

罗汉果组培苗在湖南湘西地区的引种研究

陈继富¹, 田启健²

(1. 湖南湘西民族职业技术学院, 湖南 吉首 416000; 2. 吉首大学, 湖南 吉首 416000)

摘要:通过对罗汉果组培苗“农青2号”进行大田种植观察分析,探讨其在湖南湘西地区的生态适应性,为推广种植罗汉果提供依据。结果表明:该品种8月上旬初花,花期110 d左右,有效授粉期25~30 d,10月下旬成熟,每667 m²产果12 986.1个,大中果率达60%,其中丰产园大中果率在80%以上,甜度V含量0.16%,无明显病虫害,适合在湖南湘西地区推广种植。

关键词:罗汉果;引种;适应性

中图分类号:S 567.23⁺9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2010)21-0206-04

罗汉果(*Siraitia grosvenorii* (swingle) C. Jeffrey)属葫芦科罗汉果属藤本植物,分布于我国广西、广东、江西、湖南及贵州等亚热带气候区。果实球形或长圆形,性味甘凉,具有清热润肺、滑肠通便等功效(国家药典委员会,2005),是我国著名传统中药材。1983年日本学者竹本常松等^[1-3]对罗汉果的化学成分进行了一系列研究,分离得到了葫芦烷型三萜甙类成分,其甜度为蔗糖的250~350倍,热量仅为蔗糖的1/50,是十分理想的天然甜味剂。罗汉果喜光但忌强光,为短日照植物,喜温暖,不耐寒,气温低于13℃时新梢将受冻害,昼夜温差大有利于糖分的积累,提高产品质量^[4]。罗汉果种植投入

少、产出高,干果耐储运,国内外市场销售走势一直看好。20世纪80年代以来,在我国广西全区8个地市50多个县得到大面积推广种植,已成为广西重要经济植物之一^[5]。但在湖南湘西地区种植一直未见成功报道,为探索罗汉果在湖南湘西地区的生长结果表现,扩展罗汉果的适宜种植区域,也为调整当地农业种植结构提供更多的品种选择。在2007~2008年少量引种观察的基础上,于2009年在湖南湘西中低海拔地区4个自然村进行了罗汉果组培苗栽培试验,并取得了初步成功。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验用种苗为广西莱茵生物股份有限公司培育的营养杯组培苗,品种为“农青2号”。种苗高10~15 cm,具4个以上功能叶,叶色浓绿,顶芽健壮,根系发达,无病虫害及机械损伤。于2009年4月20日定植。

1.2 原产地及引种地概况

“农青2号”主产于桂北地区,属中亚热带季风气候

第一作者简介:陈继富(1965),男,湖南永顺人,本科,副教授,现从事园艺植物栽培技术研究工作。E-mail: chenjifu1965@163.com。

基金项目:湖南省教育厅、财政厅资助项目(09C1282);湖南省自然科学基金重点资助项目(09JJ3051)。

收稿日期:2010-08-23

Study on the Selection of Germplasm Resource Medicinal *Pueraria lobata*

CHEN Yuan-sheng, ZHOU Man-sheng, LI Ming

(Shangrao Vocational and Technical College, Shangrao, Jiangxi 334109)

Abstract: By field collection and introduction used to collect the 36 germplasm resources of *Pueraria lobata*, through planting test and biological properties investigation, the yield, pharmaceutical ingredients (puerarin, total flavonoid content) and starch content were mensurated, to medicinal resources *Pueraria lobata* of 2 years old from the medicinal value and economic efficiency was evaluated. The results showed that the yield and puerarin, total flavonoid content of Hengfeng No.3 medicinal *Pueraria lobata* and Zhouzhi No.35 *Pueraria lobata* were higher, its yield were over 4 000 kg/667m², puerarin content were over 2.5%, the total flavonoids were all above 5.5%, starch content more than 10%, reaches the wild medicinal content of puerarin in *Pueraria lobata* level, is worthy of further breeding research, standardize cultivation techniques and promotes the use of two excellent varieties of medicinal *Pueraria lobata*.

