

# 不同品种金线莲活性成分和产量的比较

庞静, 李娅\*, 景跃波, 赵永红, 师春娟

(云南省林业科学院, 云南省森林植物培育与开发利用重点实验室/国家林业局云南珍稀濒危森林植物保护和繁育重点实验室, 云南昆明 650201)

**摘要** [目的]比较云南省3个主要金线莲栽培品种在云南省的生长状况和主要药用成分。[方法]使用K4基质在林地种植培育5个月,通过对3个金线莲品种的粗多糖、总黄酮和氨基酸含量等内含物的测定和植株干重、鲜重、折干率等形态指标的测定,分析3个品种的生长状态。[结果]3个品种的粗多糖含量、总黄酮含量、氨基酸含量、干重、鲜重和折干率等指标均表现出显著的差异。滇越金线兰是云南本地种,植株形态高大、产量高,总黄酮和氨基酸总量显著高于2个福建品种。[结论]滇越金线兰是云南省人工种植首选的栽培品种。

**关键词** 金线莲;生长状况;有效成分;产量

中图分类号 S567.23 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)10-0104-02

## Comparison of Active Components and Yield of Different Varieties *Anoetochilus roxburghii* (Wall.) Lindl

PANG Jing, LI Ya, JING Yue-bo et al (Key Laboratory for Conservation of Rare, Endangered & Endemic Forest Plants, State Forestry Administration, Yunnan Provincial Key Laboratory of Cultivation and Exploitation of Forest Plants, Yunnan Academy of Forestry, Kunming, Yunnan 650201)

**Abstract** [Objective]The research aimed to compare the growth status and the main medicinal ingredients of three main cultivated varieties *Anoetochilus roxburghii* in Yunnan Province. [Method]Cultivated with K4 substrate in the forest for 5 months, the growth status of three cultivars was analyzed through the determination of the contents of crude polysaccharides, total flavonoids and amino acids and the determination of the dry weight, fresh weight and drying rate of the three cultivars. [Result] The crude polysaccharide content, total flavonoid content, amino acid content, dry weight, fresh weight and drying rate and other indicators showed significant differences. *Anoetochilus chapaensis* Gagnep. was a native of Yunnan, plant height, yield, total flavonoids and amino acids were significantly higher than the two Fujian varieties. [Conclusion]*Anoetochilus chapaensis* Gagnep. is the preferred cultivation of artificial cultivation in Yunnan Province.

**Key words** *Anoetochilus roxburghii* (Wall.) Lindl; Growth status; Active ingredients; Yield

金线莲 [*Anoetochilus roxburghii* (Wall.) Lindl] 为兰科 (Orchidaceae) 开唇兰属 (*Anoetochilus*) 多年生草本植物, 别名花叶开唇兰、金丝草、金线兰等, 是一种珍稀中草药, 民间称之为“药王”<sup>[1]</sup>。金线莲全草均可入药, 其性平味甘, 主要化学成分为多糖、黄酮、挥发油、三萜、甾体、氨基酸及其配糖体类等, 具有降血糖、抗高血压、保肝、抗 HBV 等药理活性<sup>[2-3]</sup>。

金线莲喜阴凉、潮湿、弱光的生境, 主要生长在常绿阔叶林下或沟谷阴湿地带, 主要分布于中国、日本、斯里兰卡、印度和尼泊尔等国<sup>[4]</sup>。我国西南、东南各省均有分布, 云南省主要分布在西双版纳、普洱、德宏、文山、红河等热带和亚热带地区<sup>[5-6]</sup>。金线莲具有极高的药用价值和观赏价值, 但自然繁殖率低, 自然数量极稀少。由于近年来人为大量的掠夺性采挖和对其生境的破坏, 金线莲野生自然资源趋于枯竭。为适时保护和更好地利用金线莲珍稀植物资源, 现已利用植物组织培养技术对金线莲进行快速繁殖和人工培育<sup>[7-8]</sup>。不同种源和栽培类型的金线莲在形态学性状、活性成分含量、产量和对环境的适应能力都有着明显的差异<sup>[9-13]</sup>。金线莲人工栽培中, 种质材料是影响其产量和品质的主要因素之一, 其选取合适与否直接关系到栽培的成效。笔者采用生物有机基质林下栽培法, 比较云南省3种金线莲主要栽培品种人工组培苗在西双版纳州的生长状况和主要药用成分的不

