



单葶草石斛特征特性和茎评价研究

李桂琳,李泽生,周侯光,白燕冰,高 燕,罗 凯,姚志军

(云南省德宏热带农业科学研究所,云南 瑞丽 678600)

摘要:为研究单葶草石斛生物学特性,掌握其生长规律,评价其开发利用价值。观察了其植物学特征、生物学习性和产量性状,对茎的商业价值进行评价。结果表明:单葶草石斛根须状、细弱;茎短、单茎重 $0.14 \sim 0.72$ g,产量 $42 \sim 216$ g \cdot m $^{-2}$, $252 \sim 1\ 296$ kg \cdot hm $^{-2}$;茎折干率 17.06%,粗灰分 4.22%,多糖 33.87%,钙 0.851%,镁 0.016%,全氮 0.879%,磷 0.264%。鲜品和干品(枫斗)口感评价优,干花可作花茶。市场上主要用于鲜吃和枫斗加工。目前人工种植单葶草尚未成功。从资源保护和商业价值考量,该品种适宜大面积规模化种植。其茎短、根细弱,是导致人工种植失败的主要原因。

关键词:单葶草石斛;特征特性;茎评价

石斛(*Dendrobium*)是云南极富特色的优势大健康生物医药品种,并因云南野生石斛资源过度采伐导致部分品种濒危受到更多关注。在石斛市场遭遇理性回归,铁皮石斛(*Dendrobium officinale* Kimura et Migo)、齿瓣石斛(*Dendrobium devonianum* Paxt.)和兜唇石斛[*Dendrobium aphyllum* (Roxb.) C. E. Fischer]价格大幅下滑的背景下,中药市场上草叶组^[1]的梳唇石斛(*Dendrobium strongylanthum* Rchb. f.)、草石斛(*Dendrobium compactum* Rolfe ex W. Hackett)、勐海石斛(*Dendrobium minutiflorum* S. C. Chen et Z. H. Tsi)、藏南石斛(*Dendrobium monticola* P. F. Hunt et Summerh.)和单葶草石斛(*Dendrobium porphyrochilum* Lindl.)因鲜品入口嚼之味甜、黏、脆、无杂质;干品酥脆、香甜、易嚼、无杂质等优势,始终保持供不应求的态势,鲜品销售价格长期保持在 $1\ 800 \sim 2\ 000$ 元 \cdot kg $^{-1}$,其枫斗一直是高端人群追捧的保健品,市场售价高居 1.8 万 ~ 2.0 万元 \cdot kg $^{-1}$ 。据中国植物志^[2],单葶草石斛国内只在云南西部(腾冲)有分布,国外从喜马拉雅西北部经尼泊尔、锡金、不丹、印度东北部、缅甸至泰国分布,资源量少。同时由于其茎短、根

细弱,生境独特,加之种子在自然条件下的发芽率不及 5%,人工种植单葶草石斛成活率低,种植技术处于试验阶段,市场上流通的主要是野生石斛,加之人们长期掠夺性的采摘,导致野生资源濒临枯竭。单葶草石斛是云南边境药农长期以来都在收集利用的药用资源,为了优质石斛资源的长期可持续开发利用,必须加强对其保护。要做到合理利用该资源,进行保护利用研究是保证中药材可持续发展的必要条件。开展单葶草石斛的资源调查、收集保存和驯化栽培,是有效保护其野生资源和可持续利用的重要手段,而研究其生物学特性、掌握生长规律是保护利用的重要基础。关于单葶草石斛的相关研究目前未有文献报道。为此,本文对单葶草石斛的生物学特性和茎评价进行了研究,以期有效保护该濒危种质资源及实现可持续利用提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

试验于 2014 年 12 月至 2016 年 12 月在云南省德宏热带农业科学研究所建设的农业部瑞丽石斛种质资源圃(N24°02',E97°85',海拔 780 m)进行,对资源圃中保存的单葶草石斛进行研究。

