

# 木榄的质量标准研究\*

杜成智, 莫柳英, 韦壹灵, 侯小涛\*\*

(广西中医药大学药学院, 广西中药药效研究重点实验室, 广西南宁 530200)

**摘要:**为了建立海洋药物木榄(*Bruguiera gymnorrhiza* (Linn.) Savigny)的质量标准, 以便为其质量控制提供参考, 本研究采用薄层色谱法对木榄样品进行定性鉴别, 并测定样品的水分、灰分和浸出物, 采用分光光度法测定木榄中总黄酮含量。薄层色谱结果显示, 在对照品(芦丁)色谱相应位置上显相同颜色的荧光斑点; 木榄样品水分含量为 7.95%~10.53%, 总灰分含量为 8.53%~9.52%, 醇溶性浸出物(热浸法)的含量为 13.05%~16.14%; 总黄酮含量为 33.36~37.57 mg/g。据此初步拟定木榄的质量标准: 水分含量不得超过 12.0%、总灰分含量不得超过 11.0%、醇溶性浸出物(热浸法)含量不得低于 12.0%、总黄酮含量不得低于 3.0%。制订的标准可用于木榄药材的质量控制。

**关键词:**木榄 质量标准 薄层色谱 定性鉴别 定量分析

中图分类号: R284.1 文献标识码: A 文章编号: 1005-9164(2019)05-0511-06

## 0 引言

木榄(*Bruguiera gymnorrhiza* (Linn.) Savigny)是红树科木榄属植物, 为我国传统药用红树植物, 又名包罗剪定、鸡爪浪、剪定、枷定、大头榄、鸡爪榄、五脚里等, 多散生于秋茄树的灌丛中。我国主要分布在广东、广西、福建、台湾及其沿海岛屿, 国外主要分布在非洲东南部、印度、斯里兰卡等地<sup>[1]</sup>。木榄是一种很有价值的海洋药用植物, 具有清热解毒、止泻、收敛止血等多种药理功效, 民间用于治疗发烧、腹泻、止血、消除咽喉肿痛及对抗疟原虫等, 被《海洋药物》《现代本草纲目》等中草药专著收摘<sup>[2-3]</sup>。木榄叶子中所含的化学成分十分丰富, 含多种脂肪酸、氨基

酸、多糖、黄酮以及萜类等化合物<sup>[4-6]</sup>。这些已知的化学成分或与木榄的药理功效有所关联。早期研究发现, 木榄叶药材中含有多种黄酮类化学成分, 但目前国内外对木榄的分析研究大多在性状、显微、化学成分和基因等方面<sup>[7-10]</sup>, 国家标准和地方标准也均未见收载木榄药材。鉴于此, 笔者采用薄层色谱法对木榄进行定性鉴别, 并测定其水分、总灰分、浸出物及总黄酮含量, 为有效控制该药材质量提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

#### 1.1.1 仪器

HC-1000Y 高速多功能粉碎机(永康市天祺盛世

\* 中国-东盟传统药物研究国际合作联合实验室建设项目(桂科 AD17195025)和 2017 年广西中药药效研究重点实验室项目(17-259-20)资助。

#### 【作者简介】

杜成智(1980—), 男, 副教授, 主要从事中药质量控制研究。

#### 【\*\*通信作者】

侯小涛(1969—), 女, 教授, 主要从事中药活性成分及质量控制研究, E-mail: xthou@126.com。

#### 【引用本文】

DOI:10.13656/j.cnki.gxkx.20191024.004

杜成智, 莫柳英, 韦壹灵, 等. 木榄的质量标准研究[J]. 广西科学, 2019, 26(5): 511-516.

DU C Z, MO L Y, WEI Y L, et al. Study on quality standard of *Bruguiera gymnorrhiza* (Linn.) Savigny [J]. Guangxi Sciences, 2019, 26(5): 511-516.

