

# 北豆根显微特征指数与化学成分相关性

何婉婉, 张建逵\*, 李云静, 康廷国\*  
(辽宁中医药大学药学院, 辽宁大连 116600)

**[摘要]** 目的:研究北豆根石细胞的显微特征指数与其4种生物碱化学有效成分的相关性。方法:北豆根显微特征指数的测定采用容量分析法;4种生物碱成分青藤碱、蝙蝠葛苏林碱、蝙蝠葛碱、粉防己碱含量测定采用高效液相法;总生物碱含量测定采用紫外分光光度法,并将得到的数据进行相关性分析。结果:北豆根中石细胞的显微特征指数与其化学成分蝙蝠葛碱、蝙蝠葛苏林碱和总生物碱含量存在显著的相关性,而与青藤碱、粉防己碱则无相关性。结论:该研究初步建立了一种基于石细胞显微特征指数测定的北豆根质量评价新方法及技术,可为北豆根药材的质量控制提供新的技术手段,为其质量标准的制订提供参考。

**[关键词]** 北豆根;石细胞;显微特征指数;化学成分;相关分析  
**[中图分类号]** R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2017)01-0042-05  
**[doi]** 10.13422/j.cnki.syfx.2017010042  
**[网络出版地址]** <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.3495.R.20160920.0956.072.html>  
**[网络出版时间]** 2016-09-20 9:56

## Correlation Between Microscopic Characteristic Index and Chemical Components of Menispermis Rhizoma

HE Wan-wan, ZHANG Jian-kui\*, LI Yun-jing, KANG Ting-guo\*  
(College of Pharmacy, Liaoning University of Traditional Chinese Medicine, Dalian 116600, China)

**[Abstract]** **Objective:** To study on the correlation between microscopic characteristic index of Menispermis Rhizoma and their chemical components. **Method:** Capacity analysis method was adopted to determine the quantify the microscopic characteristic index of Menispermis Rhizoma; high performance liquid chromatography (HPLC) method was used to determine the contents of four alkaloid components: sinomenine, daurisoline, dauricine and tetrandrine; the content of total alkaloid was determined by UV spectrophotometry. The above data were then analyzed for correlation. **Result:** The stone cell microscopic characteristic indexes were significantly correlated with the contents of daurisoline, dauricine and total alkaloid in Menispermis Rhizoma, but neither correlated with the content of sinomenine nor tetrandrine. **Conclusion:** This research established a new method and technique preliminarily based on the determination of the stone cell microscopic characteristic index, which could be applied for the quality assessment of Menispermis Rhizoma and providing references for developing its quality standard.

**[Key words]** Menispermis Rhizoma; stone cell; microstructure characteristic index; chemical components; correlation analysis

中药北豆根性寒味苦,具有清热解毒、祛风止痛 的功效,治疗咽喉肿痛、风湿痹痛等。北豆根粉末石

**[收稿日期]** 20160120(012)  
**[基金项目]** 国家自然科学基金项目(81173499);国家中医药管理局中医药行业科研专项(201407002)  
**[第一作者]** 何婉婉,在读硕士,从事中药鉴定及品质评价工作,Tel:0411-85890148,E-mail:839797597@qq.com  
**[通讯作者]** \* 张建逵,博士,副教授,从事中药种质资源及品质评价工作,Tel:0411-85890148,E-mail:heinrich1980@163.com;  
\* 康廷国,教授,博士生导师,从事中药鉴定及品质评价工作,Tel:0411-85890128,E-mail:kangtg@lnutem.edu.cn

细胞单个散在,呈淡黄色,分枝状或不规则形,是其明显而稳定的显微特征<sup>[1]</sup>。

单位质量的中药材所含有某种显微特征数目有一定的范围且较恒定,称为显微特征指数。目前关于北豆根石细胞的显微特征指数与其化学成分是否具有相关性的研究未见报道,本实验将对北豆根中石细胞的显微特征指数及 4 种生物碱成分青藤碱、蝙蝠葛苏林碱、蝙蝠葛碱、粉防己碱和总生物碱的含量分别进行测定,并将得到的结果数据进行了相关性分析,进而为北豆根的质量评价方法提供一种新的手段。

