

“新梨七号”花蜜腺的发育解剖学研究

刘建萍¹, 辛 华¹, 阎春雨², 于龙飞¹

(1. 山东莱阳农学院, 山东莱阳 265200; 2. 新疆塔里木农垦大学, 新疆阿克苏 843000)

摘 要: 应用石蜡切片法, 通过显微镜解剖观察对表现雄性不育性的“新梨七号”的花蜜腺位置、形态结构及发育过程进行了系统的研究。观察结果: 其花蜜腺发育完全正常, 位于花托表面, 由分泌表皮和蜜腺组织构成, 属于花托蜜腺。蜜腺是由花托内壁表皮和其内侧相邻的细胞经过分裂、生长、分化而来。PAS 染色反应表明: 蜜腺细胞中的淀粉粒, 在发育过程中呈现出一定消长规律变化。蜜汁是通过蜜腺表面特异的气孔泌出。盛花期, 在花托的表面积累大量无色透明的蜜汁。因此, 其雄性不育与蜜腺的发育无相关性。

关键词: 新梨七号; 花蜜腺; 发育; 雄性不育

中图分类号: Q944.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2002)03-0239-03

An anatomical study on the floral nectary of Xin-Li No. 7 pear

LIU Jian-ping¹, XIN Hua¹, YAN Chun-yu², YU Long-fei¹

(1. Laiyang Agricultural College, Laiyang 265200, China; 2. Xinjiangtarumu Agricultural University, Akesu 843000, China)

Abstract: With scanning electron microscope (SEM), the anatomy observation on the expressing male sterility of Xin-Li No. 7, the nectar situation, morphological structure and development process were systematically investigated. The experiment showed that Xin-Li No. 7 expressed male sterile and pollenless but its floral nectar developed thoroughly normally. The nectar locates on the receptacle surface consisting of secret epidermis and nectar tissue. This nectar belongs to receptacle nectar. The nectar initiated from receptacle inner epidermis cells and neighboring cells division, growth and differentiation. PAS chroma-analysis; in the course of development, the starch grain in the nectar cell exhibit a regular change. The nectar secrets through special stomata on the nectar gland surface. In the full-blooming stage, plenty of colourless transparent nectars accumulated on the receptacle surface.

Key words: cross pear; floral nectar; development; male sterile

植物在演变进程中, 为了获得异源基因, 保证种群的繁衍与进化, 许多植物花器的部分组织特化为蜜腺, 吸引昆虫前来采集蜜汁, 完成传粉^[1]。蜜腺是一种可分泌蜜汁的外分泌结构。梨是具有花托

蜜腺的异花授粉植物^[2], 花为两性花。“新梨七号”是库尔勒香梨与早酥梨杂交选育, 它表现出无花粉型雄性不育性。关于梨雄性不育性状与蜜腺发育关系的解剖研究, 国内尚未见报道。本文对“新梨七号”

收稿日期: 2001-02-23

作者简介: 刘建萍(1956-), 女, 山东宁津人, 副教授, 从事园艺育种与梨、茄果类育种教学、研究。

基金项目: 山东省教委资助项目(J-9802)

蜜腺的系统发育过程是否正常,盛花期昆虫是否能正常采访树体,雄性不育性与其蜜腺的发育是否有相关性等基本问题进行了观察和探讨,目的是提供“新梨七号”梨可否完成自然传粉的科学依据。

1 材料和方法

1.1 材料

研究材料“新梨七号”采自于莱阳农学院果树试验站。从1999年9月至2000年7月根据花的发育进程进行连续采样。

1.2 实验方法

用FAA(50%酒精配制)固定。系列酒精脱水。石蜡法制片,切片厚度为6~7 μm 。铁矾—苏木精染色观察蜜腺的发育过程。PAS反应法染色观察蜜腺细胞中淀粉粒的变化动态。

