

罗汉果生物学特性初步研究*

张碧玉 周良才 覃良 李锋

(广西植物研究所)

罗汉果 (*Momordica grosvenori* Swingle) 为我国特有经济植物, 畅销国内外市场。当前罗汉果产量和品质有不同程度的下降, 因此研究其生物学特性, 为制定罗汉果的栽培技术, 提高产量与品质提供科学依据。

材料与 方法

供试材料有青皮果、拉江果、长滩果、冬瓜果及茶山果五个品种, 2—4年生生长健壮、无病虫害的植株。于1979年3月至1980年11月在本所品种资源圃及临桂、永福主产区, 定期观察植株的生长习性、开花结实特性与繁殖习性。

观察 结果

一、生长习性

罗汉果为葫芦科多年生藤本宿茎植物。在桂林地区自然生长情况是, 开春后, 3月下旬至4月上旬, 旬平均气温回升到14.6—17.0℃, 块茎颈部休眠芽开始萌动; 4月上旬至4月中旬, 旬平均气温17.0—18.0℃, 开始抽生新蔓; 5月下旬至8月中旬气温25.0—28.4℃为藤蔓迅速生长期, 每昼夜藤蔓伸长3.25—10.25厘米; 6月上旬至9月中旬, 旬平均气温25.5—28.5℃, 陆续现蕾、开花, 7月中下旬为盛花期, 9月下旬以后由于以后气温下降至24℃以下, 所开的花为无效花, 果实不能膨大, 全花期105—115天左右; 9月中旬至11月上旬果色变黄、果柄枯干, 分批成熟, 果实生长发育期60—75天, 当气温下降至15℃以下, 于11月下旬地上部枯萎倒苗, 从基部上数节剪断, 然后将地下块茎培土, 休眠越冬, 全生长期244—252天。

二、开花结实特性

(一) 开花生物学

1. 花的形态: 罗汉果为单性花, 雌雄异株(极少数两性株)。雄花总状花序, 由6—22朵以上花组成, 全花序长7.7—16.3厘米; 花萼漏斗状, 5片, 覆盖着白色柔毛或红色腺毛; 花冠黄色, 径2.5—3.7厘米, 开花钟状, 花瓣5片, 分离, 雄蕊3枚, 药室s形。雌花腋生或集生于短花梗上, 花蕾1—5枚, 花冠黄色, 径2.9—3.6厘米, 花瓣5片, 长椭圆形, 先端渐尖或急尖, 长2.2—3.0厘米, 宽0.9—1.2厘米; 子房下位, 椭圆形或长椭圆形, 密被白色柔毛或红色腺毛, 柱头通常3枚, 顶部2裂, 在花柱基部周围可见到未发育的3枚雄蕊。

* 林生娥同志参加此项工作。

2.花蕾在结果蔓上数量与着生位置：罗汉果母蔓上棚后，主蔓、一、二级侧蔓在不同节位上连续或间歇呈现花蕾。主蔓每条平均着生3.99朵花蕾，集中着生11—20节；一级侧蔓每条平均着生7.36朵，分布6—25节；二级侧蔓每条平均着生10.32朵，主要着生6—25节，因此结果蔓摘心可在20—25节之间（表1）。

表1 罗汉果花蕾在结果蔓上着生位置百分率（%）

结果蔓 节位	主蔓	一级侧蔓	二级侧蔓	备注
1—5	0	7.80	7.25	调查品种为拉江果，调查结果蔓166条的统计数
6—10	0	15.99	21.57	
11—15	20.59	23.51	21.06	
16—20	70.59	17.73	17.69	
21—25	8.82	11.91	13.90	
26—30	0	7.84	8.00	
31—35	0	6.57	4.38	
36—40	0	6.28	2.95	
41—45	0	1.57	2.02	
46—50	0	2.19	1.18	
51—55	0	0.94	0	
56—60	0	0.63	0	

