

阿蒂莫耶番荔枝人工授粉

彭松兴 黄昌贤

(园艺系)

摘要 阿蒂莫耶番荔枝 (*Asimina adamoana* Hort.) 的花有雌蕊先熟现象。花药在傍晚 6 至 8 时裂开。人工授粉能提高座果率。其方法是用毛笔直接从花药自然裂开的花上取花粉并立即授在花药没裂开的花上。如果花药在授粉当日保持不裂开, 3 周后座果率为 94.0%。如果花药在授粉后的短期内裂开, 座果率为 23.8%, 与对照座果率 (18.9%) 没有差别, 说明柱头容受性在花药裂开前的短期内完全消失。

关键词 阿蒂莫耶番荔枝; 雌蕊先熟; 柱头容受性; 花药裂开

阿蒂莫耶番荔枝为番荔枝 (*A. squamosa* L.) 与秘鲁番荔枝 (*A. cherilmola* Mill) 杂交种, 最早由 Wester 育得^[18]。后在世界各地相继育得并选出许多品种。阿蒂莫耶番荔枝综合了番荔枝和秘鲁番荔枝的许多优点, 因而很受欢迎, 在美国佛州南部表现相当良好^[9]。台湾于 1970 年从以色列引入 Gefener 品种。表现很好^[3]。澳大利亚昆士兰州为阿蒂莫耶番荔枝的主产地区^[10]。1981 年本文第二作者首次把阿蒂莫耶番荔枝的 African Pride, Paxton, Pink's Mammoth 和 Bullock's Heart 四个品种接穗 (代号分别为 AP, P, PM 和 BH 从澳大利亚引入广东种植。

秘鲁番荔枝和番荔枝的花都有雌蕊先熟现象^[1,2,15]。人工授粉能提高座果率^[2,4,5,10,12]。阿蒂莫耶番荔枝为国内新近引入的树种对开花结果习性不了解, 特开展本研究。

1 材料和方法

1987 至 1991 年阿蒂莫耶番荔枝开花期间, 在华南农业大学对三年生的 AP, P, PM 和 BH 品种进行开花习性观察并用毛笔直接从花药自然裂开的花上取花粉立即授在花药没裂开的花 (图 1—B) 和花药正裂开的花 (图 1—C)

上。前者经授粉后继续观察花药裂开情况。以自由授粉为对照。授粉后 3 周统计座果率。

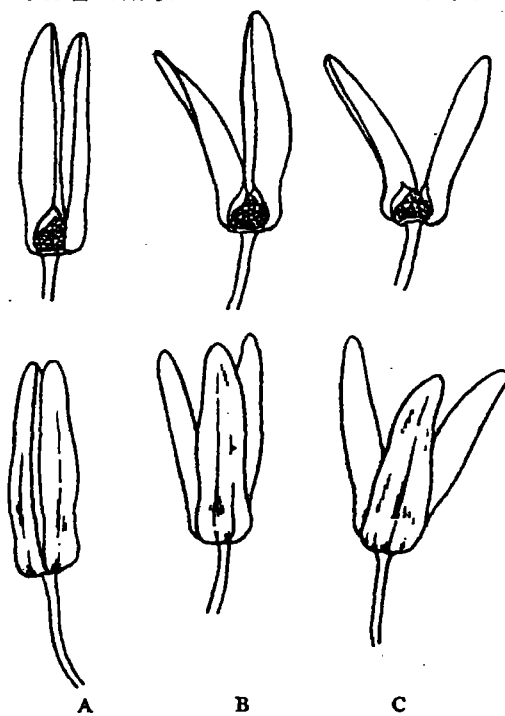


图 1 阿蒂莫耶番荔枝花在开花前的生长发育变化

- A. 花瓣开始松弛, 柱头有光泽
- B. 花瓣半张开, 柱头有光泽, 花药不裂开
- C. 花瓣完全张开, 柱头有光泽, 花药正裂开

1991-10-04 收稿

2 结果和讨论

2. 1 开花习性

阿蒂莫耶番荔枝的花比番荔枝稍大, 在结构上与番荔枝相似, 为两性花, 呈淡黄色, 花瓣分内外两轮排裂, 各 3 枚, 外轮花瓣狭长而肥厚, 内轮花瓣细小不显眼。据 1988 年观察, 于 3 月下旬至 4 月上旬萌芽, 4 月中旬现蕾, 5 月上旬开花, 5 月中下旬盛花, 6 月上旬花量减少, 以后继续零星开花。9 月 AP 品种的花量稍有增加并能结果, 果实在树上过冬, 于下一年 3 月成熟。

