

# 特早熟胚培杏雌雄蕊发育的研究

石荫坪 王强生 杨建明 隋从义 孙清荣 郑红军

(山东省果树研究所, 泰安 271000)

**摘 要:** 研究了山东省果树研究所新育成的特早熟胚培杏 11 个优系雌雄蕊的发育。雄蕊检测包括花药大小, 单花药花粉量, 花粉粒形状、大小和生活力。雌蕊划分为雌高型、等高型、雌低型、雌退型 4 类。研究各优系花型特点及其与坐果的关系, 并对特早熟胚培杏雌雄蕊发育及花粉量测定方法进行了分析讨论。

**关键词:** 杏; 胚培; 雄蕊发育; 雌蕊发育

**中图分类号:** S 662.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 0513-353X (2001) 02-0095-06

杏早、中熟品种的雌蕊发育, 国内外已进行过诸多研究<sup>[1-7]</sup>, 而雄蕊发育则未见专题报道。关于特早熟杏, 由于此前一直缺乏试材, 因而其雌雄蕊发育状况尚处于空白状态。特早熟胚培杏是我们 1988~1990 年育成的新品系<sup>[8,9]</sup>, 为查明其雌雄蕊的发育特点, 给生产和育种利用提供科学依据, 于 2000 年在山东泰安本所试验园和基点进行了此项研究。

## 1 材料与方法

### 1.1 试材

试材以我所新选育的特早熟胚培杏优系 (果实发育期 60 d 以内) 为主, 包括试管早红 1 号、2 号、3 号, 试管早荷 1 号、2 号, 试管红光 1 号、3 号, 试管甜丰, 试管 31 号、82 号、124 号及早熟优系 (果实发育期 60~65 d) 试管桃杏 1 号, 试管 42 号。同时还观察了早、中熟亲本品种 (果实发育期 60~70 d) 红荷包、二花槽、麦黄、红玉以及晚熟欧洲品种 (果实发育期 70 d 以上) 凯特、玛瑙。包括 2 年生幼树和 4~5 年生结果树或高接树。

### 1.2 研究内容和方法

**1.2.1 雄蕊发育** 于花期采摘铃铛花, 用 Carnoy's 液固定。每种样品取花药 30 个, 测量花药的长度与宽度。然后, 用盐酸酒精解离液 (浓盐酸 95% 酒精 = 1:1), 在室温条件下解离。至花药壁变软时, 用 50% 酒精洗去盐酸, 0.5% 丙酸洋红染色, 用于观察。每种样品取花药 10 个, 每片 1 药, 整体压片, 光学显微镜检测、拍照。测定数据包括 每花药中花粉粒数: 取 1/6 或 1/4 计数, 进行估算; 花粉粒形状和大小: 测量 30 个正常花粉粒的赤道轴长度; 花粉生活力: 检测 30 个视野中染色的正常花粉粒、小花粉粒和空花粉粒数, 计算百分率。对数据进行差异显著性测定。

**1.2.2 雌蕊发育** 在 4~5 年生优系 (品种) 混植的试验园中于盛花期抽样调查, 每优系 (品种) 调查花数 300 个左右。根据雌蕊发育程度及与雄蕊的相对位置, 将花型分为 4

收稿日期: 2000-07-24; 修回日期: 2000-11-01

基金项目: 山东省科技厅资助项目

类（见插页 1 图版，1）。雌高型：雌蕊柱头高于雄蕊花药；等高型：雌蕊柱头与雄蕊花药等高；雌低型：雌蕊柱头低于雄蕊花药而高于花丝 1/2；雌退型：雌蕊柱头低于花丝 1/2，直至完全退化。记录各类花数，计算百分率。于花后 30 d 调查各优系和品种的自然坐果率。

2 结果与分析

2.1 雄蕊发育

2.1.1 花药大小 表 1 表明：花药长度，优系（品种）间最长和最短之比，4~5 年生为 1 1.35，2 年生为 1 1.81；花药宽度，优系（品种）间最宽和最窄之比，4~5 年生为 1 1.17，2 年生为 1 1.08；不同树龄间的差异缺乏规律性；花药大小整齐度比较高，CV 值除 3 个在 10 % 以上外，其余都在 10 % 以下。