3.开花时间：罗汉果花蕾成熟，子房横径达0.50—0.85厘米以上，当外界条件适宜时花即开放。在7—8月份，旬平均气温27.00—28.40℃，雌花与雄花从早上6时半至7时开始开花，花冠把花萼往外侧压挤渐渐地伸长开，从外部可见柱头或花药，花冠展开，这时花完全开放，从7时至8时半有70.0—73.3%花集中开完，但个别开花时间延迟到10时开放。如遇低温、阴雨或多雾的气候，开花时间就推迟到9—10时。

4.花的寿命：罗汉果花的寿命比较短，早上开的花在当天下午几乎都萎缩，雌花的花瓣基部形成离层第二天早上脱落，雄花在开花的第二天由花梗部份脱离而落花。特别在夏季高温、干旱的晴天闭花快，在低温、阴雨闭花慢。

5.开药：雄花的花药开裂时间与开花时间大体一致或稍迟。罗汉果花药的开裂，从花药的外侧中心线基部到先端附近成为长的纵裂，花粉粒从中露出，几乎全部花药表面都有花粉粒盛密地附着着。花药开裂了的花粉，在夏季高温干燥时撒落快，因此采集花粉时必须在早上7时前进行。

6.花粉的性状：罗汉果的花粉粒，呈淡黄色，椭圆形，具三个孔沟，大小为47（39—52）×27（25—28）微米。

7.花粉发芽与花粉管伸长：罗汉果的花粉寿命比较短，在自然条件下开药第二天以后迅速地丧失生活力，特别是在高温干燥时这种倾向更甚。如在早上采集含包待放的花朵装进广口瓶中，置低温条件下贮藏可取得良好的效果（表2）。雄花置3—5℃低温下贮藏6天花粉发芽率最高，而在室温条件下贮藏的第3天完全不发芽；从花粉管来看花

表2 贮藏温度对罗汉果花粉发芽、花粉管伸长关系

温度（℃）	供试材料	调查花粉粒数	发芽粒数	发芽（%）	花粉管长（微米）
3—5	雄花	176	62	35.17	600.1
	花药	227	19	8.40	199.9
8—12	雄花	253	17	6.70	982.8
	花药	272	15	5.50	416.9
28—29（室温）	雄花	228	0	0	
	花药	389	0	0	

· 朵贮藏比花药伸长得长, 这可能是花朵较花药保湿好。(表2)

罗汉果花粉管伸长过程观察表明: 用低温贮藏6天的花粉, 经5%蔗糖液培养, 在28—29℃气温下, 培养30分钟花粉管长70微米, 60分钟花粉管长266微米, 90—120分钟花粉管伸长最快达644微米, 150分钟以后花粉管进入缓慢生长阶段, 仅714微米。

8.授粉: 罗汉果系雌雄异株植物。栽培品种的长滩果、拉江果、青皮果等均须人工授粉才能结实。授粉的时间对结实率有显著的影响。上午7—10时授粉结实率高达73.33—86.00%, 下午12时至5时半授粉结实率较低, 仅35.71—41.25%。上午雄花开药, 花粉粒露出最茂盛时期, 同时雌花柱头粘着力强, 因而结实率高; 而下午因高温干燥、柱头粘着力差, 授粉结实率显著下降, 因此罗汉果适宜授粉时间为上午7时至10时。不同品种授粉结实率不尽相同(表3), 拉江果×青皮果结实率最高, 青皮果×青皮果次之, 而茶山果×青皮果结实率较低。

(二) 结实生物学

1.结实年龄: 罗汉果进入结实年龄迟早, 因品种、栽培管理技术, 遗传性不尽相同。在相同栽培条件下, 一般青皮果2年结果, 也有4—5%植株一年生结果; 拉江果2—3年结果; 长滩果要3—4年才能结果。但从结实年限长短来看, 青皮果盛果期3—6年, 长滩果盛果期长达10—12年。在根结线虫危害严重地区结果年龄大为缩短。