工贸有限公司), SQP 电子分析天平(赛多利斯科学仪器有限公司), HYC-390 医用冷藏箱(青岛海尔生物医疗股份有限公司), DHG9240A 电热鼓风干燥箱(上海一恒科学仪器有限公司), UV-1780 紫外可见分光光度计(岛津企业管理有限公司), TGL-16G 高速台式离心机(上海安亭科学仪器厂), KQ5200 超声波清洗器(昆山市超声仪器有限公司), ZF-7 型暗箱式三用紫外分析(上海嘉鹏科技有限公司), Direct-Q5UV 实验室超纯水器(广西南宁市博美生物科技有限公司)。

### 1.1.2 药品

芦丁对照品(批号 311F024, 购于北京索莱宝科技有限公司, 供含量测定用), 硅胶板 GF<sub>254</sub>(海洋牌, 青岛海洋化工有限公司, 批号 20180308; 银龙牌, 烟台市化工研究所, 批号 20180118); 水为纯水, 亚硝酸钠、氢氧化钠、乙酸乙酯、甲酸、甲醇、乙醇等试剂均为分析纯。

10 批木榄叶药材样品经广西中医药大学韦松基教授鉴定为木榄 *Bruguiera gymnorrhiza* (Linn.) Savigny 成熟叶。

## 1.2 方法

### 1.2.1 薄层色谱法鉴别木榄药材

供试品溶液制备: 将已晒干的木榄叶药材粉碎, 过 5 号筛, 分袋密封, 保存至干燥器中, 取木榄药材样品 1 g, 加 75% 甲醇溶液溶解, 摇匀, 称重后超声 40 min, 补足减失的质量, 过滤至 10 mL 容量瓶中, 定容即得。

对照品溶液制备: 取芦丁标准品 2 mg, 加适量 75% 甲醇溶液, 移至 10 mL 容量瓶中, 定容即得。

定性鉴别: 按照薄层色谱法<sup>[11]</sup>进行试验, 吸取供试品溶液和对照药材溶液适量, 点于同一薄层板, 在乙酸乙酯: 甲酸: 水(7: 1: 1, V: V: V) 中预饱和 20 min 后展开, 取出, 晾干, 喷 3% 三氯化铝乙醇溶液, 加热至斑点显色清晰, 置紫外光灯(365 nm) 下检视。

### 1.2.2 水分测定

按照 2015 版《中国药典》四部通则 0832 第二法<sup>[12]</sup>进行木榄的水分测定。取供试品约 2 g, 平铺于干燥至恒重的扁形称量瓶中, 厚度不超过 5 mm, 疏松供试品不超过 10 mm, 精密称定, 打开瓶盖在 105℃ 下干燥 5 h 后, 把瓶盖盖好, 转移到干燥器里面, 放置冷却 30 min, 精密称定后, 重新在 105℃ 下干燥 1 h 后, 放置在干燥器中冷却, 进行称重, 要求连续

两次称重的质量差不超过 5 mg 即可。

### 1.2.3 总灰分测定

按照 2015 版《中国药典》四部通则 2302 法<sup>[13]</sup>测定。测定用的供试品粉碎, 过 2 号筛, 混合均匀后, 取供试品 3 g, 置炽灼至恒重的坩埚中, 称定质量(准确至 0.01 g), 缓缓炽热, 注意避免燃烧, 至完全炭化时, 逐渐升高温度至 500~600℃, 使完全灰化并至恒重, 根据残渣质量, 计算供试品中总灰分的含量(%)。