同, 为该省金线莲生态种植提供技术参考和理论依据。

## 1 材料与方法

**1.1 试验区概况** 试验点设于云南西双版纳天丰农林有限公司金线莲种植基地。云南西双版纳位于北回归线以南的热带北部边缘, 平均海拔 1 200 m, 全年降雨量在 1 200 ~ 1 900 mm, 相对湿度在 80% 以上, 年平均温度在 21.0 °C, 极端最高气温达 41.1 °C, 极端最低气温 2.7 °C, 全年无霜雪, 属热带和亚热带季风性湿润气候, 特殊的地理气候和生态环境适宜珍稀植物金线莲对生长环境的独特需求。

**1.2 材料与处理方法** 试验材料选用茎段粗壮、长势良好、株高 6 ~ 7 cm、具有 2 ~ 3 片叶的滇越金线兰、福建尖叶金线莲和福建圆叶金线莲组培苗。植物材料分别由云南省森林植物资源培育和开发利用重点实验室、福建大地金华生物科技有限公司提供。

栽培基质使用 K4 基质, 由云南省林业科学院提供。该基质材料是一种有机生态型无土栽培基质, 是采用当地咖啡加工剩余废弃物咖啡果皮、果肉、内果皮 (种壳) 等, 以粪肥和微生物腐熟剂为调理剂, 经高温好氧堆肥化处理制成。辅以一定比例的珍珠岩、蛭石、河沙等无机质进行使用增加保水透气性。

**1.3 栽培及管理方法** 金线莲栽培适宜光线为 3 000 ~ 5 000 lx, 最适宜的温度和相对湿度分别为 18 ~ 28 °C 和 75% ~ 85%。忌阳光直射, 35 °C 以上生长不良, 5 °C 以下则影响其生长力<sup>[6]</sup>。根据当地气候条件, 试验选择 2014 年 10 月份进行。将金线莲组培苗从培养瓶中取出, 洗净附着其上培养基, 放在多菌灵 800 倍液中浸泡消毒 10 ~ 15 min。同时,

**基金项目** 云南省林业技术推广项目 ([2016]ts04 号); 云南省林业科学院“植物营养与林木菌根真菌研究利用”学科团队项目。

**作者简介** 庞静 (1982—), 女, 四川安县人, 助理研究员, 硕士, 从事森林培育和林地种植研究。\* 通讯作者, 副研究员, 硕士, 从事废弃物基质化利用研究。

**收稿日期** 2017-09-22

将 K4 基质装入 54 cm × 27 cm × 6 cm 规格的育苗盘,按株行距 4 cm × 4 cm 进行移植(每盘大概种植 90 株左右),置于林下,种植 5 个月后采收测定。

病虫害防治,主要以生物防治为主。在栽培区域撒放灭鼠药、生石灰或盐巴,防止鼠患和虫害。通过根灌注入哈茨木霉 5、解淀粉芽孢杆菌 BJ 和多粘芽孢杆菌 JC1 等进行生物防治<sup>[14-15]</sup>。

