

荔枝假种皮的发生和果实的个体发育*

黄辉白

江世尧

谢昶

(园艺系)

(暨南大学生物系)

(农业生物系)

提 要

从‘桂味’荔枝果实的纵剖面上观察到,在珠柄上珠孔反面对面一侧,于花后约一周出现假种皮原基;而在珠孔侧则于花后约一个月才出现假种皮。本研究结果与Banerji and Chaudhuri(1944)^[2]关于荔枝珠孔侧的假种皮系由珠孔塞直接分化形成的报道不同。在珠孔侧,假种皮系发生于珠柄上珠孔塞上方的部位,而珠孔塞本身随后解体消失。从解剖学和生理学的观点看来,荔枝果实的个体发育不宜划分为三个阶段(Joubert, 1970^[5]),而应当划分为:(1)种皮和果皮生长;(2)子叶和假种皮生长,两个阶段。

荔枝(*Litchi chinensis* Sonn.)是具有假种皮(可食部分)这一特殊结构的果实。有关荔枝果实的解剖学研究报道,至今仍为数不多。严楚江^[5]曾对荔枝花的维管结构进行过观察。Banerji and Chaudhuri^[2]发表过荔枝生活史(其中包括一些果实解剖)的研究报告,但似仍遗留某些悬疑之点(尤其是关于假种皮的分化形成问题)。其它报道,如Joubert^[5],倪耀源^[1],Gaur and Bajpai^[3]等,则偏重形态描述为主。因此,我们认为继续前人的工作,从解剖学和生理学的角度进一步研究,是有意义的。

材 料 和 方 法

果实样本采自广州华南农学院果园内的一株‘桂味’荔枝树。从1981年4月1日起至5月25日,每周采样一次。6月22日采成熟果样。固定材料用F.A.A(甲醛—醋酸—酒精)固定液。5月11, 18, 25日以及6月22日,四批样本则用Navashin改良液固定。采用普通石蜡切片法制片。切片厚度为12微米。用番红和固绿双重染色。供果实各部组织鲜重变化测量的样本,在4~6月间每周采样30个果。

结 果 和 讨 论

荔枝的胚珠属于倒生胚珠,具内外珠被。成熟的胚珠(本研究以花后2天的材料为例),外珠被较厚,约由15层细胞组成,细胞较大,原生质较稀(染色较浅)。珠柄维

* 本文承北京大学生物系胡适宜副教授提出宝贵意见;本院园艺系梁承愈同志协助拍照,特此致谢。

管束从外珠被的中部进入外珠被。内珠被较薄, 约由7层细胞组成, 细胞较小, 原生质较浓(染色较深)。近珠孔侧的珠柄上有一突起, 为珠孔塞(图1)。珠孔塞在胚囊发育的早期就已产生。花后16天左右, 珠孔塞开始逐渐解体(图3), 56天左右基本消失(图6)。

在珠柄上珠孔反对面的一侧, 于花后约9天出现假种皮原基(图2), 而在珠孔侧, 则于花后约一个月才观察到假种皮原基, 出现在珠孔塞的上方(图5)。Banerji and Chaudhuri^[2]曾报道, 在珠孔侧, 假种皮系由珠孔塞进一步发育而成。我们的观察结果却清楚地表明, 珠孔塞在荔枝果实发育的中后期逐渐解体消失, 以后不复存在, 更不可能“转化”为假种皮。

假种皮原基虽然先在珠孔反对面的珠柄上发生, 但其后生长很缓慢; 等到珠孔塞上方的珠柄上出现假种皮之后, 假种皮才逐渐转入全面的较快生长, 约于花后50天以后出现非常快速的生长(图8)。

黄辉白和许建楷^[4]指出, 花后38~45天之间, ‘桂味’荔枝果实的种腔中出现肉眼可见的子叶, 50~70天之间为子叶迅速生长期, 与此同时, 有部分种子中的胚败育死亡, 种皮也干萎变褐而死亡。

这些观察结果表明, 子叶由缓慢生长转入快速生长的时期同假种皮差不多, 只是子叶的快速生长持续期短得多。

关于荔枝果实个体发育阶段的划分, Joubert^[5]曾把‘H.L.H.Mauritius’品种划分为三个阶段, 即: I期——果皮、胚和种皮发育期(授粉后50~60天); II期——子叶发育期, 假种皮开始发育(此阶段约为14~21天)和III期——主要为假种皮发育(此阶段约为35~42天)。

