

北豆根药材粉末色泽与有效成分的相关性

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:**研究北豆根药材粉末色泽与4种有效成分及总生物碱含量的相关性。**方法:**用色差计测量北豆根药材粉末 ΔL^* , Δa^* , Δb^* 和 ΔE^* 值,采用 HPLC 法对北豆根中青藤碱、蝙蝠葛苏林碱、蝙蝠葛碱以及粉防己碱4种成分进行含量测定,并用 SPSS 15.0 统计软件对数据进行相关性分析。**结果:**明度 ΔL^* , 总色差 ΔE^* 均与蝙蝠葛碱含量呈极显著的相关性 ($P < 0.01$);所有色泽指标与青藤碱、蝙蝠葛苏林碱、粉防己碱的含量均不具相关性;但色泽指标 Δa^* , Δb^* , ΔE^* 与蝙蝠葛苏林碱和蝙蝠葛碱含量总和以及4种生物碱含量总和均存在显著正相关 ($P < 0.05$)。**结论:**北豆根粉末橙红色越深、总色差越大,蝙蝠葛苏林碱和蝙蝠葛碱含量总和越大,4种生物碱含量总和越大。

[关键词] 北豆根; 色泽; 有效成分; 质量评价; 相关性

[中图分类号] R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2017)05-0057-06

[doi] 10.13422/j.cnki.syfx.2017050057

[网络出版地址] <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.3495.R.20161207.1437.080.html>

[网络出版时间] 2016-12-07 14:37

Correlation Between Color Traits of Menisperm Rhizoma Powder and Its Effective Components

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 the correlation between color trait of Menisperm Rhizoma powder and contents of total alkaloids. **Method:** The value of ΔL^* , Δa^* , Δb^* and ΔE^* of Menisperm Rhizoma powder were determined by the colorimeter, and the contents of four chemical components (sinomenine, daurisolone, dauricine and tetrandrine) were detected by HPLC, then the data were analyzed by SPSS 15.0 software to explore the correlation. **Result:** The brightness value of ΔL^* , total chromatic aberration value of ΔE^* and the content of dauricine showed significant correlation ($P < 0.01$); there was no significant correlation between all color indexes and contents of sinomenine, daurisolone and tetrandrine. However, color indexes of Δa^* , Δb^* , ΔE^* had significant positive correlation with the total contents of daurisolone and dauricine and four kinds of alkaloids ($P < 0.05$). **Conclusion:** The deeper orange red of Menisperm Rhizoma powder and bigger total color difference, the greater total contents of daurisolone and dauricine and four kinds of alkaloids.

[Key words] Menisperm Rhizoma; color traits; effective component; quality evaluation; correlation

中药北豆根具有有清热解毒、祛风止痛之功效,常用于治疗咽喉肿痛、热毒泻痢、风湿痹痛等,是

2015年版《中国药典》收载品种^[1]。北豆根的主要有效成分为青藤碱、蝙蝠葛苏林碱、蝙蝠葛碱、

[收稿日期] 20160321(016)

[基金项目] 国家中医药管理局中医药行业科研专项(201407002);辽宁省中药原料质量检测体系建设项目

[第一作者] 何婉婉,在读硕士,从事中药鉴定及品质评价研究, 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研究, Tel:0411-85890148, E-mail: heinrich1980@163.com;

* 康廷国, 学士, 教授, 博士生导师, 从事中药鉴定及品质评价研究, Tel:0411-85890128, E-mail: kangtg@lnutcm.edu.cn

粉防己碱等生物碱类成分^[2], 分别具有镇痛、抑制免疫、抗风湿, 抗心律失常, 抑菌抗炎和抗脑缺血以及抗肿瘤等药理作用^[3-6]。

中药材都有固定的色泽, 色泽是药材品质的标志之一^[7], 中药材色泽在中药鉴定及质量评价中有着至关重要的作用。如紫草以色紫者为佳, 黄芩以色黄者为佳。这说明许多中药材的色泽与其内在成分有一定的相关性。但传统的色泽评价缺少定量指标做为标准, 主观性较强, 这就需要借助其他手段来评价。色度学原理广泛应用于各行各业包括彩色印刷、染料、纺织等, 通过色度法将传统的色泽评价量化, 可以建立更为客观的色泽评定方法。但在中药质量评价中, 色度法的应用较少, 近年来仅有黄柏、甘草、黄芩、防风等少数几种中药色泽与其内在质量的研究报道^[8-11]。关于北豆根药材的色泽与其有效成分关系的研究尚未见报道。本文采用 HPLC 测定北豆根中青藤碱、蝙蝠葛苏林碱、蝙蝠葛碱以及粉防己碱 4 种有效成分, 采用色度计量化药材粉末色泽, 研究色泽与有效成分之间的相关性, 从而探索出一种北豆根质量评价的新方法。

