

罗汉果雄株不足、花期不遇研究

周良才 张碧玉 李锋 覃良

(广西植物研究所)

罗汉果为雌雄异株植物,栽培品种均需人工授粉才能结实。当前,区内外罗汉果生产上,普遍存在着雄株不足、花期不遇的问题,新区更为严重,给生产带来严重的损失,成为目前急待解决的问题。

1981年以来,在科委、外贸、供销等部门大力支持下,我们通过新老产区雄株生长情况、栽培技术调查和雌雄株开花生物学的观察,查明了罗汉果雄株不足、花期不遇的原因,并试验采用促成栽培、留蔓越冬,嫁接雄株,实生苗选育和合理栽培管理雄株等技术措施,解决了雄株不足、花期不遇的问题,现将试验结果报告如下。

一、雄株不足、花期不遇的原因

罗汉果雄株不足、花期不遇的原因是多方面的,各地区情况不尽相同,主要是以下几方面所造成的:

1、新区在引种时没有配足雄株,据1982年统计广西八个地区50多个县,共种植罗汉果500多万株,但没有配足雄株,以柳江、博白、玉林、全州为例(表1)。

表1 新区罗汉果雌雄株统计表 (1982年)

项目 地点	种植	雌株	开花雌	雄株	开花	雄株占	开花雄株	花期不遇 相差天数
	户数	总数	株数	总数	雄株数	雌株 (%)	占雌株 (%)	
柳江	14	19,030	7,450	137	76	0.710	0.497	25~30
博白	79	33,160	4,687	242	58	0.729	1.240	14~70
玉林	49	14,267	5,282	54	30	0.378	0.567	15~60
全州	194	33,182	25,173	105	82	0.316	0.325	20~45

种植罗汉果雌株100株,配置雄株4—6株才合理。从表1看出,四个县雄株仅占雌株的0.316~0.729%,平均为0.533%,因此出现雄株不足。

2.老产区适应用传统的压蔓繁殖雄株少,繁殖系数低。目前老产区繁殖雄株,主要是采用幼龄未开花或初开花植株的徒长蔓进行压蔓繁殖。已进入盛花期的雄株,通常缺少适宜的繁殖材料,唯有采用早春萌发梢时,让其爬地生长,形成匍匐蔓供繁殖用,这样雄株当年不开花,就无法提供花粉使用。其次因雄株仅是提供花粉,不能结果,果农只留够自己授粉用的雄株,为此,一般在老产区能提供雄株不多,而且传统的压蔓繁殖系数低,一条匍匐蔓一年仅能繁殖一株,一株一年生雄株一般仅能繁殖8~10株,这种繁殖方法不能向新区提供大量的雄株。

3. 引进的雄株质量差。有的新区虽然也引进一定数量的雄株, 但有的块茎过于衰老或运输中块茎颈部损伤。罗汉果块茎的休眠芽的萌发力和成蔓力随着年龄的增长而下降, 块茎颈部损伤或块茎已衰老木栓化的需要长时间较稳定的适宜温度和湿度才能萌发(表2)。同时生长细弱, 上棚迟缓, 分生侧蔓少, 花期短, 花量少, 花粉也少, 授粉效果差。

表2 不同年龄块茎休眠期发芽时间 (1981~1983年)

块茎年龄	1年生	2~3年生	4~6年生	8~10年生以上
发芽天数	5~7	10~18	28~41	45~60

4. 雄株栽培技术要求与雌株不同, 雄株种植地要求避风、向阳、半荫和较高的肥水条件。在新区对雄株的施肥管理, 常前期氮肥过多, 引起徒长, 而盛花期后, 常忽视肥水管理, 由于营养不足或病虫害严重, 造成早期落叶枯藤, 越冬前块茎积累的营养不足, 越冬时, 没有培土防寒, 常受寒害或虫害, 颈部损伤等而造成早春不发芽, 迟发芽, 植株生长细弱, 不能及时提供花粉。