另外,开花期在田间观察昆虫采访情况;取盛花期的花朵在日产Olympus实体解剖镜下观察柱头花粉分布状况。

2 结 果

2.1 花蜜腺的形态结构

“新梨七号”的花与普通梨花基本相同,子房下位,与下陷的花托愈合,花筒杯状。蜜腺位于花柱与花丝之间的花托内壁表面,外观呈波浪形,属于花托蜜腺(图版1:1)。蜜腺表面有许多乳突状突起。盛花期观察,蜜腺黄色,花托表面有大量无色透明的蜜汁。通过盛花期蜜腺的纵切面观察,蜜腺由分泌表皮和泌蜜组织组成,分泌表皮为一层排列紧密的长方形细胞,细胞核较小,细胞质明显液泡化。在分泌表皮上分布着大量的气孔器,气孔稍凹陷,孔下室发达,泌蜜组织为9~12层细胞,细胞呈多边形,胞间隙明显,细胞中有大的液泡存在(图版1:6),泌蜜组织本身没有维管组织,在它的内侧分布着许多维管束(图版1:2),在泌蜜组织和维管束之间有4~5层薄壁细胞,其细胞内也有大的液泡。

2.2 花蜜腺的发育过程

2.2.1 现蕾期 2月,伴随着花芽进入性细胞分化阶段,花蜜腺也开始发育。当子房中形成胚珠原基时,其花托内壁表皮内的细胞核增大,细胞质变浓,此时表皮细胞较小,呈方形。以后,随着珠心中造孢细胞的形成,花托表皮细胞开始分裂,表皮以内的

细胞仍继续分裂。当大孢子母细胞形成时,分泌表皮已经形成,在表皮细胞间分化出气孔器,但孔下室不明显,分泌表皮的内侧已形成多层排列紧密的泌蜜组织细胞,此时,花筒的维管束开始分化,在维管束和泌蜜组织间有几层薄壁细胞(图版1:2)。

2.2.2 花蕾膨大期 分泌表皮细胞呈方形,细胞核大,细胞质较浓。气孔的孔下室增大。泌蜜组织细胞继续分裂,增加细胞层数。PAS反应显示在泌蜜组织和维管束之间的薄壁细胞中开始积累淀粉粒。此期,蜜腺表皮仍较为平整(图版1:3)。

2.2.3 花蕾露冠期 分泌表皮细胞的径向壁延长,使细胞成为长方形,细胞中出现多个液泡,孔下室继续增大,此时,在两个相邻的气孔器之间,分泌表皮及内侧的2~3层泌蜜组织细胞分裂从而向外形成突起,使蜜腺表皮凹凸不平(图版1:4)。此期蜜腺发育已基本完成。PAS反应显示,泌蜜组织细胞中开始出现少量的淀粉粒。

2.2.4 花蕾初放期 蜜腺开始少量泌蜜。分泌表皮细胞的细胞质变浓,气孔孔下室发达,泌蜜组织靠近薄壁组织处的细胞中出现多个液泡,而靠近分泌表皮处的细胞质浓厚(图版1:5)。PAS反应显示,泌蜜组织细胞中淀粉粒大量增多,表皮细胞中也开始有淀粉粒的出现(图版1:9)。

2.2.5 盛花期 蜜汁大量泌出。分泌表皮和泌蜜组织细胞的液泡化增加,细胞质变稀(图版1:6)。PAS反应显示,分泌表皮和泌蜜组织细胞中的淀粉粒明显减少(图版1:8)。

2.2.6 花败期 泌蜜停止。分泌表皮和泌蜜组织细胞中形成明显的中央大液泡,细胞核移向一侧(图版1:7)。PAS反应显示,其细胞中的淀粉粒已基本消失(图版1:10)。

2.3 与荏梨花蜜腺发育的比较

根据我们对荏梨花蜜腺研究结果^[3],对两者进行比较。“新梨七号”是雄性不育性,荏梨为两性花,连续三年的物候期观察,“新梨七号”花开较荏梨晚2~3 d,花期10 d。在整个开花期,田间定时观察蜜蜂在盛开花朵上停留、采食花蜜的情景与荏梨无明显差异。花后果实正常发育,果期7月下旬。

比较杂交梨与荏梨花的蜜腺形态、位置以及发育的过程(表1)。其花蜜腺发育基本相同。但由于品种的差异表现在花蜜腺的形状存在差异,前者花蜜

腺形状是杯状,后者花蜜腺形状是浅盘状。

3 小结和讨论

梨隶属蔷薇科梨属(*Pyrus*),果实都为梨果。花萼片 5,花瓣 5,雄蕊 20,雌蕊 1。“新梨七号”比正常的花药瘦小,无花粉。根据观察,它的花蜜腺位于花柱和花丝之间的花托表面,按照 Fahn(1979)的分类方法^[4]，“新梨七号”属于花托蜜腺,位于雄蕊和花柱之间,花蜜腺发育正常属淀粉型的。以上特征与辛华等报道的蔷薇科梨属植物位置一致^[3]。