试验采用国际照明委员会的 CIELAB 颜色空间作为标准对北豆根粉末的色泽描述。这是目前通用的测定物品颜色空间, 广泛适用于各个领域^[12]。需测定的指标如下:

L^* 表示颜色的明度。即颜色的亮度, $L^* = 0$, 指示为黑色, $L^* = 100$, 指示为白色, $\Delta L^* = L^*$ (样品) - L^* (标样)。

a^* 表示红绿色轴, $-a^*$ 指示所测颜色为绿色, $+a^*$ 指示所测颜色为红色, $\Delta a^* = a^*$ (样品) - a^* (标样)。

b^* 表示黄蓝色轴, $-b^*$ 指示所测颜色为蓝色, $+b^*$ 指示所测颜色为黄色, $\Delta b^* = b^*$ (样品) - b^* (标样)。

E^* 表示所测物颜色的总色差, $dE^* = (dL^{*2} + da^{*2} + db^{*2})^{1/2}$ 。

1 材料

CM3600d 型台式分光测色计(日本柯尼卡美能达株式会社), KQ5200DB 型数控超声波清洗器(昆山市超声仪器有限公司), CP225D 型 1/10 万电子分析天平(德国赛多利斯公司), 1260 型高效液相色谱仪(美国 Agilent 科技有限公司), FW80 型高速万能粉碎机(天津市泰斯特仪器有限公司)。

甲醇, 乙腈, 三乙胺均为色谱纯, 均购自天津市科密欧化学试剂有限公司; 水为市售娃哈哈纯净水。

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) 均购自上海源叶生物科技有限公司, 纯度均 > 98%。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。

表 1 北豆根药材来源

Table 1 *Menispermum Rhizoma* 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	安国市丰丰药行
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	大连市区北京同仁堂药房	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*
13	通辽市*	30	南阳市*
14	沈阳市维康大药房	31	上海市还健堂药房
15	银川市*	32	亳州市佛药堂药房
16	青岛市*	33	沈阳市国大药房
17	营口市*		

注: 标*者为产地, 其余为收集地。

2 方法与结果

2.1 北豆根粉末颜色测量方法的建立

2.1.1 供试品的制备 取北豆根样品, 粉碎, 过 100 目筛, 分别将粉末装入测色皿中, 直至把测色皿装满为止, 盖上盖玻片, 自封膜封口, 备用待测。

2.1.2 色度测量条件的确定 照明光源: 脉冲氙灯 ×4; 反射 d/8 (漫射照明, 8 °C 方向接收) SCI (包含镜面反射光)/SCE (不包含镜面反射光) 同时测量 (ISO7724/1, DIN5033 Teil7, JIS Z8722 条件 C, CIE No. 15, ASTM E1164), 测量/照明口径 SAV (Φ4 mm/Φ7 mm); ΔE^* 0.15 以内 (SAV/SCI) BCRA 系列 II tile12 色的平均值 (对比标准主体测量值)。

2.1.3 北豆根药材色度测定方法 为避免不同机器产生的误差, 先进行基线校正, 即将标准白色粉末放入测量仪中的测色皿中进行色度扫描, 即校正色度值分别为 $L^* = 87.41$, $a^* = 1.80$, $b^* = 4.71$ 。

然后再将北豆根样品粉末放入进行测定,用样品的色度值分别和标准样色度值作差,所得差值作为样品的色度值。保存并记录样品颜色指标值。

2.1.4 色度测定的方法学考察^[12]