## 1 材料

Olympus 显微摄影系统(包括 BX-51 型研究级万能显微镜,配 DP-72 型显微数码相机,日本奥林巴斯株式会社),CP225D 型电子分析天平(德国赛多利斯集团),1750 型紫外-可见分光光度计(日本 Shimadzu 公司),KQ5200DB 型数控超声波清洗器(昆山市超声仪器有限公司),1260 系列高效液相色谱仪(美国 Agilent 科技有限公司),WYK 型微量移液器(上海求精生化试剂仪器有限公司),FW80 型高速万能粉碎机(天津市泰斯特仪器有限公司)。

水合氯醛、丙三醇、三氯甲烷、溴甲酚绿、氢氧化钠均为分析纯,三乙胺、乙腈、甲醇均为色谱纯(以上试剂均购自天津市科密欧化学试剂有限公司),水为娃哈哈纯净水。稀甘油,水合氯醛均按照 2015 年版《中国药典》一部项下配制。对照品青藤碱(批号 P28A3S1),蝙蝠葛苏林碱(批号 RN1121FB13),蝙蝠葛碱(批号 Z18N6S6094),粉防己碱(批号 YM0505YA14)均购于上海源叶生物科技有限公司,供含量测定用。北豆根药材均为市售,具体来源见表 1,均经辽宁中医药大学康廷国教授鉴定为防己科植物蝙蝠葛 *Menispermum dauricum* 的干燥根茎。

## 2 方法与结果

### 2.1 显微特征指数测定条件的选择

由于所配置的样品溶液为混悬液,混悬剂的用量、粉碎的粒度以及样品的质量是影响混悬效果的主要因素,鉴于因素和水平各不相同,故采用 3 因素 6 水平的均匀设计方案来探讨显微特征指数的最优条件,见表 2。

取 3 号北豆根药材样品,进行粉碎,分别过 100 目筛和 80 目筛后,均于 105 ℃ 干燥至恒重。参照表 2,精密称定相应质量的 6 份粉末置于研钵中,加入适量的水合氯醛,多次水飞后转移至 25 mL 量瓶中,加入相应的稀甘油后用水合氯醛试液进行稀释并定容至刻度。充分混合后,精密吸取 20 μL 制备显微

表 1 北豆根药材来源情况

Table 1 Rhizoma Menispermi sources

No.	产地/收集地	No.	产地/收集地
1	大连市普济大药房	18	抚顺市中医院
2	亳州市远光药业有限公司	19	合肥市慈仁堂参茸大药房
3	大连市五味堂大药房	20	大连市白云大药房
4	大连市国大药房	21	保定市蕪州药香阁
5	阜阳市鑫鑫大药房	22	安国市丰丰药房
6	大连市阳光大药房	23	亳州药材市场 1
7	大连市东特大药房	24	亳州药材市场 2
8	大连市东北大药房	25	亳州药材市场 3
9	沈阳市东北大药房	26	亳州药材市场 4
10	大连市北京同仁堂药房	27	亳州药材市场 5
11	河北汉草堂药业有限公司	28	亳州药材市场 6
12	沈阳市泰安大药房	29	天津市 <sup>1)</sup>
13	通辽市 <sup>1)</sup>	30	南阳市 <sup>1)</sup>
14	沈阳市维康大药房	31	上海市还健堂药房
15	银川市 <sup>1)</sup>	32	亳州市佛药堂药房
16	青岛市 <sup>1)</sup>	33	沈阳市国大药房
17	营口市 <sup>1)</sup>		

注:<sup>1)</sup>为产地,其余为收集地。

表 2 北豆根药材石细胞显微特征指数测定的均匀设计方案 U<sub>6</sub>(6<sup>3</sup>)

Table 2 Uniform design U<sub>6</sub> determination of stone cell microscopic characteristics index in Menispermi Rhizoma (6<sup>3</sup>)

No.	X <sub>1</sub> 样品质量 /mg	X <sub>2</sub> 粉碎粒度 /目	X <sub>3</sub> 加入甘油量 /mL	RSD /%
1	350.0	80	7.5	8.0
2	400.0	100	15	5.8
3	450.0	100	5	5.0
4	500.0	80	12.5	7.7
5	550.0	80	2.5	6.7
6	600.0	100	10	3.8

