

海拔高度对黔产太子参总多糖含量的影响

罗忠圣¹, 黄秀平², 周镁², 钱志瑶², 覃容贵^{2*}

(1. 贵州康琦药械有限公司, 贵阳 550025; 2. 贵阳医学院药学院, 贵阳 550004)

[摘要] 目的:通过考察黔产太子参生长区域海拔高度及其总多糖含量,探讨海拔高度对太子参总多糖含量的影响规律,为该药材的质量评价及科学栽培提供参考。方法:采用水提醇沉法提取太子参总多糖,运用UV测定总多糖含量,硫酸-蒽酮法显色,检测波长626 nm。海拔高度采用手持坐标定位仪测定。结果:不同海拔基地太子参总多糖含量差异较大,含量(281 mg·g⁻¹)最高为施秉县牛大场上坝小朝老,含量(23 mg·g⁻¹)最低为清镇市王庄乡罗田村。相关性分析表明太子参总多糖含量与生长区域海拔高度无显著相关关系。结论:黔产太子参总多糖含量普遍较高,海拔高度对总多糖含量无显著性影响,但应避免在海拔过高区域种植。贵州虽为太子参非道地产区,但可作为太子参的主要种植基地。

[关键词] 太子参; 总多糖; 海拔高度; 相关性分析

[中图分类号] R282.2;R931.2;R932 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2015)10-0039-04

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.2015100039

Effect of Altitude on Content of Total Polysaccharides in Pseudostellariae Radix from Guizhou Province

LUO Zhong-sheng¹, HUANG Xiu-ping², ZHOU Mei², QIAN Zhi-yao², QIN Rong-gui^{2*} (1. Guizhou Kangqi Medical Instrument Co. Ltd., Guiyang 550025, China; 2. School of Pharmacy, Guiyang Medical University, Guiyang 550004, China)

[Abstract] **Objective:** To explore relationship between the content of total polysaccharides from Pseudostellariae Radix and altitude by determining height above sea level with the growth area in Guizhou, and provide theory foundation for quality assessment and scientific cultivation of Pseudostellariae Radix. **Method:** Ultraviolet spectrophotometry was used to determine the content of total polysaccharides, total polysaccharides from Pseudostellariae Radix was extracted by water extraction and alcohol precipitation method, sulfuric acid-anthrone was used as sprayed reagents and detection wavelength was at 626 nm. Altitudes were determined by global positioning system. **Result:** The content of total polysaccharides in Pseudostellariae Radix varied significantly in different altitude, it was the highest of 281 mg·g⁻¹ from Shibing county cattle big dam small toward the old, but it was the lowest of 23 mg·g⁻¹ from Luotian, Wangzhuang, Qingzhen city. But the content of total polysaccharides had no relationship with altitude. **Conclusion:** The content of total polysaccharides in Pseudostellariae Radix from Guizhou is generally high, altitude has no significant effect on the content of total polysaccharides, but high altitude area should be avoided. Although Guizhou is not famous-region for Pseudostellariae Radix, it can be builded as main planting base.

[Key words] Pseudostellariae Radix; total polysaccharides; altitude; correlation analysis

太子参别名孩儿参、童参、双批七、四叶参或米参^[1-2],主产于江苏、安徽、山东、福建等地,具有益气生津、补肺健脾之功效。与人参功用相仿,但以清补见长,特点为益气但不升提,生津但不助湿,扶正

却不恋邪,补虚又不峻猛。主治心悸自汗、疲倦乏力、脾虚食少等证^[3-5]。太子参有效成分的积累与其生长年限、生长环境密切相关^[6]。药用植物体中活性成分的合成与积累是其体内一系列生理、生化

[收稿日期] 20140824(009)

[基金项目] 贵州省科技厅联合基金项目(黔科合LG字[2011]028号)

[第一作者] 罗忠圣,副主任药师,从事中药制药及新药研究,Tel:0851-6746566,E-mail:1052318167@qq.com

[通讯作者] *覃容贵,博士,教授,从事中药资源及药理研究,Tel:0851-6908218,E-mail:1346812934@qq.com

代谢活动的结果。植物体代谢活动的类型及强度是植物长期适应外界生态环境的产物。当外界生态环境因素发生改变时,药用植物体的外部形态及活性成分均会因代谢的变化而变化,进而影响中药材的质量。生态环境因素包括光照、海拔高度、土壤、生物间的相互作用等,这些因素对药用植物产生的影响往往不是孤立的,彼此间构成了一个相互联系、相互制约的复杂生态系统,其中任何 1 个因素发生改变,均有可能导致其他因素发生相应的变化^[7]。