### 1.2.4 浸出物测定

按照 2015 版《中国药典》四部通则 2201 法<sup>[14]</sup>测定。分别对木榄叶进行冷浸法、热浸法的考察。冷浸法: 取样品约 4 g, 置 250 mL 锥形瓶中, 精密加入水 100 mL, 塞紧冷浸, 前 6 h 内时时振摇, 再静置 18 h, 用干燥滤器迅速滤过, 精密量取滤液 20 mL, 置已干燥至恒重的蒸发皿中, 在水浴上蒸干后, 于 105℃ 干燥 3 h, 移置干燥器中, 冷却 30 min, 迅速精密称定质量。热浸法: 取供试品约 2 g, 置 250 mL 锥形瓶中, 精密加入水 50 mL, 密塞, 称定质量, 静置 1 h, 连接回流冷凝管, 加热至沸腾并保持微沸 1 h。放冷后, 取下锥形瓶, 密塞, 再称定质量, 用水补足减失质量, 摇匀, 用干燥滤器滤过, 精密量取滤液 25 mL, 置已干燥至恒重的蒸发皿中, 水浴蒸干后, 于 105℃ 干燥 3 h, 置干燥器冷却 30 min, 迅速精密称定质量。醇溶物检查用 50% 的乙醇来代替水作为溶剂。

### 1.2.5 总黄酮含量测定

#### 1.2.5.1 供试品溶液制备

称定适量的木榄药材粉末, 转移到 50 mL 离心管中, 精密加入 75% 乙醇 30 mL, 使药材粉末得到充分浸泡, 于室温下浸泡 2 h, 超声 30 min 后室温 4 000 r/min 离心 20 min, 分离上清液即得样品溶液。

#### 1.2.5.2 对照品溶液制备

精密称取芦丁标准品 0.010 0 g, 用 75% 乙醇溶解摇匀, 定容至 10 mL 容量瓶中, 再取 1 mL 此标准液于 10 mL 容量瓶, 稀释并定容为 0.1 mg/mL 的芦丁标准品溶液, 冷藏备用。

#### 1.2.5.3 测定波长选择

精密量取供试品溶液和 0.1 mg/mL 的芦丁标准品溶液各 300 μL, 分别置于 10 mL 容量瓶中, 加入 5% NaNO<sub>2</sub> 溶液 300 μL, 摇匀, 静置 6 min 后, 加入 10% Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> 溶液 300 μL, 摇匀, 静置 6 min 后, 加入 4% NaOH 溶液 2 mL, 用 75% 乙醇稀释至刻度, 摇匀, 转移至离心管中, 室温下 12 000 r/min 离心 3 min 后, 分离上清液, 于 350~700 nm 下进行全

波长扫描。取 75%乙醇溶液作为空白对照, 得到样品溶液和芦丁标准品溶液的全波长扫描图。

#### 1.2.5.4 线性关系考察

分别精密量取 0.1 mg/mL 的芦丁标准品溶液 3 mL、4 mL、5 mL、6 mL、7 mL 于 10 mL 容量瓶中, 按照 1.2.5.3 节显色方法进行显色, 用 75%乙醇稀释至刻度, 以 75%乙醇作为空白对照, 于 508 nm 下测定吸光度。以芦丁标准品溶液浓度为横坐标, 吸光度为纵坐标绘制标准曲线。

#### 1.2.5.5 精密度试验

取同一份供试品溶液, 按照 1.2.5.3 节显色方法进行显色, 于 508 nm 下测定吸光度, 连续 6 次, 考察该方法的精密性。结果的 RSD 小于 2.8%, 表明该方法精密度良好。

#### 1.2.5.6 重现性试验

取 6 份相同批次的木榄药材, 按照 1.2.3.3 节显色方法进行显色, 于 508 nm 下分别测定吸光度, 用以检测该方法的重现性。结果的 RSD 小于 2.8%, 时表明该方法重现性良好。

#### 1.2.5.7 稳定性试验

取同一份供试品溶液, 按照 1.2.5.3 节显色方法进行显色, 分别测定显色 0 min、5 min、10 min、20 min、40 min、60 min 后于 508 nm 处的吸光度, 考察该方法的稳定性。结果的 RSD 小于 2.8%, 表明该方法稳定性良好。

#### 1.2.5.8 加样回收试验

精密称取芦丁标准品 0.085 3 g, 用 75%乙醇溶解摇匀, 稀释并定容至 10 mL 容量瓶中, 即得 8.53 mg/mL 的芦丁标准品溶液, 冷藏备用。

