

不同加工方法对不同产地姜黄、郁金药材中姜黄素类成分含量的影响

曹柳, 赵军宁, 王晓宇, 郭俊霞, 曾瑾, 李青苗*, 舒光明, 方清茂
(四川省中医药科学院, 成都 610041)

[摘要] 目的:研究不同加工方法对不同产地姜黄和郁金药材中姜黄素类成分含量的影响,以期为建立姜黄和郁金药材合理的加工工艺提供依据。方法:采用切片阴干、蒸煮晒干、常压下60,80℃烘干4种加工方法处理,采用HPLC同时测定姜黄和郁金药材中姜黄素、去甲氧基姜黄素、双去甲氧基姜黄素3种化学成分含量。结果:不同加工方法处理的姜黄药材中姜黄素类成分含量存在显著性差异($P < 0.05$),姜黄素类成分含量高低依次为切片阴干 > 60℃烘干 > 80℃烘干 > 蒸煮晒干;不同加工方法处理的郁金药材中姜黄素类成分含量有显著性差异($P < 0.05$),姜黄素类成分含量高低依次为切片阴干 > 60℃烘干 > 蒸煮晒干 > 80℃烘干;崇州产地的姜黄和郁金药材中姜黄素类成分的含量与犍为产地间的差异极显著($P < 0.01$),均表现为犍为产地高于崇州产地。结论:不同加工方法对姜黄、郁金药材中的姜黄素类成分含量影响均较大,姜黄、郁金产地加工方法均以切片阴干的效果较为理想。

[关键词] 姜黄; 郁金; 姜黄素类成分; 加工方法; 不同产地

[中图分类号] R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2016)04-0050-07

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.2016040050

Effect of Different Processing Methods on Curcuminoids Content in *Curcumae Longae Rhizoma* and *Curcumae Radix* from Different Areas

CAO Liu, ZHAO Jun-ning, WANG Xiao-yu, GUO Jun-xia, ZENG Jin,
LI Qing-miao*, SHU Guang-ming, FANG Qing-mao
(Sichuan Academy of Chinese Medicine Sciences, Chengdu 610041, China)

[Abstract] **Objective:** To study on the effect of different processing methods on the curcuminoids content in *Curcumae Longae Rhizoma* and *Curcumae Radix* from different areas, and thus provide reasonable reference data for its processing technology. **Method:** The samples were processed by shade-drying after slicing, sun-drying after boiling and oven-drying under 60℃ and 80℃, then the contents of curcumin, demethoxycurcumin and bisdemethoxycurcumin in *Curcumae Longae Rhizoma* and *Curcumae Radix* were simultaneously determined by HPLC method. **Result:** The curcuminoids content in *Curcumae Longae Rhizoma* had significant differences between different processing methods ($P < 0.05$), and the content was in the following order from high level to low level: shade-drying after slicing > oven-drying under 60℃ > oven-drying under 80℃ > sun-drying after boiling. There were also significant differences in curcuminoids content in *Curcumae Radix* by different processing methods ($P < 0.05$), and the content was in the following order from high level to low level: shade-drying after slicing > oven-drying under 60℃ > sun-drying after boiling > oven-drying under 80℃. *Curcumae*

[收稿日期] 20150105(008)

[基金项目] 国家“重大新药创制”科技重大专项(2012ZX09304006);中央本级重大增减支项目(20603020210,20603020107);四川省中医药科学院基本科研业务专项(A-2015N-2);四川省科技支撑计划项目(2014SZ0135);国家基本药物所需中药材姜黄(郁金)种苗繁育基地建设项目

[第一作者] 曹柳,硕士,研究实习员,从事生药活性成分与质量评价的研究, Tel:028-85255011, E-mail:westlife26@126.com

[通讯作者] *李青苗,博士,副研究员,从事中药材优质高产高效栽培理论与技术研究, Tel:028-85255011, E-mail:qingmiaoli@sina.com

Longae Rhizoma and Curcumae Radix from Qianwei area showed higher content of curcuminoids than Chongzhou area, with extremely significant difference ($P < 0.01$). **Conclusion:** Different processing methods have great effects on the content of curcuminoids in Curcumae Longae Rhizoma and Curcumae Radix, and shade-drying after slicing is a best processing method for Curcumae Longae Rhizoma and Curcumae Radix.

