

# 生长年限及环境因素对高良姜中高良姜素动态积累的影响

林萍,王海霞,周文婷,姬生国\*  
(广东药学院中药学院,广州 510006)

**[摘要]** 目的:对来自广东、海南等地区的53批次代表性样品中高良姜素的含量进行测定,探讨生长年限及环境因素对高良姜中高良姜素动态积累的影响。方法:采用高效液相色谱法测定,ODS-C<sub>18</sub>色谱柱(4.6 mm × 250 mm, 5 μm),流动相甲醇-0.2%磷酸(55:45),流速1 mL·min<sup>-1</sup>,柱温30℃,检测波长266 nm。结果:海南产样品中含量明显高于广东产样品;4年生药材中高良姜素的含量明显高于2,3,5年生样品;在4年生药材中夏末秋初采收样品中高良姜素的含量明显高于初春采收的样品。结论:海南栽培高良姜优于广东栽培品,4年生长期为高良姜最佳栽培周期,采收时间应在夏末秋初。

**[关键词]** 高良姜;高良姜素;生长年限;环境因素

**[中图分类号]** R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2014)14-0088-03

**[doi]** 10.13422/j.cnki.syfjx.2014140088

## Effect of Growth Years and Environment Factors on Galangin Dynamic Accumulation of *Alpiniae Officinarum Rhizoma*

LIN Ping, WANG Hai-xia, ZHOU Wen-ting, JI Sheng-guo\*

(School of Traditional Chinese Medicine Guangdong Pharmaceutical University, Guangzhou 510006, China)

**[Abstract]** **Objective:** To study the influence of growth years and environment factors on the quality of *Alpiniae Officinarum Rhizoma*. The galangin content of 53 representative samples from Guangdong province and Hainan province was determined by HPLC. **Method:** With the method of HPLC, ODS-C<sub>18</sub> column (4.6 mm × 250 mm, 5 μm) was used, the mobile phase was as methanol-0.2% phosphoric acid (55:45), the detection wavelength was at 266 nm, the flow rate was at 1 mL·min<sup>-1</sup>, the column temperature was at 30℃. **Result:** The average galangin content of samples from Hainan province was obviously higher than that from Guangdong province. And the galangin content of 4-year-old samples was highest among the samples planted 2 to 5 years old. What is more, the galangin content of 4-year-old samples harvested in the early spring was clearly higher than that harvested in the late summer and early fall. **Conclusion:** The quality of cultivated samples from Hainan province was higher than that from Guangdong province. The best harvest period of *Alpiniae Officinarum Rhizoma* was in the fourth year of late summer and early fall.

**[Key words]** *Alpiniae Officinarum Rhizoma*; galangin; growth years; dynamic accumulation

高良姜味辛性热,具温胃止呕、散寒止痛功效,临床用于脘腹冷痛、胃寒呕吐、暖气吞酸等证<sup>[1]</sup>。现代研究表明,高良姜具有抗氧化、降血糖、抗促癌、促进渗透性、抗溃疡、止呕抗腹泻、镇痛、抗炎、抗凝血、抗血栓形成等独特的药理作用<sup>[2-6]</sup>。高良姜素

为高良姜主要活性成分之一,也是2010年版《中国药典》一部高良姜的品质评价指标性成分。

近年来,由于高良姜野生资源的匮乏,市售的药材中主要以人工栽培品为主。其中,产于广东省湛江市徐闻县的药材在市场中占很大比重。此外,海

**[收稿日期]** 20131231(009)

**[基金项目]** 广东省科技计划项目(2009B030801044)

**[第一作者]** 林萍,研究生,从事中药质量控制研究, Tel:020-39352327, E-mail:305127358@qq.com

**[通讯作者]** \* 姬生国,教授,博士,从事中药资源、中药质量标准、中药新药以及分子药理学研究, Tel:020-39352327, E-mail:shengguo\_ji@163.com

南省陵水、儋州等地有少量栽培。高良姜的品质与环境、地理因素及采收时间有很大的关系,如何协调这几种因素,规范高良姜的种植,是确保高良姜品质的关键所在。本实验以高良姜素的含量为指标,对不同产地、不同生长年限及不同采收期的高良姜样品进行对比分析,探讨生长年限及环境因素对高良姜质量的影响,以期高良姜的优良品种选育及规范化种植提供理论依据。

## 1 材料

试验所用药材于2013年2,3月(初春)及2013年8,9月(夏末秋初)分别采集于广东省湛江市徐闻县各乡镇及海南省临高、儋州、陵水等地,经广东药学院姬生国教授鉴定为姜科高良姜 *Alpinia officinarum* Hance 的根茎。药材洗净,切段,于40℃烘箱中干燥,粉碎过60目筛,备用。

1120型全自动高效液相色谱仪(日本岛津公司),BIY211b型电子天平(日本岛津公司),KQ-500DE型超声波清洗器(昆山市超声仪器有限公司),试剂除流动相为色谱纯外其余均为分析纯。