精密称取 6 份相同批次的木榄药材粉末 0.75 g, 按照 1.2.5.1 节制备样品溶液。精密量取上述样品溶液各 300  $\mu$ L 于 10 mL 容量瓶中, 分别精密加入上述芦丁标准品溶液 2 mL, 按照 1.2.5.3 节显色方法进行显色, 于 508 nm 下分别测定吸光度, 计算加样回收率, 用以检测该方法的准确度。结果的 RSD 小于 5%, 表明该方法准确度良好。

#### 1.2.5.9 样品测定

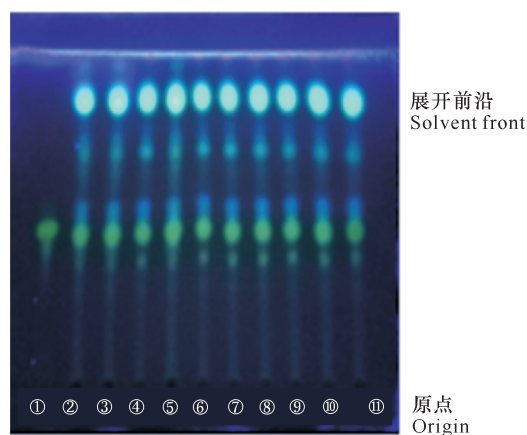
按 1.2.5.3 节方法, 测定 3 批样品中总黄酮的含量。

## 2 结果与分析

### 2.1 薄层色谱鉴别

如图 1 所示, 在与对照品色谱相对应的位置上,

10 个批次木榄叶药材样品均有与芦丁相似的荧光斑点, 但不同产地木榄药材的主荧光斑点大小稍有差别。



① 芦丁对照品; ②—⑪ 10 批木榄药材

① Rutin reference substance; ②—⑪ 10 batches of *Bruguiera gymnorrhiza* (Linn.) Savigny

图 1 薄层色谱图

Fig. 1 TLC Chromatograms

### 2.2 水分、总灰分及浸出物测定结果

#### 2.2.1 水分测定结果

结果如表 1 所示, 10 批木榄药材的水分含量为 7.95%~10.53%, 水分含量上限为水分含量的最大值(10.53%)上浮 10%, 考虑到不同产地药材之间的差异, 并且为了避免贮存过程中因水分含量过高而产生霉变, 暂定木榄的水分含量不应超过 12%。

表 1 木榄药材水分测定结果

Table 1 Determination results of water content in *Bruguiera gymnorrhiza* (Linn.) Savigny

药材编号 No.	样品质量 Sample weight (g)	烘干后质量 Weight after drying (g)	水分含量 Moisture content (%)	平均水分含量 Average content (%)
1-1	2.003 4	1.805 7	9.87	
1-2	2.002 8	1.778 9	11.18	10.53
2-1	2.002 9	1.804 4	9.91	
2-2	2.003 1	1.841 2	8.08	9.00
3-1	2.000 6	1.843 6	7.85	
3-2	2.000 7	1.842 8	7.89	7.87
4-1	2.000 5	1.839 3	8.06	
4-2	2.000 5	1.839 9	8.03	8.04
5-1	2.000 0	1.834 8	8.26	
5-2	2.001 0	1.839 9	8.05	8.12
6-1	2.000 8	1.844 5	7.81	
6-2	2.000 8	1.839 8	8.09	7.95
7-1	2.000 7	1.813 6	9.35	
7-2	2.001 0	1.843 7	7.86	8.60
8-1	2.000 7	1.832 0	8.43	
8-2	2.000 7	1.840 0	8.03	8.23
9-1	2.000 9	1.840 4	8.02	
9-2	2.001 0	1.813 7	9.36	8.69
10-1	2.000 2	1.790 6	10.48	
10-2	2.000 8	1.833 3	8.37	9.42