[**Key words**] Curcumae Longae Rhizoma; Curcumae Radix curcuminoids; processing method; different areas

姜黄、郁金为临床常用活血化瘀中药,分别来源于同一植物姜黄的干燥根茎和块根,主产于四川犍为、崇州、乐山等地,是著名的川产道地药材,其中崇州为郁金的道地产区,犍为是姜黄的道地产区。文献报道姜黄和郁金中的主要活性成分为姜黄素类化合物,其中以姜黄素、去甲氧基姜黄素、双去甲氧基姜黄素为主^[1-5]。影响中药材质量的因素较多,如产地采收时间、产地加工方法及药材贮藏条件等。2010 年版《中国药典》规定^[6],姜黄、郁金于冬季采挖,煮或蒸后干燥。但由于冬季太阳辐射低,晒干需较长时间,所以药材极易发霉、腐烂,因此姜黄、郁金产地加工方法是影响其质量的重要因素。根据主产区调研,各产区姜黄、郁金的产地加工方法多样,其中犍为主要采用烘干法处理新鲜姜黄,崇州主要采用煮晒法处理新鲜郁金,其产地加工方法无相应的技术规范,存在一定的盲目性和随意性。同时现有研究中关于不同炮制工艺、采收期等对姜黄和郁金质量影响的报道较多^[7-11],而鲜见针对产地加工方法对道地产区姜黄和郁金药材中姜黄素类成分影响的报道。因此,本文以崇州、犍为姜黄、郁金为研究对象,采用 HPLC 同时测定不同加工方法处理下姜黄素、去甲氧基姜黄素、双去甲氧基姜黄素 3 种化学成分含量,对不同产地的姜黄、郁金进行了切片阴干、传统加工及烘干法的对比试验,为姜黄、郁金规范化产地加工方法提供一定参考。

1 仪器与试剂

1200 型高效液相色谱仪(美国 Agilent 公司), BS110S 型 1/10 万电子分析天平(德国 Sartorius), KQ2200 型超声波清洗器(昆山市超声仪器有限公司), DHG-9140 型电热鼓风干燥箱,姜黄素对照品(中国食品药品检定研究院,批号 0823-9802),去甲氧基姜黄素和双去甲氧基姜黄素对照品(成都曼斯特生物制品有限公司,批号 Must-13080101, Must-13080102,纯度均 > 98%)。乙腈,甲醇色谱纯,水为超纯水,其他试剂均为分析纯。鲜姜黄、郁金样品均为同年分别从四川犍为、崇州同一基地采收,分别收集 5 份,经四川省中医药科学院舒光明研究员鉴

定为姜黄 *Curcuma longa* 的根茎和块根,凭证标本存放于四川省中医药科学院资源与种植研究所实验室。

2 方法与结果

2.1 药材不同加工方法 在姜黄、郁金产地加工调研和文献分析的基础上,采用以下方法处理新鲜姜黄根茎、郁金块根样品。①切片阴干,取新鲜姜黄、郁金药材适量,将其切片,厚度为 2~3 mm,置阴凉通风处摊晾,并经常翻动使其干燥均匀,得干燥样品。②蒸煮晒干,取新鲜姜黄、郁金药材适量放于沸水中煮 10 min,捞出沥干,平铺于筛网上晒干,平均温度 5~15 °C,日晒至干燥得到样品。③常压下烘干,新鲜姜黄、郁金药材适量置于烘箱中,温度分别为 60, 80 °C,得到烘干样品。每个加工处理下各 5 批样品,每个样品均重复 3 次,并取其平均值作为该处理的最终结果进行分析。