高良姜素对照品(批号 MUST-12102909,纯度≥98%),购于成都曼思特生物科技有限公司。

## 2 高良姜素含量测定方法

**2.1 色谱条件** ODS-C<sub>18</sub> 色谱柱(4.6 mm × 250 mm, 5 μm, 日本岛津公司),流动相甲醇-0.2%磷酸(55:45),流速 1 mL·min<sup>-1</sup>,柱温30℃,检测波长266 nm,进样量 5 μL。

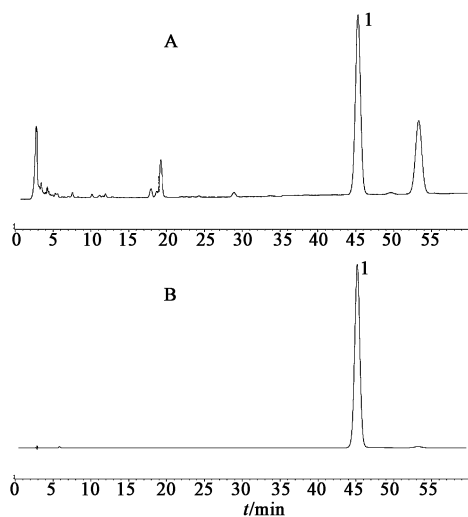
**2.2 对照品溶液的制备** 精密称取高良姜素对照品 4.5 mg,置于 10 mL 量瓶中,加甲醇溶解并稀释至刻度,摇匀,制成每 1 mL 含高良姜素 0.45 mg 的对照品溶液。

**2.3 供试品溶液的制备** 取样品 0.2 g,精密称定,置具塞锥形瓶中,精密加入甲醇 50 mL,密塞,称定质量,加热回流 1 h,放冷,再称定质量,用甲醇补足减失的质量,摇匀,过 0.45 μm 微孔滤膜,取续滤液,即得。

**2.4 含量测定方法** 精密吸取上述溶液 5 μL,按 2.1 项下色谱条件进样测定,记录 60 min 色谱图。对照品及样品 HPLC 见图 1。

### 2.5 方法学考察

**2.5.1 标准曲线的绘制** 精密吸取 2.2 项下高良姜素对照品溶液 2.0, 1.0, 1.0, 2.0, 1.0, 1.0 mL,分别置 5, 5, 10, 25, 25, 50 mL 量瓶中,加甲醇定容至刻度,摇匀,0.45 μm 微孔滤膜滤过。按 2.4 项下方法进样测定,以对照品峰面积为纵坐标(Y),质量浓度



A. 样品; B. 对照品; 1. 高良姜素

图 1 高良姜样品 HPLC 色谱

为横坐标(X),绘制标准曲线,得回归方程  $Y_{\text{高良姜素}} = 2 \times 10^7 X - 16\ 707$  ( $r = 0.999\ 9$ )。结果表明,高良姜素在质量浓度为 0.009 ~ 0.45 g·L<sup>-1</sup> 与峰面积呈良好的线性关系。

**2.5.2 精密度试验** 取高良姜素对照品溶液,按 2.4 项下方法连续进样测定 6 次,得高良姜素 RSD 0.13%,结果表明仪器精密度良好。

**2.5.3 稳定性考察** 精密称定样品约 0.2 g,按 2.3 项下方法制成供试品溶液,按 2.4 项下方法测定,于 0, 3, 6, 9, 12, 24 h 分别进样测定,计算得高良姜素含量 RSD 1.0%,结果表明供试品溶液在 24 h 内稳定。

**2.5.4 重复性考察** 取同一批样品 6 份,每份 0.2 g,精密称定,分别按 2.3 项下方法制备成供试品溶液,按 2.4 项下方法进样测定,计算得高良姜素含量, RSD 0.11%。结果表明该方法的重复性良好。

**2.5.5 加样回收率试验** 精密称取 6 份已知含量的样品(高良姜素质量分数为 15.45 mg·g<sup>-1</sup>)各 0.1 g。分别精密加入 1.55 mg 高良姜素对照品,按 2.3 项下方法制备供试品溶液,按 2.4 项下方法进样测定,计算回收率。结果高良姜素平均回收率为 99.69%, RSD 0.49%。见表 1。

## 3 结果与分析

**3.1 不同生长环境对高良姜中高良姜素含量的影响** 夏末秋初采集广东省及海南省各地产的 3 年生栽培高良姜,对高良姜素进行含量测定,结果见表 2。经 SPSS 19.0 对结果进行多重比较,海南栽培高良姜中高良姜素含量总体显著高于广东( $P < 0.05$ )。

表 1 高良姜素加样回收率试验

称样量 /g	样品中量 /mg	测得量 /mg	回收率 /%	平均值 /%	RSD /%
0.100 0	1.545 0	3.090 0	99.68	99.96	0.49
0.100 4	1.551 2	3.099 2	99.87		
0.100 5	1.552 7	3.107 0	100.28		
0.100 2	1.548 1	3.089 3	99.43		
0.100 5	1.552 7	3.114 8	100.78		
0.100 4	1.551 2	3.096 6	99.70		