装片,每份试液平行制备 10 张,置 40 倍显微镜下观察北豆根的石细胞并计数。分别计算每组数据的 RSD。

计算每组北豆根石细胞数量平均值,考察平均值的 RSD,通过 SPSS 19.0 软件得出均匀设计的优化结果  $Y = 20.921 - 0.007X_1$  (样品质量)  $- 0.132X_2$  (粉碎粒度)  $+ 0.051X_3$  (甘油量) ( $r = 0.991$ ),  $Y_{\min} = 3.6485$  (即 3.65%)。由上所得最优条件为,北豆根药材粉碎粒度为 100,称样量为 600 mg,甘油加入量为 2.5 mL。

取 3 号样品 3 份按上述最优条件进行验证试验,结果表明,每组数据的 RSD 分别为 3.7%, 3.4%, 3.0%, 均符合正交设计给出的 RSD 要求 (3.7%), 说明此均匀设计方案较可行。

### 2.2 显微特征指数测定<sup>[2-12]</sup>

取所有北豆根样品按上述所得均匀优化的条件进行操作,观察并对每张装片下的石细胞计数,并按照下式计算石细胞

显微特征指数值。

$$P = (X \times V) / (V' \times W)$$

其中:  $X$  每片盖玻片下药材显微特征数(个),  $P$  定量药材显微特征指数(个/mg),  $V'$  盖玻片下药材混悬液体积(mL),  $V$  定量药材混悬液总体积(mL),  $W$  药材质量(mg, 按干燥品计)<sup>[3]</sup>。

### 2.3 HPLC 测定青藤碱、蝙蝠葛碱、粉防己碱、蝙蝠葛苏林碱成分<sup>[14]</sup>

**2.3.1 色谱条件** Waters symmetry  $C_{18}$  色谱柱(4.6 mm × 250 mm, 5  $\mu$ m), 流动相采用甲醇(A)-乙腈(B)-0.5% 三乙胺水溶液, 梯度洗脱[0 ~ 20 min, B-C(20:80); 20 ~ 40 min, B-C(20:80) ~ A-B-C(5:40:55); 40 ~ 60 min, A-B-C(5:40:55); 60 ~ 70 min, A-B-C(5:40:55) ~ 100% B; 80 min, 100% B, 保持 10 min], 流速 1.0 mL · min<sup>-1</sup>, 检测波长(0 ~ 20 min, 262 nm; 20 ~ 85 min, 282 nm), 柱温 25  $^{\circ}$ C。

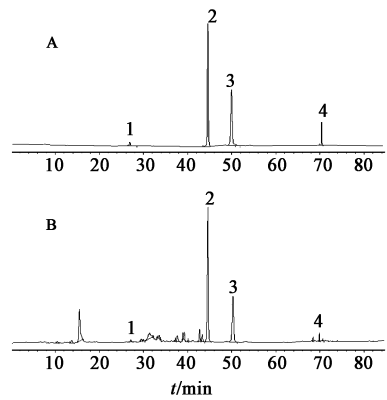
**2.3.2 混合对照品溶液的制备** 分别取对照品青藤碱、蝙蝠葛碱、粉防己碱、蝙蝠葛苏林碱适量, 精密称定后, 加甲醇制成青藤碱 0.013 72 g · L<sup>-1</sup>, 蝙蝠葛苏林碱 0.369 6 g · L<sup>-1</sup>, 蝙蝠葛碱 0.310 4 g · L<sup>-1</sup>, 粉防己碱 0.015 64 g · L<sup>-1</sup> 的混合溶液。

**2.3.3 供试品溶液的制备** 取经 105  $^{\circ}$ C 烘干至恒重的北豆根粉末(100 目) 1.0 g, 精密称定, 置于索氏提取器中, 加浓氨水 1 mL 及三氯甲烷 30 mL, 浸泡过夜后, 再继续添加三氯甲烷 50 mL, 回流 3 h, 将提取后的试液转移至蒸发皿中挥干, 甲醇溶解残渣后, 将其转移至 50 mL 的量瓶中, 并定容至刻度, 充分混合, 过 0.45  $\mu$ m 微孔滤膜过滤, 备用。