1.2 方法

1.2.1 特征特性研究 形态特征:在不同生长期观察描述单葶草石斛的根、假鳞茎、叶、花、蒴果、种子等形态特征。

生长习性:调查单葶草石斛的根、假鳞茎、叶、花、蒴果、种子的生长习性。包括根的萌动、生长和休眠期;假鳞茎的腋芽萌动、抽芽、伸长生长、增粗、成熟和收获期(休眠期);花芽的萌动、现蕾、始

收稿日期:2018-01-13

基金项目:中华人民共和国农业部物种质源保护和财政专项资金资助项目(151721301354052002-07);云南省技术创新人才培养资助项目(2013HB147、2014HB094)。

第一作者简介:李桂琳(1976-),女,学士,副研究员,从事药用植物资源收集保护与品种评价、栽培技术研究。E-mail:1035198546@qq.com。

通讯作者:李泽生(1979-),男,学士,副研究员,从事药用植物资源收集保护与种苗培育、栽培技术研究。E-mail:272057451@qq.com。

花、盛花和末花期;单花寿命、鲜花瓶插寿命、畸花率、开花期整齐度;收购野生种质 100 丛,观察坐果习性。统计 100 丛种质鲜茎数、一年生茎数,二至四年生茎数;统计坐果丛数、坐果株数、一年生茎坐果数、坐果花序数、坐果数。

产量性状调查:12 月采收鲜茎,测定单株产量、估计单位面积产量。

1.2.2 茎评价研究 样品折干率和粗灰分:鲜品切片置于 60℃ 的烘箱,烘干 36 h 后取样,称取干品重(g),计算样品折干率(%)。按通则 2302,用直接灰化法获得石斛粗灰分(%)。

石斛多糖:参照 2015 年版一部《中华人民共和国药典》^[3] 记载的铁皮石斛多糖测定方法,测定单萼草石斛多糖。

鲜茎评价:12 月取新鲜的鲜茎洗净后直接鲜食和榨汁,参照李桂琳、李泽生等^[4-5] 公布的石斛鲜茎评价方法品评鲜茎的品质。品评鲜茎的品质内容及分级方法:闻气味,浓香、香、清香、微香;品甜度,甜、微甜、无甜;品苦度,苦、微苦、无苦;品酸度,酸、微酸、无酸;品黏度,黏、微黏、不黏;其它味道;综合评定。

榨汁方法:将鲜品切成小段,按 100 g 鲜茎兑 2 000 mL 水的比例,放入豆浆机或果汁机内搅拌,过滤除渣,加热后即可饮用。

枫斗或干品评价:将 12 月收集的石斛鲜茎送到枫斗加工场加工,参照顺庆生等^[6] 公布的现代枫斗加工改良方法加工单萼草石斛枫斗;将枫斗磨粉,用 10 g 兑 200 mL 温水,调匀,按鲜品的方法品评枫斗和磨粉的品质。

枫斗加工工序:①整理,将鲜石斛洗净,去除叶、杂质和病虫害条;②烘焙,将石斛茎置于碳盆上低温烘焙,使其软化并除去部分水分;③卷曲,将软化好的石斛茎用手卷曲,使其呈螺旋形团状,压紧同时干燥,因为茎比较短,不用加箍,边压紧边干燥;④去叶鞘,手工方法,将枫斗放于棉布袋中,两人一组各手拎一头,来回拉动,使其叶鞘脱落;机器方法,用枫斗抛光机直接去叶鞘。

2 结果与分析

2.1 适生环境

野生单萼草石斛适宜生长在海拔 2 700 m 的山地林中树干上或林下岩石上^[2],年降雨量 1 100~1 500 mm,年均气温 18~25℃,生长季节温度 20~25℃,冬季气温不低于 6℃,荫蔽度

