

罗汉果组培苗规范化种植生产操作规程(SOP)

蒋水元, 李 锋, 李 虹, 黄夕洋, 陈海珊

(广西壮族自治区广西植物研究所, 广西 桂林 541006)
中国科学院

摘要: 该操作规程明确了罗汉果组培苗的种质特征、产地环境、栽培技术措施、质量标准以及采收加工、包装、储运方法等, 侧重规范了肥水管理、整形修剪、病虫害防治等关键种植环节和罗汉果总甙含量测定方法, 为罗汉果的标准化生产和现代化质量管理提供了操作依据。

关键词: 罗汉果组培苗; 规范化种植; 操作规程

中图分类号: S56 文献标识码: A 文章编号: 1000-3142(2007)06-0867-06

GAP of *Siraitia grosvenorii* cultured *in vitro* and establishment of its SOP

JIANG Shui-Yuan, LI Feng, LI Hong, HUANG Xi-Yang, CHEN Hai-Shan

(Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuangzu Autonomous Region and the Chinese Academy of Sciences, Guilin 541006, China)

Abstract: The germplasm characteristics, environment of producing areas, cultivated technique, quality standards, fruit collection and process, pack, store of *Siraitia grosvenorii* cultured *in vitro* were defined in this standard operating procedure. And the key technologies were emphasized particularly in fertilizer, shaping and pruning, disease and pest control and testing method of mogrol glycosides. The SOP provide a basis for the standard production and modern quality control of *S. grosvenorii*.

Key words: *Siraitia grosvenorii* cultured *in vitro*; good agriculture practice(GAP); standard operating procedure (SOP)

罗汉果(*Siraitia grosvenorii*)是我国特有的葫芦科多年生草质藤本植物, 以果实入药, 具止咳祛痰, 润肠通便等功效(国家药典委员会, 2005)。传统栽培主要采用压蔓等营养繁殖方式生产种苗, 繁殖系数低, 且易患病毒病。病毒在植物体内世代累积, 导致品种退化, 质量下降, 产量锐减。20世纪末, 随着茎尖脱毒培养技术的突破(杭玲等, 1999; 林治良等, 1995), 具种苗不携带病毒、生长势强、适应性广、产量高以及当年种植当年丰收等特性的罗汉果组培苗迅速进入工厂化生产和规模化推广种植(杭玲等, 2003, 2005; 何金旺等, 2007)。2005年以来, 罗汉果组培苗年产量达300万株, 种植面积约2000 hm², 年产果实2000余万只, 在主产区桂林市农业中占重要地位。罗汉果

组培苗的推广应用, 改变了传统种薯苗栽培生产须以砍伐山区森林为代价而导致水土流失、生境恶化的不良模式, 充分利用了丘陵、缓坡地、旱地、梯田等可用土地资源, 基本实现罗汉果下山栽培, 对产区经济发展和生态环境改善起到积极的推进作用。当前, 克服罗汉果组培苗种植生产中存在的问题, 如定植成活率稍低、前期生长缓慢、后期易出现徒长、开花结果期较迟、小果及等外果率较高、对病害尤其是花叶病毒病抗性较弱、产品质量不稳定等有重要意义。为此, 笔者总结多年科研成果, 参考相关科技文献和行业法规, 制定出罗汉果组培苗种植生产和质量管理操作规程, 以促进罗汉果产量的提高和质量的安全、稳定、可控, 推动罗汉果生产管理规范化、现代化发展。

收稿日期: 2007-07-05 修回日期: 2007-10-20

基金项目: 广西科技攻关项目(0630002-3F); 桂林科技攻关项目(20040111-3, 20060101-1); 国家科技支撑计划项目[Supported by Key Technologies Research and Development Program of Guangxi(0630002-3F); Key Technologies Research and Development Program of Guilin(20040111-3); National Key Technology R & D Program]

作者简介: 蒋水元(1972-), 男, 广西全州人, 副研究员, 主要从事中药材规范化种植研究。

1 主要内容和适用范围

1.1 主要内容

本规程按我国《中药材生产质量管理规范》(GAP)(试行)为指导,制定了广西壮族自治区罗汉果(组培苗)规范化生产操作规程。本操作规程明确规定了罗汉果组培苗的种质特征、产地环境、种苗标准、栽培技术措施、采收加工、外观品质、成分含量、农药残留以及包装、储运等。