## 2.2.2 总灰分测定结果

结果如表 2 所示,10 批木榄药材的总灰分含量为 8.53%~9.52%,上限即总灰分含量的最大值

(9.52%)上浮 10%,为保证药品的纯度,结合实际情况暂定木榄的总灰分含量不得超过 11%。

表 2 木榄药材总灰分测定结果

Table 2 Determination results of total ash content in *Bruguiera gymnorhiza* (Linn.) Savigny

药材编号 No.	样品质量 Sample weight (g)	坩埚质量 Crucible weight (g)	灰化后总质量 Total weight after ashing (g)	总灰分 Total ash (%)	灰分平均含量 Average content (%)
1-1	3.003 2	41.337 8	41.608 6	9.02	
1-2	3.006 8	40.369 5	40.643 4	9.11	9.06
2-1	3.003 6	40.955 8	41.229 6	9.11	
2-2	3.004 7	40.872 4	41.126 5	8.46	8.79
3-1	3.000 3	35.031 6	35.312 5	9.36	
3-2	3.001 0	40.655 4	40.925 2	8.99	9.18
4-1	3.000 7	28.780 1	29.055 6	9.18	
4-2	3.000 2	33.422 3	33.712 4	9.67	9.43
5-1	3.000 6	34.482 5	34.703 3	7.36	
5-2	3.001 0	37.634 3	37.925 7	9.71	8.53
6-1	3.000 7	30.449 3	30.705 6	8.54	
6-2	3.000 4	31.033 9	31.319 9	9.53	9.04
7-1	3.000 6	35.188 0	35.462 5	9.15	
7-2	3.000 5	33.251 6	33.531 5	9.33	9.24
8-1	3.000 9	32.612 1	32.872 4	8.67	
8-2	3.000 9	31.580 2	31.848 9	8.95	8.81
9-1	3.000 4	31.632 9	31.914 0	9.37	
9-2	3.000 5	37.401 3	37.691 3	9.67	9.52
10-1	3.000 4	30.297 7	30.572 0	9.14	
10-2	3.000 6	40.085 0	40.363 4	9.28	9.21

## 2.2.3 醇溶性浸出物测定结果

结果见如表 3 所示,10 批木榄的热浸法醇溶性浸出物含量在 13.05%~16.14%,将最低测定值下浮 10%作为含量下限值,规定醇溶性浸出物不得少于 12%。

表 3 木榄药材(热浸法)醇溶性浸出物测定结果

Table 3 Determination results of alcohol-soluble extract content in *Bruguiera gymnorhiza* (Linn.) Savigny

药材编号 No.	样品质量 Sample weight (g)	浸出物质量 Weight of alcohol-soluble extract (g)	浸出物含量 Content of alcohol-soluble extract (%)	浸出物 平均含量 Average content (%)
1-1	2.001 3	0.264 8	13.23	
1-2	2.004 6	0.258 2	12.88	13.05
2-1	2.000 1	0.309 6	15.48	
2-2	2.000 4	0.253 3	12.66	14.07
3-1	2.000 3	0.316 7	15.83	

## 续表 3

Continued table 3

药材编号 No.	样品质量 Sample weight (g)	浸出物质量 Weight of alcohol-soluble extract (g)	浸出物含量 Content of alcohol-soluble extract (%)	浸出物 平均含量 Average content (%)
3-2	2.000 6	0.249 5	12.47	14.15
4-1	2.000 6	0.332 9	16.64	
4-2	2.000 5	0.312 9	15.64	16.14
5-1	2.000 3	0.310 7	15.53	
5-2	2.000 5	0.305 0	15.25	15.39
6-1	2.000 6	0.317 6	15.88	
6-2	2.000 3	0.319 0	15.95	15.91
7-1	2.000 6	0.309 7	15.48	
7-2	2.000 5	0.325 1	16.25	15.87
8-1	2.000 7	0.316 6	15.82	
8-2	2.000 6	0.319 6	15.98	15.90
9-1	2.000 1	0.326 4	16.32	
9-2	2.000 1	0.317 8	15.89	16.10
10-1	2.000 2	0.315 9	15.79	
10-2	2.000 4	0.308 9	15.44	15.62

