

不同采摘时间和地域龙陵紫皮石斛水浸出物和粗纤维含量变化分析

刘超*, 张绍龙, 黄家卫, 康文虹, 张金燕, 李树芹, 杨艳, 梅丽宝

(保山市质量技术监督综合检测中心, 保山 678000)

摘要: **目的** 全面了解龙陵县龙山镇、龙新乡、象达乡等6个乡镇9月份与12月份采摘的紫皮石斛水浸出物、粗纤维含量及其变化规律。**方法** 分别采集9月份、12月份龙陵县6个乡镇的紫皮石斛, 利用沸水浴提取、干燥、称重法测定水浸出物含量, 酸碱消煮、干燥、灰化法测定粗纤维含量。**结果** 9月份龙陵紫皮石斛水浸出物含量在36.50%~46.00%之间, 粗纤维含量在12.35%~16.01%之间, 12月份水浸出物含量在44.60%~52.35%之间, 粗纤维含量在14.99%~17.10%之间, 不同地域水浸出物含量差值在1.8%~10.7%之间, 粗纤维含量差值在1.09%~2.64%之间。**结论** 12月份龙陵紫皮石斛水浸出物和粗纤维含量高于9月份, 内含物丰富、含量稳定。本研究为确定适宜的采收时期和石斛资源的综合利用提供科学依据。

关键词: 紫皮石斛; 水浸出物; 粗纤维; 含量变化

Content variation of water extract and crude fibre of *Dendrobium devonianum* Paxt. with different time and regions in Longling

LIU Chao*, ZHANG Shao-Long, HUANG Jia-Wei, KANG Wen-Hong, ZHANG Jin-Yan,
LI Shu-Qin, YANG Yan, MEI Li-Bao

(Baoshan Quality and Technical Supervision Comprehensive Testing Center, Baoshan 678000, China)

ABSTRACT: Objective To find out the variation of content of water extract and crude fibre from *Dendrobium devonianum* Paxt. in September and December of 6 townships. **Methods** *Dendrobium devonianum* Paxt. from 6 townships in Longling were collected in September and December, and extracted by means of boiling water bath. Water extract content was determined by drying and weighing, and crude fiber content was determined by acid and alkali boiling, drying, and ashing. **Results** Water extract content were 36.50%~46.00% in September and 44.60%~52.35% in December, and crude fibre content were 12.35%~16.01% in September and 14.99%~17.10% in December. The difference of water extract content of different regions was 1.80%~10.7%, and crude fibre content of different regions was 1.09%~2.64%. **Conclusion** The contents of water extract and crude fibre of *Dendrobium devonianum* Paxt. are higher in December than those in September. It can provide scientific basis for determination of suitable harvesting time and comprehensive utilization of dendrobium resources.

KEY WORDS: *Dendrobium devonianum* Paxt.; water extract; crude fibre; content variation

基金项目: 保山市科技计划项目(2015025)

Fund: Supported by Baoshan Science and Technology Plan Projects (2015025)

*通讯作者: 刘超, 工程师, 硕士, 主要研究方向为食品质量与安全检测。E-mail: chaoliu2003@163.com

*Corresponding author: LIU Chao, Engineer, Master, Baoshan Quality and Technical Supervision Comprehensive Testing Center, Baoshan 678100, China. E-mail: chaoliu2003@163.com

1 引 言

石斛属(*Dendrobium*)是兰科植物中第二大属, 全世界约有 1400 种, 我国有 76 种, 其中包括 2 变种^[1], 紫皮石斛学名齿瓣石斛(*Dendrobium devonianum* Paxt.), 1993 年被列入《云南中药资源名录》, 其药用与蜜花石斛相同, 有“滋阴益胃、生津止渴”的功效^[2], 作为食药同源、以食为主、多元开发、前景广阔的农副、林业和生物药用资源产品, 紫皮石斛越来越受到消费者的青睐和追捧。