1.2 适用范围

本规程适用于广西桂林罗汉果主产区,从品名、产地、生长环境、栽培(整地、种植、田间管理、病虫害防治)、采收加工、质量管理、包装及贮存管理等内容分别进行了论述。

2 引用标准

GB5084-92 农田灌溉水质量标准;GB3095-96 大气环境质量标准;GB4285-95 土壤环境质量二级标准;YB-T-1-2003 药用植物绿色出口生产基地行业标准;《中华人民共和国药典》(2005年版);《中药材生产质量管理规范(GAP)》(试行);GB4285-89 农药安全使用标准;WM/T2-2004 药用植物及制剂外贸绿色行业标准;GB9687-88 国家食品包装卫生标准;桂农办发[2004]56号文 关于确定广西种植业无公害农产品认定环境检测免检参数的通知。

3 基地自然条件

3.1 自然地理

广西壮族自治区的临桂、永福、龙胜三县是罗汉果的资源分布中心和栽培主产区,位于广西东北部、桂林西部,地处 $109^{\circ}37' \sim 110^{\circ}15' E$, $24^{\circ}38' \sim 26^{\circ}17' N$,属越城岭山脉的大南山、天平山自东南向西北延伸于此,山地面积约占70%。属中亚热带气候区,气候凉爽多湿,年降雨量 $1\ 900 \sim 2\ 600$ mm,年均温度 $16.4 \sim 19.2$ °C,最热月(7月)平均气温 $26.5 \sim 28.3$ °C,最冷月(1月)平均气温 $7.8 \sim 8.4$ °C,年平均日照 $1\ 412 \sim 1\ 700$ h,年均空气相对湿度 $75\% \sim 84\%$,土壤多为红、黄壤土,pH在5.5左右。

3.2 生态环境检测

按照《中药材生产质量管理规范》(试行)和《绿色

食品产地环境质量标准》,在三县范围内,选择远离工矿区 and 公路铁路干线、避开工业和城市污染源的适生地作为罗汉果组培苗 GAP 研究示范基地,除大气(符合《关于确定广西种植业无公害农产品产地认定环境检测免检参数的通知》空气参数)外,对其土壤和水质两项环境质量进行检测。根据广西测试分析研究中心检测结果,土壤优于《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)中二级质量标准,灌溉水符合《农田灌溉水质标准》(GB5084-92)要求。

3.3 立地条件选择

罗汉果组培苗喜温凉而不耐酷暑,喜湿润而怕淹滞,喜光而忌强光,对土壤的适应性较强,但以腐殖质丰富,疏松湿润的轻壤土或砂壤土为佳。针对其生态适应性特点,宜选择海拔 < 600 m,坡度 $< 30^{\circ}$,土层厚度 ≥ 50 cm,土壤有机质 $\geq 2\%$ 的山地、丘陵、平地建立种植园。

4 种质特性

(1)种质来源:野生或栽培罗汉果“青皮果”品种优良株系。(2)形态特征:草质攀援藤本,长达 $5 \sim 10$ m。有块茎。嫩茎暗紫色,具纵棱,被白色柔毛和红色腺毛。卷须生于腋侧,顶端2分叉。单叶互生,叶柄长 $4 \sim 7$ cm,稍扭曲;叶片心脏形,长 $10 \sim 20$ cm,宽 $10 \sim 15$ cm,先端急尖,基部宽心型或耳状心型,全缘,两面被短柔毛,下面常混生黑色毛。夏季开淡黄色花,雌雄异株;雄花成腋生总状花序,长达 12 cm,被白色柔毛或红色腺毛,花梗长达 3 cm,有时有细小苞片,花萼漏斗状,5裂,被灰黄色柔毛,先端有细线状尖尾,花冠5全裂,先端渐尖,外被黑柔毛,雄蕊3个,被白色腺毛;雌花单生或成少花短总状花序,子房下位,花柱3,柱头2分叉,有3个黄色的退化雄蕊。果实圆形或卵圆形,果面由基部至顶部具脉纹,被细短白柔毛。种子淡黄色,扁平,边缘有不规则圆齿状缺刻,中央稍凹入而有放射状沟槽。(3)生育周期:罗汉果组培苗当年种植当年即可开花结实,在整个年生育过程中可分为幼苗期、开花结果期、盛果期和枯萎期4个时期。幼苗期由种苗定植后至二、三级侧蔓形成,约需 $70 \sim 80$ d,是进行营养器官的生长和陆续分化花芽的时期。开花结果期从现蕾到点花授粉, $30 \sim 40$ d,此期茎蔓持续伸长,花芽连续或间歇性形成,花数不断增加。盛果期从果实大量形成至成熟,一般 $80 \sim 90$ d,此期果实与营养器官生长达到最高峰期,光合作用