我们认为这一划分法存在着以下问题: (1) 由于胚包括胚芽、胚轴、胚根和子叶, 所以把“胚”和“子叶”分开归入两个发育阶段是不妥当的; (2) 根据我们对‘桂味’和其它品种的观察, 尽管品种间果实个体发育持续期不同, 假种皮的明显发育都比子叶略早一些, 而不是相反。所以, Joubert^[5]所定的第II期似乎依据不实。由此, 我们拟将荔枝果实的个体发育划分为两个阶段: I期——果皮和种皮生长。此期间果皮和种皮持续增大增厚(图7及图8); II期——假种皮和子叶生长(图8)及果实成熟。这两个阶段的分界线应是果皮和种皮由非常快速的生长转入缓慢生长, 而假种皮则由缓慢生长转入非常快速生长之时。以‘桂味’品种而言, 两个阶段的分界线大约是在花后52天左右(图7及图8)。在第II期中, 假种皮汁液中的可溶性固形物含量急速上升, 含酸量则急速下降^[4], 果皮中叶绿素减少, 红色素增多, 表明伴随着假种皮的快速增大, 果实成熟的生理生化过程也在加快进行。总的来说, 果皮和种皮的明显生长在先, 而且几乎是同步的; 子叶和假种皮的明显生长在后; 在荔枝果实发育中存在着种子影响果皮, 然后果皮影响假种皮的顺序性影响的规律^[4]。因此, 两个阶段的划分不仅符合上述论断, 而且在解剖学上符合实际, 在栽培和生理上也较合乎逻辑, 具有理论和实用的价值。

参 考 文 献

- [1] 倪耀源, 1975, 荔枝开花结果习性及其相应的农业措施, 《果树通讯》, (1): 14—19, 23
- [2] Banerji, I and Chaudhuri, K.L. 1944. A contribution to the life history of *Litchi chinensis* Sonn. Proc. Indian Acad. Sci., Sec. B 19:19—27.
- [3] Gaur, G.S. and Bajpai, P.N. 1978. Some aspects of developmental physiology of the litchi fruit. Indian J. Hort. 35(3):173—177.
- [4] Huang, Huibai(黄辉白) and Xu, Jiankai(许建楷) 1983. The developmental patterns of fruit tissues and their correlative relationships in *Litchi chinensis* Sonn. Scientia Horticulturæ 19:335—342
- [5] Joubert, A.J. 1970. The Litchi. S. Africa Dept. Agric. Tech. Ser. Bull. 389:22pp.
- [6] Yan, Tsu-Kiang (严楚江) 1951. Preliminary observation on the vascular anatomy of the flowers and fruits of *Litchi chinensis* and *Euphoria longana*. Peking Natural History Bulletin. 19(4), 417—425.

附 图 说 明

1. 花后2天, 倒生胚珠, 具内外珠被。在珠孔侧的珠柄上有一突起, 称为珠孔塞(ob)。
2. 花后9天, 在珠孔的反对面的珠柄上出现假种皮原基(ar)。
3. 花后16天, 珠孔塞(ob)开始解体。
4. 花后28天, 珠孔塞(ob)处在解体过程中。假种皮开始增大。
5. 花后35天, 在珠孔塞(ob)上方珠柄上出现假种皮。珠孔塞(ob)继续解体。
6. 花后56天, 假种皮(ar)全面迅速生长。珠孔塞完全解体消失。子叶(co)在增大中。

THE INITIATION OF ARIL AND ONTOGENY OF
FRUIT IN *LITCHI CHINENSIS* SONN.

Huang Huibai

Jiang Shiyao

(Department of Horticulture)

(Department of Biology, Jinan University)