在不同海拔高度下,药用植物体内的代谢活动强弱是不同的。海拔高度不同,气候、温度、光照等因素均有差异,说明海拔高度对植物体内代谢活动的影响是由多种因素综合作用导致的^[7]。目前在贵州黄平县和施秉县已经建立了太子参的种植基地,故本实验拟选取太子参为研究材料,以总多糖含

量为评价指标,考察贵州省不同海拔对太子参质量的影响,为该药材的质量评价及科学栽培提供参考。

1 材料

集思宝 G130 型坐标定位仪(北京合众思壮科技股份有限公司),FA2004 型电子天平(福州华志科上海舜宇恒平学仪器有限公司),YB-600A 型高速多功能粉碎机(浙江永康市速锋工贸有限公司),UV-2401 型紫外分光光度计(日本岛津),80-2 型台式低速离心机(上海医疗器械有限公司分术器械厂)。D-无水葡萄糖对照品(中国食品药品检定研究院,批号 110833-200904),蒽酮(天津市科密欧化学试剂有限公司),其余试剂均为分析纯。25 份太子参药材的编号、产地、经度、纬度、海拔见表 1,经贵阳医学院药学院覃容贵教授鉴定为石竹科植物孩儿参 *Pseudostellaria heterophylla* 的干燥块根。

表 1 不同海拔太子参样品的信息和指标成分测定

Table 1 Information and determination of total polysaccharides in *Pseudostellariae Radix* from different altitudes

No.	产地	纬度/°	经度/°	海拔/m	总多糖/mg·g ⁻¹
1	黄平县旧州镇飞机场	107.750 765	26.998 233	678.50	145
2	黄平县旧州镇荷花村下荷花组	107.789 025	27.028 238	688.20	145
3	黄平县旧州镇荷花村上荷花组	107.783 658	27.035 013	727.80	131
4	黄平县旧州镇荷花村老湖井	107.787 005	27.038 627	702.90	98
5	黄平县旧州镇荷花村瓦厂坪组吊	107.783 880	27.040 735	797.20	100
6	黄平县旧州镇三包农场	107.750 651	26.988 210	701.40	120
7	黄平县一碗水乡	107.879 605	27.094 548	913.10	142
8	黄平县一碗水乡长龙湾村	107.883 780	27.104 461	932.30	118
9	黄平县白沙井	107.890 430	26.894 638	823.50	123
10	黄平县	107.890 430	26.874 121	837.10	181
11	施秉县牛大场镇水井湾村	107.925 872	27.135 308	920.50	147
12	施秉县牛大场镇江西坟	107.923 183	27.137 200	884.30	115
13	施秉县牛大场镇大业塘	107.968 002	27.136 530	977.30	150
14	施秉县杉木峰	108.065 767	27.102 620	871.30	174
15	施秉县牛大场柳塘村中坝	107.948 835	27.085 037	927.80	167
16	施秉县牛大场对门朝上坝	107.950 260	27.086 818	924.10	119
17	施秉县牛大场中坝	107.950 715	27.086 053	932.60	103
18	施秉县牛大场上坝三七湾	107.939 512	27.080 147	891.20	85
19	施秉县牛大场上坝三土拗	107.937 580	27.079 438	907.90	133
20	施秉县牛大场上坝吴家山	107.938 745	27.081 177	899.80	125
21	施秉县牛大场上坝小朝老	107.937 782	27.082 352	898.40	281
22	施秉县牛大场中坝茶山	107.943 487	27.082 665	875.90	110
23	清镇市王庄乡罗田村	106.260 083	26.766 667	1 252.00	23
24	贵阳市花溪区	106.545 137	26.357 082	1 220.40	162
25	铜仁市德江县	107.766 667	28.204 900	878.00	114

2 方法与结果

2.1 太子参总多糖的含量测定

2.1.1 样品溶液的制备 精密称取粉碎过 60 目筛的太子参样品 1.0 g,加水 20 mL 于 100 °C 回流提取 2 次,每次 2 h,提取液离心(4 000 r·min⁻¹,10 min,下同),合并上清液并减压浓缩至约 10 mL,冷却至室温,加 95% 乙醇使乙醇体积分数达 85%,放于 4 °C 冰箱中静置过夜,离心,回收乙醇,固体依次用 95% 乙醇、无水乙醇、丙酮、乙醚各洗涤 3 次,离心,挥发乙醚后加水溶解并转移至 100 mL 量瓶中,定容,精密量取 5 mL 加水稀释至 100 mL 量瓶中,即得^[1-2]。