2.1.4.1 精密度考察 取北豆根药材粉末(100目),按照色度测定方法连续进行6次测定,同时记录颜色值 Δa^* , Δb^* , ΔL^* 。计算北豆根药材粉末颜色值 Δa^* , Δb^* , ΔL^* 的RSD分别为1.3%,0.9%,-1.1%,表明仪器精密度良好。

2.1.4.2 重复性考察 取同一批次北豆根药材粉末6份,按照色度测定方法连续进行6次测定,同时记录颜色值 Δa^* , Δb^* , ΔL^* 。计算北豆根药材粉末颜色值 Δa^* , Δb^* , ΔL^* 的平均值分别为5.12,10.82,-30.97; Δa^* , Δb^* , ΔL^* 的RSD分别为1.7%,1.8%,-1.6%。表明仪器重复性良好。

2.1.4.3 稳定性考察 取北豆根药材粉末样品,按色度测定方法测定,分别在1,2,4,8,12,24 h测定并记录 Δa^* , Δb^* , ΔL^* 。计算北豆根药材粉末颜色值 Δa^* , Δb^* , ΔL^* 的RSD分别为1.0%,1.2%,-1.6%。表明仪器重复性良好。

2.2 北豆根药材中4种有效成分含量测定方法 采用文献[13]中高效液相色谱法同时测定北豆根中青藤碱、蝙蝠葛苏林碱、蝙蝠葛碱、粉防己碱4种成分的含量。

2.2.1 色谱条件 Waters Symmetry C₁₈色谱柱(4.6 mm×250 mm,5 μm),流动相采用甲醇(A)-乙腈(B)-0.5%三乙胺水(C),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;70~80 min,100%B],流速1.0 mL·min⁻¹;检测波长为(0~20 min)262 nm,(20~85 min)282 nm;柱温25℃。

2.2.2 混合对照品溶液的制备 分别取对照品青藤碱、蝙蝠葛苏林碱、蝙蝠葛碱、粉防己碱适量,精密称定后,加甲醇制成含青藤碱0.013 72 g·L⁻¹,蝙蝠葛苏林碱0.369 6 g·L⁻¹,蝙蝠葛碱0.310 4 g·L⁻¹,粉防己碱0.015 64 g·L⁻¹的混合对照品溶液。

2.2.3 供试品溶液的制备 取经105℃干燥至恒重的北豆根药材粉末1.0 g,精密称定,置索氏提取器中,加三氯甲烷30 mL及浓氨水1 mL,浸泡过夜,再加三氯甲烷50 mL,回流提取3 h,将提取液转移至蒸发皿中,蒸干,残渣加甲醇转移至50 mL量瓶中,加甲醇至刻度,摇匀,经0.45 μm微孔滤膜滤过,取续滤液作为供试品溶液。

2.2.4 方法学考察

2.2.4.1 线性关系考察 精密吸取混合对照品溶液2.5,5,7.5,10,12.5,15 μL,注入高效液相色谱仪,按上述色谱条件测定色谱峰面积,以进样量X(μg)为横坐标,峰面积Y为纵坐标,进行线性回归,得到回归方程。结果表明,4种生物碱成分在各自进样量范围内线性关系良好,见表2。

表2 4种生物碱的线性关系

Table 2 Linear relationship of four alkaloids

成分	回归方程	r	线性范围/μg
青藤碱	$Y = 722.41X_1 - 8.93$	0.999 5	0.03 ~ 0.21
蝙蝠葛苏林碱	$Y = 742.07X_2 - 75.31$	0.999 6	0.92 ~ 5.54
蝙蝠葛碱	$Y = 618.75X_3 + 56.42$	0.999 9	0.77 ~ 4.68
粉防己碱	$Y = 766.19X_4 + 3.14$	0.999 9	0.04 ~ 0.23

2.2.4.2 精密度试验 精密吸取同一供试品溶液10 μL,按上述色谱条件连续进样6次,测定青藤碱、蝙蝠葛苏林碱、蝙蝠葛碱、粉防己碱的峰面积,得出峰面积RSD分别为1.0%,0.5%,1.0%,2.1%。结果表明仪器精密度良好。