Key words: wild *Pueraria lobata*; *Pueraria thomsonii* Benth.; germplasm resource; puerarin; breeding

类型, 年均气温 19~22℃, 年降雨量 1 300~1 900 mm, 降水一般集中在 4~8 月, 占全年降水量的 70% 左右, 年日照时数约 1 700 h, 全年基本无霜。引种地属北亚热带季风气候类型, 年平均温度 16.2℃, 1 月平均气温 4.8℃, 7 月平均气温 27.4℃, ≥10℃ 年有效积温为 5 000℃ 左右, 年降雨量 1 300~1 700 mm, 降水主要集中在 4~6 月, 占全年降水量的 50% 左右, 年日照时数 1 240~1 435 h, 年无霜期 250~280 d。栽培地在湖南省湘西自治州凤凰县木江坪村、吉首市马劲凹村、泸溪县潭溪村和永顺县保坪村, 海拔高度分别为 180、220、280、400 m; 潭溪村栽植地为新垦山地, 粘质黄壤土, 肥力较差, 无灌溉条件; 木江坪村栽植地为水稻田, 其它为山前平地或缓坡地, 粘质黄壤或红砂壤土, 土壤耕作层 30~40 cm, 肥力中等, 0~40 cm 土层有机质含量 0.9%~1.14%, pH 5.5~6.5, 排水条件较好, 有人工辅助灌溉设施。栽培面积 6 670~45 960 m² 不等。

1.3 试验方法

1.3.1 栽培方式 试验园均采用棚架栽培, 棚架高 1.8~2.0 m, 棚面采用 15 cm×15 cm 的塑料网绳搭制成平棚或稍倾斜棚承载枝蔓和果实, 种植密度为: 110 株/667m², 株行距 2 m×3 m, 每 110 株配植雄株 2 株, 供人工授粉用。

1.3.2 肥水管理 基肥, 以有机肥为主, 每株施枯饼 1~1.5 kg、腐熟畜禽粪 3~5 kg, 过磷酸钙 0.5 kg, 与穴土混合后回穴。追肥, 全年追肥 5~8 次, 肥料以尿素、复合肥、硫酸钾为主。第 1~3 次追肥在定植后 20 d 开始施入, 每隔 15 d 追施 1 次, 每株淋施尿素 50 g, 复合肥 50 g, 促进幼苗生长上架; 第 4 次追肥在植株现蕾时, 用腐熟的人粪尿加适量复合肥水成肥液, 在根际周围淋施, 壮蕾保花; 第 5 次追肥在盛花期, 每株用硫酸钾加适量活性钙兑水, 淋施结合叶面肥喷施, 促进果实膨大, 防止裂果, 此后, 根据植株生长和果实发育情况, 在根际附近追施磷、钾、硼肥和适量氮肥 2~3 次, 防止早衰。

1.3.3 整形修剪 采取“1-2-4-8~12”处理方法, 即 1 个主蔓, 主蔓上棚立即摘心培养 2 个一级侧蔓, 一级侧蔓长 30 cm 时, 留 4 叶摘心分别培养 2 个二级侧蔓, 二级侧蔓长 30 cm 时, 留 4 叶再摘心分别培养 2 个三级侧蔓作结果蔓。三级侧蔓生长至 80 cm 时若未现籽, 留 4 叶剪截, 其上培养 1~2 个四级侧蔓作结果蔓, 其余侧蔓全部抹除。

1.3.4 人工授粉 开花后, 立即授粉, 授粉期限 25~30 d, 以每天清晨采集雄花, 7~10 时进行人工授粉, 每朵雄花约授粉 20 朵雌花, 当天采集的雄花当天授完。

1.3.5 研究方法 定植后 1 个月, 调查栽植成活率, 采用标准株定期或不定期观测法; 各栽植点分别选择 30 株生长正常, 个体中等的植株, 用卷尺测量主蔓的生长

量, 每 7 d 测 1 次。采收时统计总果数, 再换算成 667 m² 产果数, 分析果实的主要成分, 统计果实的等级率。等级标准为: 果径≥7.0 cm 为特果, 5.8 cm≤果径<7.0 cm 为大果, 4.8 cm≤果径<5.8 cm 为中果, 3.0 cm≤果径<4.8 cm 为小果, 果径<3.0 cm 为等外果。茎蔓停止生长后, 在距地面 30 cm 处用卡尺测量主蔓的粗度, 用卷尺测量结果蔓长度, 用卡尺测量结果蔓第 2 节间的粗度。观察记载物候期。

2 结果与分析

2.1 植株生长特性

从表 1 可看出, “农青 2 号”营养杯组培苗栽植成活率较高, 平均成活率为 94.9%, 表明罗汉果在湖南湘西地区栽植易成活。据观察, 罗汉果营养杯组培苗栽植成活率的高低与营养杯内土球受损程度密切相关, 即土球受损程度越大, 幼苗成活率越低。茎蔓生长量与立地条件及干旱季节水分供应情况有关, 潭溪村新垦地因土壤瘠薄且无灌溉条件, 主蔓粗度、结果蔓生长量最小, 其它栽培地主蔓粗度均在 1.0 cm 以上, 结果蔓的长度在 4.7~4.9 m 之间, 粗度在 0.5 cm 左右, 冠幅达 9~10 m。