2.各种结果蔓的比例: 罗汉果的结果蔓有主蔓、一级侧蔓、二级侧蔓及少数徒长蔓转化为结果蔓, 但各种结果蔓所占百分率不同, 以二级侧蔓所占结果蔓百分率最高, 主蔓所占结果蔓百分率最低, 因此二级侧蔓的结果蔓是拉江果的主要结果蔓(表4)

3.各种结果蔓的座果能力比较: 罗汉果各种结果蔓的座果能力不尽相同, 结果蔓的主蔓不仅形成花蕾少而且座果能力最差, 一、二级侧蔓座果率较高, 特别二级侧蔓着生花蕾数量多, 结果枝比例大, 虽然座果能力稍低, 但其座果数还是最多(表5)。

表3 罗汉果不同品种授粉结实率

品 种		供 试 雌花数 (朵)	结实数 (个)	结实率 (%)
♀	♂			
拉江果	青皮果	15	13	86.7
青皮果	拉江果	20	14	70.0
青皮果	青皮果	15	12	80.0
茶山果	青皮果	35	22	62.9

注: 1979年8月15日授粉

表4 各种结果蔓所占百分率(%)

结果蔓 项目	主蔓	一级侧蔓	二级侧蔓
调查数量	166	166	166
结果蔓数	9	42	115
百分率	5.42	25.30	69.28

注: 调查拉江果8株结果蔓

表5 各种结果蔓的座果能力比较

项目	花蕾总数 (朵)	座果数 (个)	座果率 (%)
主蔓	34	2	5.88
一级侧蔓	319	48	15.04
二级侧蔓	1187	164	14.07

注: 拉江果品种166条结果蔓统计数

4.各种结果蔓果实着生位置百分率: 罗汉果各种结果蔓果实着生位置有所差异。拉江果主蔓着果位置在11—15节左右, 一级侧蔓以1—20节座果率较高, 而二级侧蔓着果位置集中, 在40节以内, 尤其1—25节花蕾多, 座果也多(表6)。因此, 从表1、4、5、6综合来看, 以二级侧蔓为主要结果蔓, 25—30节为适宜摘心范围; 其次是一级侧蔓, 20—25节为摘心位置, 这样能使树体矮化而高产。

表6 各种结果蔓果实着生位置百分率

项目 节位	主 蔓			一 级 侧 蔓			二 级 侧 蔓		
	花蕾数	座果数	%	花蕾数	座果数	%	花蕾数	座果数	%
1—5	0	0	0	25	5	20.00	86	18	20.93
6—10	0	0	0	51	12	23.52	256	49	19.14
11—15	7	2	28.5	75	9	12.00	250	32	12.80
16—20	24	0	0	47	13	27.65	210	20	9.50
21—25	8	0	0	38	4	10.53	165	18	10.90
26—30	0	0	0	25	1	4.00	95	10	10.50
31—35	0	0	0	21	3	14.29	52	7	13.46
36—40	0	0	0	20	1	5.00	35	5	14.28
41—45	0	0	0	5	0	0	24	2	8.33
46—50	0	0	0	7	0	0	14	3	21.42
51—55	0	0	0	3	0	0	0	0	0
56—60	0	0	0	2	0	0	0	0	0

注：拉江果品种166条结果蔓统计数

5. 果实的生长与发育：罗汉果授粉后第三天，子房已显著膨大，幼果头7天的生长纵径比横径快，果实呈长圆形，此后均以横径生长较纵径快，15天前为果实迅速生长期，20天以后果实进入缓慢生长期，30天左右果实几乎停止增长（图1），果实呈圆形，果实内部的糖、维生素、蛋白质等营养物质不断地转化、积累，种子渐渐饱满、种壳硬化，由白变黄，果色变黄、果柄枯干，标志着果实进入成熟期。一般从谢花至果实成熟需要60—75天，但不同品种、不同开花时期果实生长发育所需时间有差异，同一品种早开花比晚开花成熟快，圆果形比长果形果实成熟快、青皮果、茶山果果实全生育期60—65天，长滩果、拉江果果实生育期70—75天。