石斛水浸出物味甘, 其药理作用比较广泛, 主要有增强机体免疫力、抑菌、降血糖、抗肿瘤、防治白内障、抗衰老、抗诱变活性、抗氧化、抗血小板凝聚等作用^[3-5], 用于热病津伤、口干烦渴、胃口不足、食少干呕、病后虚热、目暗不明等病症^[6]。所含的化学成分主要有多糖、生物碱、香豆素类、联苯类、萜酮类、酚酸类、菲类、倍半萜类、甾体等^[7-10]。水浸出物含量的高低反映了石斛中可溶性物质的多少, 标志着石斛滋味的浓强、汤色的变化及其药用价值的高低等, 在一定程度上还反映了石斛品质的优劣。粗纤维虽不属于营养物质, 但现代医学研究表明: 具有通便防止便秘、防治结肠癌、降低胆固醇、预防肥胖症及糖尿病等作用^[11,12]。紫皮石斛作为石斛属中的重要类别, 开展水浸出物和粗纤维含量及其变化规律研究, 为选择适宜的采收时间^[13,14], 提高石斛的品质和石斛资源的综合利用, 具有重要的意义。

龙陵紫皮石斛从种植开始, 每年 9 月和 12 月份作为采收期已经延续至今, 为了深入了解各采收时期龙陵紫皮石斛成分的变化和差异, 本文对 9 月份和 12 月份采集于龙陵县龙山镇、象达乡、龙新乡等 6 个乡镇的紫皮石斛开展水浸出物和粗纤维的研究, 全面了解不同时间、不同地域龙陵紫皮石斛水浸出物和粗纤维含量及其变化规律, 为确定适宜的采收时期和石斛资源的综合利用提供科学依据。

2 材料与方 法

2.1 仪器与试剂

GXZ-9240 电热鼓风干燥箱(上海博讯实业有限公司); SX2-12-10 箱式电阻炉(上海市崇明实验仪器厂); DZKW-D-6 恒温水浴锅、FZ102 微型植物试样粉碎机(北京市永光明医疗仪器有限公司); MS205DU 电子分析天平(瑞士 METTLERLEDD 公司); 抽滤装置(上海鑫磊真空设备有限公司); 具盖玻璃烘皿(内径 75~80 mm)、干燥器(四川蜀玻(集团)有限责任公司)。

浓硫酸、浓盐酸、乙醇、丙酮(优级纯, 天津光复精细化工有限公司); 去离子水(电导率 18 MΩ·cm)。

石斛样品: 分别采集于龙陵县龙山镇、镇安镇、龙江乡、腊勐乡、龙新乡、象达乡 6 个乡镇, 运用“梅花”采样

法每个乡镇布设 4~5 个采样点, 所采样品具有典型的代表性, 能充分反映当地地理环境条件和石斛特性。

2.2 试验方法

2.2.1 水浸出物的测定

成熟的石斛鲜条样品用刀切至 5 cm 长, 在电热鼓风干燥箱内烘至水分小于 10%, 植物试样粉碎机上粉碎后过孔径为 3 mm 的筛子, 制成试样。

准确称取 2 g(准确至 0.001 g)试样于 500 mL 锥形瓶中, 加沸蒸馏水 300 mL, 立即移入沸水浴中浸提 45 min(每隔 10 min 摇动一次), 浸提完毕后立即趁热减压过滤, 用 150 mL 沸蒸馏水洗涤残渣数次, 将紫皮石斛残渣连同已知质量的滤纸移至烘皿内, 然后移入(120±2) °C 的恒温干燥箱中, 皿盖打开斜至皿边, 烘干 1 h 加盖取出, 冷却 1 h 后再烘干 1 h 立即移入干燥器内冷却至室温, 称量, 计算水浸出物含量(以干基计)^[15], 计算公式为:

$$\text{水浸出物含量(以干基计)} = (1 - \frac{m_1}{m_0 \times \omega}) \times 100\%$$

m_0 —试样质量, g; m_1 —干燥后的试样质量, g; ω —试样干物质含量(质量分数), %。

2.2.2 粗纤维的测定

称取上述试样 2.5 g(准确至 0.001 g)于 400 mL 烧杯中, 加入约 100 °C 的 1.25%硫酸溶液 200 mL, 放在电炉上加热(在 1 min 内煮沸)。准确煮沸 30 min, 并随时补加热水, 以保持原溶液的体积。移去热源, 将酸消化液倒入内铺 50 μm 尼龙布的布氏漏斗中, 缓缓抽气减压过滤, 并用每次 50 mL 沸蒸馏水洗涤残渣, 直至中性, 10 min 内完成, 除去样品中的糖类、淀粉、果胶质和半纤维素。

用约 100 °C 的 1.25%氢氧化钠 200 mL, 将尼龙布上的残渣全部洗入原烧杯中, 放在电炉上加热(在 1 min 内煮沸)。准确煮沸 30 min, 并随时补加热水, 以保持原溶液的体积。将碱消化液连同残渣倒入连接抽滤瓶的玻质砂芯坩埚中, 缓缓抽气减压, 用 50 mL 左右沸蒸馏水洗涤残渣, 再用 1%盐酸洗涤 1 次, 然后用沸蒸馏水洗涤数次, 直至中性, 最后用乙醇洗涤 2 次, 丙酮洗涤 3 次并抽滤至干, 除去样品中的蛋白质和脂肪。

将上述坩埚及残留物移入干燥箱中, 120 °C 烘 4 h。放在干燥器中冷却, 称量(准确至 0.001 g)。将已称量的坩埚, 置于高温电炉中, (525±25) °C 灰化 2 h, 待炉温降至 300 °C 左右时, 取出坩埚, 于干燥器中冷却, 称量(准确至 0.001 g)、计算粗纤维含量(以干基计)^[16,17], 计算公式为:

$$\text{粗纤维含量(以干基计)} = \frac{m_1 - m_2}{m_0 \times \omega} \times 100\%$$

m_0 —试样质量, g; m_1 —灰化前坩埚及残留物的质量, g; m_2 —灰化后坩埚及残留物的质量, g; ω —试样干物质含量(质量分数), %。

3 结果与分析

3.1 数据及结果处理

为充分体现样品典型代表性,真实客观反映当地地理环境条件和石斛特性,本研究运用“梅花”布点采样法,在龙陵县龙山镇、镇安镇、龙江乡、腊勐乡、龙新乡、象达乡每个乡镇设置4~5个采样点,进行采样。然后对水浸出物和粗纤维含量的测定结果求平均值,进行结果和数据的分析(见表1)。

表1 6个乡镇地理和气候数据
Table 1 The geography and climate data of 6 townships

序号	采样点	平均海拔(米)	年平均气温(°C)	年平均降雨量(毫米)
1	龙山镇	1663	15.0	1900
2	镇安镇	1908	13.2	1854
3	龙江乡	1266	16.9	1710
4	腊勐乡	1612	16.5	1444
5	龙新乡	1885	13.3	2200
6	象达乡	1735	14.4	1725

3.2 水浸出物含量变化分析

取样检测分析不同乡镇9月份和12月份紫皮石斛水浸出物、粗纤维平均含量及其相对标准偏差表(relative standard deviation, RSD)。由表2可知,9月份龙山镇采摘的紫皮石斛水浸出物含量最高为46.00%,其次为龙新乡(45.30%)、象达乡(44.50%)、腊勐乡(42.80%)、龙江乡(40.40%),镇安镇最低(36.50%),最高值与最低值之差为9.50%。原因为镇安镇相较于其他5个乡镇海拔高、气温低(见表1),导致紫皮石斛生长周期缓慢,因此水浸出物含

量低,而其他5个乡镇,海拔相对于镇安镇低,气候环境相似,石斛成熟程度也相近,水浸出物含量差异小。

12月份样品水浸出物含量均在44%以上,除龙新乡水浸出物最高(52.35%)外,龙山镇(48.70%)、镇安镇(47.20%)、象达乡(46.97%)、龙江乡(45.00%)、腊勐乡(44.60%)其值均比较接近(如表2所示),5个乡镇水浸出物含量差异不明显,说明12月份石斛已经成熟,内含物已达最大值。