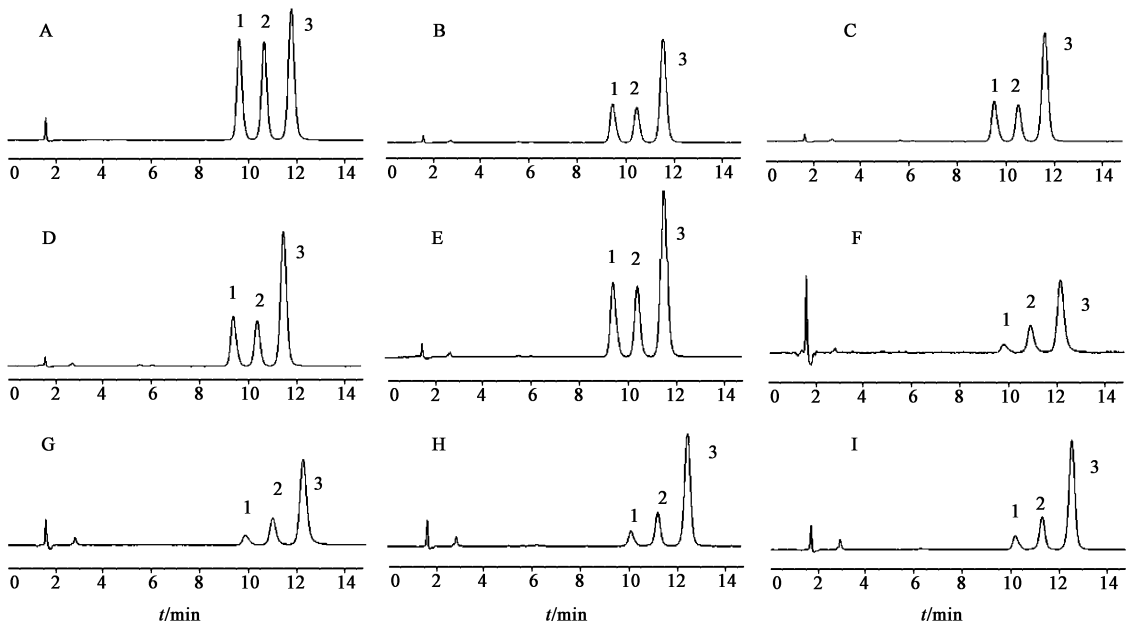
2.2 色谱条件 Zorbax Eclipse C₁₈ 色谱柱(4.6 mm × 250 mm, 5 μm),流动相乙腈-4% 冰乙酸溶液(45:55),检测波长 430 nm,流速 1 mL·min⁻¹,进样量 10 μL。在此色谱条件下,对照品、样品中 3 种姜黄素类成分分离良好,见图 1。

2.3 对照品溶液制备 分别取姜黄素、去甲氧基姜黄素、双去甲氧基姜黄素 3 个对照品适量,精密称定,置 20 mL 量瓶中,加甲醇溶解并定容至刻度,摇匀,制成含姜黄素 310.5 mg·L⁻¹,去甲氧基姜黄素 102.3 mg·L⁻¹,双去甲氧基姜黄素 103.6 mg·L⁻¹ 的溶液作为对照品储备液。

2.4 供试品溶液的制备 取姜黄药材和郁金药材细粉分别 0.2, 1.0 g(60 目),精密称定,置具塞锥形瓶中,加入甲醇 50 mL,称定质量,超声处理(功率 250 W,频率 40 kHz)45 min,放冷,再称定质量,用甲醇补足减失的质量,摇匀,取上清液用微孔滤膜(0.45 μm)滤过,即得。

2.5 方法学考察

2.5.1 线性关系考察 将 2.3 项下制备的对照品储备液稀释制得系列质量浓度的对照品溶液,按 2.2 项下色谱条件测定,分别以姜黄素、去甲氧基姜



A. 对照品; B. 姜黄蒸煮晒干; C. 姜黄 80 °C 烘干; D. 姜黄 60 °C 烘干; E. 姜黄切片阴干; F. 郁金蒸煮晒干; G. 郁金 80 °C 烘干; H. 郁金 60 °C 烘干; I. 郁金切片阴干; 1. 双去甲氧基姜黄素; 2. 去甲氧基姜黄素; 3. 姜黄素