花瓣从开始松弛到完全张开历时 48 h, 即从图 1—A 到图 1—B 到图 1—C 各历时 24 h。在紧靠花药裂开前花瓣才完全张开, 与此同时花丝迅速伸长随即花药裂开并可闻阵阵香气。这种花药裂开前明显而迅速的变化, 对于一朵花来说约在 1 min 内完成, 对于一株树或一个果园来说约在 1 h 内完成。一天中花药裂开的时间相当集中和稳定。根据对中午处于花瓣半张开状态的花连续观察, 发现四个品种的花药都是在傍晚 6 时至 8 时裂开(表 1); 环境条件, 主要是空气湿度的变化, 对花药裂开时间会有影响, 湿度高时会相应提早, 低时会相应推迟, 但除傍晚外其他时间均无花药裂开。

表 1 阿蒂莫耶番荔枝花药裂开时间观察

品 种	1986—05—23~26			1987—05—26~27		
	观察花数 (朵)	傍晚 6~8 时花药裂开 (%)		观察花数 (朵)	傍晚 6~8 时花药裂开 (%)	
		当日	次日		当日	次日
BH	120	95.0	5.0	120	96.6	3.4
P	120	95.8	4.2	120	97.5	2.5
PM	120	96.6	3.4	120	95.8	4.2
AP	120	95.0	5.0	120	95.0	5.0

2. 2 人工授粉

2. 2. 1 授粉时花药裂开对座果的影响 授粉时, 被授粉花的花药是否裂开对座果有不同的影响。从表 2 可看出, 同是从花药自然裂开的花上取花粉授在花药没裂开与正裂开的花上, 其平均座果率, 前者 (56.3%) 明显地高于后者 (8.3%), 后者与对照 (7.0%) 没有差别, 说明阿蒂莫耶番荔枝花有雌蕊先熟现象, 花药裂开时柱头虽然新鲜, 显得发亮有粘性, 但已完全失去容受性、人工授粉不能提高座果率, 只有花药裂开前授粉才能提高座果率。

2. 2. 2 授粉后花药裂开对座果的影响 花药没裂开的花经授粉后出现两种情况: 一是大部分花的花药在授粉当日保持不裂开, 要到次日傍晚才裂开; 另一是少部份花的花药在紧接授粉后当日裂开。这两种花的授粉效果明显不同(表 3), 前者座果率 (94.%) 明显高于后者 (23.8%), 后者与对照 (18.9%) 没有差异, 说明柱头不是在花药裂开时失去容受性而是在花药裂开前就已失去容受性。花药裂开前的显著变化是花瓣迅速完全张开, 花丝伸长, 随即花药裂开, 可闻阵阵香气。据在番荔枝上的分析主要是花药放出的乙烯^[1]。乙烯与器官衰老有关, 所以估计柱头容受性是在花药裂开前的短期内随花药裂开而失去的。关于番荔枝类果树柱头容受性问题, 普遍认为是花药裂开的当时或以后短期内失去容受性

的^[2,4,13,14]。本研究的初步结果是柱头在花药裂开前失去容受性，估计是在花药裂开前的短期内失去容受性。这就可以解释为什么有些花药没裂开的花授粉座果率不那么高。表 3 总授粉平均座果率只有 73.5%，比 94.0%要低，就是因为有少部份花在紧接授粉后花药裂开所至。所以进行人工授粉时除选择花药没裂开的花外还要注意选择花瓣不过于张开，花药接近裂开的花。

表 2 授粉时花药裂开对座果的影响*

品 种	花药没裂开				花药正裂开				对 照			
	1987 年		1988 年		1987 年		1988 年		1987 年		1988 年	
	授 花 数 (朵)	座 果 率 (%)	授 花 数 (朵)	座 果 率 (%)	授 花 数 (朵)	座 果 率 (%)	授 花 数 (朵)	座 果 率 (%)	授 花 数 (朵)	座 果 率 (%)	授 花 数 (朵)	座 果 率 (%)
BH	25	56.0	60	45.0	25	8.0	30	13.3	25	8.0	30	0
P	25	56.0	30	53.3	25	8.0	30	10.0	25	0	30	10.0
PM	25	64.0	30	53.3	25	4.0	30	10.0	25	4.0	30	10.0
AP	25	60.0	120	625	25	8.0	60	5.0	25	12.0	60	11.6
平均座果率(%)	56.3		A		8.3		B		7.0		B	

* 经反正弦变换后进行差异显著性测定，5%LSD=5.28
1% LSD=8.012 大写不同字母表示差异达极显著水平。相同字母为差异不显著

表 3 授粉后花药裂开对座果的影响*

时 间	总授粉 (AP)		授粉后当日				对 照	
	花数	座果率	不裂花数	座果率	裂开花数	座果率	花数	座果率
	(朵)	(%)	(朵)	(%)	(朵)	(%)	(朵)	(%)
1988-05-28	120	62.5	76	86.8	44	20.4	60	11.6
1989-05-27	39	66.6	23	95.6	16	25.0	30	16.6
1990-05-25	65	76.9	44	97.7	21	33.3	40	30.0
1991-05-17	60	88.3	54	96.2	6	16.6	40	17.5
平均座果率(%)	73		94.0		23.8		18.9	
			A		B		B	

