

大蕉心皮发育及不定胚形成过程的探讨*

陈健辉 杨俊慧 潘坤清

(广州师范学院, 广州 510400)

摘要 食用大蕉为三倍体, 其子房从发生、发育至成熟有其特定的形成过程; 在雌、雄配子体败育的条件下, 会出现由不定胚形成的种子。本文通过对食用大蕉心皮发育及不定胚形成的研究, 为大蕉胚胎发育的多样性, 提供一些有理论意义的资料。

关键词 食用大蕉; 心皮; 发育; 不定胚

A PROBE INTO THE PROCESS OF CARPEL DEVELOPMENT AND ADVENTITIOUS EMBRYO FORMATION OF MUSA

Chen Jianhui Yang Junhui Pan Kunqing

(Guangzhou Teacher's College, Guangzhou 510400)

Abstract The eating banana (*Musa paradisiaca* Linn.) is triploid. From the occurrence, the development to the maturity, its ovary has a specific formative process. With the abortion of the female and male gametophyte, the seeds formed from the adventitious embryo will appear. The authors have made an observation on the process of carpel development and adventitious embryo formation of eating banana, which supplies some meanful and theoreticai data for the diversity of embryo development of *Musa*.

Key words Eating banana; carpel; development; adventitious embryo

食用大蕉 (*Musa paradisiaca* Linn.) 属三倍体, 雌、雄配子均不育, 其败育过程我们已于前文叙述^(1,2)。但在日常生活中发现食用蕉偶尔会出现种子, 这一现象在《广东植物志》关于蕉的记载中亦描述为无种子或具少数种子⁽⁸⁾。我们根据观察结果认为: 不定胚是形成这些种子的原因之一; 同时, 大蕉的果实是由3室子房发育成肉质果, 其子房从发生、发育至成熟, 有其特定过程。关于大蕉子房室的形成、发育过程及早期不定胚的发生, 目前尚未见有详细报导。本文以植物解剖学、植物胚胎学手段, 探讨大蕉子房室的发生、发育过程和雌、雄配子体败育的条件下产生不定胚的现象, 为大蕉胚胎发育的多样性, 提供一些有理论意义的资料。

1995-05-17 收稿

第一作者简介: 陈健辉, 男, 1966 年出生, 学士, 讲师, 植物形态学专业。

* 国家自然科学基金资助项目

1 材料与方法

观察所用的材料为哇头大蕉 (*Musa paradisiaca* (ABB group), Daijao), 取自广东省农科院果树研究所资源圃。

大蕉具单性花和两性花, 雄花生于花序轴上部的苞片内, 两性花生于花序轴中部的苞片内, 雌花生于花序轴下部的苞片内。材料选取已有4~7个苞片开放的花序, 切取从花序基部第一苞片至两性花苞片之间的雌花, 即通常可以发育成果实的一部分。用甲醇、冰醋酸(3:1)混合固定液固定, 爱氏(Ehrlich)苏木精整体染色, 常规石蜡法制片, 切片厚度为10 μm, Nikon显微镜观察并摄影。