图 1 键为县姜黄、郁金样品 HPLC

Fig. 1 HPLC of mixed reference substance, Curcuma Longae Rhizome samples and Curcuma Radix samples from Qianwei area

黄素、双去甲氧基姜黄素的峰面积为纵坐标,对照品质量浓度为横坐标,绘制标准曲线,得到姜黄素、去甲氧基姜黄素、双去甲氧基姜黄素的回归方程分别为 $Y = 4\ 528.4X - 4.508\ 6$ ($r = 0.999\ 8$), $Y = 5\ 538.8X - 1.075$ ($r = 0.999\ 9$), $Y = 5\ 534.5X - 1.914\ 5$ ($r = 0.999\ 9$), 线性范围分别为 $0.005\ 1 \sim 1.602$, $0.002\ 6 \sim 0.613$, $0.002\ 7 \sim 0.621\ \mu\text{g}$, 结果表明 3 种姜黄素类化合物在线性范围内呈现良好的线性关系。

2.5.2 精密度试验 精密吸取上述混合对照品溶液 $10\ \mu\text{L}$, 连续进样 6 次, 按 2.2 项下色谱条件测定, 姜黄素、去甲氧基姜黄素、双去甲氧基姜黄素峰面积的 RSD 分别为 1.3%, 1.7%, 1.9%, 结果表明分析方法精密度良好。

2.5.3 重复性试验 取同一批姜黄和郁金样品分别为 0.2, 1.0 g, 精密称定, 各取 6 份, 按 2.2 项, 2.4 项下的方法测定, 姜黄样品中姜黄素、去甲氧基姜黄素、双去甲氧基姜黄素含量的 RSD 分别为 1.4%, 0.9%, 1.9%, 郁金样品中姜黄素、去甲氧基姜黄素、双去甲氧基姜黄素含量的 RSD 分别为 1.7%, 1.5%, 2.0%, 表明分析方法重复性良好。

2.5.4 稳定性试验 精密吸取 2.3 项下制备的同一姜黄、郁金供试品溶液 $10\ \mu\text{L}$, 分别在 0, 2, 4, 6, 8, 12, 18, 24 h 按 2.2 项下色谱条件测定, 姜黄样品

中姜黄素、去甲氧基姜黄、双去甲氧基姜黄素的峰面积 RSD 分别为 0.8%, 1.4%, 2.0%, 郁金样品中姜黄素、去甲氧基姜黄、双去甲氧基姜黄素的峰面积 RSD 分别为 0.9%, 1.8%, 1.6%, 结果表明供试品溶液在 12 h 内稳定。

2.5.5 加样回收率试验 分别取已知含量的键为县姜黄样品、崇州郁金样品 0.1, 0.5 g, 精密称定, 分别取 9 份, 分 3 组, 每组 3 份, 每组分别加入样品中各成分含量 80%, 100%, 120% 的对照品, 按 2.4 项下的方法制备供试品溶液并测定, 计算加样回收率, 姜黄样品中 3 种成分的平均加样回收率分别为 98.26%, 99.80%, 101.38%, RSD 分别为 1.4%, 1.6%, 0.9%, 郁金样品中 3 种成分的平均加样回收率分别为 97.15%, 98.31%, 102.11%, RSD 分别为 1.8%, 1.6%, 1.7%, 表明该分析方法准确性良好, 结果见表 1, 2。

2.6 样品含量测定 按 2.4 项下的方法制备供试品溶液, 分别精密吸取各供试品溶液 $10\ \mu\text{L}$, 按 2.2 项下的色谱条件测定样品中的姜黄素 (CUR), 去甲氧基姜黄素 (DMC), 双去甲氧基姜黄素 (BDMC), 总姜黄素含量 (TCUR), 采用外标一点法计算样品中姜黄素、去甲氧基姜黄素、双去甲氧基姜黄素的含量, 应用 Excel 2007 和 DPS14.50 统计软件对数据进行处理分析, 结果见表 3~5。