表 1 特早熟胚培杏花药大小比较  
Table 1 Size of anther of earliest embryo-cultured apricot (μm)

序号 Order No.	优系或品种 Selections or cultivars	4~5 年生树 Tree of 4 - 5 years				2 年生树 Tree of 2 years				4~5 年生树与 2 年生树的差异 Difference between 4 - 5 and 2 years	
		花药长 Anther length	CV	花药宽 Anther Width	CV	花药长 Anther length	CV	花药宽 Anther Width	CV	花药长 Anther length	花药宽 Anther width
1	试管早红 3 号 Tube Zaohong 3 #	1 624.1 ±82.1	5.06	1 096.7 ±72.9	6.65	1 565.6 ±98.4	6.28	1 116.5 ±74.8	6.70	ab	bb
2	试管早荷 2 号 Tube Zaohe 2 #	1 596.2 ±181.3	11.37	1 088.6 ±104.1	9.56	1 432.8 ±137.1	9.6	1 085.9 ±62.4	5.83	ab	aa
3	试管早红 2 号 Tube Zaohong 2 #	1 547.4 ±135.7	8.78	1 059.6 ±129.8	12.25						
4	试管甜丰 Tube Tianfeng	1 538.5 ±114.6	7.46	1 079.4 ±91.9	8.50						
5	红荷包 Honghebao	1 490.5 ±101.4	6.80	1 094.8 ±78.6	7.19	1 428.2 ±106.2	7.43	1 168.8 ±67.8	5.79	aa	ab
6	试管 42 Tube 42 #	1 485.9 ±118.4	7.96	1 072.3 ±91.1	8.72						
7	试管桃杏 1 号 Tube Taoxing 1 #	1 478.8 ±119.8	8.11	1 052.3 ±100.5	9.54	1 427.4 ±176.0	9.57	1 083.2 ±86.7	8.00	aa	aa
8	试管 31 号 Tube 31 #	1 470.9 ±102.2	6.79	1 079.4 ±66.4	8.02						
9	试管红光 1 号 Tube Hongguang 1 #	1 408.4 ±134.7	9.56	953.1 ±157.5	16.52	1 477.0 ±106.8	7.23	1 149.9 ±109.2	9.50	aa	ba
10	凯特 Katy	1 270.2 ±95.7	7.53	1 042.5 ±79.1	7.59						
11	玛瑙 Mono	1 200.5 ±67.5	5.63	980.2 ±55.6	5.67						
12	试管早荷 1 号 Tube Zaohe 1 #	1 199.7 ±74.8	6.23	938.5 ±66.7	7.09	1 325.2 ±121.1	9.15	1 091.3 ±77.0	10.89	ba	ba

2.1.2 单药花粉量 花药经过解离后制成的压片标本，花粉粒平面展开，分散良好，染色清晰，易于观察和计数。由表 2 看出：4~5 年生树或高接树，单花药中的花粉粒数大多在 1 634~2 010 之间，大于其亲本红荷包和欧洲杏凯特，只有试管 31 号较少，为 1 233 个；幼树单花药中的花粉粒数大多在 1 476~1 956 之间，仅试管桃杏 1 号和试管早荷 1 号在 1 476 以下；同一优系 4~5 年生树和 2 年生树相比，绝大多数优系 4~5 年

生树的单药花粉量均大于 2 年生幼树，2/3 达到差异显著。

表 2 特早熟胚培杏单花药花粉量比较

Table 2 Pollen number of per anther of earliest embryo-cultured apricot (pollen number/ anther)