由水浸出物和粗纤维含量变化曲线图(图1)可知,6个乡镇采摘的石斛样品9月份水浸出物含量值均低于12月份,最大差值为镇安镇(10.70%),最小为腊勐乡(1.80%),相较于12月份曲线波动也较大,说明9月份石斛还处于生长期,自身内含物还在不断增加和变化中。镇安镇和龙新乡两乡镇9月份和12月份水浸出物含量差异最大,原因与这两个乡镇所处的地理环境和位置有关(海拔高、气温低),两乡镇平均海拔均在1800米以上,年平均气温为13.2°C左右(如表1所示),石斛生长缓慢,生长周期长,因此9月份以后石斛还在急剧生长中,造成9月份与12月份的水浸出物含量差异较大,从表2水浸出物相对标准偏差值也能看出,9月份的值明显比12月份变化大。

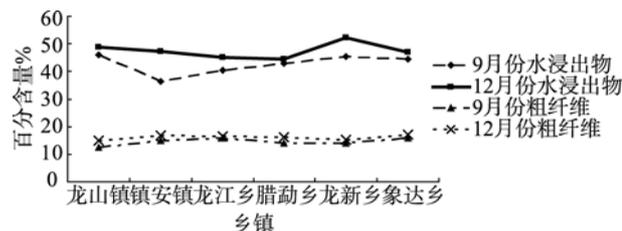


图1 不同时间、地域紫皮石斛水浸出物和粗纤维含量变化曲线图

Fig. 1 Change curves of content of water extract and crude fibre from *Dendrobium devonianum* Paxt with different time and regions.

表2 不同乡镇9月份和12月份紫皮石斛水浸出物、粗纤维平均含量及其相对标准偏差表

Table 2 Average content of water extract and crude fibre and relative standard deviations of *Dendrobium devonianum* Paxt. from different townships in September and December.

序号	采样点	水浸出物含量(%)				粗纤维含量(%)			
		9月份		12月份		9月份		12月份	
		平均值	RSD	平均值	RSD	平均值	RSD	平均值	RSD
1	龙山镇	46.00	1.57	48.70	0.64	12.35	2.06	14.99	0.86
2	镇安镇	36.50	3.89	47.20	1.45	15.03	0.97	16.89	0.49
3	龙江乡	40.40	1.02	45.00	1.59	15.79	1.68	16.59	1.09
4	腊勐乡	42.80	2.14	44.60	1.89	13.99	1.24	16.10	0.89
5	龙新乡	45.30	2.45	52.35	1.92	13.85	1.67	15.21	1.54
6	象达乡	44.50	1.87	46.97	1.52	16.01	1.76	17.10	1.02

3.3 粗纤维含量变化分析

由表 2 可知, 9 月份 6 个乡镇的龙陵紫皮石斛粗纤维总体含量在 12.35%~16.01%之间, 最高为象达乡(16.01%), 其次为龙江乡(15.79%)、镇安镇(15.03%)、腊勐乡(13.99%)、龙新乡(13.85%), 最低为龙山镇(12.35%), 最高值与最低值之差为 3.66%。造成差异的原因还是与 6 个乡镇所处的地理位置、气候条件、石斛生长周期等有关(如表 1 所示), 海拔高、气温低、气候湿润, 石斛生长缓慢, 成熟期晚; 海拔低、气温高、气候干燥, 石斛生长迅速, 成熟期早。

12 月份采摘的紫皮石斛粗纤维象达乡最高为 17.10%, 最低为龙山镇(14.99%)。从图 1 可知, 9 月份粗纤维含量低于 12 月份, 说明 9 月份石斛还未充分成熟, 还处于生长中, 到 12 月份, 石斛鲜条基本成熟, 粗纤维含量相对就高。但与水浸出物不同, 9 月份与 12 月份粗纤维曲线平缓, 含量差距较小, 说明 9 月份到 12 月份之间粗纤维已经生长缓慢, 整体在 12.35%~17.10%之间变动。