5. 罗汉果雌雄花序的结构不相同, 雌花单生或2~3朵着生在短梗上, 而雄花呈总状花序, 由7~22朵以上组成。不同性别的植株, 现蕾至开花所需的时间不同, 雌花一般从现蕾至开花仅需10~16天, 而雄花从现蕾到开花则需26~30天。因此, 当雌雄株同时现蕾时, 雌花比雄花早开14~17天(表3), 这是罗汉果早期花期不遇的最主要原因。

表3 罗汉果不同性别植株开花情况

项目 品种	现蕾至开花天数		现蕾至开花 平均天数		雄花比雌花晚开		观察 时间
	雄花	雌花	雄花	雌花	天数	平均天数	
青皮果	26~29	10~14	27.65	11.65	15~16	16.00	1982年5~6月
青皮果	27~29	10~14	27.70	11.25	15~17	16.45	1983年5~6月
拉江果	27~30	12~15	28.30	13.35	15	14.95	1982年5~6月
长滩果	27~30	12~16	28.70	13.75	14~15	14.95	1982年5~6月

6. 倒春寒影响。罗汉果萌芽初期, 在桂北地区常有2~3次气温下降到13℃以下, 出现倒春寒, 使嫩芽, 幼梢受寒害, 生长点枯黑, 待气温回升后, 再从侧芽萌发抽梢, 由于反复多次受寒害, 损伤顶芽, 丛生芽多, 消耗养分, 新梢生长不良, 主蔓上棚慢, 侧蔓少, 开花晚, 这是罗汉果早期雄花迟开的另一原因。

二、雄株不足, 花期不遇研究

罗汉果雄株不足、花期不遇的原因是多方面的, 必须针对不同情况采用相应的技术措施。但主要问题都集中表现在缺少能在5月下旬到6月中旬早期开花的雄株, 并保证中、晚期雌株开花季节有雄花提供授粉。同时由于雌雄株开花生物学上的差异, 即使雄株、雌株同时现

蕾而雄花仍比花雌迟开，因此解决问题的关键是：要促进一定数量的雄株比雌株提早20~25天现蕾，同时配置好早花、中花和晚花不同时期的雄株，保证雌株整个花期有足够的优质花粉授粉，这是提高罗汉果产量与品质的重要技术措施。

1.促成栽培试验。罗汉果地下块茎颈部休眠芽萌发要求一定的温度、湿度。桂林地区旬温在18℃以上清明至谷雨前后，休眠芽陆续萌发抽梢，为了要让雄株提前现蕾开花，进行了促成栽培试验。

本试验设我所罗汉果品种资源圃（以下均同），选用块茎健全的3年生实生苗24~40株及1~10年生无性苗各4~16株雄株，均以露地栽培为对照。于1982~1983年2~3月在温室内，采用电炉增温，继电器控温，根据生物学特性观察，罗汉果生长适宜的温度为20~30℃，因此，温床温度保持在20~30℃。用木箱或瓦盆催芽，先用40℃温水浸泡块茎2~3小时，让其充分吸水，然后用洗净的青苔作催芽培养基，块茎下垫一层6~10厘米厚青苔上面和四周用青苔复盖，稍压紧以利保水，尔后经常淋水保持青苔湿润，块茎抽梢30厘米以上的植株带木箱移置不加温的温室内健化5~7天，清明至谷雨间，室外气温已稳定回升，移栽于试验地。试验结果如下。

1)不同年龄块茎增温催芽的效果。从表4看出，块茎年龄愈小，虽然发芽最快，但由于块茎小，发育阶段幼，上棚后开花晚或不开花，2~4年生块茎，发芽时间较早，上棚后开花也快，8年以上块茎，由于组织老木栓化，发芽慢，开花也较晚，因此，2~4年生块茎是较理想的催芽材料。

表4 不同年龄块茎增温催芽的效果 (1981~1983年)