2 观察结果

2.1 子房室的形成与发育

幼嫩雌花分化初期, 子房内无明显腔室, 其横切面观为: 最外层为一列排列整齐、近方形的表皮细胞。表皮细胞内为薄壁细胞层, 具大小不一、形状各异的薄壁细胞, 并有许多细小的维管束散布其中。中央为一些弯曲行走、具分枝、宽窄不一的缝隙, 这些缝隙以连续为主, 亦有星散状分布(图版I:1)。缝隙周围, 被一圈周缘细胞所围绕, 周缘细胞的厚度(即细胞层数)因位置不同而异, 这些细胞有些呈现较强的分生能力, 其主要特征是细胞核大, 细胞质着色较深(图版I:2); 亦有些分生不活跃, 其主要特征是细胞核形状不规则, 细胞质着色较浅(图版I:3)。周缘组织有许多成行排列的腺细胞向缝隙延伸, 每行腺细胞有2~3或至10多个细胞不等。随着子房的发育, 缝隙的形状因周缘细胞分化而开始出现变化, 核大质浓的细胞分裂产生新的细胞填充了原来缝隙的位置, 而核形状不规则、细胞质着色浅的细胞开始解体, 使原来的缝隙有的增大, 有的变小, 导致弯曲行走的缝隙缩短、变形, 构成了近似3束的品字形排列(图版I:4)。在品字形缝隙形成后, 各自末端的缝隙相对较大, 缝隙的周缘细胞及腺细胞继续解体, 产生较大的空腔(图版I:5), 而其它部位的周缘细胞又不断分裂产生新细胞, 使得原来相通的缝隙产生分隔区(图版I:6)。子房继续发育, 空腔不断增大, 分裂产生的新细胞也继续增多, 形成的分隔区不断增厚, 从而形成明显的3个腔和中轴位置的缝隙(图版I:7), 在这四部分结构的周围均被薄壁细胞所围绕, 这些薄壁细胞从中轴向子房壁外缘越往外细胞越大, 其中散布有较多的维管束, 在形成的子房室中仍可见正在解体的腺细胞群; 同时, 中轴区缝隙的周缘细胞是具分生能力的细胞, 它们不断分裂产生的新细胞填充到缝隙中(图版I:8), 最后使缝隙形成一个闭合区。当3个腔室的腺细胞解体、腔室增大到一定程度时, 腔室除近轴面外的周边的薄壁细胞进行平周分裂, 产生一层较小、排列紧密而整齐的薄壁细胞围绕腔室的边缘, 从而形成了3个完整的子房室(图版II:9、10、11), 这时可以看到原来中轴位的缝隙已被新分裂的细胞所填充, 在原来周围较大的薄壁组织中形成许多通气组织及横向的维管束、乳汁器, 而原来已形成的纵向维管组织仍分布其中。以后, 随子房室的增大, 各部分不断发育, 仍可看见通气组织、维管束、乳汁器及因缝隙没完全愈合而留下的小段缝隙(图版II:12)。

2.2 胚珠的形成

当3个子房室形成后, 在横切面中可以看到, 在每个室近子房中轴的边缘, 出现2~3个细胞团, 这些细胞是由几个核大质浓的细胞组成(图版II:13), 这些细胞以后不断分裂产生新细胞, 产生的新细胞伸向腔室中心(图版II:14), 这时仍可见有腺细胞, 这些腺细胞较长、细胞

质着色较浅。而具分生能力的细胞不断分裂,产生的新细胞较多,很快形成一团,这细胞团发育到一定阶段或出现分叉,将来形成两个胎座(图版II:15),或继续发育成圆头状胎座,这些胎座的周边具一层核大的分生细胞(图版II:16);这圆头状胎座不断发育,由于细胞分裂不等速,上部分生较快而下部分生较慢,因而形成一个头部较大、具明显柄的结构;这个结构上部具胚珠原基(图版II:17);同时,在柄的位置有部分细胞出现分化,形成维管束原。在这圆头状胎座形成后,可以看到其中央有部分细胞特化为排列有序、个体较小、核较大的一团细胞,这些细胞具有强烈的分生能力(图版III:18、19),由于它们不断分裂,使这个区域逐渐增大,并形成明显的周边细胞;同时由维管束原形成的维管束也延伸至这个圆头状胎座的一侧(图版III:20、21),以后中间特化的组织区不断发育,分化出幼嫩的珠心结构和珠被结构,胚囊就在珠心向胎座的位置出现,珠被结构外的周边细胞也进行垂周分裂,这时维管束已延伸到胚珠的合点端(图版III:22)

2.3 不定胚的发生

前文^[1]已叙述过大孢子发育到双核时解体,在双核胚囊的细胞核解体后,与胚囊相连的珠心组织的薄壁细胞也随之解体,使胚囊腔增大,这时在解体的胚囊靠合点端边缘的珠心细胞出现特化,这些细胞出现后,分裂产生2~3个细胞团分别向解体的胚囊腔的空间延伸(图版III:23),这几个细胞团刚出现时,细胞团之间有一定空隙,以后逐渐分裂成为排列紧密的小的胚性细胞群(图版III:24),由于胚囊腔的细胞核已经解体或聚合,腔体增大,胚囊腔开始被由胚性细胞群分裂产生的初生不定胚所填充,初生不定胚的细胞较小,核较大,分裂旺盛,形成3个突起的初生不定胚初期的细胞团(图版III:25),这3个突起的初生不定胚细胞团顶端具有强烈分生能力的细胞,这些细胞逐渐分裂形成基部相连而上部分离,顶部呈圆锥状,以后圆锥状尖头的顶端细胞分裂明显加快,形成两侧不对称,形状不规则,较大的不定胚的细胞群(图版III:26)。