40%~50% 的环境,适宜附生体(栽培基质等)湿度约 20%,最适生长的空气湿度 70%~80%。

2.2 植物学特征

参照中国植物志^[2] 和李桂琳、唐德英等对石斛的观察方法^[7-9] 对单萼草石斛进行观察描述。每丛具 4~20 个假鳞茎,丛状直立或斜立生长,圆柱形或狭长纺锤形,厚肉质,基部稍收窄,中部以上向先端逐渐变细,长 1.5~4.0 cm,粗 3.28~4.57 mm,节间 2~4 个,当年生假鳞茎绿、黄绿或紫绿色被叶鞘所包裹,二年生假鳞茎淡黄、黄绿或紫红色,叶鞘脱落。每个假鳞茎具 1~11 条气生根,整丛植株具几十条气生根,没有侧根,肉质,白色或淡黄色,长期裸露在空气中偶见根尖呈绿色,长 0.10~5.20 cm,粗 0.10~0.67 mm。显微观察,根尖直径 0.13~0.28 mm,最粗直径 0.45~0.67 mm。叶 3~4 枚,椭圆或狭长圆形,互生,纸质,长 3.20~5.10 cm,宽 4.20~11.10 mm,先端锐尖且不等侧 2 裂,基部收窄而扩大为鞘;叶鞘草质,偏鼓状。总状花序,顶生 1 个花序,远高出叶外,长 6.20~9.80 cm,弯垂,具 8~13 朵小花;花苞片狭披针形,长 9 mm,宽 1 mm,先端渐尖;花梗和子房细如发状,长 8 mm;花开展,质地薄,具香气,金黄色或萼片和花瓣黄绿色;中萼片狭卵状披针形,长 7.80~10.60 mm,基部宽 1.20~2.70 mm,先端渐尖尾状;侧萼片狭披针形,与中萼片等长稍宽,基部歪斜,先端渐尖;萼囊小,近球形;花瓣狭椭圆形,长 5.50~7.50 mm,宽 1.80 mm,先端急尖;唇瓣暗紫褐色,边缘淡绿色,近菱形或椭圆形,长 5 mm,宽 2 mm,先端近急尖,全缘;蕊柱白色带紫,长 1 mm,基部扩大,蕊柱足长 1.40 mm;药帽半球形,光滑。花粉粒卵形,淡黄色,50 粒重 1.20 mg。蒴果着生在顶端花穗上,纺锤形,绿黄色或绿紫色,果长 6.46~7.55 mm,直径 1.30~1.50 mm,果柄长 0.50~0.60 cm,果皮厚 0.88~0.97 mm,果脐圆形,单果重 0.06~0.13 g。1 个蒴果具种子成千上万粒,显微观察纺锤形,黄绿色,种皮透明,长 0.08~0.10 mm,宽 0.04~0.06 mm。

2.3 生长习性

2.3.1 假鳞茎生长习性 11 月中旬至 12 月从上年母茎萌发圆球形的珠芽,20~30 d 后株芽伸长生长形成假鳞茎,1-2 月抽生大量假鳞茎,每茎基部抽生 1 个芽,偶见 2 个芽;3-5 月假鳞茎伸长

生长最快;6-8 月植株增粗;9-11 月为植株生长成熟期;11 月至翌年 2 月植株自然落叶,茎尖呈饱满的圆形时,生长点停止生长,植株成熟,达到最佳收获期(休眠期)。茎的寿命 4 年,4 年后茎黄化萎缩失去药用价值或者干枯死去。当条件适宜 11 月会抽生秋芽。

2.3.2 根的生长习性 1-3 月,待抽生的珠芽形成假鳞茎以后,从一年生假鳞茎底部萌发新根。绒状,具 1~11 条,没有侧根;4-6 月,根系伸长生长。根生长旺盛时,生长部位相当明显,为嫩绿色,吸附在附着物上;7-12 月根停止生长。随着根的生长伸长,会附着在遇到的物体上,与附着物牢牢固定在一起形成共生关系,吸收养分。随之,主茎上的老根逐渐老化干枯死亡,整个株系的营养生长全部由一年生茎抽生的新根完成。单萼草石斛的根特别脆弱,当环境不适宜时,就会干枯死亡。株丛生长状况与其根的壮、弱密切相关:根系长、健壮、根络广的,其株丛茎粗壮、长,叶深绿、油