块茎年龄	1年生	2~3年生	4~6年生	8~10年生
发芽天数	5~7	10~18	28~41	45~60
开花情况	晚或不开花	开花最早	开花较早	开花较晚

2)增温催芽对提早雄株开花效果。表5表明，经增温催芽的雄株定植田间，上棚后，于4月下旬至5月中旬，多数植株在1~2级侧蔓上形成花蕾，5月下旬至6月中旬开花株率达83.33~85.00%，比对照组提早开花11~26天、16~28天（田间雌株最早开花是6月16日）达到雌雄花相遇效果。

表5 增温催芽对提早雄株开花的效果

项目 处理	试 验 时 间	供 试 株 数	开 花 株 数	开 花 株 率 (%)	雄株最早 开花日期	比对照提 早开花天数	备注
增温催芽 对 照	1982年	20 20	17 0	85.00 0	5月28日 6月23日	11~26	6月20日前 开花的植株 作为开花株 率的统计数
增温催芽 对 照	1983年	12 12	10 0	83.33 0	5月25日 6月22日	16~28	

3)增温催芽的雄株花粉与着果关系。表六指出，6月上旬采用增温催芽提前开花的花

粉对长淮果授粉着果率72.22%，青皮果着果率为75.00~80.95%，与正常授粉效果相似。

表6 增温催芽的雄株花粉与着果关系

项目 处理	授粉时间	组合		供试 雌花数 (朵)	着果数 (个)	着果率 (%)
		雌花	雄花			
增温催芽	1982年6月上旬	青皮果	青皮果	60	45	75.00
增温催芽	1983年6月上旬	长滩果	红毛果	36	26	72.22
增温催芽	1983年6月上旬	青皮果	红毛果	21	17	80.95

2. 留蔓越冬试验。根据罗汉果生长发育习性，在早春一年生的主蔓上休眠芽比块茎颈部休眠芽早萌发，早抽梢，早现蕾，早开花的特性，进行留蔓越冬以达到提早开花目的。我们于1982~1983年选用3~4年生，生长健壮实生苗30~36株，分两个处理，一为留蔓长150~170厘米，束草越冬，二为对照，留蔓长15~30厘米，培土越冬，至翌春，解除束草与开兜。试验结果：

1) 留蔓越冬的雄株，选用植株生长发育正常，块茎肥大，主蔓粗壮，头年开花量适中，保蔓率仅80.00~83.33%，而头年开花时间长，花量过多则保蔓率显著下降。越冬的主蔓于次年清明前后，其顶部休眠芽萌动，抽梢，于5月上、中旬在在1~2级侧蔓上现蕾，5月下旬至6月中旬开花率达80.00~83.33%，比对照提早开花10~25天、14~24天，达到雌雄株花期相遇效果(表7)。但留蔓越冬植物易早衰。

表7 留蔓越冬对提早雄株开花的效果

项目 处理	试验 时间	供试 株数	开花 株数	开花 株率 (%)	雄株最 早开花 日期	比对照 提早开 花天数	备注
留蔓越冬 对照	1982年	18	15	83.33	5月29日	10~25	6月20日以前 开花植株作为开花 株率的统计
		18	0	0	6月23日		
留蔓越冬 对照	1983年	15	12	80.00	5月29日	14~24	
		15	0	0	6月22日		

2) 以留蔓越冬雄株提早开花的花粉，对长滩果、青皮果授粉，其着果率分别达79.69%、77.78%、86.11%，与正常授粉着果效果相似(表八)。

3. 疏蕾试验。为了使营养集中，加快花序基部花蕾发育达到早开花的目的。我们以青皮果和红毛果雄株为试材，每品种在2级侧蔓上，不同方位选10个花序，当花蕾分离时，每花序疏去顶部二分之一的花蕾数，以不疏蕾为对照。结果(表9)表明，青皮果雄株、红毛果雄株，疏蕾花序的花蕾从现蕾到开花，分别平均为24.7天、24.1天，比对照组平均提早3