序号 Order No.	优系或品种 Selections or cultivars	4~5 年生树 Tree of 4 - 5 years	CV	2 年生树 Tree of 2 years	CV	4~5 年生树与 2 年 生树差异 Difference of trees between 4 - 5 and 2 years
1	试管红光 1 号 Tube Hongguang 1 <sup>#</sup>	2 010.4 ±256.6 a	12.76	1 797.6 ±228.7 a - c	12.73	aa
2	试管早红 2 号 Tube Zaozhong 2 <sup>#</sup>	2 005.8 ±119.8 a	5.97			
3	试管早荷 1 号 Tube Zaohe 1 <sup>#</sup>	1 970.4 ±121.3 a	6.16	1 209.2 ±221.7 g	18.33	ab
4	试管早荷 2 号 Tube Zaohe 2 <sup>#</sup>	1 948.4 ±342.1 ab	17.56	1 501.6 ±189.7 ef	12.63	ab
5	试管甜丰 Tube Tianfeng	1 912.6 ±309.6 ab	16.19			
6	试管 42 号 Tube 42 <sup>#</sup>	1 793.2 ±238.2 a - c	13.29			
7	试管 124 号 Tube 124 <sup>#</sup>	1 786.0 ±184.8 a - c	10.34	1 704.8 ±332.5 b - e	19.50	aa
8	试管早红 3 号 Tube Zaozhong 3 <sup>#</sup>	1 725.0 ±227.6 b - d	16.09	1 476.8 ±204.7 ef	13.83	ab
9	试管桃杏 1 号 Tube Taoxing 1 <sup>#</sup>	1 634.0 ±308.0 c - e	18.85	1 242.0 ±167.4 g	13.47	ab
10	红荷包 Honghebao	1 551.2 ±32.7 de				
11	凯特 Katy	1 429.4 ±207.4 ef				
12	试管 31 号 Tube31 <sup>#</sup>	1 233.2 ±17.6 f				
13	试管 82 号 Tube 82 <sup>#</sup>			1 956.8 ±163.9 a	8.38	
14	试管红光 3 号 Tube Hongguang 3 <sup>#</sup>			1 877.4 ±225.6 ab	12.02	
15	试管早红 1 号 Tube Zaozhong 1 <sup>#</sup>			1 779.2 ±331.5 a - d	18.63	

2.1.3 花粉粒形状 绝大多数优系的花粉粒属于三孔沟型，极面观呈钝三角形，与亲本红荷包相似。只有试管 124 号形状独特，除 87.6 %为三孔沟型外，还有 12.4 %的花粉属于四孔沟型，极面观呈方形，与其母本二花槽相似。

2.1.4 花粉粒大小 由表 3 可见：4~5 年生树有 7 个优系花粉粒大于红荷包，5 个差异显著，1 个小于红荷包；有 6 个优系大于红玉，5 个差异显著；2 年生树有 5 个优系花粉

表 3 特早熟胚培杏花粉粒大小比较

Table 3 Size of pollen grain of earliest embryo-cultured apricot (μm)

序号 Order No.	优系或品种 Selections or cultivars	4~5 年生树 Tree of 4 - 5 years		2 年生树 Tree of 2 years		4~5 年生树与 2 年 生树差异 Difference of trees between 4 - 5 and 2 years
		赤道轴长 Equatorial axis length	CV	赤道轴长 Equatorial axis length	CV	
1	试管甜丰 Tube Tianfeng	59.7 ±5.2 a	8.79			
2	试管 124 号 Tube 124 <sup>#</sup>	59.6 ±4.9 ab	8.18	53.4 ±4.3 b	8.04	ab
3	试管早红 3 号 Tube Zaozhong 3 <sup>#</sup>	59.0 ±4.7 a - c	7.89	53.8 ±2.8 a	5.24	ab
4	试管早荷 1 号 Tube Zaohe1 <sup>#</sup>	56.9 ±7.2 a - d	12.64	49.9 ±4.3 de	8.70	ab
5	试管红光 1 号 TubeHongguang 1 <sup>#</sup>	55.6 ±3.3 de	5.83	47.6 ±4.0 gh	8.43	ab
6	二花槽 Er huacao	55.2 ±2.8 d - f	5.12			
7	凯特 Katy	53.2 ±4.7 e - g	8.74			
8	试管早荷 2 号 Tube Zaohe2 <sup>#</sup>	53.0 ±4.9 f - h	9.13	51.9 ±3.7 cd	7.11	aa
9	红玉 Hongyu	52.6 ±3.7 f - i	7.10			
10	试管桃杏 1 号 Tube Taoxing 1 <sup>#</sup>	51.2 ±5.6 h - j	11.07	47.7 ±4.2 fg	8.86	ab
11	红荷包 Honghebao	50.2 ±4.6 h - k	9.08	48.8 ±4.1 ef	8.44	
12	试管早红 2 号 Tube Zaozhong 2 <sup>#</sup>	48.4 ±4.1 l	8.61			
13	试管早红 1 号 Tube Zaozhong 1 <sup>#</sup>			56.8 ±4.7 b	8.22	