2.1.2 对照品溶液的制备 精密称取 D-无水葡萄糖对照品 10 mg,加水定容于 100 mL 量瓶中,即得。

2.1.3 硫酸-萘酚试剂的配置 取萘酚 0.08 g 置棕色锥形瓶中,加入浓硫酸 40 mL,慢慢摇动使之溶解,得 0.2% 硫酸-萘酚溶液(现配现用)。

2.2 标准曲线的绘制 取 7 只带塞试管,依次加入 D-无水葡萄糖对照品溶液 0,0,0.1,0.3,0.5,0.7,0.9 mL,各加水至 2 mL,以水为空白参照,分别加入硫酸-萘酚溶液 4 mL,摇匀,100 °C 水浴加热 10 min,冰水浴冷却 10 min,取出放置至室温,在 626 nm 处测定吸光度(A)。以质量浓度(C)为横坐标,A 为纵坐标,得回归方程 $A = 54.724C + 0.045$ ($R^2 = 0.9991$),线性范围 0.001 7 ~ 0.015 0 g·L⁻¹。

2.3 精密度试验 取 1 号太子参样品溶液 0.5 mL,按 2.2 项下方法显色,于 626 nm 处连续测定 6 次,计算 A 的 RSD 0.1%,说明仪器精密度良好。

2.4 稳定性试验 取 1 号太子参样品溶液 0.5 mL,按 2.2 项下方法显色,在 626 nm 处每隔 30 min 测 1 次 A,结果发现在 4 h 内样品溶液稳定,A 的 RSD 0.8%。

2.5 重复性试验 精密称取 1 号太子参样品 1.0 g,共 6 份,分别置于 100 mL 圆底烧瓶中,按 2.1.1 项下方法制备样品溶液,取样品溶液 0.5 mL,按 2.2 项下方法显色和测定,计算总多糖平均质量分数 14.50%,RSD 1.9%,表明该方法重复性良好。

2.6 加样回收率试验 精密称取已知总多糖含量的太子参药材 0.5 g,共 9 份,等分为 3 组,分别按 1:0.8,1:1,1:1.2 加入 D-无水葡萄糖对照品,按 2.1.1 项下方法制备样品溶液,取样品溶液 0.5 mL,按 2.2 项下方法显色和测定,结果平均加样回收率 97.51%,RSD 1.2%,表明该方法准确可靠。

2.7 样品测定 分别精密量取不同海拔的太子参

药材 1.0 g,置圆底烧瓶中,按 2.1.1 项下方法制备样品溶液,取样品溶液 0.5 mL,按 2.2 项下方法显色和测定,重复 3 次,取平均值,太子参总多糖的含量测定结果见表 1。结果显示清镇市王庄乡罗田村样品中总多糖含量最低(23 mg·g⁻¹),施秉县牛大场上坝小朝老样品中总多糖含量最高(281 mg·g⁻¹)。黄平县平均海拔 780.20 m,太子参样品中总多糖平均质量分数 130.3 mg·g⁻¹;施秉县平均海拔 909.26 m,太子参样品中总多糖平均质量分数 170.9 mg·g⁻¹。表明不同海拔地区的太子参中总多糖含量存在明显差异,除了清镇市王庄乡罗田村和施秉县牛大场上坝小朝老 2 个样点外,总多糖质量分数均在 85 ~ 181 mg·g⁻¹,直观未见海拔高度与总多糖含量的相关趋势。

2.8 数据统计及相关性分析 为明确太子参总多糖含量与海拔高度的关系,运用 SPSS 17.0 软件将药材所测总多糖含量与对应采样区域海拔高度进行相关性分析,结果相关系数 $r = -0.154$, $P = 0.463$ (双侧) > 0.05,说明两者间有弱负相关趋势,但相关性无统计学意义,见图 1。

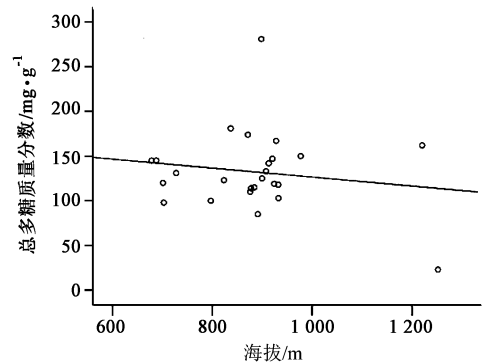


图 1 采样区域海拔与太子参中总多糖含量的相关关系 ($R^2 = 0.024$)

Fig. 1 Relation between altitude of sampling region and the content of total polysaccharides in *Pseudostellariae Radix*