天与4.1天开花。

表8 留蔓越冬的雄株花粉对着果的影响

项目 处 理	授粉时间	组 合		供 试 雌 花 数 (朵)	着 果 数 (个)	着 果 率 (%)
		雌 花	雄 花			
留蔓越冬	1982年6月上旬	青皮果	拉江果	72	56	77.78
留蔓越冬	1983年6月上旬	青皮果	拉江果	36	31	86.11
留蔓越冬	1983年6月上旬	长滩果	拉江果	64	51	79.69

表9 罗汉果疏蕾与开花的关系

处 理	品 种	花 序 数	现蕾至开 花所需天数	现蕾至开花 平均所需天数	疏蕾比对照平 均提早开花天数
每花序疏蕾1/2	青皮果	10	24~26	24.7	3.0
对 照	青皮果	10	27~29	27.7	
每花序疏蕾1/2	红毛果	10	23~26	24.1	4.1
对 照	红毛果	10	27~29	28.2	

4. 嫁接雄株试验。利用2~3年生的青皮果、红毛果、茶山果块茎作砧木，采用镶枝接或嵌合嫁接雄株，当年可以开花，提供花粉使用（表10）。表10指明。通过三年嫁接雄株试

表10 雄株嫁接试验

嫁接组合		嫁接日期 (年月旬)	嫁接 方法	嫁 接 株 数	成 活 株 数	成 活 率 (%)	开 花 时 间	备 注
砧木	接穗							
青皮果	青皮果	1981. 5. 中	镶枝法	10	6	60.0	7月中旬	嫁接部位离地面80厘米
红毛果	拉江果	1982. 5. 中	镶枝法	12	10	83.3	7月上中旬	嫁接部位离地面100厘米
青皮果	茶山果	1983. 5. 中	镶枝法	10	8	80.0	7月下旬	嫁接部位离地面15厘米

验证明，雄株嫁接成活率达60.0~83.3%，当年植株可以开花提供花粉应用，而且冬季采用留蔓越冬，翌年可在5月下旬~6月中旬开花，也可以利用嫁接将所需早、中、晚雄花配齐。因此嫁接雄株是解决雄株不足、花期不遇的一个有效途径（嫁接技术见附件4）。

5. 实生苗选育试验。从种子培育实生苗，当年有5~18%植株开花，利用已开花的植株，

压蔓或嫁接繁殖,可培育出大量生活力强,花粉质量好的早、中、晚的雄株(表11)。实生选育可以达到提纯、复壮、更新、配套。是新区解决雄株不足、花期不遇的经济有效的技术措施。

表11 实生苗初选优良雄株

株号	品种	开花期	单株全年 开花量 (朵)	花粉萌发 (%)	花粉量
I-80-1	长滩果	1982年5月29日	913	31.10	中
II-80-1	青皮果	1982年5月28日	2,344	41.44	多
III-10-6	青皮果	1982年6月22日	3,969	45.41	多
II-80-7	拉江果	1982年6月23日	1,332	35.10	多

6.早春萌芽期防寒。在桂林地区清明至谷雨间,常出现低于13℃倒春寒,使罗汉果初发嫩芽、幼梢受寒害,影响主蔓形成,延迟开花期,在这期间采取塑料薄膜将雄株主蔓和土堆复盖,可提高温度和湿度防止寒害,促进休眠芽萌发抽梢,及时形成主蔓,上梢开花。防寒处理比对照提前7~18天开花。

7.加强雄株科学栽培管理。一般因雄株仅提供花粉不结果,栽培管理粗放,块茎颈部早衰老化或病虫害损伤干枯,导致翌年不发芽,迟发芽,晚开花,不开花,加强肥水管理,特别盛花期后的肥水管理有显著的效果。

