed endospermic haustorium formed at the end of chalazal and micropyle and grew luxuriantly. The maximum length was 1420 μm . In the stage of heart-shaped embryo, the activity of haustorium began to drop. The nuclear-type endospermic haustorium at the end of chalazal turned to cellular type. The endospermic haustorium at the end of micropyle disintegrated gradually. The bulged cells at the base of endosperm served as the auxiliary haustorium. c) To apply enzyme-squash technique on researching the occurrence and development of haustorium provides with a better foreground.

Key words: *Siraitia grosvenori*; embryo development

罗汉果 (*Siraitia grosvenori* (Swingle) Jeffrey) 主产桂林地区永福和临桂等地, 素有良药佳果之称。葫芦科植物的胚胎学研究, 国外已积累了不少资料^[4-10]。有关罗汉果胚胎发育的研究, 张振玉等1990年^[4]作过“罗汉果大小孢子发育和雌雄配子体形成”的报道。近几年来, 我们对罗汉果双受精过程进行了细胞学观察, 在此基础上, 进一步对罗汉果胚、胚

乳及胚乳吸器的发育过程及相互关系进行了研究。牛佳田等1991年^[2]采用酶解压片法和酶解整体剥制技术对党参细胞型胚乳吸器进行了研究。我们用酶解分离法对罗汉果核型胚乳吸器发育进行探讨, 以期对罗汉果生殖生物学理论研究、分类地位、遗传育种和栽培驯化提供理论依据。

1 材料和方法

实验材料为临桂县宛田乡栽培面积最大的长滩果。每年7月中旬进行一次人工授粉, 授粉后4—30 d, 每天采集一次, 将胚珠和未成熟种子从子房中剥离, 在靠合点一端切去整个胚的1/3, 固定于FPA中, 用常规石蜡切片法进行胚发育过程观察, 用酶解分离法进行胚乳及胚乳吸器发育研究, 酶解分离按杨弘远和周娣1982年方法^[3], 酶液浓度为2.5%纤维素酶: 2.5%果胶酶 = 1: 1, 酶解5 h。观察和拍照均在Olympus BE-Z型显微镜下进行。



图1 从合子到16个细胞原胚的发育次序

Fig. 1 Developing process from zygote to 16-celled proembryo

2 观察结果

2.1 胚的早期发育

授粉后5—6 d, 雌雄核仁融合成合子(图版I: 1), 合子休眠约2—3 d, 在休眠期间合子长大并液泡化(图版I: 2), 液泡化合子的细胞质和细胞壁向合点端产生突起(图版I: 3), 突起的形成是合子极性的结果, 突起部分将发育形成胚芽原细胞。授粉后8—9 d, 合子第一次横分裂, 在突起部分将形成一个楔形顶细胞(ca)和基细胞(ob)(图版I: 4)。在二细胞阶段, ca中的第一个细胞壁是明显斜向的, ca纵裂形成2个不相等的细胞a和b。ob横向分裂形成m和ci, 于是一个四细胞原胚形成(图版I: 5)。a细胞分裂, 划分出一个胚芽原细胞(e)(图版I: 6), a、b细胞各分裂为2, m细胞分裂形成并排的两个细胞, 八细胞原胚形成(图版I: 7), 胚芽原细胞e长大, a、b细胞继续分裂为q细胞, m细胞分裂形成四个细胞, ci分裂形成n和n', n分裂为两个并排细胞, n'分裂形成o和p。此时一个16细胞原胚以五个层次分布于胚芽原细胞之上, 顶端为八个q细胞, 倒数第二层由四个m细胞, n层为两个细胞, 余下的o和p层各为一个细胞(图版I: 8)。胚芽细胞分裂为2, 16个细胞原胚经多次分裂形成球形原胚(图版I: 9), 球形胚进一步分化形成心形胚和子叶胚。罗汉果胚发育属紫菀型, 由于合子至球胚期, 胚体上明显地分化出胚芽原细胞, 这是对紫菀型的基本型的一个重要变异。从合子到16个细胞原胚的发育次序见图1所示。