表 1 姜黄中 3 种成分加样回收率

Table 1 Recoveries of three main chemical components in Curcuma Longae Rhizome

成分	称样量/g	样品中量/mg	加入量/mg	测得量/mg	回收率/%	平均值/%	RSD/%
去甲氧基姜黄素	0.105 9	0.562	0.425	0.981	98.47	98.26	1.4
	0.101 7	0.540	0.425	0.958	98.35		
	0.106 6	0.566	0.425	0.981	97.67		
	0.102 4	0.544	0.531	1.083	101.47		
	0.104 4	0.555	0.531	1.077	98.38		
	0.105 3	0.559	0.531	1.075	97.12		
	0.104 2	0.553	0.637	1.182	98.63		
	0.100 3	0.533	0.637	1.156	97.8		
	0.107 8	0.573	0.637	1.187	96.42		
双去甲氧基姜黄素	0.102 8	0.667	0.519	1.177	98.42	99.80	1.6
	0.100 8	0.654	0.519	1.161	97.74		
	0.103 9	0.674	0.519	1.198	101.02		
	0.100 6	0.652	0.649	1.317	102.47		
	0.106 2	0.689	0.649	1.323	97.86		
	0.100 9	0.654	0.649	1.319	102.51		
	0.102 1	0.662	0.778	1.429	98.51		
	0.103 2	0.669	0.778	1.427	97.37		
	0.100 8	0.654	0.778	1.450	102.31		
姜黄素	0.101 4	2.456	1.937	4.374	99.01	101.38	0.9
	0.100 4	2.432	1.937	4.322	97.59		
	0.098 1	2.376	1.937	4.349	101.83		
	0.102 9	2.492	2.422	4.887	98.89		
	0.102 9	2.492	2.422	5.003	103.67		
	0.102 2	2.475	2.422	4.987	103.73		
	0.099 3	2.404	2.906	5.284	99.12		
	0.102 1	2.473	2.906	5.488	103.75		
	0.101 7	2.463	2.906	5.511	104.87		

表 2 郁金中 3 种成分加样回收率

Table 2 Recoveries of three main chemical components in Curcuma Radix

成分	称样量/g	样品中量/mg	加入量/mg	测得量/mg	回收率/%	平均值/%	RSD/%
去甲氧基姜黄素	0.501 7	0.122	0.097 6	0.218	98.16	97.15	1.8
	0.502 6	0.123	0.097 6	0.218	97.54		
	0.548 4	0.134	0.097 6	0.228	96.83		
	0.504 7	0.123	0.122	0.242	97.38		
	0.509 2	0.124	0.122	0.243	97.46		
	0.560 7	0.137	0.122	0.254	96.15		
	0.534 2	0.130	0.146	0.272	96.99		
	0.537 6	0.131	0.146	0.272	96.46		
	0.506 8	0.124	0.146	0.266	97.34		
双去甲氧基姜黄素	0.511 9	0.420	0.328	0.740	97.44	98.31	1.6

续表 2

成分	称样量/g	原品中量/mg	加入量/mg	测得量/mg	回收率/%	平均值/%	RSD/%
姜黄素	0.502 2	0.412	0.328	0.734	97.81	102.11	1.7
	0.521 4	0.428	0.328	0.752	98.57		
	0.543 7	0.446	0.411	0.868	102.78		
	0.524 3	0.431	0.411	0.826	96.42		
	0.540 1	0.443	0.411	0.844	97.52		
	0.543 2	0.446	0.493	0.929	98.05		
	0.546 9	0.449	0.493	0.930	97.67		
	0.562 2	0.462	0.493	0.947	98.54		
	0.528 1	1.092	0.827	1.906	98.44		
	0.543 8	1.125	0.827	1.945	99.17		
	0.495 3	1.024	0.827	1.872	102.47		
	0.537 7	1.112	1.034	2.185	103.75		
	0.504 0	1.042	1.034	2.066	99.01		
	0.520 6	1.077	1.034	2.153	104.13		
	0.529 1	1.094	1.241	2.380	103.62		
	0.547 9	1.133	1.241	2.423	103.94		
0.543 1	1.123	1.241	2.419	104.46			