表 1 “农青 2 号”组培苗定植成活率及生长特性

栽培地	定植数	成活数	成活率	主蔓粗	结果蔓		冠幅
	/株	/株	/%	/cm	长/cm	粗/cm	/cm
木江坪村	6 600	6 283	95.2	1.12A	483A	0.49A	1 016.7A
马劲凹村	1 100	1 064	96.7	1.19A	485A	0.52A	1 010.3A
潭溪村	11 000	10 296	93.6	0.78B	376B	0.31B	902.9B
保坪村	2 200	2 072	94.2	1.08A	479A	0.47A	1 001.0A

注: 多重比较采用 Duncan 氏新复极差测验法, 同一列数据标注不同英文字母, 表示差异达极显著水平。

罗汉果主蔓在定植初期生长较为缓慢, 4 周后, 由于营养物质积累和气温提升, 生长速度加快(图 1), 8~12 周时, 植株高度可达 2 m 左右, 此时即可上棚并摘心培养一级侧蔓。另外, 该品种萌芽分枝能力极强。

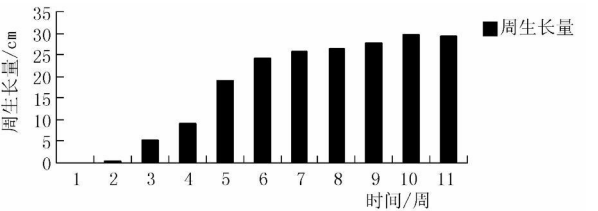


图 1 主蔓周生长量变化

2.2 果实经济性状与收益

果实呈长圆形或近球形。成熟果果皮呈黄绿色, 未熟果呈绿色。果面多茸毛。果肉乳白色, 极甜。每 667 m² 产果数以马劲凹村栽植点最高, 为 15 354.7 个, 其中特果占 11.2%, 大中果占 76.4%, 每 667 m² 收益达 7 950.6 元(表 2); 潭溪村栽植点每 667 m² 产果数最少, 为 9 230.4 个, 且均为小果和等外果, 每 667 m² 收益达一 891.8 元;

其它两个栽植点介于二者之间。果实水分的含量在71%左右,甜貳V和总糖浓度除潭溪村栽植点外,其它3个试点均处于较高水平,表明湖南湘西种植的罗汉果主

表 2 “农青 2 号”罗汉果经济性状与效益

项目指标	栽 培 地				平均
	木江坪村	马劲凹村	潭溪村	保坪村	
果形	长圆形	长圆形或	长圆形	长圆形	
	或近球形	近球形	或近球形	或近球形	
果面	黄绿色,	黄绿色,	黄绿色,	黄绿色,	
	多茸毛	多茸毛	多茸毛	多茸毛	
果肉	乳白色,	乳白色,	乳白色,	乳白色,	
	极甜	极甜	极甜	极甜	
667 m ² 产					
果数/个	13 854.7B	15 354.7A	9 230.4C	13 504.6B	12 986.1
特果率/%	7.2B	11.2A	0C	1.0C	4.9
大果率/%	20.1A	20.7A	0C	16.6B	14.4
中果率/%	53.4A	55.7A	0C	52.7A	40.5
小果率/%	11.2C	10.3C	81.7A	20.1B	30.8
等外果率/%	8.1B	2.1C	18.3A	9.6B	9.5
未熟果率/%	1.8C	2.3C	18.9B	28.6A	13.9
水分/%	72.5A	70.8A	71.6A	71.4A	71.6
总糖/%	12.2A	12.3A	10.9B	9.6B	11.2
甜貳V/%	0.17A	0.18A	0.14B	0.17A	0.17
667 m ² 收益/元	5 876.7	7 950.6	— 891.8	4 145.8	4 270.3

注:①多重比较采用 Duncan 氏新复极差测验法,同一行数据标注不同英文字母,表示差异达极显著水平。②2009 年当地收购价为:特果 1.5 元/个、大果 1.0 元/个、中果 0.5 元/个、小果 0.2 元/个、等外果 0.0 元/个。