表 1 “新梨七号”与在梨花蜜腺发育的比较

Table 1 The comparison of Xin-Li No. 7 with *Pyrus bretschneideri* Rehd. cv. Tse-Li in the floral nectary development

内容 Content	新梨七号 Xin-Li No. 7	在梨 <i>Pyrus bretschneideri</i> Rehd. cv. Tse-Li
位置 Place	花托表面	花托表面
类型 Type	花托蜜腺	花托蜜腺
形状 Shape	杯状	浅盘状
发生位置 Exist region	花托表层细胞	花托表层细胞
形成时间 Formative time	花蕾露冠期基本发育完成	花蕾露冠期基本发育完成
气孔器及孔下室 Air chamber	气孔器多,孔下室发达	气孔器多,孔下室发达
PAS 反应 PAS reaction	阳性,典型的淀粉型	阳性,典型的淀粉型
液泡变化 Vacuole change	明显	明显
原蜜汁来源 Nectar origin	花筒维管束	花筒维管束

梨花芽性分化与蜜腺分化都是在花芽休眠完成之后至开花之前进行的,从而推断,“新梨七号”梨的花蜜腺发育与小孢子发育分别属于两个发育系统调控,同步发育并无相关性,有关花粉粒败育的观察我们将另作报道。

“新梨七号”花蜜腺具有类似在梨的结构,能正常泌蜜,反映其发育正常。从发育过程分析,现蕾期,蜜腺及其相邻的花筒维管束处于初始发育阶段,蜜腺细胞中没有多糖物质的积累;至花蕾膨大期,泌蜜组织及花筒维管束之间的薄壁细胞中有少量淀粉粒出现;至花蕾露冠期,泌蜜组织细胞中开始积累少量淀粉粒;至初花期,分泌表皮和泌蜜组织细胞中的淀粉粒积累量达最多;至盛花期,蜜汁大量分泌后,分泌表皮和泌蜜组织细胞中的淀粉粒减少;至花败期,停止泌蜜时,蜜腺细胞中的淀粉基本消失。花蜜腺的表面分布着大量的气孔器,其气孔器的保卫细胞下陷,孔下室发达,PAS 反应显示,在气孔器处有阳性物质,蜜汁是从此处泌出。

从田间盛花期观察杂交梨与在梨的昆虫采访量,在单位时间内昆虫访问次数无显著性差异。用解剖镜观察蜜蜂采食过的花蜜雌蕊柱头,其上面分布有许多的花粉粒。因此,从传粉方面考虑,“新梨七号”的不育性不影响昆虫自然传粉,为此,生产中应配置适当的授粉树。

参考文献:

- [1] 徐万林. 中国蜜粉源植物[M]. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社, 1992. 11—14.
- [2] Annigeri B G, Ruderamuniyappa C K. Distribution and cellular localizary of some histochemical substance in the cyathial nectary of Euphorbia[J]. *Beitr. Biol. Pflanzen*. 1983, **58**: 393—401.
- [3] 辛 华, 初庆刚, 胡正海. 莱阳在梨蜜腺的发育解剖学研究[J]. 莱阳农学院学报, 1998, **15**(1): 25—28.
- [4] Fahn A. *Secretory Tissue in Plants*[M]. London New York and San Francisco: Academic Press, 1979. 51—113.

图版说明

图版 1 “新梨七号”花蜜腺发育形态解剖结构

E-分泌表皮; F-花丝; N-蜜腺; NT-泌蜜组织; P-薄壁组织; S-淀粉粒; St-花柱; St-气孔器; V-维管束。

1. 盛花期花的表面观,示成熟蜜腺的位置,×52; 2. 现蕾期蜜腺纵切,×528; 3. 花蕾膨大期蜜腺纵切,×528; 4. 花蕾露冠期蜜腺纵切,示蜜腺表面的突起,×528; 5. 花蕾初放期蜜腺纵切,示细胞中较浓的细胞质,×528; 6. 盛花期蜜腺纵切,×528; 7. 花败期蜜腺纵切,示细胞中的中央大液泡,×528; 8. 盛花期蜜腺纵切,示细胞中的淀粉粒减少,×528; 9. 花蕾初放期蜜腺纵切,示细胞中大量的淀粉粒,×528; 10. 花败期蜜腺纵切,示淀粉粒基本消失,×528。

(下转第 255 页 Continue on page 255)