## 2.2.4 总黄酮测定结果

### 2.2.4.1 测定波长的确定

如图2所示,样品溶液和芦丁标准品溶液的波峰均在505 nm附近,可选择作为测定波长。

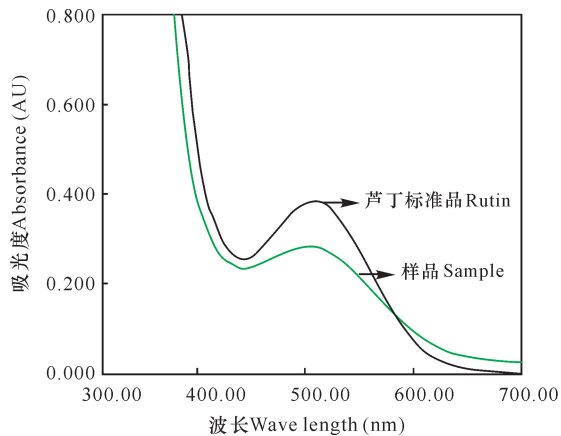


图2 吸收曲线图

Fig. 2 Absorption curve

### 2.2.4.2 线性关系

以芦丁标准品溶液浓度为横坐标,吸光度为纵坐标绘制标准曲线,得到线性方程为  $y = 10.709x - 0.0744$ ,相关系数  $r = 0.99980$ ,样品溶液浓度在

表5 总黄酮含量测定结果表

Table 5 Determination results of total flavonoids content in *Bruguiera gymnorrhiza* (Linn.) Savigny

药材编号 No.	样品质量 Sample weight (g)	吸光度 Absorbance (AU)	浓度 Concentration (mg/mL)	含量 Content (mg/g)	平均含量 Average content (%)	RSD
1-1	1.5005	0.4732	0.0511	34.08		
1-2	1.5004	0.4993	0.0536	35.71		
1-3	1.5005	0.5234	0.0558	37.20	35.66	4.4%
2-1	1.5008	0.4743	0.0512	34.14		
2-2	1.5007	0.4617	0.0501	33.36		
2-3	1.5001	0.4588	0.0498	33.19	33.56	1.5%
3-1	1.5004	0.4992	0.0536	35.70		
3-2	1.5002	0.5154	0.0551	36.71		
3-3	1.5008	0.5295	0.0564	37.57	36.66	2.6%

