

不同产地厚朴药材中3种木脂素类成分含量测定及聚类分析*

荆文光^{1,2}, 张 权², 杜 杰², 王继永², 孙晓波¹, 兰青山^{2**}

(1. 中国医学科学院&北京协和医学院药用植物研究所 北京 100193;

2. 中国中药公司中药研究院 北京 102600)

摘 要:目的:建立同时测定厚朴药材中和厚朴酚,厚朴酚,辣薄荷基厚朴酚的含量测定方法,为不同产地厚朴药材品质评价提供依据。方法:采用 Waters Acquity UPLC BEH-C18 柱(2.1 mm × 50 mm, 1.7 μm), 0.2% 甲酸溶液(A)-甲醇(B)为流动相,梯度洗脱(0-2 min, 65%-65% B; 2-3 min, 65%-75% B; 3-5 min, 75%-84% B; 5-9 min, 84%-90% B),柱温和流速分别为 35℃和 0.5 mL·min⁻¹,波长 294 nm,进样量 1 μL。结果:3种木脂素成分实现完全分离,并与其他成分均能达到良好的分离;和厚朴酚,厚朴酚,辣薄荷基厚朴酚分别在 20.3-406.0, 15.2-304.0, 5.6-112.0 ng 与色谱峰峰面积呈良好线性关系;平均回收率(n=9)分别为 91.75%, 93.86%, 95.15%; RSD 分别为 1.75%, 1.88%, 1.91%。结论:该方法同时测定 3 种成分,简便快速,准确,且不同产区的厚朴药材中 3 种木脂素成分含量差异较大,可用于厚朴药材的质量控制。

关键词:超高压相色谱法 厚朴 同时测定 木脂素

doi:10.11842/wst.2018.10.018

中图分类号:R284.1

文献标识码:A

厚朴(*Cortex Magnoliae Officinalis*),始载于《神农本草经》,列为中品,其后历代本草均有记载,为木兰科植物厚朴 *Magnolia officinalis* Rehd. et Wils. 或凹叶厚朴 *M. officinalis* Rehd. et Wils. var. *biloba* Rehd. et Wils. 的干燥干皮、根皮及枝皮^[1]。厚朴性温,味苦、辛,具有燥湿消痰、下气除满的功效,用于湿滞伤中、脘痞吐泻、食积气滞、腹胀便秘、痰饮喘满,临床上用于治疗慢性腹泻、便秘、肠梗阻、急慢性胃炎、胃轻瘫、胃十二指肠溃疡等疾病^[2]。厚朴主产于四川、湖北、安徽、浙江、湖南、江西等地,其中道地产区分布以湖北恩施为中心,其盛产的“紫油厚朴”质量较佳;而产于湖南等地的凹叶厚朴占全国厚朴总产量的 60%^[3]。根据文献记载,厚朴含有木脂素、苯乙醇苷、酚苷、生物碱、挥发油等多种活性成

分^[4],其中厚朴酚与和厚朴酚作为厚朴中的代表性成分,现代药理研究表明具有抗菌、抗炎、抗肿瘤、抗氧化等药理作用^[5];2015 版《中华人民共和国药典》现行质量标准以此两种成分作为含量测定指标。

文献报道采用 HPLC 和 GC 法测定药材、中成药中厚朴酚及和厚朴酚含量较多,此外潘伟^[6]等利用超高效液相色谱法测定消积化虫散中厚朴酚与和厚朴酚含量;夏丽珍^[7]采用一测多评法测定藿香正气水中厚朴酚与和厚朴酚的含量。对于厚朴药材质量控制,薛珍珍^[8]等建立了厚朴酚类和水溶性成分 HPLC 含量测定方法;董佳悦^[9]等分析建立了四川不同产地厚朴中挥发油和多糖的含量测定方法,为川厚朴产区优质种质资源筛选及质量标准研究提供参考;杨红兵^[10,11]对湖北恩施产厚朴的生物碱和挥发油进行了定量分析;张怡