表 3 不同加工方法处理姜黄药材中 3 种姜黄素类成分含量

Table 3 Contents of three main chemical components in Curcuma Longae Rhizome by different processing methods %

加工方法	CUR	DMC	BDMC	TCUR
切片阴干	2.464 ± 0.136 ^b	0.737 ± 0.052 ^A	0.788 ± 0.064 ^a	3.989 ± 0.374 ^a
蒸煮晒干	1.589 ± 0.094 ^a	0.335 ± 0.031 ^B	0.391 ± 0.022 ^b	2.315 ± 0.156 ^b
60 °C 烘干	2.079 ± 0.183 ^{ab}	0.474 ± 0.024 ^{AB}	0.698 ± 0.054 ^{ab}	3.251 ± 0.125 ^{ab}
80 °C 烘干	1.898 ± 0.067 ^{ab}	0.393 ± 0.017 ^B	0.423 ± 0.043 ^b	2.713 ± 0.084 ^{ab}

注:每个加工处理下各 5 批样品,每个样品均重复 3 次,采用 Duncan's 法对同一列的数据进行多重比较,同一列的不同小写字母表示差异显著 ($P < 0.05$),不同大写字母表示差异极显著 ($P < 0.01$),含有相同字母表示差异不显著(表 4,5 同)。

表 4 不同加工方法处理郁金药材中 3 种化学成分含量

Table 4 Contents of three main chemical components in Curcuma Radix by different processing methods ($\bar{x} \pm s, n = 3$) %

处理	CUR	DMC	BDMC	TCUR
切片阴干	0.495 ± 0.042 ^a	0.063 ± 0.003 ^a	0.021 ± 0.002 ^a	0.579 ± 0.043 ^a
蒸煮晒干	0.184 ± 0.012 ^c	0.020 ± 0.001 ^c	0.014 ± 0.001 ^b	0.216 ± 0.031 ^c
60 °C 烘干	0.296 ± 0.024 ^c	0.033 ± 0.002 ^b	0.013 ± 0.001 ^b	0.344 ± 0.023 ^b
80 °C 烘干	0.174 ± 0.013 ^b	0.016 ± 0.001 ^c	0.008 ± 0.003 ^c	0.198 ± 0.021 ^c

表 5 不同产地姜黄和郁金药材中 3 种化学成分含量 ($\bar{x} \pm s, n = 3$)

Table 5 Contents of three main chemical components in Curcuma Longae Rhizome and Curcuma Radix from different producing areas ($\bar{x} \pm s, n = 3$) %

产地	CUR		DMC		BDMC		TCUR	
	姜黄	郁金	姜黄	郁金	姜黄	郁金	姜黄	郁金
崇州	1.597 ± 0.127 ^b	0.187 ± 0.021 ^b	0.404 ± 0.018 ^b	0.022 ± 0.001 ^b	0.548 ± 0.025 ^a	0.007 ± 0.000 ^b	2.550 ± 0.231 ^b	0.215 ± 0.013 ^b
犍为	2.418 ± 0.098 ^a	0.388 ± 0.027 ^a	0.565 ± 0.032 ^a	0.045 ± 0.003 ^a	0.601 ± 0.034 ^a	0.020 ± 0.000 ^a	3.584 ± 0.162 ^a	0.452 ± 0.024 ^a