亮;反之则茎细、弱,叶子泛黄,长势差。

2.3.3 开花习性 总状花序,从茎的顶端顶生 1~2 个花序,花序高出叶外。4 月上旬花芽萌动,5 月上旬现蕾,5 月下旬始花期,6 月盛花期,7 月上旬末花期。单花寿命 10~14 d,鲜花瓶插寿命 12~15 d,畸花率 1%。开花期整齐度好。当条件适宜时 11 月也会开花。

2.3.4 坐果习性 单萼草石斛在野外环境下能够自花授粉坐果,100 丛野生种质有鲜茎 871 株,其中一年生茎 257 株,二至四年生茎 614 株。坐果情况:有 35 丛坐果、78 株一年生茎坐果,91 个花序坐果(部分一年生茎有 2 个花序坐果),坐果数 196 个。丛坐果率 35%,一年生茎坐果率 13.62%,平均每个花序坐果 2.15 个。因花粉粒太小,人工授粉有一定难度。自然环境下开花 7 d 可见基部膨大,7 d 后形成纺锤体,30 d 内迅速伸长生长,形成一个完整的蒴果。果期为 7-12 月,12 月至翌年 2 月种子成熟,可以采收(表 1)。

表 1 野生单萼草石斛坐果情况调查

Table 1 Investigation on Fruit Setting of Wild *Dendrobium porphyrochilum* Lindl.

调查数 (丛) Number	单株鲜茎数量			坐果情况				丛坐果 率/% Fruit setting percentage	一年生茎坐 果率/% Fruiting percentage for one-year old stem	花序平均 坐果/ (个·花序 ⁻¹) Averaged fruiting per inflorescence
	Fresh stem number per tree			Fruit setting						
	合计数 Total	一年生茎	二至四年	坐果丛 数/丛 Fruits in a cluster	一年生茎	坐果花	坐果			
		One-year	Two to		坐果/株	序/个	量/个			
		old stem	four years		Fruits in	one-year old	Inflorescence			
		old stem	old stem	stem per tree	number	setting number				
100	871	257	614	35	78	91	196	35	13.62	2.15

2.4 产量性状

根据到云南石斛种植区的调查结果,单萼草石斛在云南人工种植尚未成功,石斛种植区没有规模化种植,零星种植的也没有。2014 年云南省德宏热带农业科学研究所从耿马收购缅甸种单萼草在石斛种质资源圃种植有 2 m²,100 丛·m⁻²。从保护资源出发,没有做产量测定。2014 年对收集的 100 丛野生资源进行了性状测定,单茎重 0.14~0.72 g。为了保证资源可持续利用,建议收获二年生假鳞茎,每丛收获 2~3 株假鳞茎,收获 200~300 根·m²,产量约 42~216 g·m²,252~1 296 kg·hm⁻²,产值 50.4 万~259.2 万元·hm⁻²,经济效益产值空间提升机会大。

2.5 品质性状

单萼草石斛主要利用部位是茎,一年生鲜茎

黄绿色或紫绿色被银皮,二年生鲜茎金黄色无银皮,鲜茎切片黄绿色,干品疏黄色带紫色,颗粒,首尾可见;磨粉灰土色。样品折干率 17.06%,粗灰分 4.22%,多糖 33.87%,钙 0.851%,镁 0.016%,全氮 0.879%,磷 0.264%(表 2)。鲜品闻之无香味,入口嚼之脆、无渣、香醇、清甜、无杂质,无苦、酸、涩味、微黏,口感评价优;鲜汁黄绿色,闻之微香,饮用清甜,无苦、酸、涩味,微黏,口感评价优;干品(枫斗)闻之香甜,嚼之脆、无渣、香甜、无杂质、无苦、酸、涩味、微黏,口感评价优;干品磨粉闻之微香,饮用微黏、无渣、香甜、无苦、酸、涩味,口感评价优(表 3)。干花闻之微香,口感香甜,可作花茶。市场上主要用于鲜吃和枫斗加工。

表 2 单萼草石斛的营养成分分析

Table 2 Nutrient analysis of *Dendrobium porphyrochilum* Lindl.