制造的营养物质主要向果实输送,是决定产量和质量的关键时期。枯萎期由果实大量采收后至地上部茎叶枯死,40~50 d,此期由于冬季低温的影响,植株生长逐步停滞,继而叶片、藤蔓随着营养回流而干枯、死亡,但地下块茎及主根群在土壤的覆盖下可安全越冬,翌年气温回升后萌发新株。在当前实际生产管理上,由于宿生植株病害往往大量发生,且难以控制,所以对于罗汉果组培苗的种植一般采用一年一种的耕作制度。(4)生态适应性:适宜温度 22~28 °C;适宜水分条件是保持土壤湿润和 80% 以上的空气湿度;最适光照强度 14.4~21.6 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,光饱和点为 1 212 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 左右,光补偿点 26.3 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,光饱和光合速率 12.8 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,表观量子效率 0.045 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$;全生育期对氮和钾的吸收量较大,但在生殖生长期,尤其在结果盛期与果实发育期,必须提供充足的磷与钾,才能同时满足叶片的正常生长和果实的正常发育。

5 种植方法

5.1 种苗

采用专业组培苗公司生产的茎尖脱毒苗。苗高 10~15 cm,每株有 4 片叶以上,叶片深绿、肥厚,根系发达,无病虫害危害病状。亩用苗量约 120 株,雌雄株比例 100:3。

5.2 整地施肥

在上年度秋冬季开垦,土壤深翻 30 cm。当年 1 月或 2 月整地,将土块整细耙平,清除杂物。按等高线起畦,畦面宽 150~200 cm,畦高 25~30 cm,畦沟宽 50 cm。4 周开好排水沟。种植前按株行距 200 cm×250 cm 挖种植坑,坑长 50 cm、宽 50 cm、深 30 cm。每坑施入腐熟有机肥 5~10 kg,磷肥 0.25 kg,与园土充分拌匀,而后回土作成稍高于畦面的土堆,待种。

5.3 土壤消毒

结合整地,每 667 m^2 用 50~100 kg 生石灰均匀撒施后翻入土中;结合回土填坑,每坑施用 50% 多菌灵可湿性粉剂 2~3 g,与肥、土拌匀。

5.4 搭棚

用水泥柱、杉木、杂木或毛竹作支柱,支柱长 2.2 m、径粗 6~10 cm,横竖成行,间距 2~3 m,埋入地下深度 0.5 m,地面留高 1.7 m;以 12 号铁线拉直固定于支柱顶端,边行用铁线斜拉加固;棚面覆盖 15~20 cm 眼的塑料网,拉紧,并固定于铁线平面上。棚架须

稳固且便于棚下作业。

5.5 定植

(1)定植时间:4月初清明前后,当土温稳定在 15 °C 以上时,避开强烈阳光和降雨天气,选择暖和的晴天下午和阴天种植。(2)定植方法:定植穴位于种植坑土堆中央,深度与组培苗营养杯高度一致。种植时先将营养杯脱下,再将苗木放入定植穴,覆土、压紧,淋透定根水。(3)套袋:种植完成后,在每株苗木周围插上 4 根小木棒或竹扦,套上 1 个 35 cm×40 cm 用的两端不封口的塑料袋,底部用泥土压实。若阴冷雨天,用别针、回形针等将塑料袋上端袋口扎紧,只留 2 个小孔通风透气;若遇高温晴天要及时打开袋口通风透气。当罗汉果苗长至袋高时,即可将套袋取走。