**2.3.4 测定方法** 精密吸取对照品、供试品溶液各 10  $\mu$ L, 参照上述条件进行测定, 色谱见图 1, 按外标法得出药材样品中青藤碱、粉防己碱、蝙蝠葛碱、蝙蝠葛苏林碱的含量, 每个样品溶液平行进样 3 次, 以均值作为测量结果。

**2.3.5 线性关系考察** 精密吸取混合对照品溶液 2.5, 5, 7.5, 10, 12.5  $\mu$ L, 参照 2.3.1 项下色谱条件对 4 种化学成分的峰面积进行测定。以峰面积为纵坐标  $Y$ , 进样量为横坐标  $X$ , 进行线性的回归。结果表明, 北豆根中 4 种化学成分在各自的进样量范围内呈良好的线性关系, 见表 3。

**2.3.6 精密度试验** 精密吸取同一供试品溶液 10  $\mu$ L, 参照 2.3.1 项下条件重复进样 6 次, 测定青藤碱、粉防己碱、蝙蝠葛碱、蝙蝠葛苏林碱的峰面积, 通过计算得出 RSD 分别为 1.0%, 2.1%, 1.0%, 0.5%。结果表明仪器精密度良好。



1. 青藤碱; 2. 蝙蝠葛苏林碱; 3. 蝙蝠葛碱; 4. 粉防己碱  
图 1 混合对照品(A)和北豆根供试品(B)的 HPLC

Fig. 1 HPLC chromatographs for mixed reference (A) and Menispermis Rhizoma sample (B)

表 3 4 种生物碱的线性关系

Table 3 Linear relationship of four alkaloids

成分	回归方程	$r$	线性范围/ $\mu$ g
青藤碱	$Y = 722.41X_1 - 8.9325$	0.9995	0.03 ~ 0.17
蝙蝠葛苏林碱	$Y = 742.07X_2 - 75.31$	0.9996	0.92 ~ 4.62
蝙蝠葛碱	$Y = 618.75X_3 + 56.42$	0.9999	0.77 ~ 3.88
粉防己碱	$Y = 766.19X_4 + 3.142$	0.9999	0.04 ~ 0.20

**2.3.7 重复性试验** 精密吸取同一供试品 6 份, 参照 2.3.3 项下方法制备供试品溶液, 参照 2.3.1 项下色谱条件进样 10  $\mu$ L。测定青藤碱、粉防己碱、蝙蝠葛碱、蝙蝠葛苏林碱的平均质量分数分别为 0.29, 0.22, 7.37, 14.41 mg · g<sup>-1</sup>; 含量的 RSD 分别为 1.8%, 3.0%, 2.4%, 2.0%; 峰面积 RSD 分别为 2.3%, 2.7%, 2.3%, 2.0%。结果表明方法重复性良好。

**2.3.8 稳定性考察** 精密吸取同一供试品溶液 10  $\mu$ L, 分别于制备后 0, 2, 4, 8, 12, 24 h 进样测定青藤碱、粉防己碱、蝙蝠葛碱、蝙蝠葛苏林碱的峰面积, 计算得出 RSD 分别 1.9%, 1.8%, 2.4%, 1.8%。结果说明在 24 h 内供试品溶液稳定。

**2.3.9 加样回收率考察** 取已测知含量(青藤碱 0.03%, 粉防己碱 0.02%, 蝙蝠葛碱 0.75%, 蝙蝠葛苏林碱 1.42%) 的样 6 份, 每份约 0.5 g, 精密称定, 精密加入含青藤碱 0.15 g · L<sup>-1</sup>, 蝙蝠葛苏林碱 7.09 g · L<sup>-1</sup>, 蝙蝠葛碱 3.75 g · L<sup>-1</sup>, 粉防己碱 0.12 g · L<sup>-1</sup> 的混合对照品溶液 1 mL, 按 2.3.3 项下方法进行制备, 求得青藤碱、粉防己碱、蝙蝠葛碱、蝙蝠葛苏林碱平均加样同收率( $n = 6$ ) 分别为 99.89%, 100.59%, 99.74%, 100.29%; RSD 分别为 2.3%, 2.0%, 2.0%, 1.7%。结果表明回收率良好。