种质 Germplasm	鲜品重/g Fresh weight	干品重/g Dry weight	折干率/% Drying rate	粗灰分/% Crude ash	多糖含量/% Polysaccharide content	钙/% Calcium	镁/% Magnesium	全氮/% Total nitrogen	磷/% Phosphorus
单萼草石斛	500	85.3	17.06	4.22	33.87	0.851	0.016	0.879	0.264

表 3 单萼草石斛的评价结果

Table 3 The assessment of *Dendrobium porphyrochilum* Lindl.

种质 Germplasm	芳香 Fragrance	甜味 Sweet taste	苦味 Bitter taste	酸味 Sour	涩味 Astringent	黏度 Viscosity	口感评定 Taste flavor	评价 Assessment
单萼草石斛鲜品 Fresh <i>Dendrobium porphyrochilum</i>	无香	清甜	无	无	无	微黏、清脆	嚼之脆,无渣,香甜	优
单萼草石斛鲜汁 Fresh <i>Dendrobium porphyrochilum</i> juice	微香	清甜	无	无	无	微黏	清醇,甜	优
单萼草石斛干品(枫斗) Dived <i>Dendrobium porphyrichilum</i>	香甜	清甜	无	无	无	微黏、清脆	嚼之脆,无渣,香甜	优
单萼草石斛干品(磨粉泡水) Dired <i>Dendrobium porphyrochilum</i> (Water mill)	微香	清甜	无	无	无	微黏	无渣,香甜	优
干花 Dired flowers	微香	清甜	无	无	无	无	香甜	优

3 结论与讨论

本文从植物学特征、生物学习性、产量性状和品质性状等方面,初步对单萼草唇石斛种质资源进行了研究。观测描述了单萼草石斛的植株、根、茎、叶、花、蒴果和种子等主要形态特征,记录了其生物学特性、产量性状和品质性状,对保护利用该资源具有重要的意义。目前人工种植单萼草尚未成功其原因主要有:①单萼草石斛生境独特,人工模仿技术不成熟;②单萼草石斛根系绒状,没有侧根,只从一年生假鳞茎底部萌发新根,新根萌发以后,主茎上的老根逐渐老化干枯死亡,整个株系的营养生长全部由一年生茎抽生的新根完成。导致其对生长环境要求十分严格。③收获的终端产品假鳞茎较短,人工种植产量低,且不易采收。商业收获时采用灭绝性的全株采收,商人会直接烧去株丛的根系,然后将全部假鳞茎烤干。这对于资源的保护利用及其不利,导致该资源急剧减少和濒危。目前石斛市场价格一直保持在高位不降,从资源保护和商业价值考量,该品种适宜大面积规模化种植^[10-11]。种苗生产技术和人工规模

化种植技术有待研究。

参考文献:

[1] 王雁,周进昌,郑宝强,等.石斛兰[M].北京:中国林业出版社,2015.

[2] 吉占和,陈心启,罗毅波,等.中国植物志[M].北京:科学出版社,1999.

[3] 国家药典委员会.中华人民共和国药典:2015年版.一部[M].北京:中国医药科技出版社,2015.

[4] 李桂琳,周侯光,白燕冰,等.云南不同种兜唇石斛评价[J].热带农业科技,2017,40(4):20-25,30.

[5] 李泽生,李桂琳,白燕冰,等.金钗石斛组培苗品质评价研究[J].热带农业科技,2017,40(3):17-21.

[6] 顺庆生,魏刚,何祥林,等.中华枫斗[M].昆明:云南科技出版社,2016.

[7] 李桂琳,李泽生,周侯光,等.尖刀唇石斛资源鉴定评价研究[J].中国热带农业,2016,70(3):52-55.

[8] 李桂琳,李泽生,周侯光,等.兜唇石斛植物学特征和生长习性研究[J].热带农业科技,2017,40(4):20-25,30.

[9] 唐德英,杨春勇,段立胜,等.金钗石斛生物学特性研究[J].时珍国医药,2007,18(10):2586-2587.

[10] 陈洪堤.云南石斛产业发展的现状与对策[J].云南科技管理,2011(5):14-15.