3 讨 论

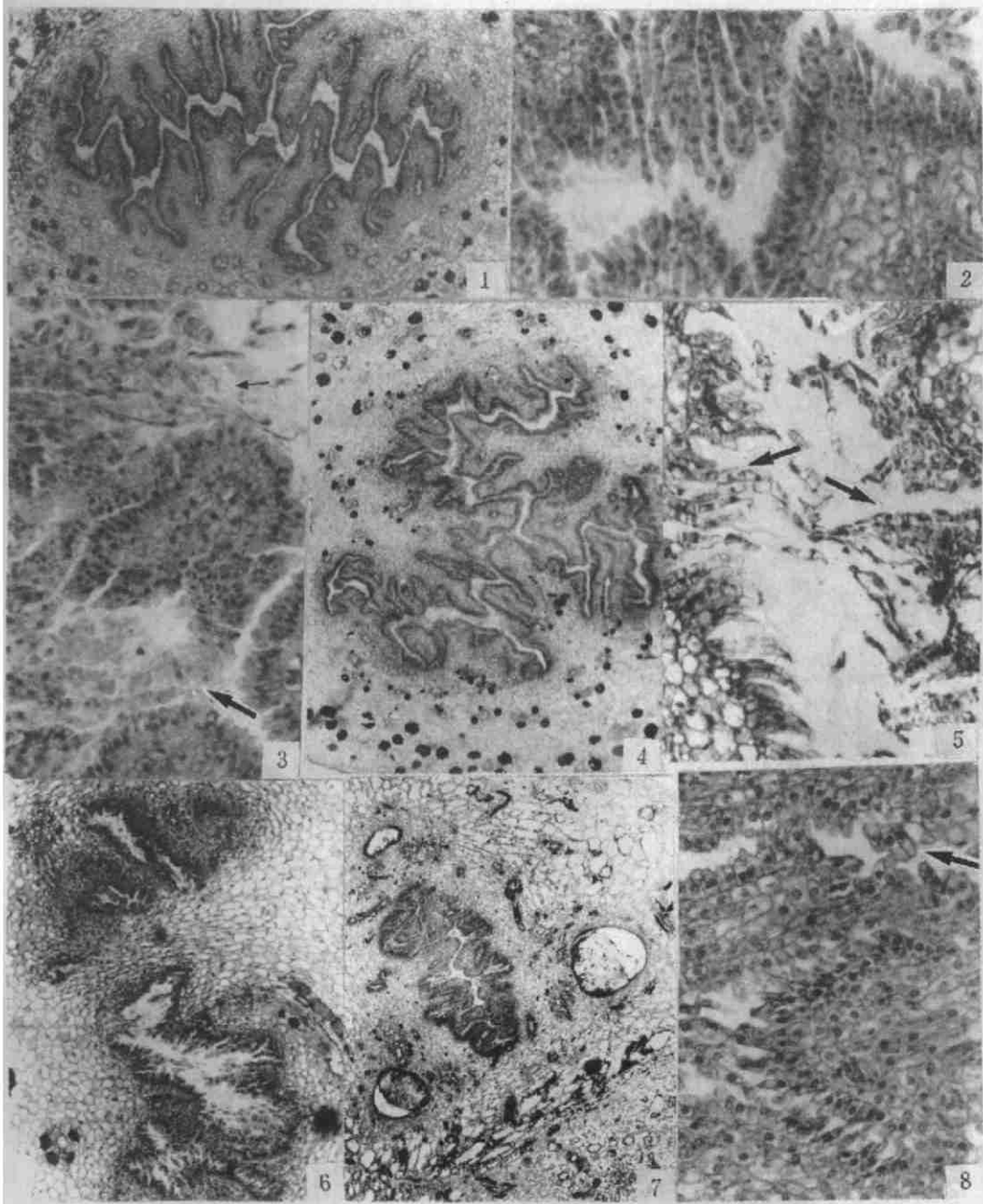
3.1 关于子房的异常

食用大蕉从子房发育至成熟始终有3个子房室,果肉是由子房壁发育形成的;果皮有薄壁组织、通气组织和维管束,果皮的薄壁组织中包藏有维管束、乳汁器。这些与A. FAHN^[4]及伊稍^[7]所记载的相同。我们从子房横切面观察到在子房发育的早期,发育的心皮就已经出现变化:在形成3个分离的、圆头状胎座前,子房的中央先出现缝隙的现象与A. FAHN^[4]记载的从纵切面观察到出现由浅到深的凹陷现象是一致的。