## 2.4 紫外分光光度法测定总生物碱含量<sup>[15]</sup>

**2.4.1 对照品溶液的制备** 取干燥的蝙蝠葛碱对照品 10.0 mg,精密称定,置 10 mL 量瓶中,甲醇溶解并定容至刻度,即得质量浓度为 1.0 g·L<sup>-1</sup>的对照品溶液。

**2.4.2 溴甲酚绿缓冲液的制备** 取溴甲酚绿 0.125 g,加入 0.05 mol·mL<sup>-1</sup>的氢氧化钠 50 mL 使溶解,取邻苯二甲酸氢钾 2.55 g,精密称定,放入 100 mL 的烧杯中,加入蒸馏水 50 mL,并用玻璃棒使之充分搅拌,进而溶解,将上述 2 种溶液混合,转移至 250 mL 的量瓶中,蒸馏水定容至刻度,得到 pH 4.04 缓冲液,备用。

**2.4.3 供试品溶液的制备** 取北豆根粉末(100 目)40.0 mg,精密称定,加甲醇超声 30 min,滤过,蒸干,加甲醇溶解,转移至 10 mL 的量瓶中定容,即得。

**2.4.4 测定方法** 精密吸取供试品溶液 1 mL 置内有三氯甲烷 25 mL 的分液漏斗内,加入缓冲液 4.0 mL,振摇 1 min,静置,取三氯甲烷层定容至 25 mL 的量瓶中,测定吸光度,以标准曲线计算出供试品溶液中总生物碱的量(以蝙蝠葛碱计)。

**2.4.5 线性关系考察** 精密吸取对照品溶 1,2,3,4,5,6 mL 分别置 10 mL 量瓶中,加甲醇溶解并定容至刻度,轻轻振荡使之混合均匀,得到相应浓度的对照品溶液,分别取各对照品溶液 1 mL 与三氯甲烷 10 mL 进行萃取,加入缓冲液 4.0 mL,振摇时间约 1 min,静置后,取三氯甲烷层并定容至 10 mL 量瓶中,以缓冲液饱和的三氯甲烷为空白对照溶液,在波长 282 nm 处测定吸光度,以质量浓度为横坐标,吸光度为纵坐标,进行线性回归考察。得到回归方程为  $Y=9.4814X+0.01457$  ( $r=0.9999$ ),结果表明在 0.01~0.06 g·L<sup>-1</sup>,蝙蝠葛碱与吸光度呈良好线性。

**2.4.6 精密度考察** 精密吸取同一供试品溶液,进行 6 次平行试验,测定,通过计算得出吸光度 RSD 0.5%,表明仪器的精密度好。

**2.4.7 重复性考察** 精密取同一批的北豆根粉末,按 2.4.4 项下的方法制备,平行进行 6 次试验,测定并计算得出总生物碱的质量分数分别为 22.51, 21.58, 21.85, 21.98, 22.18, 22.37 mg·g<sup>-1</sup>;含量的 RSD 1.6%;吸光度的 RSD 1.5%,表明方法的重复性好。

**2.4.8 稳定性考察** 精密吸取同一供试品的溶液,分别于制备后 0,2,4,8,12,24 h 时间段进行测定,测定并计算吸光度 RSD 2.2%,表明供试品的溶液在 24 h 内稳定良好。

**2.4.9 加样回收率试验** 取含量已知(总碱 22.69 mg·g<sup>-1</sup>)的北豆根粉末 6 份,每份精密称定 20.0 mg,置于具塞锥形瓶中,加入对照品蝙蝠葛 4.54 mg 及甲醇 50 mL,超声 30 min 后,滤过,蒸干,甲醇溶解并定容至 10 mL 量瓶中,混合均匀,作为供试品溶液。上述供试品溶液按 2.4.4 项下方法进行测定后,得出回收率分别为 99.05%, 99.38%, 100.29%, 97.72%, 98.96%, 97.30%, 平均回收率为 98.78%, RSD 1.1%,表明回收率良好。

**2.5 相关性分析** 北豆根药材中石细胞显微特征指数、青藤碱、粉防己碱、蝙蝠葛碱、蝙蝠葛苏林碱、总生物碱含量测定结果见表 4。

表 4 样品显微特征指数及化学成分质量分数测定

Table 4 Determination results of microscopic characteristic index and chemical composition of samples