2.2.4.3 重复性试验 精密称取同一样品粉末6份,按照2.2.3项下方法制备供试品溶液,按上述色谱条件进样10 μL。测定青藤碱、蝙蝠葛苏林碱、蝙蝠葛碱、粉防己碱的峰面积,通过计算得出青藤碱、蝙蝠葛苏林碱、蝙蝠葛碱、粉防己碱质量分数的平均值分别为0.03%,0.02%,0.74%,1.41%;RSD分别为1.8%,2.0%,2.4%,3.0%;峰面积RSD分别为2.3%,2.0%,2.3%,2.7%。结果表明方法重复性良好。

2.2.4.4 稳定性试验 精密吸取同一供试品溶液10 μL,分别于制备后0,2,4,8,12,24 h进样测定青藤碱、蝙蝠葛苏林碱、蝙蝠葛碱、粉防己碱的峰面积,计算得出峰面积RSD分别为1.9%,1.0%,2.4%,1.8%。结果表明供试品溶液在24 h内稳定。

2.2.4.5 加样回收率试验 取已知含量(青藤碱0.03%,蝙蝠葛苏林碱1.42%,蝙蝠葛碱0.75%,粉防己碱0.02%)的样品6份,每份约0.5 g,精密称定,精密加入新配制的混合对照品(含青藤碱0.15 g·L⁻¹,蝙蝠葛苏林碱7.09 g·L⁻¹,蝙蝠葛碱3.75 g·L⁻¹,粉防己碱0.12 g·L⁻¹)溶液1 mL,按2.2.3项下方法制备供试品溶液,求得青藤碱、蝙蝠葛苏林碱、蝙蝠葛碱、粉防己碱平均加样回收率分别为99.28%,100.11%,100.03%,100.49%;

RSD 分别为 2.0% , 1.8% , 2.0% , 2.3% 。结果表明回收率良好。具体结果见表 3 ~ 6。

表 3 青藤碱加样回收率试验

Table 3 Results of the examinations of sinomenine recovery experiment

称样量 /g	样品中量 /mg	测得量 /mg	回收率 /%	平均值 /%	RSD /%
0.501	0.150	0.296	97.13	99.89	2.3
0.506	0.152	0.302	100.13		
0.504	0.151	0.297	97.20		
0.502	0.151	0.301	100.27		
0.505	0.152	0.304	101.67		
0.502	0.151	0.305	102.92		

注:加入量均为 0.15 mg。

表 4 蝙蝠葛苏林碱加样回收率试验

Table 4 Results of examinations of daurisolone recovery experiment

称样量 /g	样品中量 /mg	测得量 /mg	回收率 /%	平均值 /%	RSD /%
0.501	7.099	14.31	98.11	100.29	1.7
0.506	7.170	14.69	102.31		
0.504	7.142	14.49	99.97		
0.502	7.113	14.36	98.60		
0.505	7.156	14.62	101.55		
0.502	7.113	14.55	101.22		

注:加入量均为 7.35 mg。

表 5 蝙蝠葛碱加样回收率试验

Table 5 Results of the examinations of dauricine recovery experiment

称样量 /g	样品中量 /mg	测得量 /mg	回收率 /%	平均值 /%	RSD /%
0.501	3.758	7.44	98.20	99.74	2.0
0.506	3.795	7.65	102.80		
0.504	3.780	7.51	99.47		
0.502	3.765	7.45	98.27		
0.505	3.788	7.59	101.40		
0.502	3.765	7.45	98.27		

注:加入量均为 3.75 mg。

表 6 粉防己碱加样回收率试验

Table 6 Results of examinations of tetrandrine recovery experiment

No.	称样量 /g	样品中量 /mg	测得量 /mg	回收率 /%	平均值 /%	RSD /%
1	0.501	0.115	0.228	98.09	100.59	2.1
2	0.506	0.116	0.235	103.13		
3	0.504	0.116	0.229	98.35		
4	0.502	0.116	0.231	100.43		
5	0.505	0.116	0.234	102.43		
6	0.502	0.116	0.233	101.12		

注:加入量均为 0.115 mg。

2.3 北豆根粉末颜色值的测定 取 33 份北豆根样品粉末,按照 2.1.3 项下色度测量方法对样品进行颜色值的测量,分别记录药材粉末颜色指标 ΔL^* , Δa^* , Δb^* , ΔE^* 的值。样品测量结果见表 7。