[11] 雷桂林,郑重.云南省药用石斛种植产业现状及可持续发展[J].林业调查规划,2015,40(2):115-120.

(下转第 138 页)

能区情况调查[J]. 农产品市场周刊, 2016(32): 52-54.

[8] 西奥多·W·舒尔茨. 改造传统农业[M]. 北京: 商务印书馆, 2009.

[9] 汪晖, 陶然. 论土地发展权转移与交易的“浙江模式”——制度起源、操作模式及其重要含义[J]. 管理世界, 2009(8):

39-52.

[10] 张蔚文, 李学文, 吴宇哲. 基于可转让发展权模式的折抵指标有偿调剂政策分析——一个浙江省的例子[J]. 中国农村经济, 2008(12): 50-61.

Grain Production Incentive Mechanism of Farmers in the Grain Production Function Area of Zhejiang

XU Wei-xing, JIANG He-zhong

(Business School of Ningbo University, Ningbo 315211, China)

Abstract: In order to encourage farmers to engage in grain production, we analyzed the problems of the grain production in the grain production area of Zhejiang and the reasons for the “non grain” phenomenon in this paper. The results showed that the lack of legal support for Zhejiang's grain production ‘hard constraints’ had led to the welfare imbalance of different interest groups, and farmers lack of food production incentives. The policy suggestions on the construction of Zhejiang grain functional area with incentive compatibility were put forward.

Keywords: land development rights; welfare balance; farmer compensation; agricultural modernization; Zhejiang grain producing functional area

(上接第 129 页)

Abstract: In order to promote the biological control research on the disease of *Panax quinquefolium*, 58 strains were isolated from *Panax quinquefolium* by using the methods of inserting tissue and spreading milling liquid. According to their colony characters and microscopic morphological characters, 16 strains are identified. We extract the DNA of 13 strains and amplify the ITS sequence by using the PCR apparatus. We contrast the ITS sequence and establish phylogenetic tree. There are belong to 6 genus: *Fusarium*, *Trichurus*, *Cinerea*, *Pyrenochaeta*, *Ilternaria*, *Periconiella*. 14 strains showed different degrees of resistance for *Rhizoctonia solani* Kühn, *ceitocybe bescens*, stem rot, leaf spot, accounting for 87.5% of the isolates. *Panax quinquefolium* endophytic fungi have a rich diversity.

Keywords: *Panax quinquefolium*; endophytic fungi; isolation; identification; bio-control

(上接第 133 页)

Study On *Dendrobium porphyrochilum*

LI Gui-lin, LI Ze-sheng, ZHOU Hou-guang, BAI Yan-bing, GAO Yan, LUO Kai, YAO Zhi-jun

(Dehong Tropical Agricultural Research Institute of Yunnan, Ruili 678600, China)

Abstract: In order to study the biological characteristics of *Dendrobium porphyrochilum*, understand its growth regularity and evaluate the value of its development and utilization. The author observed its botany characteristics, biological habits and yield traits and evaluated the commercial value of its stem. The results showed that floss-shaped and thinned roots, short stem weights was 0.14-0.72 g, yield averaged in the range of 42-216 g·m⁻² to 252-1296 kg·hm⁻²; The rate of broken stem was 17.06%, and it contains 4.22% Crude Ash, 33.87% Polysaccharide, 0.851% Calcium, 0.016% Magnesium, 0.879% Total Nitrogen and 0.264% Phosphorus. Furthermore, both fresh and dried products of *Dendrobium porphyrochilum* (Fengdou) were evaluated as taste good, and its dried flowers could be used as tea. *Dendrobium porphyrochilum* is mainly put in the market as edible fresh products and for dry products as Fengdou processing. At present, the commercial cultivation of *Dendrobium porphyrochilum* is not successful yet, and resulting in its endangered. From the consideration of resource protection and commercial value, *Dendrobium porphyrochilum* should be cultivated on large scale. And its short stem and thin root are the main reasons for failing artificial production.

Keywords: *Dendrobium porphyrochilum*; characteristics; stem evaluation