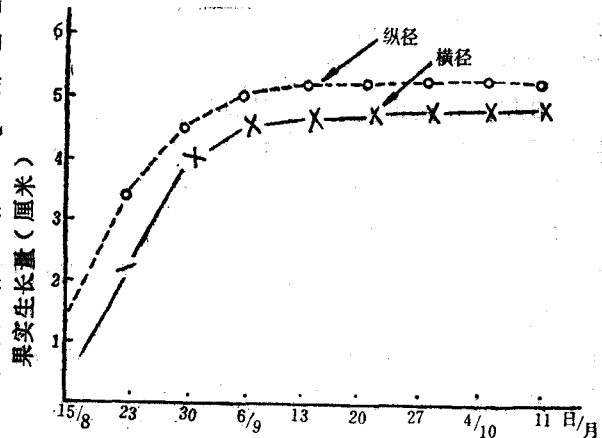


图1 青皮果果实生长曲线

三、繁殖习性

罗汉果除传统方法采用就地压蔓繁殖外，还可以应用种子繁殖与嫁接繁殖。

(一) 种子繁殖的特性：

1. 罗汉果种子因种壳木质化，透水性较差，影响了种子萌发。种子用去壳处理，能提早发芽14天，提高发芽率8.1%，发芽集中整齐。

2. 温度对种子发芽的影响：25—28℃是种子适宜发芽温度范围，不仅发芽开始时间提早5—8天，而且发芽率提高62.50—63.80%；温度低于20℃或高过35℃，种子萌发极为缓慢，萌动后迟迟胚根不能伸长，继而不发芽的种子发生霉烂，这可能由于温度条件与生理过程不协调，加上通气不良更容易受到微生物的感染而腐烂。（表7）

3. 贮藏方法对种子发芽的影响：在室温条件下，种子采用果藏与袋藏两种处理，经

114天贮藏,在28℃培养箱中发芽,结果,不论青皮果、长滩果、拉江果均以果藏种子发芽率高(表)。

表7 温度对种子发芽的影响

项目 温度(℃)	种子粒数 (粒)	发芽粒数 (粒)	发芽率 (%)	发芽始 期(天)
20	100	14	14.0	12
25—28	68	52	76.5	7
34—35	70	9	12.7	15

表8 贮藏方法对种子萌发的影响

品 种 项 目 贮藏方法	青皮果			长滩果			拉江果		
	种子 粒数	发芽 粒数	发芽 (%)	种子 粒数	发芽 粒数	发芽 (%)	种子 粒数	发芽 粒数	发芽 (%)
	果藏	267	227	85.0	84	62	73.8	48	31
袋藏	100	34	34.0	105	29	27.6	230	83	36.1

(二)压蔓繁殖特性:传统就地压蔓繁殖,方法简易,成活率较高,但在平原地区根结线虫发生严重,常在压蔓过程发出新根与幼嫩块茎被根结线虫侵入,这种带病种苗在新区栽植造成病害蔓延成灾原因之一。因此应用离土压蔓繁殖是经济有效繁殖健苗的方法。

离土压蔓繁殖特点:

- 1.基质:以通气性、保水性好的青苔做基质,成活率高达90%。
- 2.藤蔓性质:选择从棚上下垂的徒长枝,先端肥大、幼嫩,淡绿白色为理想繁殖材料。
- 3.压蔓时期:9月中旬—10月上旬是压蔓适宜时间范围,过早藤蔓细弱容易腐烂,过晚气温低,块茎发育不够粗壮。

(三)嫁接繁殖特性:嫁接是罗汉果主要无性繁殖的新途径,它可以:

- 1.有计划繁殖不同性别的植株;
- 2.可以提早结果,保持母本优良性状;
- 3.可以繁殖良种,改造低产园;
- 4.繁殖系数高,可加快良种化进程;

嫁接繁殖宜在高湿、弱光条件下,选择组织充实、粗壮半木质化、芽眼饱满的藤蔓中部做接穗。可采用镶枝接与嵌合枝接方法,接后要加强管理。