收稿日期:2018-06-15

修回日期:2018-07-15

* 国家中医药管理局国家中药标准化项目(ZYBZH-Y-ZY-45);白术等 14 种中药饮片标准化建设,负责人:兰青山。

** 通讯作者:兰青山,主任中医师,主要研究方向:中药资源与中药质量控制。

辰^[12]采用HPLC法初步分析了厚朴酚性成分的差异性与其质量的相关联系。除厚朴酚、和厚朴酚外,辣薄荷基厚朴酚是近年来从厚朴中分离得到的另一个同样具有抗炎抗菌、细胞毒作用的木脂素成分^[13-15],由于其良好的药理活性,日本学者已经可以通过化学手段进行其结构的合成^[16],而天然的辣薄荷基厚朴酚在厚朴药材中具体的含量分布情况未见报道。赵慧等^[17]通过液相色谱串联四极杆飞行时间高分辨质谱技术对凹叶厚朴不同规格药材的差异化化学成分进行分析,结果辣薄荷基厚朴酚可作为不同规格之间的差异性成分,基于此,非常有必要建立辣薄荷基厚朴酚的含量测定方法,因此本实验利用UPLC首次建立了同时测定厚朴药材中和厚朴酚、厚朴酚和辣薄荷基厚朴酚的含量测定方法,同时对3种酚类含量检测结果进行聚类分析,考察不同产地厚朴药材中3种成分的含量,为全面控制厚朴药材质量提供参考。

1 材料

1.1 仪器

Acquity H-class型UPLC超高效液相色谱仪(美国Waters公司,PDA检测器,Empower 3工作站);Mettler AE 240型1/10万电子天平(梅特勒托利多仪器上海有限公司);KQ-500E超声波清洗器(昆山市超声仪器有限公司)

1.2 药品与试剂

厚朴酚对照品(批号KS0912CB14,纯度 $\geq 98.0\%$)购自上海源叶生物科技有限公司,和厚朴酚对照品(批号:T2806B5149,纯度 $\geq 98.0\%$)购自上海源叶生物科技有限公司,辣薄荷基厚朴酚(峰面积归一化法,纯度 $\geq 98.0\%$,实验室自制)。甲醇(色谱纯,Thermo Fisher公司),纯净水(杭州娃哈哈集团有限公司),其它试剂为分析纯。

1.3 药材

试验用厚朴样品采自湖北恩施,安徽潜山、浙江丽水,经中国中药公司中药研究院赵润怀研究员鉴定为木兰科植物厚朴 *Magnolia officinalis* Rehd. et Wils.和凹叶厚朴 *M. officinalis* Rehd. et Wils. var. *biloba* Rehd. et Wils.,(表1)。

2 方法与结果

2.1 对照品储备液的制备

分别精密称和厚朴酚标准品 25.34 mg、厚朴酚标

表1 厚朴药材样品来源

编号	产地	品种	采集日期
1	湖北恩施双河厚朴种植基地	厚朴	2017/5/24
2	湖北恩施双河厚朴种植基地	厚朴	2017/5/24
3	湖北恩施双河厚朴种植基地	厚朴	2017/5/24
4	湖北恩施华中药用植物园	厚朴	2017/5/28
5	湖北恩施华中药用植物园	厚朴	2017/5/28
6	湖北恩施华中药用植物园	厚朴	2017/5/28
7	安徽安庆市潜山县五庙乡山林	厚朴	2017/6/9
8	安徽安庆市潜山县五庙乡山林	厚朴	2017/6/9
9	安徽安庆市潜山县五庙乡山林	厚朴	2017/6/9
10	安徽安庆市潜山县五庙乡山林	厚朴	2017/6/9
11	浙江省丽水市缙云县山林	凹叶厚朴	2017/6/11
12	浙江省丽水市缙云县山林	凹叶厚朴	2017/6/11
13	浙江省丽水市景宁畲族自治县山林	凹叶厚朴	2017/6/13
14	浙江省丽水市景宁畲族自治县山林	凹叶厚朴	2017/6/13
15	浙江省丽水市景宁畲族自治县山林	凹叶厚朴	2017/6/13