粒大于红荷包, 4 个差异显著。在 4~5 年生树与 2 年生树的 6 组比较中, 都是前者花粉粒大于后者, 有 5 组达显著水平。所有优系和品种, 无论 4~5 年生还是 2 年生树, 花粉粒大小整齐度都比较高。除试管早荷 1 号和试管桃杏 1 号外, 其余 CV 都在 10 % 以下。

2.1.5 花粉生活力 由表 4 可看出: 4~5 年生树在 14 个优系(品种)中, 正常花粉粒在 90 % 以上的有 11 个, 最少为 87 %。2 年生树在 6 个优系(品种)中, 正常花粉粒在 90 % 以上的有 3 个, 最少为 83.2 %。4~5 年生树生活力都优于 2 年生树。各优系(品种)间花粉生活力虽有一定差异, 但差异不大。在 4~5 年生树 14 个优系(品种)中, 有 8 个相互之间差异不显著, 在 2 年生树 7 个优系中, 有 4 个相互间差异不显著。

总之, 各优系花粉的质量均属优等。90 % 左右的花粉粒染色良好, 形态正常, 大小均匀, 整齐一致。发育不良的小花粉粒和不着色的空瘪花粉粒仅占 10 % 左右。2 年生树以试管早红 1 号正常花粉所占比率最高, 达 95.8 %, 并且在铃铛花期尚未开放前已有部分花粉粒先期发芽。据此认为这些优系都可能是良好的授粉品种。

表 4 特早熟胚培杏花粉生活力比较

Table 4 Pollen viability of earliest embryo - cultured apricot

序号 Order No.	优系或品种 Selections or cultivars	4~5 年生树正常花粉 Normal pollen grain of tree of 4 - 5 years ( % )	CV	2 年生幼树正常花粉 Normal pollen grain of juvenile tree of 2 years ( % )	CV
1	凯特 Katy	96.1 $\pm$ 6.75 a	7.02		
2	试管早红 3 号 Tube Zaohong 3 <sup>#</sup>	95.5 $\pm$ 7.28 ab	7.62	88.2 $\pm$ 9.15 c - f	10.37
3	试管早荷 1 号 Tube Zaohe 1 <sup>#</sup>	95.0 $\pm$ 6.71 a - c	7.06	83.2 $\pm$ 19.61 c - g	23.57
4	试管桃杏 1 号 Tube Taoxing 1 <sup>#</sup>	94.0 $\pm$ 7.91 a - b	8.41	89.6 $\pm$ 8.62 b - e	9.69
5	红荷包 Honghebao	93.6 $\pm$ 6.08 a - e	6.50		
6	试管 124 号 Tube 124 <sup>#</sup>	93.3 $\pm$ 8.01 a - f	8.58	90.3 $\pm$ 9.62 a - c	10.65
7	试管早红 2 号 Tube Zaohong 2 <sup>#</sup>	93.3 $\pm$ 2.99 a - f	3.20		
8	试管红光 1 号 Tube Hongguang 1 <sup>#</sup>	93.1 $\pm$ 7.49 a - g	8.05	95.6 $\pm$ 6.84 a - b	
9	试管 31 号 Tube 31 <sup>#</sup>	92.3 $\pm$ 7.70 b - h	8.34		
10	试管 42 号 Tube 42 <sup>#</sup>	91.4 $\pm$ 5.02 c - i	5.49		
11	试管早荷 2 号 Tube Zaohe2 <sup>#</sup>	90.6 $\pm$ 10.14 d - j	11.19	90.3 $\pm$ 6.79 a - d	7.52
12	试管甜丰 Tube Tianfeng	89.9 $\pm$ 9.27 d - j	10.31		
13	二花槽 Erhuacao	89.2 $\pm$ 5.76 e - j	6.46		
14	红玉 Hongyu	87.0 $\pm$ 8.04 j	9.24		
15	试管早红 1 号 Tube Zaohong 1 <sup>#</sup>			95.8 $\pm$ 7.27 a	9.59