5.6 田间管理

5.6.1 中耕除草 4~8 月雨水较多,雨后结合除草浅耕 2~3 次,保持土壤疏松,增强透气性;9 月后,天气较干旱,中耕 1~2 次,减少水分蒸发,增加保水能力。

5.6.2 排水与灌溉 春、夏季降雨量大,须保持排水通畅,避免积水而引发烂根死苗;秋、冬季雨水较少,需适时灌溉。灌溉宜在早上或傍晚间进行,整个生育期应保持土壤湿润。

5.6.3 追肥 以有机农家肥为主,适当补充磷、钾肥及复合肥。全年生育期一般需追肥 5~6 次:提苗肥 2~3 次,自苗高 30 cm 左右时每 10 d 施用 1 次,每株淋施腐熟的有机肥水 0.5~1 kg;壮苗肥于主蔓上棚时施,距根茎 30 cm 右处开半环状浅沟,株施腐熟有机肥 2.5 kg 加磷钾肥 100~150 g;促花促果肥于现蕾期施,距根茎 40~50 cm 处开半环状浅沟,株施腐熟有机肥 2.5 kg 加复合肥 200~250 g;壮果肥于盛果期施,距根茎 50~60 cm 处开与畦平行的双条沟,株施腐熟有机肥 5 kg 加高钾复合肥 400~500 g。

5.6.4 整形修剪 苗高 20 cm 后,近旁需竖立一根长达罗汉果棚面的小竹竿或小树竿引蔓上棚,每隔 1~2 d,用绳子按“∞”形将伸长的主蔓固定在立竿上,促使其直立向上生长。主蔓上棚之前,所萌侧蔓全部尽早抹除;主蔓上棚后并在棚面长到 5~6 节时摘心,使各节位侧芽迅速萌发形成一级侧蔓;一级侧蔓同样在 5~6 节时摘心,促发二级侧蔓;当二级侧蔓长至 6~10 节还未出现花蕾时,仍需继续摘心或短截,促进三级侧蔓、即主要结果蔓的萌发。通过人工引蔓,使各级侧蔓均匀分布于棚架上,形成扇形骨架,每株选留结果蔓 15~20 根,且每条结果蔓有 8~10 个健壮花蕾即打顶,促进花果的生长发育;当藤蔓生长旺盛时,

应把徒长蔓和不能结果蔓剪除,保持通风透光。

5.6.5 点花授粉 花朵开放后,授粉宜在当天上午10:00前进行,这段时间气温凉爽,空气湿度较大,花粉生命力较强,容易在柱头上发芽、生长,授粉成功率最高;如遇阴雨天,授粉时间需适当推迟,但当天开的花须当天完成授粉。授粉方法:预先削好一竹签,一般宽0.7~1 cm,长10~15 cm,一头削成三角形的单边斜口,斜边要削薄,以利于挑取花粉;授粉时,把雄花的花瓣翻向下面,用左手的拇指和食指夹住花瓣和花柄,用右手拿竹签轻轻插入花粉囊,由下向上挑取花粉,挑出花粉后,用左手的食指和中指轻轻夹住雌花子房,把竹签尖挑取的花粉涂在雌花的柱头上,即完成了人工授粉。

5.6.6 病虫害防治 (1)罗汉果病毒病:病原为类菌原(Mycoplasma-like organisms (MLO))(林国光等,1984)和罗汉果花叶病毒(Luohanguo Mosaic Virus (LuoMV))(蔡建和等,2001)。症状:主要发生在嫩枝及叶片上,发病初期腋芽早发,枝上叶序混乱,叶多呈畸形,病叶缺刻或呈线性,叶脉短缩不匀,叶肉隆起呈疱状,叶缘反卷,叶肉肥厚粗硬,褪绿成斑驳状,最终黄化。老龄病叶多黄花,但叶脉仍成绿色,形似一绿色鸡爪镶嵌在黄花的叶片上。发病规律:罗汉果在整个生长期均有发生。5月,随气温升高、日照强度的加大,病情迅速发展,6~8月为病害盛期。此病的传媒主要是棉蚜(*Aphis gossypii*)。防治方法:①农业防治:培育无毒种苗;实行隔离种植;清除其它寄主。②物理防治:在田间悬挂黄色诱虫板,每667 m²15~20块,减少传毒虫源基数。③化学防治:施用氰氟菊酯减少蚜虫数量;使用NS-83、E-30(C₉₋₁₆烷基单磺酸)钝化病毒粒子;选用病毒唑、20%盐酸吗啉胍等抑制病毒复制和扩散;配施高效叶面肥抑制症状表达。