准品 25.26 mg、辣薄荷基厚朴酚 11.70 mg,置于 25 mL 量瓶中,加甲醇适量,置于超声波清洗机超声溶解 30 min,放冷,加甲醇至刻度,摇匀。分别精密吸取和厚朴酚标准品溶液 20 mL、厚朴酚标准品溶液 15 mL、辣薄荷基厚朴酚标准品溶液 12 mL 于 100 mL 容量瓶中,加甲醇至刻度,摇匀,制得质量浓度分别为 $0.203 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 的和厚朴酚、 $0.152 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 厚朴酚、 $0.056 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 辣薄荷基厚朴酚混标溶液。

2.2 供试品溶液制备

精密称取厚朴药材粉末样品(过 60 目筛)约 0.2 g,置于锥形瓶中,加 25 mL 甲醇冷浸 24 h,过滤,置 25 mL 量瓶中,加甲醇溶液至刻度,摇匀备用。

2.3 色谱条件

色谱柱: Waters Acquity UPLC BEH-C₁₈柱(2.1 mm×50 mm, 1.7 μm);流动相: A 为 0.2% 甲酸水; B 为甲醇;洗脱程序: 0-2 min(65%-65% B), 2-3 min(65%-75% B), 3-5 min(75%-84% B), 5-9 min(84%-90% B);流速 $0.5 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$;柱温 35°C ;检测波长 294 nm。

2.4 专属性试验

分别吸取和厚朴酚、厚朴酚和辣薄荷基厚朴酚的混标溶液和药材供试品溶液各 $1 \mu\text{L}$,在上述色谱条件下测定,结果 3 种被测成分在药材供试品溶液色谱中与其他化合物分离均良好见图 1。同时供试品溶液中被测化合物的保留时间与 3 个对照品的保留时间一致,且从 PDA 获取的被测成分与对照品的紫外光谱图

表2 和厚朴酚、厚朴酚、辣薄荷基厚朴酚的回归方程、相关系数(R^2)及线性范围

被测成分	标准曲线	R^2	线性范围/ μg	LOQ/ng	LOD/ng
和厚朴酚	$Y=3.283 \times 10^6 X - 20857.10$	0.9999	0.0203-0.406	0.612	0.204
厚朴酚	$Y=2.986 \times 10^6 X - 12201.53$	0.9999	0.0152-0.304	0.612	0.184
辣薄荷基厚朴酚	$Y=2.265 \times 10^6 X - 3004.93$	0.9999	0.0056-0.112	1.313	0.730

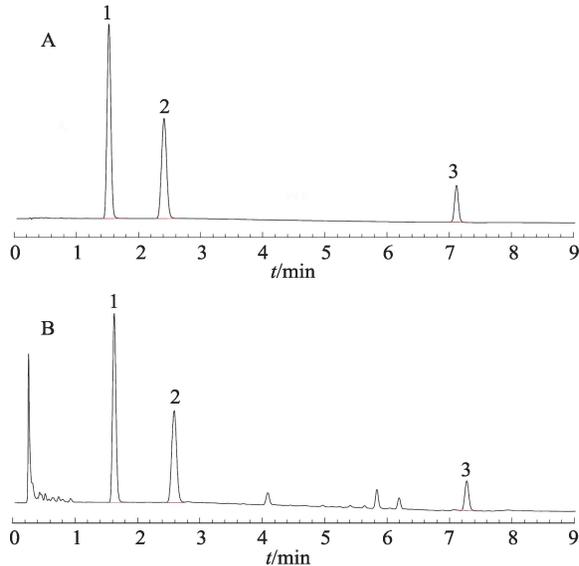


图1 厚朴药材的UPLC

A. 混合对照品; B. 供试品; 1. 和厚朴酚; 2. 厚朴酚; 3. 辣薄荷基厚朴酚

一致,说明该方法具有良好的专属性。

2.5 线性关系考察

分别精密吸取混合对照品溶液 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.2, 1.6, 2.0 μL 注入高效液相色谱仪分析,记录厚朴酚、和厚朴酚、辣薄荷基厚朴酚的峰面积。以进样质量(μg , X)为横坐标,峰面积(Y)为纵坐标作图,进行线性回归(表2)。