## 2.2 雌蕊发育

2.2.1 雌蕊发育程度 不同优系(品种)雌蕊发育的程度有明显的差异(表 5)。以某花型所占比率超过 40 % 为界, 大体上可划分为 4 种类型: 以雌高型为主, 有试管甜丰(见插页 1 图版, 2)、试管 31 号、82 号、麦黄、巴旦和玛瑙; 以等高型为主, 有试管 42 号、试管早红 2 号和凯特(见插页 1 图版, 3); 雌低型和雌退型各半, 有试管早红 1 号和试管早荷 1 号; 以雌退型为主, 有红荷包(见插页 1 图版, 4)和红玉。

2.2.2 雌蕊发育与坐果的关系 由表 5 看出, 成熟期最早的 2 个优系试管早荷 1 号和试管早红 1 号表现与众不同, 其共同特点是: 雌蕊柱头普遍较矮, 都缺少雌高型花, 等高型花也很少, 仅占 1 % 和 10.6 %; 雌低型花较多, 占 47 % 和 44.7 %, 但自然坐果率却高达 26 % 和 15.2 %。此 2 优系的母本红荷包雌蕊发育程度也较差, 雌高型和等高型花之和也只

有 10.9 %，而自然坐果率却不如试管早红 1 号与试管早荷 1 号，仅为 11 %。

表 5 特早熟胚培杏雌蕊发育程度对结实的影响

Table 5 Effect of pistil development of earliest embryo - cultured apricot on fruit setting

序号 Order No.	优系或品种 Selections or cultivars	调查花数 Flowers investigated	雌高型 Pistil higher		等高型 Pistil equal		雌高 + 等高 Pistil higher + pistil equal		雌低型 Pistil lower		雌退型 Pistil degeneration		自然坐果 率 Fruit setting rate of open pollinations ( % )
			花 数 Flowers		花 数 Flowers		花 数 Flowers		花 数 Flowers		花 数 Flowers		
			No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
1	试管甜丰 Tube Tianfeng	316	224	70.9	53	16.8	277	87.0	12	3.8	27	8.5	11.7
2	试管 42 号 Tube 42 #	317	50	15.8	214	67.5	264	83.3	15	4.7	38	12.0	40.0
3	试管早红 2 号 Tube Zaohong 2 #	185	30	16.2	121	65.0	151	81.2	10	5.4	24	12.9	15.6
4	试管 82 号 Tube 82 #	320	173	54.0	53	16.6	226	70.6	34	10.6	60	18.8	12.1
5	试管早荷 2 号 Tube Zaoh 2 #	325	81	24.9	98	30.1	179	55.0	35	10.8	111	34.2	11.5
6	试管 31 号 Tube 31 #	333	141	42.3	36	10.8	177	53.1	25	7.5	131	39.3	18.3
7	试管红光 1 号 Tube Hongguang 1 #	306	30	9.8	82	26.8	112	36.6	101	33.0	93	30.4	21.1
8	试管桃杏 1 号 Tube Taoxing 1 #	253	41	16.2	27	10.7	68	26.9	48	19.0	137	54.1	17.2
9	试管早红 1 号 Tube Zaohong 1 #	300	0	0	32	10.6	32	10.6	134	44.7	134	44.7	15.2
10	试管早荷 1 号 Tube Zaoh 1 #	300	0	0	3	1.0	3	1.0	141	47.0	156	52.0	26.0
11	红荷包 Honghebao	303	18	5.9	15	5.0	33	10.9	42	13.9	228	75.2	11.0
12	红玉 Hongyu	315	36	11.4	38	12.1	74	23.5	43	13.7	198	62.8	11.4
13	麦黄 Maihuang	310	159	51.3	26	8.4	185	59.7	47	15.2	78	25.1	36.1
14	巴旦 Badan	301	155	51.5	55	18.3	210	69.8	21	7.0	70	32.2	13.6
15	凯特 Katy	322	2	0.6	147	45.7	149	46.3	72	22.3	101	31.4	26.2
16	玛瑙 Mono	297	182	61.3	93	31.3	275	92.6	6	2.0	16	5.4	30.6