(2)根结线虫病:病原为南方根结线虫(*Meloidogyne incognita*)、爪哇根结线虫(*M. javanica*)和滑刃属(*Aphlenchoides*)等。以爪哇根结线虫为害最严重。症状:主要发生在须根及块根上,线虫先入侵须根的根尖,使须根呈棒状、球状和串珠状虫婴,以后虫婴膨大突起,随着根的生长,线虫的再次危害又形成新的虫婴,经过如此多次侵染,虫婴汇聚,最终使块根亦受害从而造成腐烂。发病规律:罗汉果根结线虫在广西发生代数是世代重叠,一年中可发生4~6代。越冬幼虫侵害根系的最早时期为3月底,10 cm处的土温在13~17℃时,随着温度的升高,世代交替加速(28℃时,完成1代仅需30 d),对根系为害加重,5~10月

是发病较重的月份。防治方法:①农业防治:提前翻垦,曝晒土壤;保持排水畅通,调节土壤水湿程度;增施有机肥,提高土壤有机质含量;扒开土壤,曝晒块茎。②化学防治:使用微生物菌剂线虫必克7.5~15 kg/hm²与有机肥拌匀,在种植前和夏季线虫侵染高峰期分2次施用;选用10%噻唑磷颗粒剂或10%硫线磷颗粒剂等,与5月下旬~6月上旬在根部开环沟淋施加土覆盖。

(3)罗汉果果实蝇(*Zengodaus caudatus*):症状:成虫产卵于果内,幼虫蛀食果瓢,使果实发育停滞,未熟先黄,腐烂脱落,其危害率可达15%以上。发生规律:每年5月中下旬,土中越冬的蛹羽化出土活动,7~9月成虫产卵期为危害高峰期。防治方法:定期摘除有虫的青果和捡拾地面落果,集中深埋或烧毁,以防止幼虫入土化蛹。成虫活动盛期,在果棚内悬挂果实蝇诱捕器诱杀,诱捕器每半个月滴一次性诱剂。

(4)华南蟋蟀(*Brachytrupes portentosus*):症状:咬断幼苗。发生规律:4~5月,幼苗初长时段为危害高峰。防治方法:在组培苗种植后套袋保护,以阻挡该虫入侵;清晨捕捉;对其栖息地用90%敌百虫1000倍液进行喷杀。

(5)瓜藤天牛(*Apomecynz* sp.):症状:幼虫蛀害藤蔓,使被害藤蔓枯死,严重时造成整株地上部分死亡。发生规律:瓜藤天牛在沿江地区年发生1~2代,以老熟幼虫10月中下旬在寄主枯藤中越冬,次年3月下旬至4月上旬陆续化蛹羽化,成虫5月上中旬开始产卵,产卵期2~3个月,第一代成虫8月上旬始见,后期卵发生的幼虫在9月下旬老熟可直接越冬,第一代成虫8月中下旬可产卵,成虫寿命短,第二代幼虫发育老熟后越冬。幼虫无转主危害习性。防治方法:人工处理枯藤以消灭越冬幼虫;6月上中旬检查主蔓,发现蛀孔后用50%辛硫磷乳油浸泡棉絮包裹蛀孔,后用塑料薄膜包扎;5~7月人工捕捉成虫。

(6)黄守瓜(*Aulacophora femoralis*):症状:为害叶、嫩芽及根,幼虫为害根部,3龄以后为害主根,使之枯萎后死亡,成虫咬食叶片,造成孔洞或缺刻,同时咬食花,影响结果。发生规律:在华南一年发生3个世代,以成虫在地面杂草丛中群居越冬,翌年春气温较暖即开始活动,以中午前后最为活跃。该虫在5月中旬至8月皆可产卵,以6月最盛,此虫喜温好湿,一般在降雨后即大量产卵。成虫在7月下旬至8月下旬羽化,秋季以成虫进入越冬。防治方法:防治成虫可用50%辛硫磷1000~1500倍液喷雾。用90%敌