2.6 精密度试验

将混合对照品溶液连续进样6次,每次 1 μL ,记录和厚朴酚、厚朴酚、辣薄荷基厚朴酚的峰面积并计算RSD,结果分别为0.14%、0.12%和0.23%,表明仪器精密度较好。

2.7 稳定性试验

取同一供试品溶液分别于0、1、2、4、8、12、24 h 进样分析,进样体积 1 μL ,记录和厚朴酚、厚朴酚、辣薄荷基厚朴酚的峰面积并计算RSD,结果分别为0.92%、1.15%和1.19%,表明供试品溶液24 h内稳定性良好。

2.8 重复性试验

取同一批厚朴药材样品(编号6),按“2.2”项下方法操作,平行制备6份供试品溶液,在上述色谱条件下进行测定并计算,结果和厚朴酚平均含量,厚朴酚平均含量、辣薄荷基厚朴酚平均含量分别为18.87, 14.68,

表3 和厚朴酚、厚朴酚、辣薄荷基厚朴酚回收率

被测成分	样品重/ mg	加入量/ mg	测得量/ mg	回收率/%	平均值/%	RSD/ %	
和厚朴酚	83.6	1.32	2.80	92.61			
	84.2	1.32	2.83	93.67			
	84.7	1.32	2.81	91.63			
	81.3	1.62	3.05	93.31			
	82.4	1.62	3.06	92.47	91.75	1.75	
	82.8	1.62	3.06	92.00			
	82.7	2.03	3.38	89.50			
	82.8	2.03	3.37	88.89			
	82.1	2.03	3.41	91.62			
	83.6	0.99	2.17	95.52			
厚朴酚	84.2	0.99	2.12	93.03			
	84.7	0.99	2.18	94.65			
	81.3	1.22	2.36	95.58			
	82.4	1.22	2.37	95.36	93.86	1.88	
	82.8	1.22	2.36	93.79			
	82.7	1.52	2.60	91.46			
	82.8	1.52	2.60	90.81			
	82.1	1.52	2.64	94.57			
	辣薄荷基厚朴酚	83.6	0.36	0.75	96.05		
		84.2	0.36	0.75	95.31		
84.7		0.36	0.76	97.73			
81.3		0.45	0.82	96.49			
82.4		0.45	0.82	94.96	95.15	1.91	
82.8		0.45	0.82	95.72			
82.7		0.56	0.91	92.11			
82.8		0.56	0.912	92.41			
82.1		0.56	0.926	95.56			

4.76 $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$, RSD分别为1.04%, 1.15%和1.14%,表明本法的重复性较好。

2.9 加样回收率

分别称取已测定含量的厚朴药材(过60目筛)约80 mg共9份,精密称定,分别按80%、100%、120%比例加入各对照品适量,制备供试品溶液,测定3种成分的加样回收率(表3)。

2.10 含量测定

精密称取不同产地采集的厚朴药材粉末样品(过60目筛)0.2 g,分别按“2.2”项方法制备供试品溶液,按

2.3项下色谱条件进样测定,以回归方程计算含量(表4)。结果显示和厚朴酚含量最高达2.65%,最低为0.24%;而厚朴酚含量维持在1.46–2.68%,15批次样品两者含量总和均高于2.0%,符合于2010年版《中华人民共和国药典》的要求。辣薄荷基厚朴酚的含量最高达0.87%,最低为0.05%。

2.11 聚类分析

对3个不同产地的15批次厚朴中3种木脂素成分含量使用SPSS 22.0统计软件处理,采用组间连接处理方法,距离的计算方法为Euclidean距离,进行层次聚类分析(图2),结果显示15个样本可分3大类,其中浙江丽水产凹叶厚朴(编号11–15号)聚为第一类;湖北恩施产厚朴(编号1、2、5、6)聚为第二类;安徽潜山产厚朴(编号7–10)以及湖北恩施编号3和编号4样品聚为第三类。而本次实验中采集的湖北恩施和安徽潜山的厚朴药材均为厚朴品种 *Magnolia officinalis* Rehd. et Wils.,根据聚类结果最终这两个产地的样品聚为一大类,完全和采集于浙江丽水的凹叶厚朴 *M. officinalis* Rehd. et Wils. var. *biloba* Rehd. et Wils.区分开来,可见,来源于药典的这两个品种还是存在一定的区别,传统厚朴道地产区的划分具有合理性。