4 结 论

通过对龙陵县龙山镇、象达乡、龙新乡等 6 个乡镇 9 月份和 12 月份采摘的紫皮石斛进行水浸出物和粗纤维含量变化研究发现, 12 月份采摘的紫皮石斛水浸出物含量高于 9 月份, 其值均在 44%以上, 高于《地理标志产品 龙陵紫皮石斛》标准中的 30%^[18], 粗纤维含量变化规律与水浸出物基本一致, 但相对平稳。石斛的生长与海拔、气候、环境等密切相关, 气温低、海拔高、气候湿润, 石斛生长缓慢, 成熟较晚, 气温高、海拔低、气候干燥, 石斛生长相对迅速, 成熟较早。12 月份以后, 各物质含量基本稳定, 说明 12 月份为龙陵紫皮石斛最佳采收时期, 适宜石斛资源的综合利用和开发。

参考文献

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
Editorial Committee of Flora of China, Chinese Academy of Sciences. Flora of China [M]. Beijing: Science Press, 1999.
- [2] 李桂锋, 李进进, 许继勇, 等. 铁皮石斛研究综述[J]. 中药材, 2010, 33(1): 150-153.
Li GF, Li JJ, Xu JY, et al. Summary of *Dendrobii officinalis* Caulis [J]. Chin Med Mat, 2010, 33(1): 150-153.
- [3] 屠国昌. 铁皮石斛的化学成分、药理作用和临床应用[J]. 海峡药学, 2010, 22(2): 70-71.
Tu GC. The chemical composition, pharmacological action and clinical application of *Dendrobium officinale* [J]. Strait Pharm J, 2010, 22(2): 70-71.
- [4] 张赛男. 铁皮石斛药用成分及药理作用研究进展[J]. 现代化农业, 2015, (3): 27-28.
Zhang SN. The research progress of *Dendrobii officinalis* Caulis in medicinal composition and pharmacological activity [J]. Mod Agric, 2015, (3): 27-28.
- [5] 李桂琳, 白燕冰, 周侯光, 等. 齿瓣石斛种质资源鉴定评价研究进展[J]. 热带农业科技, 2016, 39(3): 22-27.
Li GL, Bai YB, Zhou HG, et al. Recent progress in research of identification evaluation on *Dendrobium devonianum* germplasm resource [J]. Trop Agricul Sci Technol, 2016, 39(3): 22-27.
- [6] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2015.
Chinese Pharmacopoeia Commission. Pharmacopoeia of the People's Republic of China [M]. Beijing: Chinese Medical Science and Technology Press, 2015.
- [7] 杨晓娜, 徐玲, 赵昶灵, 等. 龙陵紫皮石斛色素的提取及其稳定性[J]. 食品科学, 2015, 36(9): 49-54.
Yang XN, Xu L, Zhao CL, et al. Extraction and stability of anthocyanins from *Dendrobium devonianum* grown in Longling [J]. Food Sci, 2015, 36(9): 49-54.
- [8] 陈玲玲, 杨发建, 王洪云, 等. 齿瓣石斛最新研究进展[J]. 亚太传统医药, 2015, 11(14): 31-33.
Chen LL, Yang FJ, Wang HY, et al. Latest research progress on dendrobium lobe [J]. Asia-Pac Trad Med, 2015, 11(14): 31-33.
- [9] 孟志霞, 董海玲, 王春兰, 等. 齿瓣石斛化学成分研究[J]. 中国药理学杂志, 2013, 48(11): 855-859.
Meng ZX, Dong HL, Wang CL, et al. Chemical constituents of *Dendrobium devonianum* [J]. Chin pharm J, 2013, 48(11): 855-859.
- [10] 张爱莲, 于敏, 徐宏化, 等. 齿瓣石斛的化学成分及其抗氧化活性[J]. 中国中药杂志, 2013, 38(6): 844-847.
Zhang AL, Yu M, Xu HH, et al. Constituents of *Dendrobium devonianum* and their antioxidant activity [J]. China J Chin Mater Med, 2013, 38(6): 844-847.
- [11] 曾霞娟, 刘家鹏, 严梅娣, 等. 膳食纤维对胃肠道作用的研究进展[J]. 微量元素与健康研究, 2011, 28(1): 52-55.
Zeng XJ, Liu JP, Yuan MD, et al. Research Progress in the role of Dietary Fiber on Gastrointestinal Tract [J]. Stud Trace Elem Health, 2011, 28(1): 52-55.
- [12] Cyril WCK, Amin E, David JAJ. The link between dietary fibre and human health [J]. Food Hydrocoll, 2010, 24(1): 42-48.
- [13] 蔡伟, 林宏英, 张宏桂, 等. 气相色谱法测定不同采收月份和年限金钗石斛中石斛碱[J]. 中国实验方剂学杂志, 2011, 17(11): 62-64.
Cai W, Lin HY, Zhang HG, et al. Content determination of dendrobine in *Dendrobium nobil* from different collection periods by gas chromatography [J]. Chin J Exp Tradit Med Form, 2011, 17 (11): 62-64.
- [14] 武孔媛, 王文全, 金家兴, 等. 产地和采收时间对美花石斛药材中多糖的影响[J]. 中草药, 2008, 39(11): 1732-1735.
Wu KY, Wang WQ, Jin JX, et al. The effect of polysaccharide in *D. loddigesii* during different collection periods and habitats [J]. Chin Tradit Herb Drugs, 2008, 39 (11): 1732-1735.
- [15] GB/T 8305-2013 茶 水浸出物的测定[S].
GB/T 8305-2013 Tea-Determination of water extracts content [S].
- [16] GB/T 8310-2013 茶 粗纤维测定[S].
GB/T 8310-2013 Tea-Determination of crude fubre content [S].