2.7 结果与分析

2.7.1 不同加工方法处理对姜黄药材质量的影响

不同加工方法处理对姜黄药材中3种活性成分的含量均有一定的影响,结果见表3。采用切片阴干法姜黄素类成分含量最高,且饮片色泽好,而传统的蒸煮晒干法姜黄素类成分含量最低,样品色泽较差,其中切片阴干法姜黄素、去甲氧基姜黄素、双去甲氧基姜黄素、总姜黄素含量分别是传统蒸煮晒干法的1.55, 2.20, 2.02, 1.18倍,存在显著差异($P < 0.05$)。切片阴干法优于烘干法,姜黄素类成分的含量为切片阴干 $> 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘干 $> 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘干,其中姜黄素、去甲氧基姜黄素、双去甲氧基姜黄素、总姜黄素含量分别是 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘干法的1.18, 1.57, 1.13, 1.23倍。在烘干条件下,随着温度升高,姜黄素类成分含量降低。可见采用切片阴干法处理姜黄药材,姜黄素类活性成分含量最高,且所得饮片色泽美观。

2.7.2 不同加工方法处理对郁金药材质量的影响

不同加工方法处理对郁金药材中3种活性成分的含量均有一定的影响,结果见表4。采用切片阴干法处理的郁金药材中姜黄素类成分含量最高, $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘干最低。切片阴干法与传统蒸煮晒干法比较,姜黄素、去甲氧基姜黄素、双去甲氧基姜黄素、总姜黄素含量分别是传统蒸煮晒干法的2.69, 3.15, 1.64, 2.67倍,存在显著差异($P < 0.05$)。切片阴干法与烘干法相比较,姜黄素类成分的含量有显著差异($P < 0.05$),其中切片阴干法姜黄素、去甲氧基姜黄素、双去甲氧基姜黄素、总姜黄素含量分别是 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘干法的1.70, 1.89, 1.67, 1.68倍。采用 $60, 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘干法处理郁金药材,姜黄素类成分含量降低,特别是 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘干显著降低($P < 0.05$)。

2.7.3 不同产地姜黄、郁金药材中姜黄素类成分的含量差异

表5结果显示,两产地之间姜黄、郁金中的姜黄素类成分含量存在极显著性差异($P < 0.01$),姜黄药材中姜黄素、去甲氧基姜黄素、双去甲氧基姜黄素、总姜黄素含量分别是郁金药材的6.99, 14.66, 41.50, 9.18倍。不同产地的姜黄药材中姜黄素类成分含量有极显著差异($P < 0.01$),犍为产区姜黄药材姜黄素、去甲氧基姜黄素、双去甲氧基姜黄素、总姜黄素含量分别是崇州产区的1.51, 1.40, 1.10, 1.41倍。崇州产地郁金药材中姜黄素类成分的含量低于犍为产地,存在极显著差异($P < 0.01$),其中犍为产区郁金药材中姜黄素、去甲氧基姜黄素、双去甲氧基姜黄素、总姜黄素含量分别是崇州产区的2.08, 2.07, 2.88, 2.09倍。

3 讨论

3.1 不同加工方法对姜黄、郁金药材中姜黄素类成分的影响 道地药材是在特定自然条件、生态环境的地域内所产的名优正品药材,具有质优效佳的特点,而产地加工是道地药材生产及品质形成的重要环节,其中新鲜药材的干燥过程尤为关键。本研究发现,不同加工方法对姜黄、郁金药材中的姜黄素类活性成分含量的影响较大,切片阴干、 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘干、蒸煮晒干和 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘干这4种加工方法中切片阴干法姜黄素类成分含量最高,而且从商品外观品质来看,药材色泽气味较好,分析认为,这可能是药材采用切片阴干法干燥所需时间较短(7~10 d),且姜黄素类成分在避光条件下较为稳定^[12],所以姜黄素类成分损失较小;而采用传统蒸煮晒干法处理后药材中姜黄素类成分含量较低,这可能是由于室外光照会导致姜黄素类成分的降解^[12],且冬季太阳辐射低,结合四川盆地日照时间较短的气候特点,姜黄和郁金药材晒干所需时间较长(30~40 d),不仅药材外观颜色变暗,而且药材极易霉变,影响药材质量,所以姜黄素类成分含量较低,且药材色泽较差;采用 $60, 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘干法进行加工处理时,随着温度升高,姜黄素类成分含量反而减少,这可能是由于高温条件下姜黄素类成分降解加快^[13],导致其含量降低。在产地加工时,姜黄、郁金药材加工量较大,而切片阴干能最大程度地保留药材中的姜黄素类活性成分,片型美观,品质优良。因此,建议姜黄、郁金的产地加工采用切片阴干法。