2.12 3种酚类含量的相关分析

厚朴酚与和厚朴酚作为厚朴中主要的活性成分已被证实,现行《中华人民共和国药典》以和厚朴酚、厚朴酚的总含量为控制指标。辣薄荷基厚朴酚作为厚朴中的次生代谢产物,与厚朴酚在结构上有相似性,且同样具有类似的药理活性,通过相关分析可大体反映出3种酚类成分含量之间的关系。本文通过SPSS 22.0软件,采用Person相关分析对厚朴样本中的3种酚类成分含量进行相关性分析,数据见表5。从表5中可以看出,辣薄荷基厚朴酚的含量与厚朴酚、和厚朴酚以及二者的总量均有显著的正相关性,而这种含量上的正相关性为辣薄荷基厚朴酚与厚朴酚、和厚朴酚在药理活性的相似性以及协同作用方面提供了一定的线索。

3 讨论

结合相关文献报道^[18–20],分别考察了甲醇–水,乙腈–水、甲醇–0.2%甲酸、甲醇–0.2%磷酸水、甲醇–0.2%醋酸、乙腈–0.2%甲酸及乙腈–0.2%磷酸等系统梯度洗脱,结果显示采用甲醇–0.2%甲酸水的梯度洗脱各个峰的峰型较好且有良好的分离效果,故选择甲醇–0.2%甲酸水的梯度洗脱为洗脱条件。研究中分别考

表4 15批样品含量测定表 (n=2)

编号	被测成分		
	和厚朴酚/%	厚朴酚/%	辣薄荷基厚朴酚/%
1	2.13	1.88	0.40
2	1.93	1.71	0.36
3	2.51	2.14	0.48
4	2.65	2.68	0.49
5	1.52	1.46	0.29
6	1.89	1.47	0.48
7	2.11	2.37	0.83
8	1.96	2.21	0.76
9	1.82	2.08	0.69
10	2.19	2.68	0.87
11	0.29	2.17	0.28
12	0.25	1.85	0.05
13	0.25	2.09	0.45
14	0.24	2.00	0.49
15	0.44	2.15	0.35

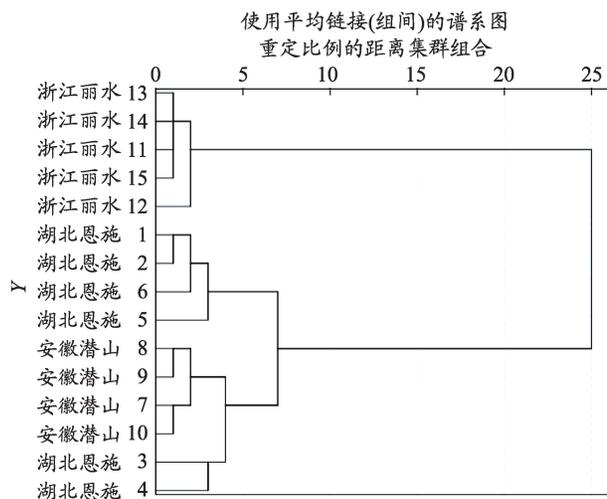


图2 3种木脂素成分系统聚类分析结果

表5 3种酚类成分含量的相关性

含量	辣薄荷基厚朴酚含量	和厚朴酚含量	厚朴酚含量	和厚两酚总量
辣薄荷基厚朴酚含量	1			
和厚朴酚含量	0.539*	1		
厚朴酚含量	0.557*	0.229	1	
和厚两酚总量	0.657**	0.942**	0.542*	1