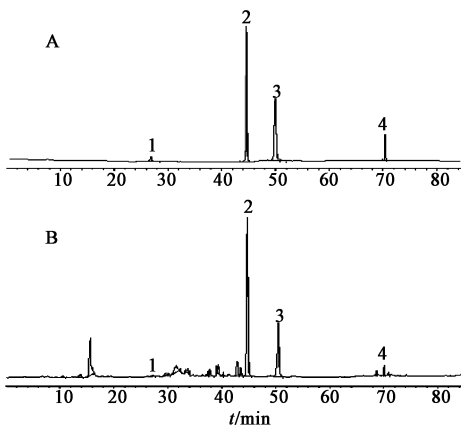
表 7 北豆根样品粉末颜色测量

Table 7 Color measurement results of Menisperm Rhizoma sample powder

No.	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
1	-28.71	5.79	12.44	31.82
2	-28.81	7.16	14.45	33.02
3	-28.07	5.57	12.13	31.08
4	-28.15	5.81	12.42	31.31
5	-27.75	6.65	13.37	31.51
6	-29.74	6.54	12.86	33.06
7	-31.07	6.27	12.92	34.23
8	-29.27	5.90	12.56	32.40
9	-31.03	7.53	14.64	35.13
10	-28.95	6.38	12.82	32.30
11	-31.38	5.74	11.25	33.03
12	-28.77	6.34	13.02	32.21
13	-31.47	6.18	13.95	34.97
14	-28.98	5.78	12.81	31.94
15	-31.58	5.58	11.98	34.23
16	-27.47	5.48	12.75	30.78
17	-31.55	5.60	10.98	33.87
18	-31.93	6.09	11.72	34.56
19	-28.55	6.69	13.26	32.18
20	-31.23	5.70	13.37	34.45
21	-30.95	5.09	11.01	33.24
22	-30.93	6.89	13.51	34.45
23	-30.40	6.38	12.41	33.45
24	-31.29	6.35	11.97	34.10
25	-25.76	6.32	13.69	29.85
26	-29.33	5.54	11.85	32.12
27	-29.21	6.00	12.48	32.32
28	-27.01	6.26	13.46	30.82
29	-29.95	5.40	11.21	32.44
30	-29.81	6.03	14.14	33.54
31	-30.02	6.14	12.65	33.15
32	-29.88	6.70	13.39	33.42
33	-29.21	5.47	11.47	31.85

2.4 北豆根药材中 4 种有效成分的含量测定 按照 2.2 项下方法测定样品中青藤碱、蝙蝠葛苏林碱、蝙蝠葛碱、粉防己碱的含量, HPLC 色谱见图 1。样品测定结果见表 8。