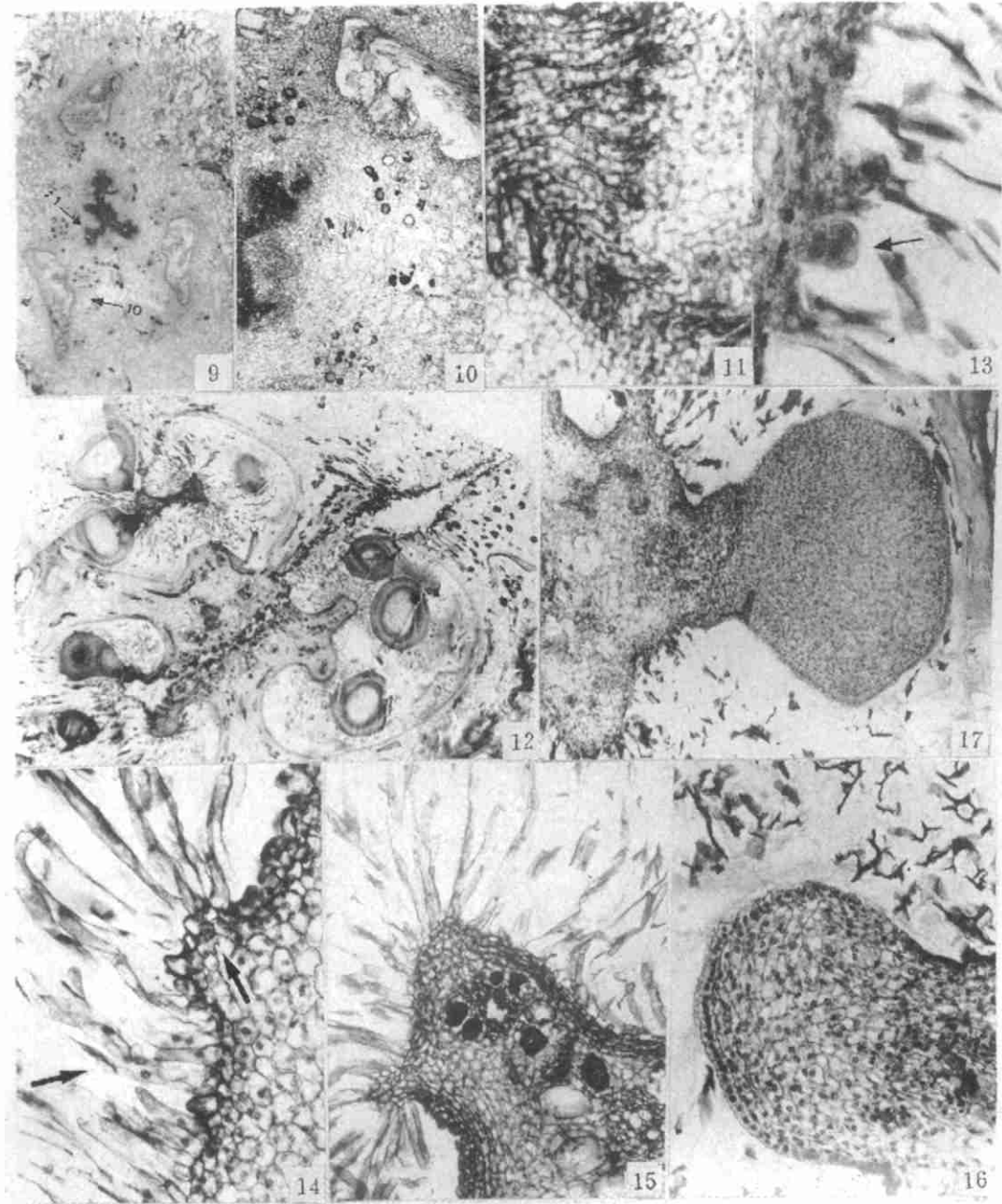
至于胚珠发生的位置,食用大蕉有其特定的形式:胚珠发生于变形的胎座上,由于胎座发育是一种轴的起源,在原基发育的最早阶段心皮就已经参加了,而在成熟后,在变形的胎座将会发育成果肉。我们观察中发现变形胎座的维管束的发生、形成,与一般植物供给胚珠的维管束起源于腹心皮或其分枝的说法是相同的,因其与分枝存在于胎座中,胚珠束细小,能达到合点区域^[6]的胚珠维管束发生方式一致。这种发育形式是一种畸形现象,对于研究器官的形体发生、解决许多演化形态学上的问题都有重大意义^[11]。