* 经反正弦变换后进行差异显著性测定，5%LSD=5.06 1%LSD=7.67 大写不同字母表示差异达极显著水平，相同字母为差异不显著。

在本观察中，AP，P，PM 和 BH 品种的花药都是在傍晚裂开，所以授粉时间不长，限制了人工授粉的应用。作者曾把傍晚释放的花粉在室内存放，于次晨授在花药没裂开的花上取得约 50%的座果率，但效果不稳定，有待进一步研究。

Nadel (1990) 报道有几种昆虫，主要是露尾甲属 (*Carpophilus*) 的几个种，对番荔枝和阿蒂莫耶番荔枝授粉能起到提高座果率的作用^[9]，值得注意。

3 结 论

阿蒂莫耶番荔枝花有雌蕊先熟现象。花药在傍晚 6 至 8 时裂开。人工授粉能提高座果率。其方法是用毛笔直接从花药自然裂开的花上取花粉并立即授在花药没裂开的花上。如

果花药在授粉当日保持不裂开, 3周后座果率为94.0%。如果花药在授粉后的短期内裂开, 座果率为23.8%, 与对照座果率(18.9%)没有差别, 说明柱头容受性在花药裂开前的短期内完全消失。

致谢 本研究得到广东省科委1986~1990《优质特产水果新品种选育》支助, 深表谢意。

参 考 文 献

- 1 黄昌贤. 番荔枝属果树的植物学及其栽培. 园艺通报, 1958, 2 (1), 4~8
- 2 彭松兴, 黄昌贤. 番荔枝开花生物学与人工授粉研究. 华南农业大学学报, 1992, 13 (1), 119~124
- 3 曾锡恩. 经济果树 (下); 番荔枝. 台北: 财团法人丰年社附设出版部. 1979. 129~132
- 4 Ahmed M. S. Pollination and fertilization of *Annona squamosa* Linn. under dry climatic conditions. H. A. 1935, 5, 716.
- 5 Ahmed M. S. Pollination and selection in *Annona squamosa* and *Annona cherimola*. H. A. 1936, 7, 208
- 6 Blumenfeld A. Ethylene and the *Annona* flower. plant Physiology, 1975, 55 (2), 265~69
- 7 George A. P. The custard apple. Qd. Agric. J. 1987, 113 (5), 287~97
- 8 Nadel H. Beetle Pollination of sugar apple and atemoya, Trop. Fruit News, 1990, 24, 4~5.
- 9 Noonan J. C. Review of investigations on the annona species. proc. Fla. St. Hort. Soc. 1953, 205~10
- 10 Qd. Dept. Primary Industry, near North coast, Custard Apple Culture, 8th Edition 1~14 Revised July 1984
- 11 Schroedaer C. A. Hand Pollination studies on the Cherimoya. A. S. H. S. P. 1943, 43, 39~41.
- 12 Thakur D. R. Studies on pollen morphology, Pollination and fruit set in some Annonas. Ind. J. Hort. 1964, 22 (1), 11~18
- 13 Venkataranam L. Floral morphology and blossom biology studies on some Annonaceae. Ind. J. Agric. Sci., 1959, 29 (4), 69~76.
- 14 Vithanage H. I. M. V. Pollen—stigma interactions, development and cytochemistry of stigma papillae and their secretions in *Annona squamosa* L. (Annonaceae). Annals of Botany, 1984, 54, 153~67
- 15 Wester P. J. Pollination experiments in Annona. Bull. Torey Bot. Club. 1910, 37, 529~39
- 16 Wester P. J. Hybridization of Annonas. Phillip. Agric. Rew. 1915, 8 (5), 176~81

HAND POLLINATION IN ATEMOYA (*Annona atemoya* Hort.)

Peng Songxing Wong Cheongyin

(Department of Horticulture)

Abstract The flowers of atemoya are protogynous. Studies revealed that the anthers dehisced at 6—8pm. Hand—Pollination was very effective in increasing fruit set. The way was to take the pollen directly from the flowers in anther dehiscence with a brush and then transfer it to other flowers without anther dehiscence. If the anther of the recipient remained in undeheiscence on hand—pollination day the rate of fruit set would be 94.0% in three weeks. However, if the anther dehisced a short time after hand pollination the rate of fruit set would be 23.8%, on the same level as the control, 18.9%. This showed that stigma lost its receptivity completely shortly before anther dehiscence.

Key words Atemoya, Protogynous, Stigma receptivity, Anther dehiscence