- [17] GB/T 5009. 10-2003 植物类食品中粗纤维的测定[S].
GB/T 5009. 10-2003 Plant foods-Determination of crude fibre content [S].
- [18] DB53/T 589-2014 地理标志产品 龙陵紫皮石斛[S].
DB53/T 589-2014 Geographical indication products *Dendrobium devonianum* Paxt. in Longling [S].

(责任编辑: 姜姗)

作者简介



刘 超, 硕士, 工程师, 主要研究方向为食品质量与安全检测。
E-mail: chaoliu2003@163.com

“食品营养与安全”专题征稿函

随着经济发展和人民消费水平的提高, 消费者对于食品不再单一注重食品的种类、外观和口味等, 食品本身的营养和安全性受到越来越多的关注和重视。食品能够为人体提供多种营养, 通过摄取和利用食品中的营养成分, 人体能够获得生命活动所需的能量, 保证人体健康。食品中的营养物质种类和食品本身的安全性与健康密切相关。

鉴于此, 本刊特别策划了“食品营养与安全”专题, 由合肥工业大学生物与食品工程学院刘健研究员担任专题主编, 主要围绕食品中所含营养成分(包括蛋白质、脂类和碳水化合物等)对人体的影响及作用机制、安全性评价、食品加工、贮藏、食用过程中的安全隐患等发面或您认为有意义的相关领域展开论述和研究, 本专题计划在 2017 年 8 月出版。

鉴于您在该领域的成就, 本刊编辑部及本专题主编特别邀请您为本专题撰写稿件, 以期进一步提升该专题的学术质量和影响力。综述及研究论文均可, 请在 2017 年 6 月 30 日前通过网站或 E-mail 投稿。我们将快速处理并优先发表。

同时, 希望您能够推荐该领域的相关专家并提供电话和 E-mail。

感谢您的参与和支持!

投稿方式:

网站: www.chinafoodj.com

E-mail: jfoodsqa@126.com

《食品安全质量检测学报》编辑部