3 讨论

3.1 关于雄蕊发育

在不同树龄间，花药大小的差异缺乏规律性。花粉粒的大小，每药花粉粒数及花粉生活力都是 4~5 年生树优于 2 年生树，这表明 2 年生杏的雄蕊发育还不十分健全，随树龄的增大雄蕊发育也趋向健全。这和 2 年生树坐果率低于 4~5 年生树的表现是一致的。

3.2 关于雄性不育

核果类中，桃的花粉不育比较普遍，桃、梅不同品种间花粉量也有很大差异，有些品种花粉量少或无可育花粉<sup>[10,11]</sup>。但是，杏的雄性不育还很少报道，只有 Burgos 等报道了 Arrogante 和 Colorao 两个雄性不育品种<sup>[12]</sup>。本研究中的所有特早熟杏优系、亲本品种和两个欧洲品种，无论其花药大小、花粉量、花粉粒形状、花粉粒大小和花粉生活力，除试管 124 号花粉粒有 12.4 % 为四孔沟型外，都表现正常，未发现雄性不育现象。

3.3 关于雌蕊类型与坐果率的关系

由于杏落花落果严重，所以杏的雌蕊发育受到普遍关注，特别是雌高型与等高型花所占比例与坐果率的关系，大多认为这两种花型与丰产关系密切<sup>[1~7]</sup>。本研究中的特早熟胚培杏及栽培品种中，这两种花型之和所占的比例，由 1.0 %~92.6 %，差距极大，但是与坐果多少并不密切相关。比如两种花型之和占 92.6 % 的玛瑙，自然坐果率为 30.6 %，而占 1.0 % 的试管早荷 1 号，自然坐果率也达 26 %；另外，试管甜丰、42 号、早红 2 号，两

种花型之和都占 80 % 以上, 但其自然坐果率则相差很大, 高的达 40.0 %, 低的只有 11.7 %。特别是试管早红 1 号, 两种花型只占 10.6 %, 而自然坐果率却高达 15.2 %。试管早荷 1 号两种花型之和只占 1 %, 而自然坐果率却高达 26.0 %。这说明这两个品种的坐果率中, 除雌高型与等高型以外, 还应当有相当多的雌低型。再如凯特与玛瑙都是丰产品种, 但是前者的雌高型只有 0.6 %, 而后者则高达 61.3 %。它们的自然坐果率却相差不多, 这都表明雌蕊的类型可能是品种的特性之一, 并不总是与丰产密切相关。因而雌蕊发育程度究竟应当如何划分, 雌蕊高度与坐果率是什么关系, 都很值得进一步研究。如果能对不同花型分别进行授粉, 并分别观察其坐果率, 或许能够获得比较准确的结果。

### 3.4 关于花粉量测定方法

本研究采用的花药解离整体压片法, 程序简便, 速度快捷, 花粉形象直观, 便于计数, 并可同时观察形态特征, 测定花粉生活力, 结果准确可靠, 还可以制成永久片标本, 长期保存。这种方法不仅适用于杏树, 而且可在各种果树和其他植物中广泛试用。