3.2 不同产地姜黄、郁金药材中姜黄素类成分含量差异比较 本研究结果表明,犍为姜黄药材中的姜黄素类成分含量明显高于崇州产区,即姜黄道地产区高于非道地产区,而崇州郁金药材中姜黄素类成分的含量则低于犍为产区,即郁金道地产区低于非道地产区。由此可见,道地药材与非道地药材的有效成分含量有高低之差,而道地药材的有效成分含量并不一定高于非道地药材。因此,基于有效组分的道地药材物质基础的研究思路仅从内在成分的种类及其含量,在一定程度上都还不能够真正的阐明道地药材质优效佳的根本原因,对道地药材的研究还有待于研究者的进一步深入。

3.3 姜黄、郁金药材中姜黄素类成分的含量差异 姜黄、郁金分别为同一植物来源的不同药用部位,即以根茎入药的为姜黄,以块根入药的为郁金,本实验结果表明,道地产区和非道地产区姜黄药材中的姜黄素类成分明显高于郁金药材中的姜黄素类成分,

这种差异可能与同一植物不同入药部位的质量差异有关,为阐明姜黄、郁金的药性差异提供一定理论依据。

[参考文献]

[1] 潘小姣,杨秀芬,陈勇,等. RP-HPLC 测定桂郁金中吉玛酮的含量[J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18(12):81-83.

[2] 刘雪梅,杨秀芬,刘耀泉,等. 超临界 CO₂ 萃取桂郁金挥发油的化学成分[J]. 中国实验方剂学杂志, 2011, 17(19):114-116.

[3] 肖长坤. 姜黄属植物的化学成分研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18(21):339-347.

[4] 刘硕谦,刘仲华,黄建安,等. 反向高效液相色谱法同时测定姜黄药材中3个组分的含量[J]. 分析化学, 2005, 33(3):309-312.

[5] 白云飞,李海霞,王彩芳,等. 姜黄黄色素的化学成分研究[J]. 中国医药导报, 2010, 7(4):46-48.

[6] 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, 2010:193.

[7] 石典花,苏本正,孙立立,等. 正交试验法优选郁金和醋制工艺[J]. 中国中药杂志, 2011, 36(10):1291-1294.

[8] 覃葆,谢金鲜,杨海玲,等. 广西莪术不同炮制品姜黄素含量比较及体内抗肿瘤作用研究[J]. 中药材, 2010, 33(9):1379-1382.

[9] 覃葆,谢金鲜,杨海玲,等. 不同炮制方法对广西莪术姜黄素成分及镇痛抗炎的影响[J]. 中国实验方剂学杂志, 2011, 17(10):35-38.

[10] 李敏,唐艳萍,于素玲,等. 姜黄炮制前后质量变化的比较研究[J]. 时珍国医国药, 2011, 22(6):1458-1459.

[11] 杨海玲,宋永龙,覃葆,等. 姜黄炮制前后姜黄素、挥发油含量比较研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18(17):108-111.

[12] 王雪梅,陈利华,施文婷. 姜黄素类化合物的光稳定性研究[J]. 安徽大学学报:自然科学版, 2012, 36(3):73-78.

[13] 范春梅,刘学文. 水溶性姜黄素稳定性的研究[J]. 中国调味品, 2012, 37(3):108-110.

[责任编辑 顾雪竹]

《中国实验方剂学杂志》声明

本刊近期发现有某些网站使用类似本刊网站的域名,冒用本刊名义,骗取审稿费及版面费。

现本刊郑重声明:①<http://www.syfjxzz.com> 为本刊唯一域名,其他域名均非本刊。

②本刊不会以任何名义收取任何审稿费。

③投稿成功后,为确保稿件安全请与责任编辑电话联系。

对于假冒本刊名义、侵犯本刊权利的不正当行为,本刊将通过法律程序进行维权。