Xie Chang

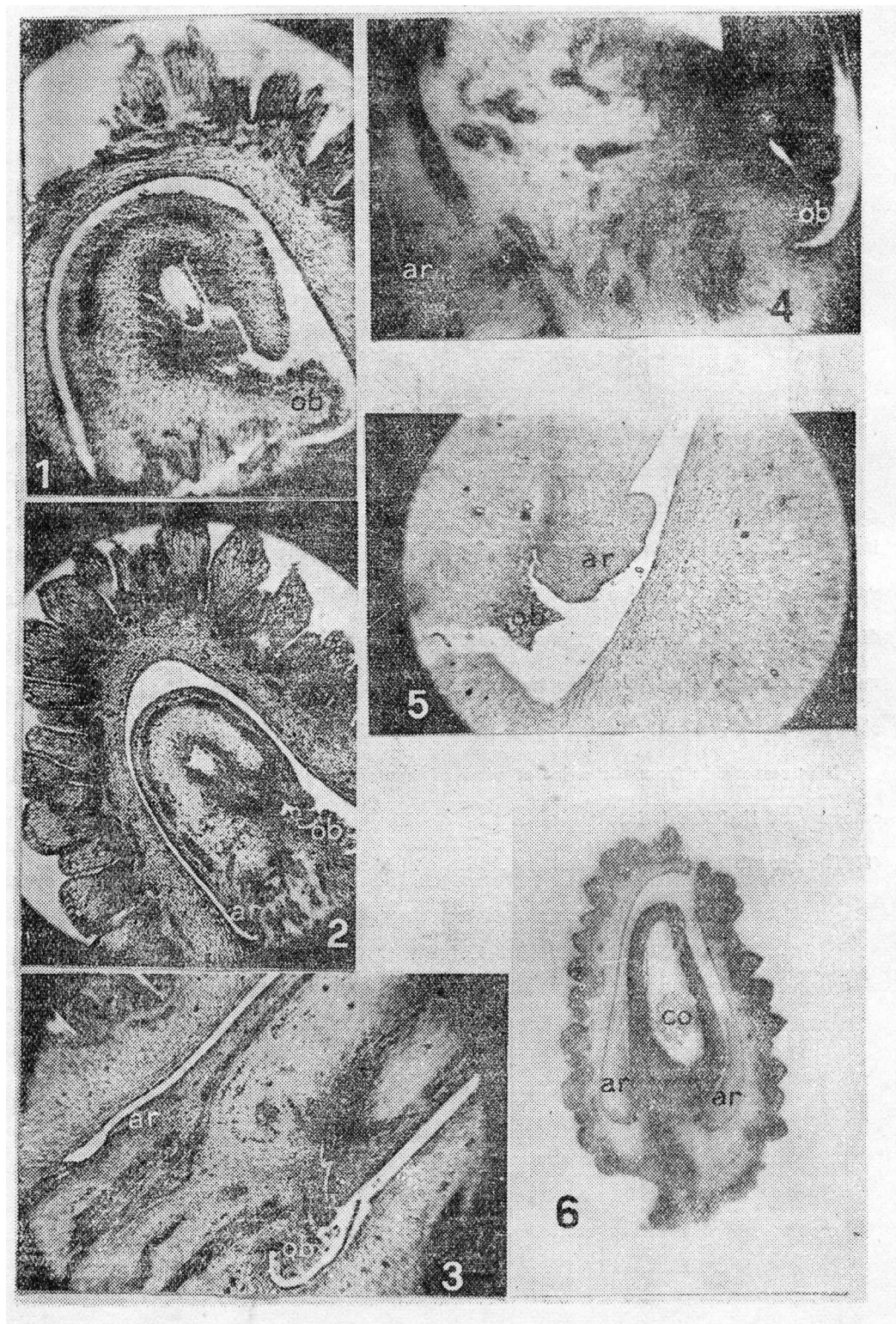
(Department of Agrobiolgy)