2.2 胚乳和胚乳吸器发育

授粉后第三天, 次生核受精形成初生胚乳核(图版 I : 10), 初生胚乳核形成后, 无休眠期立即分裂形成二核胚乳(图版 I : 11), 授粉后 8—9 d, 当合子分裂形成二细胞原胚时, 游离核胚乳充满胚囊, 胚囊下部向下伸长形成管状突起, 很多游离核集中在管状突起顶端(图版 I : 12—14), 四细胞至球胚阶段, 合点端吸器旺盛生长, 最大长度达 1420 μm , 多呈管状(图版 II : 15), 还有菌状分枝型(图版 II : 16)、二叉分枝型(图版 II : 17)。与此同时, 在胚囊珠孔端产生许多核大质浓的乳突状突起, 并向合点端延伸, 类似珠孔吸器结构(图版 I : 18, 19), 当罗汉果合点吸器形成进入高峰, 胚乳本体由核型转变成细胞型, 胚乳本体呈卵形, 上宽下窄(图版 I : 20), 一般在授粉后 10—18 d 完成, 罗汉果胚乳吸器活跃到心形胚期, 以后逐渐减退。在心形胚期, 合点端胚乳吸器由核型转变成细胞型(图版 I : 21), 与此同时, 胚乳本体基部外围细胞膨胀, 细胞中有一到多个核仁, 细胞质亦较浓, 细胞排列相当紧密(图版 I : 20, 22, 箭头所指), 充当吸器功能, 故叫辅助吸器(二类吸器)。由于胚乳本体基部膨大, 胚乳本体向下扩大变宽, 所以, 胚乳本体由卵形变成倒卵形(图版 II : 23, 24), 辅助吸器形成, 使珠心细胞营养物质通过吸器运送到胚乳本体, 供胚发育, 以后吸器内含物减少, 吸器细胞萎缩变短呈蠕虫状(图版 I : 22, 23)。子叶胚形成阶段, 吸器只剩下一个喙状突起(图版 I : 24)。

3 讨 论

3.1 罗汉果胚发育按 *Geum urbanum* 的分裂程序进行的, 故属紫菀型^[8], 该种发育早期明显地分化出胚芽原细胞, Souèges, E. R. 认为这是紫菀型里的一个重要变异类型。我们对罗汉果胚发育观察表明, 胚芽原在合子长大极化过程中就已出现, 在合子分裂成球胚过程中, 胚芽原细胞分化明显, 所以我们认为罗汉果胚发育同属紫菀型的变异型^[3]。

3.2 罗汉果胚乳发育为核型, 有发育的合点胚乳吸器。在球胚期, 维持多核状态并旺盛生长, 最大长度为 1420 μm , 心形胚后, 吸器活动减退吸器由核型转变为细胞型, 此时胚乳本体基部外围形成膨胀细胞^[9], 起辅助吸器作用, 珠心中的营养物质通过辅助吸器运至胚乳本体, 随后供给胚, 随之合点胚乳吸器萎缩变短消失。这和 Chopra, R. H (1955)^[6]研究的几种葫芦科植物合点吸器发育相一致, 罗汉果在合点胚乳吸器形成并进入生长旺盛阶段, 还可观察到有类似发育的珠孔吸器结构, 它是否进一步发育成珠孔吸器, 有待进一步研究。

3.3 对葫芦科合点吸器形态的描述, 国外已有不少报道^[6, 7, 10]。从图片资料看, 似乎都为管状或管状顶端稍微膨大。我们用酶解技术对罗汉果胚乳吸器发生发育过程的研究, 发现罗汉果合点吸器以管状为主, 还可看到二叉分枝型和菌丝状分枝型等形态, 有利于对珠心和珠被营养物质的吸收和输送。我们认为用酶解技术来研究吸器的发生和发育是较好的方法。

参 考 文 献

- 1 周良才、张碧玉、覃良、李锋. 罗汉果品种资源调查研究和利用意见. 广西植物, 1981, 1(3): 20—33
- 2 牛佳田、申家恒. 党参胚胎学研究. 植物学报, 1991, 33(8): 421—428
- 3 P. 马海希瓦里著, 陈机译. 被子植物胚胎学引论. 科学出版社, 1966. 277—278
- 4 张聚廷、莫庭旭、钱雨芬. 罗汉果大小孢子发生与雌雄配子的发育. 植物学报, 1990, 32(2): 157—159
- 5 周燧、杨弘远. 被子植物胚囊酶法分离的研究: 固定材料的分离技术与显微观察. 植物学报, 1982, 34: 403

—407

- 6 Chopra, R. N. Some observation on endosperm development in the Cucurbitaceae. *Phytomorphology* 1955, 5 : 219—230
- 7 Chopra, R. N. and Agarwal, S. Some further observations on the endosperm haustoria in the Cucurbitaceae. *Phytomorphology* 1958, 8 : 194—201
- 8 Chopra, R. N. and Bithika Basu. Female gametophyte and endosperm of some members of the Cucurbitaceae. *Phytomorphology* 1965, 15 : 217—223
- 9 Dzevaltovsky, A. K. Cytq-embryological investigations in a number of Cucurbitaceae species (In Russian) *Vkr., Bot. J.* 1963a, 20 : 16—29
- 10 Maheswari, P., Devi, H. and Naidv, K. C. Embryological studies in Cucurbitaceae —1. Melothriaceae *J. Jap. Bot.* 1963, 58 : 366—375
- 11 Singh Dalbir. Embryological studies in *Cucumis mel L. var. pubescens Willd.* *J. Indian Bot Soc.* 1955, 34 : 72—78
- 12 Singh, O.. Behadvr. Studies on the structure and development of seeds of Cucurbitaceae. *Phytomorphology*, 1953, 3 : 224—239