3.2 关于不定胚问题

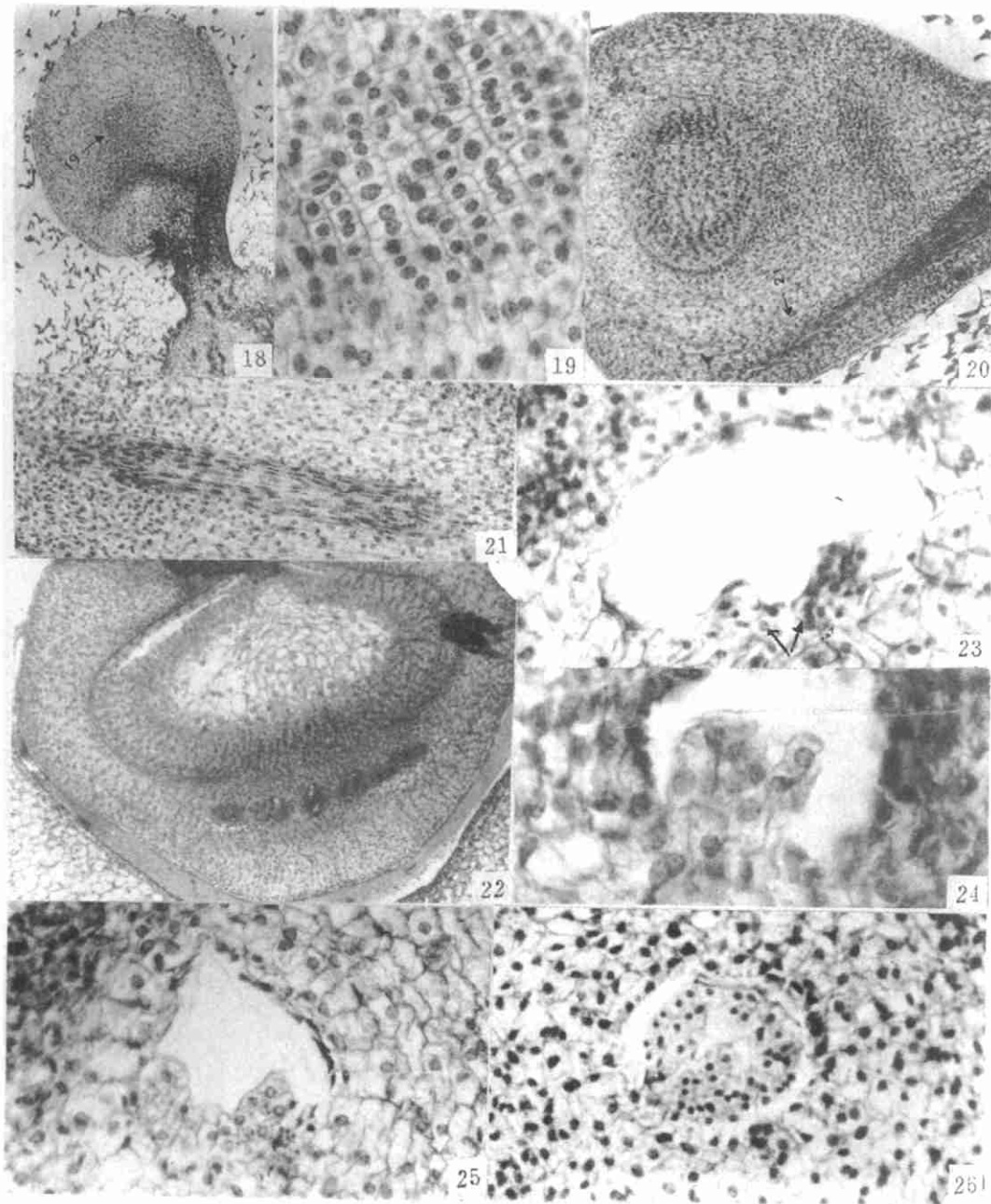
食用大蕉的雌、雄配子体均败育^[1,2],而偶有种子出现的现象受到一些学者的关注,对其成因有多种推测。从我们的观察中发现:不定胚是形成种子的另一途径。就我们观察的大蕉的胚不是从胚囊发育,而是从珠心细胞发育而来,它的发生与胡适宜教授等^[5,9],关于不定胚的论述



See explanation at the end of text



See explanation at the end of text



See explanation at the end of text