注:加入量均为 1.55 mg。

表 2 广东及海南栽培高良姜的高良姜素含量测定 (n=5) %

省份	采集地	平均	省份	采集地	平均
广东	徐闻县龙塘镇	1.09	海南	儋州市	1.70
	徐闻县前山镇	1.18		临高县	1.33
	徐闻县曲界镇	1.14		陵水县	1.48

**3.2 不同生长年限对高良姜中高良姜素含量的影响** 在夏末秋初采集广东省徐闻县龙塘镇的不同栽培年限的样品,对高良姜素的含量进行测定,结果栽培 2~5 年高良姜中高良姜素的质量分数为 0.89%,1.09%,1.27%,1.10%。经 SPSS 19.0 对结果进行 LSD-t 检验得知,2 年生、3 年生及 4 年生栽培高良姜中高良姜素含量具有显著差异 ( $P < 0.05$ ),并且 2 年生  $<$  3 年生  $<$  4 年生。而 5 年生栽培高良姜中高良姜素含量明显高于 2 年生高良姜,却低于 4 年生高良姜,与 3 年生高良姜差异不显著。可见 4 年为高良姜最佳栽培周期。

**3.3 不同采收时间对栽培高良姜中高良姜素含量的影响** 对分别在初春及夏末秋初采集于广东省龙塘镇栽培的 4 年生样品中的高良姜素进行含量测定,初春采集样品平均含量为 0.99% ( $n=5$ ),夏末秋初采集样品平均含量为 1.27% ( $n=5$ ),结果表明于夏末秋初采集的样品中高良姜素的含量显著高于初春采集的样品。

#### 4 讨论

本实验以高良姜素的含量为指标,对不同产地、不同生长年限及不同采收时间的高良姜样品进行对比分析,发现生长年限及环境因素对高良姜质量具有极大的影响。具体分析如下。

**4.1 环境因素对高良姜的质量影响分析** 研究结果表明,海南采高良姜样品中高良姜素的平均含量 (1.54%) 明显高于广东徐闻采集的样品 (1.14%)。分析原因可能是由于海南岛属热带季风海洋性气候,广东徐闻属北热带季风湿润气候,海南年均日照强度、降雨量均高于广东徐闻。从生长的土质情况看,

海南多为赤红壤土质,广东徐闻以砖红壤土质为主。赤红壤富铝化作用弱于砖红壤,是红壤和砖红壤间的过渡性土壤<sup>[7]</sup>,土质中营养及各种微量元素不同<sup>[8]</sup>,是影响其化学成分积累的一个原因。

**4.2 生长年限对高良姜的质量影响分析** 研究发现,不同年限的高良姜栽培品中的高良姜素的含量有显著差异。其中,2 年生样品,3 年生样品及 4 年生样品中高良姜素的含量呈递增关系,而 5 年生样品中高良姜素含量与 3 年生样品相近。因此,我们认为高良姜的采收期以 4 年为宜。但是在种植地了解,药农一般种植 3 年即采收,且当药材市场价格较低时,可能会晚 1~2 年采收,造成药材质量的不同。根据研究结果,故认为高良姜一般应种植 4 年采收为宜。

**4.3 采收期对高良姜的质量影响分析** 《中国药典》2010 年版一部高良姜项下规定,高良姜应在夏末秋初采挖。而传统理论认为,根及根茎类药材宜在秋冬或初春时采收。高良姜为热带多年生植物,其采收时间不受季节的影响。为进一步明确高良姜的最佳采收期,本研究对比分析了在初春及夏末秋初采收样品中高良姜素含量,结果表明,夏末秋初采集的样品中高良姜素的含量显著高于初春采集的样品,符合《中国药典》规定。

#### [参考文献]

[1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典. 一部[S]. 北京:中国医药科技出版社,2010:270.

[2] 吴清和,林蕊,曾晓会. 高良姜超临界萃取物肠管解痉作用胆碱能机制的研究[J]. 中药材,2004,27(10):739.

[3] 江涛,唐春萍,陈艳芬,等. 高良姜总黄酮对大鼠实验性胃溃疡模型的影响[J]. 中药材,2009,32(2):260.

[4] 安宁,杨世林,邹忠梅,等. 高良姜黄酮类化学成分的研究[J]. 中草药,2006,37(5):663.

[5] 罗辉,马超,汪亚君,等. 高良姜素诱导肝癌 BEL-7402 细胞凋亡的研究[J]. 中药材,2008,31(8):1204.

[6] 许云霞,赵新淮. 高良姜素对人胃癌 SGC-7901 细胞增殖、周期循环和凋亡的体外影响[J]. 中国药学杂志,2013,48(15):1274.

[7] 蔡士悦,李中菊,张久根,等. 我国砖红壤、赤红壤、红壤环境容量研究[J]. 环境科学研究,1992,5(2):34.

[8] 李忠佩,张桃林,陈碧云,等. 红壤稻田土壤有机质的积累过程特征分析[J]. 土壤学报,2003,40(3):344.

[责任编辑 顾雪竹]