2.5 结果分析 应用 SPSS 15.0 统计软件,对测得的北豆根药材粉末的颜色值指标 ΔL^* , Δa^* , Δb^* ,



1. 青藤碱; 2. 蝙蝠葛苏林碱; 3. 蝙蝠葛碱; 4. 粉防己碱; A. 混合对照品; B. 供试品

图 1 北豆根 HPLC

Fig. 1 HPLC chromatographs of Rhizoma Menispermis sample

表 8 北豆根中 4 种有效成分含量测定

Table 8 Active ingredient assay results of Rhizoma Menispermis %

No.	青藤碱	蝙蝠葛苏林碱	蝙蝠葛碱	粉防己碱	蝙蝠葛苏林碱 + 蝙蝠葛碱	4 种生物碱总和
1	0.03	0.68	1.00	0.03	1.68	1.74
2	0.04	1.27	0.76	0.02	2.03	2.09
3	0.03	1.20	0.53	0.03	1.73	1.79
4	0.02	1.28	0.69	0.03	1.97	2.02
5	0.04	0.72	0.79	0.02	1.51	1.57
6	0.04	1.13	0.83	0.03	1.96	2.03
7	0.04	1.01	1.09	0.03	2.10	2.17
8	0.04	0.90	1.10	0.03	2.00	2.07
9	0.05	1.41	1.09	0.03	2.50	2.58
10	0.05	0.73	0.99	0.02	1.72	1.79
11	0.03	1.42	0.75	0.02	2.17	2.22
12	0.03	1.65	0.80	0.03	2.45	2.51
13	0.05	1.18	1.27	0.02	2.45	2.52
14	0.03	0.80	0.80	0.02	1.60	1.65
15	0.04	0.91	1.22	0.03	2.13	2.20
16	0.03	0.65	0.59	0.02	1.24	1.29
17	0.03	0.89	1.05	0.03	1.94	2.00
18	0.03	0.54	1.09	0.03	1.63	1.69
19	0.03	1.50	0.74	0.03	2.24	2.30
20	0.03	1.19	1.02	0.03	2.21	2.27
21	0.04	1.04	0.70	0.03	1.74	1.81
22	0.03	1.85	0.48	0.03	2.33	2.39
23	0.02	1.00	1.00	0.04	2.00	2.06
24	0.05	0.54	1.10	0.03	1.64	1.72
25	0.03	1.18	0.82	0.04	2.00	2.07
26	0.02	1.05	0.60	0.03	1.65	1.70
27	0.02	0.83	0.99	0.03	1.82	1.87
28	0.02	1.16	0.83	0.02	1.99	2.03
29	0.03	0.65	0.79	0.02	1.44	1.49
30	0.03	1.02	0.73	0.03	1.75	1.81
31	0.03	0.68	0.90	0.03	1.58	1.64
32	0.03	0.71	0.68	0.04	1.39	1.46
33	0.03	1.11	0.59	0.04	1.70	1.77

ΔE^* 分别与其含有的 4 种有效成分含量、蝙蝠葛苏林碱和蝙蝠葛碱含量总和、4 种有效成分含量总和进行相关性分析。各指标间的相关系数见表 9。

表 9 北豆根颜色值指标与其有效成分含量间的相关系数

Table 9 Correlation coefficient between Rhizoma Menispermis color index values and its active ingredient content

指标	青藤碱	蝙蝠葛苏林碱	蝙蝠葛碱	粉防己碱	蝙蝠葛苏林碱 + 蝙蝠葛碱	4 种生物碱总和
ΔL^*	-0.332	0.040	-0.471 ²⁾	-0.057	-0.262	-0.270
Δa^*	0.330	0.327	0.115	0.032	0.402 ¹⁾	0.409 ¹⁾
Δb^*	0.233	0.341	0.050	-0.086	0.375 ¹⁾	0.377 ¹⁾
ΔE^*	0.444	0.062	0.521 ²⁾	0.070	0.397 ¹⁾	0.408 ¹⁾

注: 颜色指标与有效成分含量之间¹⁾ $P < 0.05$ 表示有显著相关; ²⁾ $P < 0.01$ 表示有极显著相关。

由表 9 可知, 尽管各指标间的相关系数均 < 0.600 , 但明度 ΔL^* , 总色差 ΔE^* 均与蝙蝠葛碱含量呈极显著的相关性 ($P < 0.01$), 前者为负相关, 相关系数为 0.471, 后者为正相关, 相关系数为 0.521; 所有色泽指标与青藤碱、蝙蝠葛苏林碱、粉防己碱的含量均不具相关性; 但色泽指标 Δa^* , Δb^* , ΔE^* 与蝙蝠葛苏林碱和蝙蝠葛碱含量总和以及 4 种生物碱含量总和的 P 均 < 0.05 , 存在显著正相关。因为 a^* 的正值指示为红色, b^* 的正值指示为黄色, 而且 Δa^* 与各成分含量总和的相关系数均大于 Δb^* 与各成分含量总和的相关系数, 因此二者的混合色为橙红色。即北豆根粉末橙红色越深、总色差越大, 蝙蝠葛苏林碱和蝙蝠葛碱含量总和越大, 4 种生物碱含量总和越大。

3 讨论

传统中药鉴定经验认为, 北豆根“一般以条粗长, 外皮色黄棕, 断面色浅黄者为佳”^[14], 但北豆根药材直径较小, 且多弯曲, 其表面、断面色度指标不易测定, 但其药材粉末均匀, 且色泽稳定, 测定的准确度较高, 因此本实验以其粉末的色泽为研究对象。