*. 在置信度(双测)为0.05时,相关性是显著的。

**. 在置信度(双测)为0.01时,相关性是显著的。

察了230、260、294和310 nm下3种成分的吸收情况,最后选择294 nm为测定波长。

由于3种木脂素成分均为脂溶性成分,故在提取溶剂的考察中,分别考察以甲醇、95%乙醇、无水乙醇作为提取溶剂的提取效果,结果显示3种溶剂提取效果相当,采用甲醇提取的杂质峰相对较少,因此选择甲醇为提取溶剂。关于提取方法选择,分别考察了甲醇24 h冷浸法(药典法)、甲醇超声提取1 h、甲醇水浴回流提取2 h等不同方法,结果表明药典法甲醇冷浸24 h效率最高。对溶剂量进行考察时发现,溶剂体积为25 mL时可完全提取3种待测成分,故选择25 mL甲醇作为溶媒用量。

厚朴为临床常用中药,使用广泛,全面控制厚朴药材的质量是控制和保障其制剂质量的有效手段之一。厚朴的传统道地产区以湖北恩施为中心,产于湖北、四川的厚朴又称为“川朴”,而产于浙江、福建等地的称为“温朴”,这与聚类分析的结果一致,而潜山所产厚朴从

分析结果上看,辣薄荷基本厚朴酚的含量也相对较高,这可能与样本生长年限较长有关。然而,来源于不同品种的厚朴聚为不同类,说明厚朴与凹叶厚朴之间存在较大的差异,这与张春霞^[18]报道的相对于树龄与产地,种源(品种)对厚朴药材质量的影响较大的结论相符合。由于样品收集有限,本次只选择了3个产地主要产区15个样本,未对全国其他产区如广西资源,湖南道县、陕西安康等地样品进行采集和测定,一定程度上影响了研究的深度。厚朴作为皮类中药,并且作为国家二级保护中药材,一般采收年限在15年之上,且药典收录的厚朴还存在着不同的入药部位,即不同的商品规格(枝朴、根朴、笕朴、筒朴),因此辣薄荷基厚朴酚作为厚朴药材额外的质量控制指标在其他产区样本、不同药用部位以及不同树龄的分布和含量累积情况将是下一步研究的重点。