**1.4 测定指标和方法** 移栽 5 个月后测定金线莲整株的主要化学指标和形态指标。粗多糖的测定采用苯酚-硫酸法,总黄酮和氨基酸的测定采用分光光度法,植株鲜重和植株干重使用千分之一天平测定。

**1.5 数据统计** 试验数据利用统计软件 SPSS 19.0 进行方差分析和多重比较分析。

## 2 结果与分析

**2.1 不同品种金线莲内含物的比较** 使用 K4 基质作为栽

培基质,滇越金线莲、福建圆叶金线莲和福建尖叶金线莲在移栽、培育 5 个月后,比较 3 种金线莲的粗多糖、总黄酮和氨基酸含量。结果表明(表 1),3 种来源的样品粗多糖、总黄酮和氨基酸含量差异显著。福建圆叶金线莲和福建尖叶金线莲的粗多糖含量分别是滇越金线莲的 1.74 倍和 1.52 倍;滇越金线莲的总黄酮含量显著高于福建圆叶金线莲和福建尖叶金线莲,分别是其 1.22 倍和 1.95 倍;滇越金线莲和福建圆叶金线莲的氨基酸含量差异不显著,但均显著高于福建尖叶金线莲的氨基酸总量,分别是福建尖叶金线莲的 1.64 倍和 1.65 倍。因此,如果以多糖作为金线莲的有效成分指标,临床用药及试验研究中应该选用福建地区的金线莲来提取粗多糖;若以黄酮作为金线莲的有效成分指标,应采用滇越金线莲为原材料提取黄酮。

**2.2 不同品种金线莲生物量的比较** 生物量的多少反映了

表 1 不同品种金线莲有效成分比较

Table 1 Comparison of the active ingredients of different varieties of *Anoectochilus roxburghii*

品种 Variety	粗多糖 Crude poly-saccharides	总黄酮 Total flavonoids	氨基酸 Amino acids
滇越金线莲 <i>Anoectochilus chapaensis</i> Gagnep.	10.23 ± 0.26 c	0.241 ± 0.010 a	5.95 ± 0.08 a
福建圆叶金线莲 <i>Fujian rotundifolia Anoectochilus roxburghii</i>	17.83 ± 0.54 a	0.196 ± 0.136 b	5.97 ± 0.14 a
福建尖叶金线莲 <i>Fujian pointed leaves Anoectochilus roxburghii</i>	15.57 ± 0.39 b	0.123 ± 0.008 c	3.62 ± 0.06 b

植株生长的效果。滇越金线莲与福建圆叶金线莲、福建尖叶金线莲的植株鲜重差异显著,分别是福建圆叶金线莲、福建尖叶金线莲的 1.76 倍和 1.98 倍。在植株的干重上,滇越金线莲也有着类似的优势,滇越金线莲的植株干重比福建圆叶金线莲高 105%,比福建尖叶金线莲高 150%。滇越金线莲植株高大,植株鲜重、植株干重都显著高于福建圆叶金线莲和福建尖叶金线莲,这与邵清松等<sup>[11]</sup>的研究结论一致。

折干率是药用植物常用的生长指标,是指经过栽培后植株干物重与鲜重的比率,反映植株干物质的积累与含水量情况。折干率越高,表示植株干物质积累越多。从表 2 可以看出,用 K4 基质种植 3 个不同种的金线莲 5 个月后,金线莲植株的折干率差异显著,折干率最高的是滇越金线莲,为 11.25%。

表 2 不同品种金线莲的生物量和折干率

Table 2 Biomass and drying rate of different varieties of *Anoectochilus roxburghii*

品种 Variety	植株鲜重 Fresh weight of plant//g	植株干重 Dry weight of plant//g	折干率 Drying rate %
滇越金线莲 <i>Anoectochilus chapaensis</i> Gagnep.	4.00 ± 0.17 a	0.45 ± 0.02 a	11.25 ± 0.85 a
福建圆叶金线莲 <i>Fujian rotundifolia Anoectochilus roxburghii</i>	2.27 ± 0.05 b	0.22 ± 0.01 b	9.70 ± 0.50 b
福建尖叶金线莲 <i>Fujian pointed leaves Anoectochilus roxburghii</i>	2.02 ± 0.13 b	0.18 ± 0.02 b	8.90 ± 0.65 c

## 3 小结与讨论

粗多糖、总黄酮和氨基酸是金线莲的主要有效成分,是金线莲质量标准的重要成分,其含量的差异将直接影响金线莲及其相关产品的应用功效。在云南省西双版纳州培育 3 种不同类型的金线莲 5 个月,3 种金线莲主要有效成分含量差异显著。建议临床用药及试验研究中应该选用福建地区的金线莲来提取粗多糖,采用滇越金线莲为原材料提取黄酮。