百虫 2 000 倍液灌根,可杀死幼虫。

(7)红蜘蛛(*Tetranychus nrticae*)症状:成虫、若虫群集叶背或嫩芽吸食汁液并拉丝结网,使叶变黄,最后脱落。发生规律:在寄主枝叶或田间杂草中越冬。翌年 3 月开始活动,延续到秋季,高温季节仍可见其为害。防治方法:用 5%尼索朗乳油或可湿性粉剂 1 500~2 000 倍液均匀喷雾或 40%乐果乳油 800~2 000 倍液喷雾,每隔 10~15 d 喷 1 次,连续喷 2~3 次。

6 采收与初加工

(1)采收:罗汉果花期长,果实成熟期不一致,应适时分批采收。一般在授粉 75~90 d 后,当果柄转黄,果皮有弹性,果面有光泽时即可采收。选择晴天。用剪刀平果蒂处剪下。剪果、装筐、运输,防止损伤果皮。将摘回的鲜果,摊放在阴凉通风处 5~7 d,使其完成后熟。在果皮大部分呈淡黄色时,即可进行初加工。(2)初加工:罗汉果初加工要用特别的烘炉烘烤,烘炉分烟火道和烘箱两部分,烘箱上下一般有 5~7 道隔层,每一道隔层又由很多个抽屉组合而成,每个抽屉的底部为网状结构的铁网。烘果温度为抛物线变温,开始 3~4 d 和即将出炉前 3~4 d,烘箱内的温度保持在 50 ℃左右,烘烤中期 2~3 d 的温度为 65 ℃。一般烘 8~10 d 出炉。另外,由于隔层上下温度不一,每天要把上下隔层互相调换,以使上下层之果实受热均匀,另需一天数次把果实上下翻动,使果实受热均匀,防止出现响果、焦果。

7 质量检测及标准

7.1 质量检测

(1)性状鉴别:按《中华人民共和国药典》(2005 年版一部)罗汉果“性状”和“鉴别”进行。(2)检查:根据《中华人民共和国药典》、《药用植物及制剂外经贸绿色行业标准》等有关标准,按每批件数的 1%随机抽检样品。按照规定的检测方法,对水分、总灰分、酸不溶性灰分、浸出物、重金属含量、农药残留量等指标进行测定。检验结果全部符合本标准者,为绿色标准产品。否则,在该批次中抽取两份样品复验一次。若复验结果仍有一项不符合本标准规定,则判定该批产品为不符合绿色标准产品。(3)总甙含量测定:采用香草醛—高氯酸试剂分光光度比色法。标准曲线:称取罗汉果总甙 30.0 mg 于 5 mL 容量瓶中,加甲醇溶

液并稀释至刻度,作为储备溶液。精密吸取罗汉果总甙储备溶液 10、20、30、40、50 μL,相当于总甙 0.06、0.12、0.18、0.24、0.30 mg,置于磨口具塞试管中,挥尽溶剂,以下同样品测定项下的方法操作。以质量为横坐标,吸收值为纵坐标,用计算机按适当程序建立回归方程或绘出标准曲线。样品测定:精密称取过 20 目筛干燥的罗汉果粉 1 g,置于 50 mL 具塞三角瓶中,加入甲醇 25 mL,超声波振荡 45 min,过滤,残渣再用 15 mL 重提 35 min,过滤,20 mL 甲醇洗涤残渣和滤器,合并滤液于 100 mL 烧杯,60 ℃水浴蒸干,残渣用 5~8 mL 蒸馏水溶解,加入 10 g D101 型大孔树脂,不时搅拌放置 30 min 后全部转移到 G3 漏斗过滤,滤液倒回原烧杯用少量树脂进行再次吸附 30 min,再倒回 G3 漏斗中,用蒸馏水 50 mL 缓慢洗去糖类等杂质,用乙醇溶液 50 mL 分次洗脱,收集滤液,于 60 ℃水浴蒸干,残渣用甲醇分次溶解并定容于 10 mL 容量瓶中,作为供试样品溶液。精密吸取此样品液 40 μL 于具塞试管中,挥尽溶剂,加入新配制的 5%香草醛—冰醋酸溶液 0.2 mL,冰水浴中加入高氯酸 0.8 mL,摇匀,于 60 ℃水浴中准确加热 15 min 后取出,立即用冰水冷却,加冰醋酸 5 mL,摇匀,以试剂为空白,于 590 nm 波长处测定吸收度,用已建立好的方程用计算机或标准曲线法计算出总甙含量。计算公式: $x = [(c \times v_1 / v_2) / (m \times 1000)] \times 100$ 。式中: x : 总甙量,%; c : 标准曲线上查出的试样的总甙质量,mg; v_1 : 样品提取液定容体积, mL; v_2 : 比色时分取样品提取液体积, mL; m : 干样品质量, g。