### 参考文献:

- 1 吕增仁. 杏树栽培与加工. 北京: 科学技术文献出版社, 1990. 73 ~ 81
- 2 吕增仁, 潘哲伟, 尹铁民, 等. 若干杏品种的授粉生物学特性研究. 园艺学报, 1992, 19 (1): 7 ~ 10
- 3 郁俊谊, 陈孝华, 史联让. 杏花器特性观察及提高坐果率试验. 陕西农业科学, 1992, (3): 27 ~ 30
- 4 解思敏, 兰彦平, 王华树. 杏花器发育状况对坐果与果实发育的影响. 山西农业大学学报, 1994, 14 (1): 60 ~ 63
- 5 刘 宁, 林继挥, 赵 锋, 等. 杏不同品种结实性的调查报告. 北方果树, 1998, (2): 22 ~ 23
- 6 夏春森, 史志高, 周 萍, 等. 核果类果树的性型与自交能育性的关系. 北方果树, 1999, (1): 14 ~ 15
- 7 Suranyi D. Differentiation of self-sterility in *Prunus* by stamen number/pistil length ratio. HortScience, 1976, 11: 406 ~ 407
- 8 Shi Yiping, Wang Qiangsheng, Chen Xuesen, et al. Embryo culture of earliest apricot. Acta Horticulturae, 1995, 403: 306 ~ 310
- 9 石荫坪, 王强生, 隋从义, 等. 特早熟杏试管育种技术创新. 落叶果树, 1999, (3): 3 ~ 6
- 10 朱更瑞, 龚方成, 左覃元, 等. 桃花粉量的测定与分析. 果树科学, 1998, 15 (4): 360 ~ 363
- 11 褚孟媛, 陆爱华. 梅树花粉量与发育性的研究. 落叶果树, 1992, (1): 27 ~ 28
- 12 Burgos L, Ledbetter C A. Observation on inheritance of male sterility in apricot, HortScience, 1994, 29 (2): 127

## A Study of Pistil and Stamen Development of Earliest Embryo-cultured Apricot

Shi Yiping, Wang Qiangsheng, Yang Jianming, Sui Congyi, Sun Qingrong, and Zheng Hongjun  
(Shandong Institute of Pomology, Tai'an 271000)

**Abstract:** Development of pistil and stamen of 11 earliest embryo-cultured apricot selections was studied, these selections were selected by Shandong Institute of Pomology. Stamens included size of anther, pollen number of per anther, size, shape and viability of pollen grain. Pistils were divided into 4 types: pistil higher stamen, pistil equal to stamen, pistil lower stamen, pistil degeneration. Relationship between characteristic of flower types of every selection and fruit setting was studied. Development of pistil and stamen of earliest embryo-cultured apricot and method of counting pollen number were analyzed and discussed.

**Key words:** Apricot; Embryo culture; Pistil development; Stamen development

# 石荫坪等：特早熟胚培杏雌雄蕊发育的研究

Shi Yinping, et al. A Study of Pistil and Stamen Development of Earliest Embryo-cultured Apricot



图版说明：1. 杏雌蕊发育类型；2. 雌高型‘试管甜丰’；3. 等高型‘凯特’；4. 雌退型‘红荷包’。  
Explanation of plates: 1. Pistil development types of apricot, from left to right: pistil higher stamen, pistil equal to stamen, pistil lower stamen and pistil degeneration. 2. Pistil higher stamen, ‘Tube Tianfeng’. 3. Pistil equal to stamen, ‘Katy’. 4. Pistil degeneration, ‘Honghebao’.

# 达克东等：丽格海棠叶片培养胚状体发生和植株再生

Da Kedong, et al. Somatic Embryogenesis from Leaves of *Begonia* × *Elatior*



图版说明：1A. 诱导20d时叶片上不同发育阶段的胚状体 ×15；1B. 胚状体由叶片上表皮细胞发生 ×40；  
2. 诱导35d时达到胚状体发生高峰 ×10；3. 生根植株移栽至草炭基质中成活。

Explanation of plates: 1A. Somatic embryos in different developing stages after 20 days of somatic embryo induction (× 15); 1B. Histological study showed that the embryo come from upper epidermal cell of the leaf (× 40); 2. More somatic embryos differentiated after 35 days of somatic embryo induction (× 10); 3. Well grown little plant when transferred to a pot with turf soil.