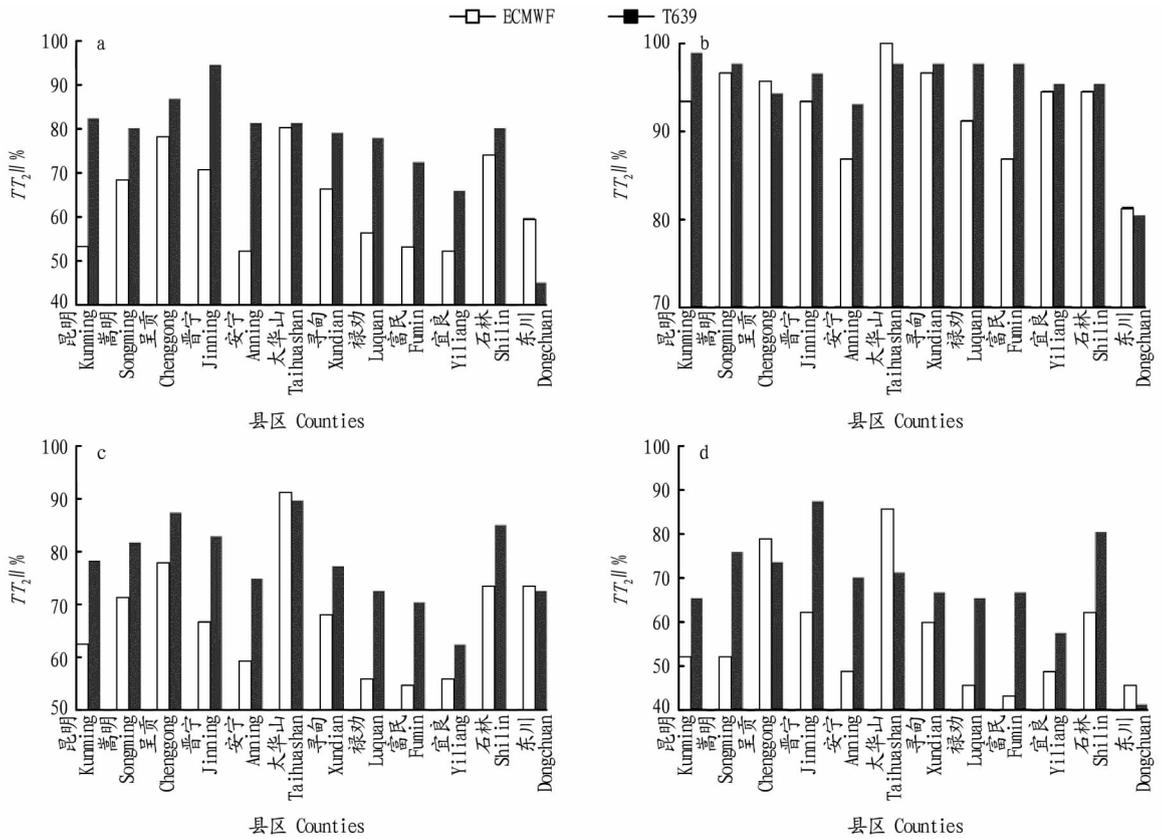
滇越金线莲是云南省本地种,植株形态高大,对鲜重和干重有较大的正向直接作用,植株含水率低、干物质积累多,生物量指标远大于福建 2 个栽培品种,是云南省人工种植首

选的栽培品种。

## 参考文献

- [1] 唐明仪,王建勤.对《中药大辞典》载虎头蕉物种的探讨[J].海峡药学,1995,7(2):76-77.
- [2] 张红艳,潘馨.金线莲化学成分及药理活性研究进展[J].海峡药学,2009,21(1):82-84.
- [3] HAN M H, YANG X W, JIN Y P. Novel triterpenoid acyl esters and alkaloids from *Anoectochilus roxburghii* [J]. Phytochemical analysis, 2008, 19(5):438-443.
- [4] 阙万才.金线莲中挥发油的提取及其抗肺癌细胞 NCI-H446 作用研究[D].福州:福建医科大学,2011.
- [5] 余东莉,张培松,范萍,等.西双版纳金线莲分布及利用现状[J].林业调查规划,2006,31(5):97-99.