7.2 质量标准(李锋等,2003)

(1)大小规格:按果实中部最大围径的大小分为五级,特果 ≥ 20.0 cm,大果 18.0~19.9 cm,中果 16.5~17.9 cm,小果 15.0~16.4 cm,等外果 < 15.0 cm,且除等外果之外,其余均应无烘焦、无虫蛀霉变现象,摇之无响声。(2)理化指标:以果实总甙、水浸出物等含量高低分为三级,罗汉果总甙优级和一级 $\geq 3.0\%$,二级 $\geq 2.5\%$;水浸出物优级 $\geq 40.0\%$,一级 37.0%~39.9%,二级 32.0%~36.9%;含水量 $\leq 15.0\%$ 。(3)卫生指标:按 WM/T2-2004 药用植物及制剂外经贸绿色行业标准执行。

8 包装储藏及运输

(1)包装:罗汉果烘干后放置一天,令其热度与常温一致后,放入内衬白色聚乙烯薄膜的木箱内,把薄

膜封严后钉紧木箱盖。薄膜质量要求符合 GB9687-88 国家食品包装卫生标准。出口包装如法用厚纸箱包装。礼品包装盒,在盒内加放小包干燥剂后,用聚乙烯薄膜或玻璃纸密封。无论何种包装应标明规格、产地、采收日期、经销单位,并附有质量合格的标志。(2)储藏:因罗汉果富含糖,且水分较其他药材高,故应存放于阴凉、干燥通风、无其他含挥发气味药材的专用仓库中,仓库四周、过道应多点放置干燥剂(如生石灰),能安装抽排风设备更好。仓库内空气湿度为 50%~60%最佳。前述包装的安全期为六个月,故六个月抽样检查一次,如有回潮现象,要低温(30~40℃)重烘,重新包装。(3)运输:罗汉果批量运输时,不能与其他有毒、有害、挥发性的物质混装。装卸过程中注意轻拿轻放,厚纸箱包装切忌多层重压。

参考文献:

- 中华人民共和国药典委员会. 2005. 中华人民共和国药典(一部)[M]. 北京:化学工业出版社
- 李锋,李典鹏,蒋水元,等. 2003. 罗汉果栽培与开发利用[M]. 北京:中国林业出版社
- 杭玲,苏国秀,黄卓忠,等. 2005. 广西罗汉果组培品种桂汉青皮 1 号特征特性及其栽培要点[J]. 中国南方果树,34(6):52-53
- Hang L(杭玲),Chen LJ(陈丽娟),Chen SZ(陈少珍). 1999. A rapid propagation technique of de-virus shoot tip of *Thlacliantha grosvenorii*(罗汉果茎尖脱毒快繁技术)[J]. *Southwest China J Agric Sci*(西南农业科学),12(3):125-127
- Hang L(杭玲),Su GX(苏国秀),Xie YS(谢阳生),et al. 2003. Cultivation of tissue cultured seedlings of *Momordica grosvenorii*(罗汉果组培苗栽培技术)[J]. *Guangxi J Agric Sci*(广西农业科学),6:70-72
- He JW(何金旺),Li BL(李伯林). 2007. High yield cultivation techniques for *Momordica grosvenorii*"Bolin 2"(伯林二号罗汉果高产栽培技术)[J]. *Guangxi J Agric Sci*(广西农业科学),38(1):70-83
- Lin ZL(林治良),Chen ZG(陈振光). 1995. The culture of *Siraitia grosvenorii* disease free plant(罗汉果无花叶病毒的培育)[J]. *Fujian Agric Univ*(福建农业大学学报),24(2):162-166
- Lin GG(林国光),Zhou GQ(周广泉). 1984. Pathogens and the reactions of certain host of the blistered leaves witches' broom disease of Luohanguo(罗汉果袍叶丛枝病的病原及其在某些寄主上的反应)[J]. *Guihaia*(广西植物),4(3):257-260
- Qin BX(秦碧霞),Cai JH(蔡建和),Liu ZM(刘志明),et al. 2001. Polyclonal antiserum preparation and ELISA detection of *Luohanguo mosaic virus*(WMV-2-Luo)(罗汉果花叶病毒抗血清制备及 ELISA 检测技术研究)[J]. *Southwest China J Agric Sci*(西南农业学报),14(4):14-16
- Ming TL(闵天禄),Zhang WJ(张文驹). 1993. On taxonomic problems of sect. *Archecamellia* Sealy and sect. *Chrysantha* Chang in the genus *Camellia*(山茶属古茶组和金花茶组的分类问题)[J]. *Acta Bot Yunnan*(云南植物研究),15(1):14
- Li FY(李凤英),Wang YG(王玉国),Tang SQ(唐绍清). 2001. Characters of leaf epidermis in sect. *Chrysantha* series *Chrysantha*(Theaceae, *Camellia*) and their systematic significance(山茶属金花茶组金花茶系的叶表皮特征及分类学意义)[J]. *J Guangxi Normal Univ(Nat Sci)*(广西师范大学学报(自然科学版)),19(4):75-79
- Tan XF(谭晓风),Qi LL(漆龙霖),He J(贺晶),et al. 2005. Molecular classification of sect. *Oleifera* Chang and sect. *Chrysantha* Chang of *Camellia*(山茶属植物油茶组与金花茶组的分子分类)[J]. *J Central South Fore Univ*(中南林学院学报),25(4):31-34
- Tang SQ(唐绍清),Shi SH(施苏华),Chen YQ(陈月琴),et al. 1998. Phylogenetic relationship of *Camellia nitidissima* Chi and its allied species based on random amplified polymorphic DNA(金花茶与近缘种的 RAPD 分析及分类学意义)[J]. *Acta Sci Nat Univ Sunyatseni*(中山大学学报(自然科学版)),37(4):28-32
- Tang SQ(唐绍清),Du LF(杜林方),Wang Y(王燕). 2004. AFLP analysis of ser. *Chrysantha* Chang(*Camellia*, sect. *Chrysantha*)(山茶属金花茶组金花茶系的 AFLP 分析)[J]. *J Wuhan Bot Res*(武汉植物学研究),22(1):44-48
- Wei ML(韦美玲),Zhao RF(赵瑞峰),Huang QB(黄启斌),et al. 1994. Observation on biological characteristics of six species of golden *Camellias*(六种金花茶生物学特性的观察)[J]. *Guihaia*(广西植物),14(2):157-159
- Xie FH(谢福惠),Xu F(徐峰),Liang SY(梁盛业). 1987. On the wood structure of *Camellia terminalis*(顶生金花茶木材构造的研究)[J]. *Guihaia*(广西植物),7(4):319-323
- Ye CX(叶创兴),Xu ZR(许兆然). 1992. A Taxonomy of *Camellia* sect. *Chrysantha* Chang(关于金花茶组的研究)[J]. *Acta Sci Nat Univ Sunyatseni*(中山大学学报(自然科学版)),31(4):68-77
- Zhang WJ(张文驹),Ming TL(闵天禄). 1995. Karyotypical study of sect. *Archecamellia* of genus *Camellia*(山茶属古茶组植物的细胞学研究)[J]. *Acta Bot Yunnan*(云南植物研究),17(1):48-54
- Zhang WJ(张文驹),Ming TL(闵天禄). 1995. A study on the testa of 9 species of yellow *Camellia* under SEM(九种金花茶种皮的电镜扫描观察)[J]. *Guihaia*(广西植物),15(1):36-38
- Zhang BN(张本能),Huang GB(黄广宾). 1986. The classification and geographic distribution of golden *Camellias*(金花茶的分类和地理分布)[J]. *J Wuhan Bot Res*(武汉植物学研究),3(2):31-42

(上接第 843 页 Continue from page 843)