No.	石细胞显微特征指数/个/mg	青藤碱/%	蝙蝠葛苏林碱/%	蝙蝠葛碱/%	粉防己碱/%	总生物碱/mg·g <sup>-1</sup>
1	63.13	0.03	0.68	1.00	0.03	27.00
2	61.25	0.04	1.27	0.76	0.02	28.75
3	59.79	0.03	1.20	0.53	0.03	18.19
4	67.50	0.02	1.28	0.69	0.03	18.94
5	63.54	0.04	0.72	0.79	0.02	25.81
6	57.29	0.04	1.13	0.83	0.03	22.56
7	45.42	0.04	1.01	1.09	0.03	19.44
8	57.29	0.04	0.90	1.10	0.03	25.50
9	69.58	0.05	1.41	1.09	0.03	20.75
10	48.13	0.05	0.73	0.99	0.02	20.50
11	52.29	0.03	1.42	0.75	0.02	16.38
12	56.25	0.03	1.65	0.80	0.03	20.19
13	70.41	0.05	1.18	1.27	0.02	26.81
14	46.25	0.03	0.80	0.80	0.02	23.44
15	71.67	0.04	0.91	1.22	0.03	12.25
16	62.29	0.03	0.65	0.59	0.02	28.69
17	55.63	0.03	0.89	1.05	0.03	18.88
18	111.25	0.03	0.54	1.09	0.03	27.5
19	53.13	0.03	1.50	0.74	0.03	23.50
20	67.71	0.03	1.19	1.02	0.03	26.63
21	47.50	0.04	1.04	0.70	0.03	21.00
22	51.25	0.03	1.85	0.48	0.03	16.50
23	101.67	0.02	1.00	1.00	0.04	31.00
24	86.25	0.05	0.54	1.10	0.03	30.06
25	59.38	0.03	1.18	0.82	0.04	15.38
26	54.38	0.02	1.05	0.60	0.03	24.19
27	71.88	0.02	0.83	0.99	0.03	12.31
28	60.00	0.02	1.16	0.83	0.02	15.94
29	71.70	0.03	0.65	0.79	0.02	12.38
30	93.96	0.03	1.02	0.73	0.03	29.69
31	114.79	0.03	0.68	0.90	0.03	22.69
32	51.67	0.03	0.71	0.68	0.04	25.56
33	45.63	0.03	1.11	0.59	0.04	18.94

用 SPSS 19.0 统计软件对表 4 中石细胞显微

特征指数 ( $Y$ ) 与青藤碱 ( $X_1$ ), 蝙蝠葛苏林碱 ( $X_2$ ), 蝙蝠葛碱 ( $X_3$ ), 粉防己碱 ( $X_4$ ) 和总生物碱 ( $X_5$ ) 的含量做相关性分析, 结果见表 5。

表 5 石细胞显微特征指数与其化学成分的相关性

Table 5 Correlation between microscopic characteristic index and chemical composition of stone cells

成分	回归方程	$r$	$P$
青藤碱	$Y = -217.07X_1 + 72.32$	-0.107	0.554
蝙蝠葛苏林碱	$Y = -20.68X_2 + 86.38$	-0.368	0.035
蝙蝠葛碱	$Y = 30.73X_3 + 38.69$	0.349	0.046
粉防己碱	$Y = 393.93X_4 + 53.93$	0.136	0.452
总生物碱	$Y = 1.15X_5 + 39.73$	0.345	0.049

由表 5 可知, 石细胞显微特征指数与青藤碱、粉防己碱含量均  $P > 0.05$ , 无统计学意义; 而石细胞显微特征指数与蝙蝠葛碱、蝙蝠葛苏林碱和总生物碱的含量均  $P < 0.05$ , 说明石细胞显微特征指数与此 3 种(类)成分含量有明显的相关性。其中石细胞显微特征指数与蝙蝠葛苏林碱含量呈负相关, 其与蝙蝠葛碱和总生物碱均呈正相关。

### 3 讨论与结论

本实验对北豆根粉末的石细胞进行了显微特征常数的测定, 并与其主要化学成分青藤碱、粉防己碱、蝙蝠葛碱、蝙蝠葛苏林碱和总生物碱含量进行相关性研究, 为北豆根质量控制提供新的技术手段, 同时也进而为检测北豆根的品质提供了一种合理的显微测定的方法。