## 3 结论

本研究建立的木榄质量标准中的定性和定量方法,符合中药质量标准制订技术要求,操作简捷,可用于木榄药材质量评价和控制。

### 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,1983:35-36.  
[2] 庞冠兰. 红树植物木榄胚轴降糖活性成分的筛选[D]. 南宁:广西医科大学,2013.

0.03~0.07 mg/mL 呈现良好的线性关系。

### 2.2.4.3 精密度试验

6次测定总黄酮的吸光度,测定结果的RSD为0.09% ( $n=6$ ),表明该方法精密度良好。

### 2.2.4.4 重现性试验

测得6份供试品溶液的总黄酮平均含量为35.54 mg/g,测定结果的RSD为2.2% ( $n=6$ ),说明该方法重现性好。

### 2.2.4.5 稳定性试验

6个不同时间点测定的总黄酮的吸光度平均值为0.406,测定结果的RSD为1.9% ( $n=6$ ),证明该方法比较稳定。

### 2.2.4.6 加样回收试验

6份供试品的回收率在101.6%~104.4%,平均回收率约为103.2%,测定结果的RSD为1.1%,表明该方法准确度良好。

### 2.2.4.7 样品测定

如表5所示,样品中总黄酮含量在33.36~37.57 mg/g。

[3] 刘英. 红树植物木榄胚轴胰  $\alpha$ -淀粉酶抑制剂活性成分的筛选[D]. 桂林:广西师范大学,2015.  
[4] 陈志勇,曲彩红,卢静,等. 木榄胚轴中一个新生物碱及其抗乙肝病毒活性研究[J]. 广西植物,2016,36(2):236-239.  
[5] 郑燕影,张少华,刘睿,等. 影响木榄叶片总黄酮含量的主因素分析[J]. 中国天然药物,2008,6(5):362-366.  
[6] 尚随胜. 红树林植物木榄化学成分及生物活性研究[D]. 南宁:广西医科大学,2006.  
[7] 李雅琦,郭庆梅,周凤琴. 木榄的性状鉴别及显微鉴别[J]. 华西药学杂志,2018,33(2):210-213.  
[8] 黄丽,谭芳林,林捷,等. 木榄幼苗对淹水-盐胁迫的生理

- 响应[J]. 防护林科技, 2018(12):1-4.
- [9] 高程海, 龙彬, 苏志维, 等. 红树木榄胚轴中芳香环类化学成分研究[J]. 广西科学院学报, 2015, 31(1):28-31.
- [10] 赵杨敏, 庞俊峰, 张占路, 等. 木榄 ERF 转录因子基因的克隆及功能分析初探[J]. 中国农业科技导报, 2012, 14(4): 66-72.
- [11] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 四部通则 0502 [S]. 2015 年版. 北京: 中国医药科技出版社, 2015:57-58.
- [12] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 四部通则 0832 [S]. 2015 年版. 北京: 中国医药科技出版社, 2015:65-67.
- [13] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 四部通则 2302 [S]. 2015 年版. 北京: 中国医药科技出版社, 2015:204.
- [14] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 四部通则 2201 [S]. 2015 年版. 北京: 中国医药科技出版社, 2015:202.

## Study on Quality Standard of *Bruguiera gymnorrhiza* (Linn.) Savigny

DU Chengzhi, MO Liuying, WEI Yiling, HOU Xiaotao

(Guangxi Key Laboratory of Efficacy Study on Chinese Materia Medica, College of Pharmacy, Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning, Guangxi, 530200)

**Abstract:** In order to establish the quality standard of *Bruguiera gymnorrhiza* (Linn.) Savigny and to provide reference for its quality control, the qualitative identification of *Bruguiera gymnorrhiza* (Linn.) Savigny was performed with thin layer chromatography. The contents of water, total ash and alcohol-soluble extract in *Bruguiera gymnorrhiza* (Linn.) Savigny were determined. The content of total flavonoids in *Bruguiera gymnorrhiza* (Linn.) Savigny was determined by spectrophotometry. TLC results showed fluorescent spots of the same color at the corresponding positions in the reference (rutin) chromatogram. The moisture content of *Bruguiera gymnorrhiza* (Linn.) Savigny samples were 7.95%—10.53%. The content of total ash was 8.53%—9.52%, the content of alcohol soluble extract was in the range of 13.05%—16.14%, and the content of total flavonoids was 33.36—37.57 mg/g. According to this, the quality standard of *Bruguiera gymnorrhiza* (Linn.) Savigny were preliminarily determined; The moisture content should not exceed 12.0%, the total ash content should not exceed 11.0%, the alcohol-soluble extract (hot dip method) should not be less than 12.0%, and the total flavonoid content should not be less than 3.0%. The standards established can be used for quality control of *Bruguiera gymnorrhiza* (Linn.) Savigny.

**Key words:** *Bruguiera gymnorrhiza* (Linn.) Savigny, quality standard, thin layer chromatography, qualitatively identify, quantitative analysis

责任编辑: 陆雁



微信公众号投稿更便捷

联系电话: 0771-2503923

邮箱: gxkx@gxas.cn

投稿系统网址: <http://gxkx.ijournal.cn/gxkx/ch>