要成分指标较佳。另外,马劲凹村和木江坪村种植地海

表 3 “农青 2 号”品种的物候期

地点	初花期/月·日	终花期	果实成熟期	茎蔓停止生长期	茎蔓枯萎期
木江坪村	08-02	11 月下旬	10 月下旬至 11 月下旬	12 月上旬	12 月中旬至 2 月上旬
马劲凹村	07-29	11 月下旬	10 月下旬至 11 月下旬	12 月上旬	12 月中旬至 2 月上旬
潭溪村	08-07	11 月中旬	11 月上旬至 11 月下旬	11 月下旬	12 月上旬至 2 月上旬
保坪村	08-13	11 月中旬	11 月上旬至 11 月中旬	11 月下旬	11 月下旬至 2 月上旬

3 小结与讨论

罗汉果组织培养研究始于 20 世纪 80 年代,20 世纪 90 年代后,随着茎尖脱毒培养技术的突破,罗汉果组培苗逐步试用于种植生产。与传统压蔓繁殖相比,组培快繁既能生产大量优质种苗,又能解决幼苗携带病毒病的难题;同时,罗汉果组培苗相对于压蔓薯苗具植株生长势强、适应性广、产量高以及当年种植当年丰收等优势。因此,罗汉果组培苗的推广应用被视为由传统生产模式向现代化、规模化发展的有力支撑^[6-7]。

据当地气象资料,2 月份地温较低,又常遇春旱,3 月份气温开始回升,但易出现倒春寒,因此 4 月上、中旬气温回升后定植有利于植株恢复生长,既避过低温伤害又不会受到干旱的威胁,利于管理。定植时,若气温较低,可将罗汉果营养杯组培苗放在塑料大棚内培植,待气温回升后,选取晴天定植。定植成活率在 95%左右。罗汉果茎为草质蔓性,分枝能力极强,定植初期生长较为缓慢,因此,4~6 月应加强肥水管理,及时整枝抹芽,创造良好条件,促进根系良好的发育和茎叶的健壮生

拔较低,花期较早,多数果实能正常成熟,其它 2 个栽植点未熟果率明显较高,差异达极显著水平。

2.3 物候期

在湖南湘西地区,罗汉果 7 月上旬上棚,一般土壤肥沃,4~6 月肥水充足,抹芽及时的植株主蔓生长速度快,7 月通过反复抹芽摘心适当控制茎蔓徒长,有利于花芽分化,多数于 7 月下旬以后随茎蔓的生长连续或间歇性现蕾开花,花期持续时间长达 110 d 左右。初花期随海拔升高而推迟(表 1)。10 月下旬后果实陆续成熟,一般开花授粉越早,果实成熟也越早。因气温下降,11 月下旬以后,未熟果均不能正常成熟,此期为果实采收期。高海拔地区茎蔓停止生长较早,低海拔区相对较迟,一般在 11 月下旬至 12 月上旬见霜后,茎蔓停止生长,并自茎蔓顶端开始逐渐枯萎,但地下块茎和各级侧蔓中下部成熟部位仍能安全越冬,并于次年春温度回升后萌发新蔓。

2.4 抗性

“农青 2 号”罗汉果抗性较强,无明显病虫害。种薯、主蔓及各级侧蔓成熟部分能安全越冬。抗旱能力一般。在 2009 年 8~10 月干旱少雨条件下,潭溪村栽培地因无灌溉条件,无中果以上的果实(表 2),经济损失较大。

长,减少营养物质的消耗,增强积累。7~8 月应注意控制茎蔓的徒长,以利于花芽的正常分化和形成,为早实丰产奠定基础。主蔓上棚后,当气温升至 25~28℃时,茎蔓旺盛生长,腋芽迅速萌发,形成各级侧蔓。主蔓和不同的侧蔓,生长与发育具特点不同,主蔓和一级、二级侧蔓长势强健,有利于迅速形成植株营养空间骨架;三级侧蔓长势中庸,是开花结实的主体枝蔓;四级蔓则往往在因营养生长过旺而出现“跑苗”现象的植株上通过人为促控形成并取代三级蔓作为结果蔓,如植株出现徒长,则可能在四级侧蔓靠后位置才能形成花果。各级枝蔓的粗细、节间的长短等性状受栽培管理条件的制约,并对植株的开花结实有重要影响。

市场上不同等级罗汉果,其价格有很大差异,特大果价格远高于其它果,中大果价格高于小果 2~4 倍。因此,除产量外,中大果率是获得较好市场收益的重要因素之一。8 月上旬至 8 月下旬集中授粉,中大果率和成熟果率较高。在 8 月底以后授粉所形成的果实多数不能正常成熟,且果形较小。因此,提早开花、及时授粉