本课题组前期的研究中<sup>[2-12]</sup>, 单位质量的中药材所含有某种显微特征数目被称为“显微特征常数”, 但通过对大量药材的研究发现, 此数目有一定的波动变化范围, 故参照中药鉴定学中“气孔指数”的定义, 将此数目改称为“显微特征指数”, 参考文献[13]中亦持相同观点。

本实验通过对北豆根石细胞的显微特征常数测定采用的是容量分析法, 其中配置样品混悬液及制片环节是十分重要且必不可少的, 在样品混悬液的制作过程中, 样品的粉碎程度、样品质量及稀甘油的用量均可对混悬效果产生影响, 鉴于因素具有不同的考察水平, 故本研究选择  $U_6(6^3)$  均匀设计方法来探索最优的显微定量条件, 并对该方法进行了方法学考察。制片时, 为减少误差, 应将混悬液混合均匀, 亦要注意及时振摇混悬液, 保持混合均匀状态的持续性。

由于北豆根粉碎后过 100 目筛, 在进行生物碱含量测定时, 萃取这一环节极易发生乳化现象, 一定要注意甲醇和三氯甲烷的比例及萃取试剂的量。

鉴于本实验北豆根药材中石细胞的显微特征指数与其化学成分蝙蝠葛碱, 蝙蝠葛苏林碱及总生物碱具有显著相关性的研究结果, 建议《中国药典》增加显微特征指数测定这一项目(具有显微特征指数与化学成分显著相关性的药材), 不仅可以丰富中药材质量的评价内容, 也可以为制定中药材质量标准提供新的参考依据。

#### [参考文献]

[1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典. 一部[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2015: 99.

[2] 厉姐, 张静, 张建逵, 等. 红花显微特征常数与化学成分相关性[J]. 中国实验方剂学杂志, 2014, 20(19): 57-60.

[3] 梁鹏, 厉姐, 康廷国. 槐米花粉粒显微特征常数与芦丁相关性研究[J]. 时珍国医国药, 2015, 26(11): 2790-2791.

[4] 张静, 张建逵, 厉姐, 等. 野菊花显微特征常数与化学成分相关性研究[J]. 时珍国医国药, 2015, 26(5): 1257-1259.

[5] 陈聪慧, 康廷国. 栀子显微特征常数与化学成分相关性研究[J]. 中华中医药学刊, 2011, 29(12): 2787-2789.

[6] 刘歆韵, 刘丽, 李斌, 等. 白芍显微特征常数与化学成分相关性研究[J]. 中药材, 2010, 33(4): 559-561.

[7] 李娜, 李斌, 刘歆韵, 等. 牡丹皮显微特征常数与化学成分相关性研究[J]. 中华中医药学刊, 2009, 27(5): 1094-1095.

[8] 陈聪慧, 康廷国. 金银花显微特征常数与化学成分相关性研究[J]. 中药材, 2011, 34(9): 1373-1376.

[9] 梁鹏, 赵中振, 李娜, 等. 槐米显微特征常数与化学成分相关性研究[J]. 中药材, 2013, 36(4): 572-574.

[10] 李娜, 宋捷, 吴楠, 等. 山茱萸显微特征常数与化学成分相关性研究[J]. 辽宁中医药大学学报, 2011, 13(7): 161-162.

[11] 吴楠, 李娜, 刘歆韵, 等. 菊花显微特征常数与化学成分相关性研究[J]. 中国现代中药, 2011, 13(2): 37-39.

[12] 许亮, 袁巍, 杨燕云, 等. 臭灵丹草药材显微鉴定分析研究[J]. 中华中医药学刊, 2015, 33(6): 1339-1340.

[13] 许亮, 张建逵, 卢淑君, 等. 牛蒡子药材中内果皮石细胞与牛蒡苷含量相关性研究[J]. 时珍国医国药, 2015, 26(4): 812-815.

[14] 李可强, 刘威, 米宝丽, 等. RP-HPLC 法测定北豆根药材中 4 种生物碱的含量[J]. 药物分析杂志, 2008, 28(5): 682-684.

[15] 杨静伟, 杨晶凡, 李二林. 紫外分光光度法测定北豆根总生物碱的含量[J]. 中国民族民间医药, 2013, 7(2): 7-8.

[责任编辑 顾雪竹]