三、小结

1.罗汉果雄株不足、花期不遇的原因是多方面的,根据实际情况,有针对性地采用促成栽培,留蔓越冬的嫁接雄株,实生苗选育和合理栽培管理雄株等相应的综合技术措施,可以取得显著的经济效益,试验证明:一般可以提高总产量的10~20%,1982年我所的试验园总产果3,420个,由于雄株提早开花增产417个,占总产的12.19%,并提供柳江县外贸局(4个罗汉果场)、桂林良丰农场、桂北农场等罗汉果雄花5,860朵,着果率60~70%,共增收罗汉果36,820个;1983年,由于我所雄花提早开花及时授粉,37株早花雌株平均单株增产果13.22个。并于6月20日开始为荔浦、灵川、永福三个县,12个罗汉果专业户,提供雄花10,982朵,共增产果65,892个,其中灵川县三街公社溶流大队小溶江生产队,刘登科罗汉果专业户,由于我所提供花粉增产3,000多个果,价值近700多元,同县的蒋定文专业户,增产果2,000个,价值440多元。

博白县外贸局罗汉果场1982年来所学习,回场后采用嫁接雄株和增温催芽,1983年提前在5月14日开花,解决了本场早期的雄花,并为周围生产队提供雄花5,000多朵。柳江县外贸局罗汉新区多年雄株不足、花期不遇严重,1982年早期缺雄花一个多月,每天用专车来我所采花,后多次参加我所学习班,采用实生繁殖和留蔓越冬措施,1983年全县达到花期相遇,雄花自给自足。桂林地区外贸局龙胜县瓢里五倍子试验站1930个以来,多次参加我所举办学

习班学习，之后，采用实生繁殖选育优良雄株，1982年以来不仅雄株自给有余还为周围，生产队提供大量雄花。

2. 试验查明了罗汉果雌雄株开花生物学的差异是期花不遇最主要的因素，采用增温催芽或就地留蔓保温防寒栽培技术措施，比对照组分别提早开花11~26天、16~28天、10~25天、14~24天，达到雌雄株花期相遇。

3. 青皮果和红毛果在花序分离期，进行每花序疏蕾1/2，分别比对照提前开花3.0、4.1天。

4. 采用嫁接雄株和实生苗选育相结合，将早中、晚花配套，是解决雄株不足、花期不遇和更新雄株达到提纯复壮、经济有效的技术措施。

5. 雄株管理粗放，特别是开花量多的，秋后肥水管理差的、病虫害严重的，是造成雄株早衰，引起大小年或隔年开花的主要原因，因此，必须加强雄株的科学栽培管理。

参 考 文 献

- (1) 周良才等，1980：罗汉果品种混杂退化及提纯复壮措施。广西农业科学，(11)：24-27
- (2) 张碧玉等，1981：罗汉果生物学特性初步研究。广西植物，(2)：45-49
- (3) 张碧玉等，1983：罗汉果种子繁殖试验。广西农业科学，(4)：26-27
- (4) 周良才，1983：罗汉果栽培技术。广西植物，3(2)：117-120。

STUDY ON FLOWERING ASYNCHRONISM OF LUOHANGUO

Zhou Liang-cai Zhang Bi-yu Qin Liang and Li Feng

(Guangxi Institute of Botany)

ABSTRACT

Luohanguo (*Siraitia grosvenorii* (Swingle) C. Jeffrey) is an dioecious plant. In cultivation, artificial pollination is an important means to ensure the fertilization of the plant and making fruits plentiful. The research and biological observation in recent experiments showed that, in the cultivation of Luohanguo, the asynchronism of staminate and pistillate flowers during anthesis was primarily due to biological discrepancy of the plant and pollination and production of fruits was affected.

In order to overcome the problem of flowering asynchronism, the authors took the following measures and succeeded: (1) forcing culture; (2) grafting staminate plants; (3) seedling selection; (4) reinforce scientific cultural practices of staminate plants.