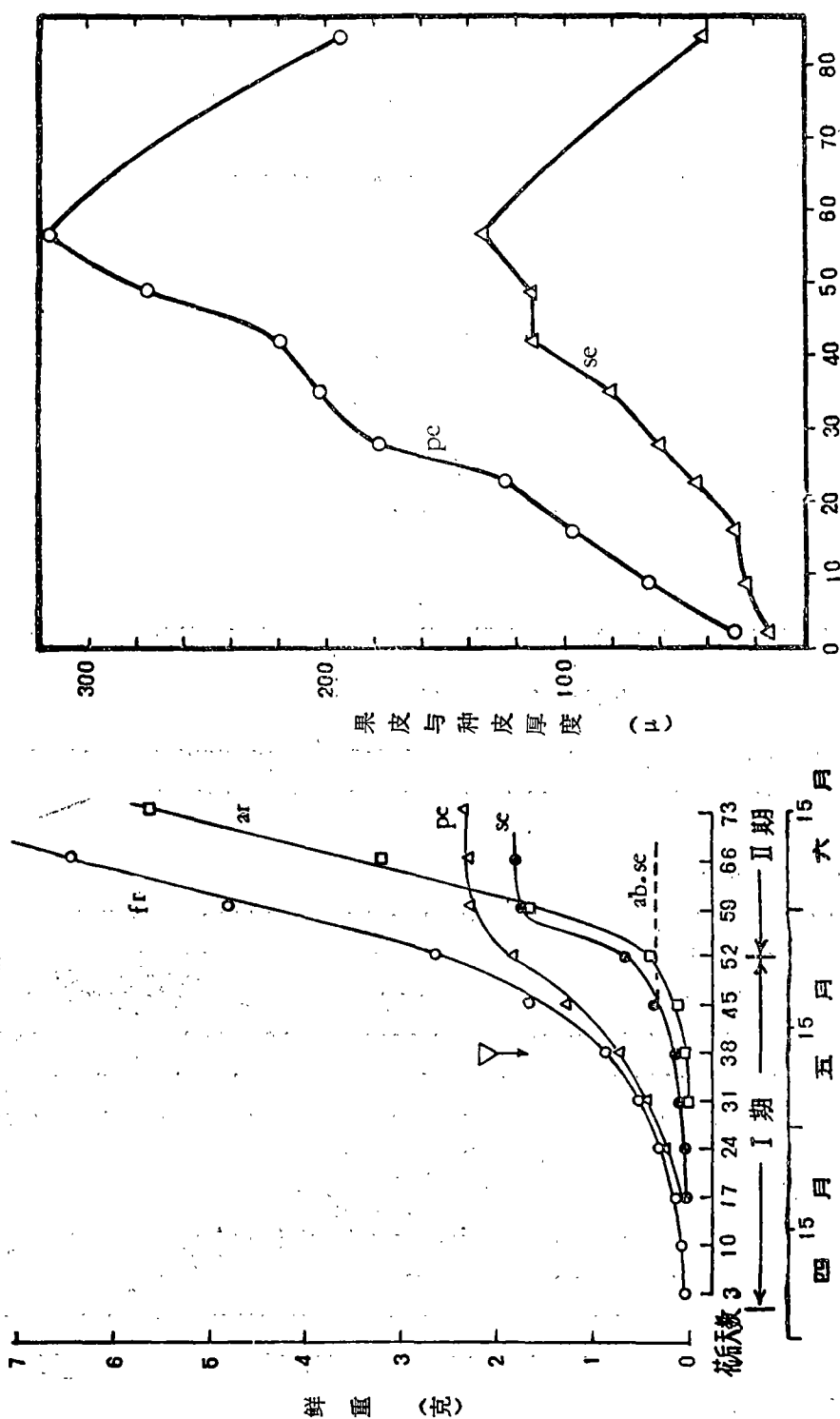
ABSTRACT

The aril in the fruit of litchi (*Litchi chinensis* Sonn. cv. 'Gui Wei') initiates from the funicle about one week after anthesis on the side opposite to the micropyle. However, it appears as late as about one month after anthesis on the micropylar side. Being at variance with the suggestion made by Banerji and Chaudhuri (1944) that aril develops directly "from the tissue of the obturator", our observations have revealed that, on the micropylar side, the aril develops from the funicle at a site just above the obturator. The obturator itself gradually breaks down and finally disappears.

It is reasonable from the point of view of anatomy and physiology to divide the ontogeny of litchi fruit into 2 stages i.e. (I) The growth of seedcoat and pericarp, and (II) The growth of cotyledons and aril, with which maturation proceeds concomitantly.

附图





花后天数

图7 ‘桂味’荔枝的果皮(pc)和种皮(se)厚度的变化。花后55天之后,两者厚度的减小,显然是由于迅速增大中的假种皮和子叶对于果皮和种皮的挤撑,使之变薄的结果。

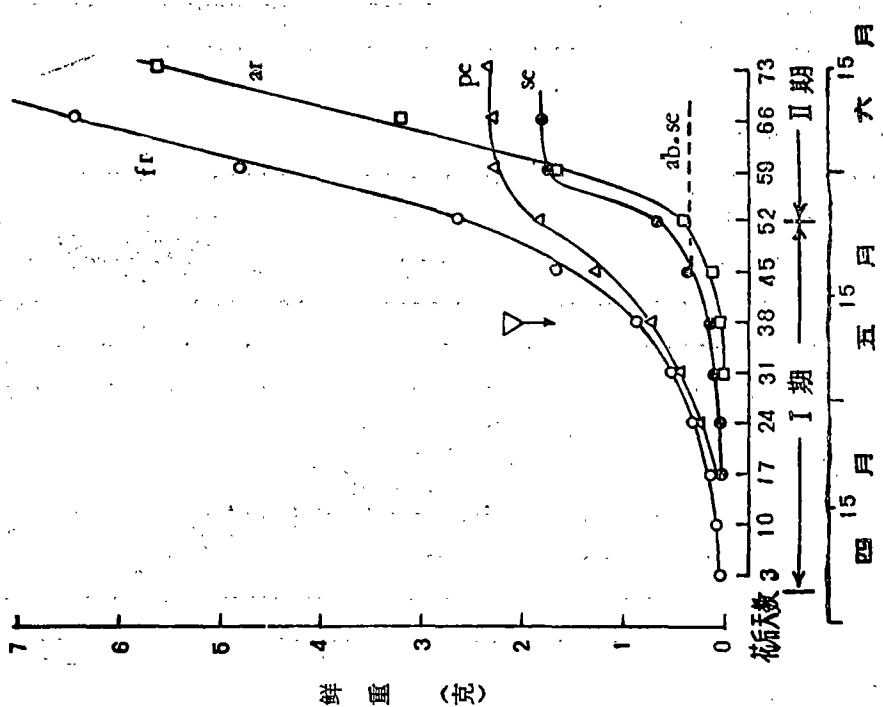


图8 ‘桂味’荔枝的果实(fr)、果皮(pc)、种子(se)、败育种子(ab.se)和假种皮(ar)的鲜重变化。箭头示子叶肉眼可辨之时。