3 讨论

植物次生代谢物与海拔高度、土壤养分含量等生态因素密切相关。例如生长于高海拔、肥沃砂质土壤的鲜缙草含油量高^[8],鱼腥草槲皮素含量与海拔高度、土壤养分含量间相关性均不显著^[9]。现代研究表明太子参总多糖对机体有增强免疫、抗肿瘤、抗疲劳、降血压、增强骨髓造血机能等药理作用,是太子参的有效成分之一^[10],故选择总多糖作为评价指标。不同加工方法会影响太子参总多糖含量,野生太子参总多糖含量明显低于栽培品种^[11]。不同产地太子参中总多糖含量差别较大^[12],说明太子参

总多糖含量与品种、产地、生长状态等密切相关。

本文研究表明各地太子参总多糖含量差异较大,与海拔高度无显著相关性。其中清镇市王庄乡罗田村海拔最高,但太子参总多糖含量最低,可能是因为太子参宜温和湿润的气候,喜阴凉,忌强光,不耐高温^[13],海拔过高的地区日照时间长,易强光暴晒,且昼夜温差较大,可能影响了太子参总多糖的合成。提示太子参总多糖含量虽与栽培区域海拔高度无显著相关性,但仍应避免选择海拔过高区域作为太子参的种植基地。总多糖含量不同可能会导致太子参药效存在较大差异,故不同生产基地的太子参药材质量相差很大。

太子参在平均气温10~20℃时生长良好,夏季气温>30℃时植株停止生长,进入夏季休眠。太子参不耐高温,如遇高温或强光暴晒,植株便会死亡,但块根耐寒,在气温<-20℃时也可安全越冬^[13],与贵州栽培基地的气候环境基本一致,说明贵州虽为太子参非道地产区,但其气候环境较适宜该药材的生长发育。

文献报道太子参总多糖的提取工艺为加6倍量水于100℃提取1次,提取时间2h^[14-15]。预试验发现加6倍量水仅能浸过药材粉末,加热时极易糊化,无法顺利提取总多糖,实际操作不可行。故分别考察了加10,15,20,30,40,50,60倍量水提取总多糖,结果发现随溶剂用量的增加总多糖含量显著增加,当用量>20倍量时,总多糖含量基本稳定,故选择加水量20倍。提取次数调整为2次,虽然合并提取液后需浓缩的时间较长,但可保证总多糖提取完全,测定结果更准确。

[参考文献]

[1] 罗忠圣,黄秀萍,周镁,等.贵阳市商品太子参多糖的提取及含量测定[J].安徽农业科学,2013,41(14):6251-6253.

[2] 梁婷婷,周英,林冰,等.太子参多糖的水提醇沉工艺研究[J].山地农业生物学报,2013,32(1):79-82.

[3] 林志娟,陈永,尤丽彤,等.响应面法优化超声辅助提取太子参多糖工艺研究[J].天然产物研究与开发,2013,25(6):846-850.

[4] 潘兴桥,李建萍,荆旭慧,等.超高压技术提取太子参多糖的工艺研究[J].宁夏农林科技,2012,53(11):93-95.

[5] 王西龙,王允,毕研平,等.太子参多糖提取工艺优选[J].现代医药卫生,2006,22(7):964-966.

[6] 韩邦兴,朱志祥,姚勇,等.不同产地太子参多糖、氨基酸含量比较分析[J].中成药,2013,32(3):513-514.

[7] 万德光,王文全.中药资源学专论[M].北京:人民卫生出版社,2009:19-49.

[8] 薛存宽,蒋鹏,沈凯,等.缬草挥发油成分分析及其含量影响因素探讨[J].中草药,2003,34(9):779-781.

[9] 刘雷,吴卫,郑有良,等.峨眉山不同海拔高度鱼腥草居群槲皮素含量变化[J].时珍国医国药,2007,18(7):1601-1603.

[10] 刘东,张春红,陈鑫,等.太子参多糖提取方法对比研究及工艺优化[J].安徽农业科学,2014,42(35):12469-12471.

[11] 强静,房克慧,刘训红,等.太子参多糖含量分析及其动态研究[J].时珍国医国药,2009,20(9):2238-2240.

[12] 王建,陶靖,莫莹,等.广西不同产地马鞭石斛多糖含量的测定[J].广西中医药大学学报,2013,16(2):78-80.

[13] 石贤明,姜卫卫,王正值,等.太子参栽培技术概况[J].海峡药学,2013,25(11):15-18.

[14] 吴斌,谢勇,林秀洁,等.太子参粗多糖的提取及其除蛋白方法研究[J].福建农业学报,2013,28(6):589-592.

[15] 陈锦龙,白少伟,胡娟,等.闽产“柘参2号”太子参多糖含量考察[J].中国民族民间医药,2013,22(4):15.

[责任编辑 刘德文]