和提高坐果率是获得高产优质罗汉果的关键。

“农青 2 号”罗汉果适应性较强,无明显病虫害,但抗旱能力一般。在 7~10 月干旱少雨季节,若无灌溉条件,植株生长细弱,会显著降低罗汉果的产量和品质。

罗汉果核心成分甜甙 V 和总糖含量较高,与原产地基本相当^[5,8,9],表明湖南湘西地区种植优质罗汉果组培苗的内在优势。

综上所述:“农青 2 号”罗汉果基本能适应湖南湘西地区的气候条件,在实施适时定植、修剪、及时授粉等技术措施及合理的肥水管理条件下,不仅能使罗汉果在湖南湘西低海拔地区推广种植,而且可获得较高的产量和品质。在中高海拔地区种植,开花期较迟,有效授粉期缩短,中大果率和成熟果率不高,种植效益降低。

参考文献

[1] 竹本常松,在原重信,中岛正,等.罗汉果成分研究(I)[J].药学杂志

(日), 1983(103): 1151.
[2] 竹本常松,在原重信,中岛正,等.罗汉果成分研究(II)[J].药学杂志(日), 1983(103): 1155.
[3] 竹本常松,在原重信,中岛正,等.罗汉果成分研究(III)[J].药学杂志(日), 1983(103): 1167.
[4] 王承南,李斐,熊微微.罗汉果生长温度因子分析[J].经济林研究 2005, 23(4): 60-61.
[5] 李典鹏,张厚瑞.广西特产植物罗汉果的研究与应用[J].广西植物 2000, 20(3): 270-276.
[6] 何金旺.培育罗汉果优质大果的关键措施[J].广西农学报, 2006, 23(3): 44-45.
[7] 李锋,蒋汉明,江新能,等.罗汉果组培苗的栽培研究[J].广西植物 1990, 10(4): 359-363.
[8] 张碧玉,周良才,覃良,等.罗汉果生物学特性初步研究[J].广西植物, 1981, 2(1): 45-49.
[9] 蒋水元,李锋,李虹,等.罗汉果组培苗生物学特性研究[J].广西植物, 2008, 28(5): 640-644.

Study on Introduction of the *Siraitia grosvenorii* Seedling in Xiangxi Area of Hunan Province

CHEN Ji-fu¹, TIAN Qi-jian²

(1. Xiangxi National Vocation Technical College, Jishou, Hunan 416000; 2. Jishou University, Jishou, Hunan 416000)

Abstract: Through observed and analyzed to tissue culture seedling of “Nongqing NO.2” variety of *Siraitia grosvenorii* under field planting the it’s ecological adaptation in Xiangxi area of Hunan Province was discussed, provide the basis for the promotion cultivation of *Siraitia grosvenorii*. The results showed that the early flowering in August, flowering period about 110 d, effective pollination period was 25~30 d, maturity in october late, fruit yield per 667 m² 12 986. 1, medium and deal large fruits was 60%, plenteous crop garden more than 80% fruit, flavone glycoside V content was 0. 16%, no significant pests for planting in the Xiangxi area of Hunan Province.

Key words: *Siraitia grosvenorii*; introduction; adaptability

《北方园艺》新书推荐 有意购买者请与科学出版社联系。

进化

(英)巴顿 等著 宿兵 等译

978-7-03-027175-4 ¥168.00 元(含光盘) 2010 年 4 月出版

内容简介

本书是一部全面、系统介绍进化生物学的教科书。本书的作者均是多年从事进化生物学研究并对本领域有卓越贡献的欧美学者。本书涵盖了进化生物学的产生和发展的历史,从西方早期的自然神学到达尔文的进化论。本书介绍了进化生物学的重要科学问题和相应的研究领域,如生命的起源、物种形成与生命多样性产生的机制、体制发育的进化、突变和遗传重组、DNA 和蛋白质的变异、生命复杂性状的遗传基础、自然选择在分子水平的作用机制、进化中的冲突与合作、进化中新性状的产生以及人类起源和进化的历史等。本书的讲述深入浅出并提供了大量实际研究的例证和精美直观的图表。

本书适合于作为本科生和研究生的专业教材,同时也是从事生命科学研究的学者不可多得的参考书。

联系人: 科学出版社科学销售中心 周文宇 电话: 010-64031535

E-mail: zhouwenyu@mail.sciencep.com 网上订购: www.dangdang.com www.amazon.cn

联系科学出版中心 生物分社: 010-64012501 www.lifescience.com.cn E-mail: lifescience@mail.sciencep.com