(下转第 144 页)



注:a.春季;b.夏季;c.秋季;d.冬季

Note:a. Spring; b. Summer;c. Autumn;d. Winter

图5 ECMWF和T639模式昆明12个县区不同季节2 m日最低气温预报准确率

Fig.5 Forecast accuracy of 2 meter daily minimum temperature of ECMWF and T639 models at 12 stations in different seasons

参考文献

[1] 赵声蓉. 多模式温度集成预报[J]. 应用气象学报, 2006, 17(1): 52-58.

[2] 赵斌华, 汤光华, 李力. 某场站温度预报初探[J]. 应用数学, 2004(S2): 139-143.

[3] 屠妮妮, 何光碧, 张利红. 成都区域气象中心业务数值预报产品检验分析[J]. 高原山地气象研究, 2010, 30(1): 21-28.

[4] 蔡新玲, 贺皓, 高红燕, 等. 中尺度数值预报模式输出产品温度和相对湿度湿度的检验[J]. 陕西气象, 2006(1): 4-8.

[5] 佟华, 姚明明, 王雨, 等. T213131 全球中期数值天气预报系统 2 m 温度预报误差源分析[J]. 气象, 2006, 32(2): 52-57.

[6] 蔡彦宁. 2009 年 9—11 月 T639、ECMWF 及日本模式中后期预报性能检验[J]. 气象, 2010, 36(2): 130-135.

[7] 蔡彦宁. 2010 年 3—5 月 T639、ECMWF 及日本模式中后期预报性能检验[J]. 气象, 2010, 36(8): 106-110.

[8] 于超. 2010 年 6—8 月 T639、ECMWF 及日本模式中后期预报性能检验[J]. 气象, 2010, 36(11): 104-108.

[9] 胡林娜. 最高最低气温预报中的“温差订正法”[J]. 江西气象科技, 1995(2): 39-40.

[10] 卜宪云. 日本传真图 FXFE782 中温度预报的检验与应用[J]. 辽宁气象, 1996(1): 11-12.

[11] 段旭, 陶云, 段长春. 云南省细网格气候区划及气候代表站选取[J]. 大气科学学报, 2011, 34(3): 336-342.

[11] 邵青松, 黄瑜秋, 胡润淮, 等. 金线莲形态学性状与产量形成关系的多重分析[J]. 中国中药杂志, 2014, 39(13): 2456-2459.

[12] 张志信, 张铁, 赵保发, 等. 文山野生金线莲总黄酮及多糖含量测定[J]. 时针国医国药, 2009, 20(6): 1362-1364.

[13] 胡国海, 李洪潮, 解成骏. 云南文山人工种植金线莲中的微量元素含量测定[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(14): 7294-7295, 7330.

[14] 李娅, 武自强, 景跃波, 等. 西南栎苗木猝倒病的症状及其病原菌的鉴定[J]. 西部林业科学, 2013, 42(1): 86-90.

[15] 李娅, 朱飘逸, 景跃波, 等. 西南栎苗木猝倒病生防菌的筛选及鉴定研究[J]. 西部林业科学, 2013, 42(6): 109-114.

(上接第 105 页)

[6] 张铁, 万京, 沐建华. 文山地区金线莲种质资源初步调查[J]. 文山师专高等专科学校学报, 2005, 18(1): 26-28.

[7] 冉彩虹. 台湾金线莲组培苗生根培养研究[J]. 福建林业科技, 2009, 36(4): 158-160.

[8] 罗晓青, 蒙秋伊, 查兰松, 等. 兴仁金线莲丛生芽诱导增殖研究[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(22): 11231-11232, 11260.

[9] 李丹丹, 彭金年, 张付远. 不同来源金线莲中总黄酮含量的比较[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(14): 6213-6214.

[10] 蒋元斌, 李健, 马玉芳, 等. 福建金线莲和台湾金线莲不同采收期多糖的变化[J]. 福建农林大学学报(自然科学版), 2014, 43(3): 124-127.

**本刊提示** 来稿请用国家统一的法定计量单位的名称和符号, 不要使用国家已废除了的单位。如面积用  $hm^2$  (公顷)、 $m^2$  (平方米), 不用亩、 $尺^2$  等; 质量用 t (吨)、kg (千克)、mg (毫克), 不再用担等; 表示浓度的 ppm 一律改用  $mg/kg$ 、 $mg/L$  或  $\mu L/L$ 。