从实验结果中可以看出, 在所测定的北豆根药材的 4 种生物碱中, 青藤碱和粉防己碱含量较低, 而蝙蝠葛苏林碱和蝙蝠葛碱的含量较高, 后两者的含量总和占 4 种生物碱含量总和的 90% 左右, 因此 2015 年版《中国药典》中以“蝙蝠葛苏林碱和蝙蝠葛碱的总量不得少于 0.60%”作为其质量控制标准是有科学依据的。按照此标准, 本实验所测的北豆根药材含量均达到了《中国药典》要求。

本实验以 33 份北豆根样品为材料, 探究其粉末色泽与有效成分含量的相关性。从试验结果分析可

以看出,北豆根粉末橙红色的程度及总色差的大小,与生物碱类成分确实存在显著的相关性,能反映药材的内在质量,可为北豆根药材的质量评价提供参考。

[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: 99-100.

[2] 李铭, 单保恩. 北豆根的研究现状[J]. 国外医学: 中医中药分册, 2005, 27(5): 267-271.

[3] 李鹏, 张美玉, 王丹巧, 等. 青藤碱对 SSNI 模型大鼠镇痛效应及脑内兴奋性氨基酸递质的影响[J]. 中国药理学通报, 2012, 28(10): 1365-1368.

[4] 陈琼, 冬雪川, 师少军, 等. 蝙蝠葛苏林碱和蝙蝠葛碱犬体内药动学—药效学结合研究[J]. 中国药学杂志, 2004, 39(5): 366-369.

[5] 韩华, 殷鑫, 张天宇, 等. 蝙蝠葛碱的研究进展[J]. 中医药信息, 2014, 31(2): 111-114.

[6] 王志荣, 李定国, 陆汉明. 粉防己碱药理作用研究进展[J]. 中国药理学通报, 2000, 16(5): 488-492.

[7] 康廷国. 中药鉴定学[M]. 北京: 中国中医药出版

社, 2014: 32-162.

[8] 金艳, 黄璐琦, 袁媛, 等. 黄柏类药材颜色数量分类探讨[J]. 中国中药杂志, 2015, 40(19): 3766-3769.

[9] 侯伟龙, 窦德强. 甘草的色泽与甘草苷、甘草酸含量的相关性研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2013, 19(15): 130-136.

[10] 谢景, 马生军, 辛博, 等. 黄芩有效成分与药材粉末颜色的相关性研究[J]. 现代中药研究与实践, 2015, 29(3): 9-12.

[11] 刘杰, 徐佳, 杨瑶珺, 等. 基于色度分析原理的防风有效成分含量与颜色值相关性研究[J]. 现代中药研究与实践, 2015, 29(2): 20-24.

[12] 赵秀萍. CIELAB 色空间及应用[J]. 印刷质量与标准化, 2003, 11(5): 11-13.

[13] 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.

[14] 张贵君. 中药鉴定学[M]. 北京: 科学出版社, 2009: 91.

[责任编辑 顾雪竹]

欢迎订阅《中国实验方剂学杂志》

《中国实验方剂学杂志》由国家中医药管理局主管, 中华中医药学会、中国中医科学院中药研究所主办的学术刊物。本刊创建于 1995 年 10 月, 主要设置栏目包括复方配伍专论、方剂学研究、药剂与炮制、资源与鉴定、化学分析、药物代谢、药理、毒理、临床、数据挖掘、中医传承及相关综述等。目前为 CSCD 来源期刊、中文核心期刊、科技核心期刊、RCCSE 中国学术期刊排行榜核心期刊、美国《化学文摘》统计源期刊; 并被评为中国中医药优秀期刊及中国学术期刊优秀期刊。

本刊为半月刊, 16 开本, 234 页, 标准刊号 ISSN1005-9903; CN11-3495/R。每期定价 35 元, 全年 840 元。国内外公开发行, 国内由北京市报刊发行局办理总发行, 邮发代号 2-417; 国外由中国国际图书贸易集团有限公司办理发行, 代号 SM4655, 欢迎订阅。读者还可通过本刊编辑部办理邮购, 地址: 北京市东城区东直门内南小街 16 号, 收件人: 《中国实验方剂学杂志》编辑部, 邮编 100700, Tel: (010) 84076882, E-mail: syfjx_2010@188.com, 网址: www.syfjxzz.com。