参考文献

- 1 国家药典委员会. 中国药典(一部). 北京: 中国医药科技出版社, 2015: 251-252.
- 2 张林, 王洪. 厚朴的现代药理研究进展. 内蒙古中医药, 2010, 29(8): 105-107.
- 3 杨红兵, 詹亚华, 陈科力, 等. 湖北恩施产厚朴中厚朴酚与和厚朴酚的定量分析. 中国医院药学杂志, 2007, 27(6): 767-768.
- 4 张淑洁, 钟凌云. 厚朴化学成分及其现代药理研究进展. 中药材, 2013, 36: 838-843.
- 5 Poivre M, Duez P. Biological activity and toxicity of the Chinese herb *Magnolia officinalis* Rehder & E. Wilson (Houpo) and its constituents. 浙江大学学报b辑(生物医学与生物技术)(英文版), 2017, 18(3): 194.
- 6 潘伟, 谢扬, 杨雪峰. UPLC法同时测定消化虫散中3种成分的含量. 中国药师, 2017, 20(12): 2258-2260.
- 7 夏丽珍, 张敏芳, 倪璟雯. 一测多评法测定藿香正气水中厚朴酚与和厚朴酚的含量. 广西中医药大学学报, 2017, 20(1): 49-52.
- 8 薛珍珍, 晏仁义, 余盛贤, 等. HPLC-DAD测定厚朴中6种活性成分的含量. 中国实验方剂学杂志, 2014, 20(22): 45-49.
- 9 董佳悦, 刘美琳, 任波, 等. 四川不同产地厚朴中挥发油及多糖含量分析. 中药与临床, 2017, 8(2): 22-26.
- 10 杨红兵, 石磊, 詹亚华, 等. 湖北恩施产厚朴的生物碱定量分析. 湖北中医药大学学报, 2007, 9(2): 28-29.
- 11 杨红兵, 石磊, 詹亚华, 等. 湖北恩施州产厚朴的挥发油分析. 中国中药杂志, 2007, 32(1): 42-44.
- 12 张怡辰. 厚朴药材中厚朴酚与和厚朴酚的含量测定及化学模式识别. 亚太传统医药, 2012, 08(3): 20-21.
- 13 Yahara S, Nishiyori T, Kohda A, et al. Isolation and characterization of phenolic compounds from *Magnoliae Cortex* produced in China. *Chemical & Pharmaceutical Bulletin*, 2008, 39(8): 2024-2036.
- 14 Kuo W L, Chung C Y, Hwang T L, et al. Biphenyl-type neolignans from *Magnolia officinalis* and their anti-inflammatory activities. *Phytochemistry*, 2013, 85(2): 153-160.
- 15 Youn U J, Lee I S, Chen Q C, et al. A cytotoxic monoterpene-neolignan from the stem bark of *Magnolia officinalis*. *Natural Product Sciences*, 2011, 17(2): 95-99.
- 16 Ikoma A, Ogawa N, Kondo D, et al. Synthesis of (-)-piperitylmagnolol featuring ortho-selective deiodination and Pd-catalyzed allylation. *Organic Letters*, 2016, 18(9): 2074.
- 17 赵慧, 严颖, 邹立思, 等. 基于液相色谱-串联四极杆飞行时间高分辨质谱技术分析凹叶厚朴不同规格药材的差异化学成分. 中国药理学杂志, 2017, 52(19): 1720-1726.
- 18 张春霞, 杨立新, 余星, 等. 种源、产地及采收树龄对厚朴药材质量的影响. 中国中药杂志, 2009, 34(19): 2431-2437.
- 19 李文惠, 翁德会. 厚朴饮片不同浓度乙醇浸出物的研究. 山东化工, 2018, 47(1): 8-10.
- 20 付静. 厚朴与姜厚朴的标准饮片制备技术及质量评价研究. 长沙: 湖北中医药大学, 2017.

**Content Determination and Cluster Analysis of 3 Lignans from
Cortex Magnoliae Officinalis in Different Regions**

Jing Wenguang^{1,2}, Zhang Quan², Du Jie², Wang Jiyong², Sun Xiaobo¹, Lan Qingshan²

(1. Institute of Medicinal Plant Development, China Academy of Chinese Medical Sciences, Peking Union
Medical College, Beijing 100193, China; 2. Traditional Chinese Medicine Institute of China National
Traditional Chinese Medicine Corporation, Beijing 102600, China)

Abstract: Objective: To establish the method of simultaneous determination of contents of honokiol, magnolol and piperitylmagnolol in *Cortex Magnoliae Officinalis* from different regions, which could provide evidence for the quality control evaluation of *Cortex Magnoliae Officinalis*. Methods: The quantitative analysis was performed with a column of Waters Acquity UPLC BEH-C18 (2.1 mm×50 mm, 1.7 μm) by UPLC-PDA, and eluted with a mobile phase of 0.2% formic acid solution (A) – methanol (B) in a gradient mode (0–2 min, 65%–65% B; 2–3 min, 65%–75% B; 3–5 min, 75%–84% B; 5–9 min, 84%–90% B) under a flow rate of 0.5 mL·min⁻¹. The column temperature was set at 35°C, and the detection wavelength was 294 nm and the injection volume was 1 μL. Results: The 3 lignan components were completely separated and could be separated well from other components. The honokiol, magnolol and piperitylmagnolol showed a good linear relationship with chromatographic peak area in range of 20.3–406.0, 15.2–304.0, 5.6–112.0 ng, respectively. The average recoveries were 91.75%, 93.86%, 95.15% with the RSDs were 1.75%, 1.88%, 1.91% (n = 9), respectively. Conclusion: Contents of the 3 constituents from different place were significantly different and this method is simple and effective, which can be used to quality control of *Cortex Magnoliae Officinalis*.

Keywords: UPLC, *Cortex Magnoliae Officinalis*, simultaneous determination, lignans

(责任编辑:周哲琦,责任译审:王 昭)