

· 色谱指纹图谱研究 ·

3 种铁皮石斛种源 HPLC 特征图谱比较研究

魏刚¹, 顺庆生², 黄月纯¹, 杨明志^{3, 6}, 陈立钻⁴, 李明焱⁵, 叶家宏¹, 王汉友⁷, 江仁辉⁸, 何忠海⁹ (1. 广州中医药大学, 广东 广州 510006; 2. 上海健康职业技术学院, 上海 200237; 3. 中国中药协会石斛专业委员会, 云南 昆明 650031; 4. 浙江天皇药业有限公司, 浙江 杭州 310012; 5. 浙江省珍稀植物药工程技术研究中心, 浙江 武义 321200; 6. 四川壹原草生物科技有限公司, 四川 江油 621700; 7. 仁化县丹霞山铁皮石斛开发有限公司, 广东 仁化 512300; 8. 福建连城冠江铁皮石斛有限公司, 福建 连城 366200; 9. 广西健宝石斛有限责任公司, 广西 容县 537500)

摘要: 目的 研究不同产地种源铁皮石斛高效液相色谱(HPLC)特征图谱, 并初步比较丹霞地貌种源(广东、福建、浙江、江西)、浙江本地种、铁皮兰种(广西、云南)特征图谱的差异。方法 采用 Zorbax SB Aq 色谱柱; 流动相为乙腈-体积分数为 0.2% 的甲酸溶液(梯度洗脱); 检测波长为 270 nm; 柱温为 35 °C; 流速为 1.0 mL·min⁻¹。采用国家药典委员会中药色谱指纹图谱相似度评价系统软件(2004A 版)生成对照图谱。结果 10 批丹霞种源样品标示出 37 个特征共有峰, 以对照图谱为对照, 10 批样品的相似度为 0.907~0.972; 10 批丹霞种源生成的对照图谱与 5 批浙江本地种对照图谱、5 批铁皮兰种对照图谱的相似度分别为 0.855, 0.700。结论 分析方法准确可靠, 重复性好; 提出了铁皮石斛“丹霞铁皮种”、“浙江本地种”、“铁皮兰种”的种源概念; 3 种铁皮石斛种源主要成分群基本一致, 显示铁皮石斛内在成分的稳定性; 不同道地产地种源成分群比例以及少数特征峰存在差异, 又为区分丹霞种源、浙江本地种、铁皮兰种区域特征提供一定依据。

关键词: 铁皮石斛; 种群区域; 丹霞铁皮种; 浙江本地种; 铁皮兰种; 特征图谱; 高效液相色谱法

中图分类号: R284.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1003-9783(2014)04-0467-05

doi: 10.3969/j.issn.1003-9783.2014.04.019

Comparative Study of HPLC Characteristic Spectrum of *Dendrobium officinale* from Three Provenance Sources

WEI Gang¹, SHUN Qingsheng², HUANG Yuechun¹, YANG Mingzhi^{3,6}, CHEN Lizuan⁴, LI Mingyan⁵, YE Jiahong¹, WANG Hanyou⁷, JIANG Renhui⁸, HE Zhonghai⁹ (1. Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510006 Guangdong, China; 2. Shanghai College of Health Sciences, Shanghai 200237, China; 3. *Dendrobium* Professional Committee of China Association of Chinese Medicine, Kunming 650031 Yunnan, China; 4. Zhejiang Tianhuang Pharmaceutical Co., Ltd, Hangzhou 310012 Zhejiang, China; 5. Center of Rare Plant Medicine Research of Zhejiang Province, Wuyi 321200 Zhejiang, China; 6. Sichuan Yiyuancao Biotechnology Co., Ltd, Jiangyou 621700 Sichuan, China; 7. Renhua Danxia Mountain of *Dendrobium officinale* Co., Ltd, Renhua 512300 Guangdong, China; 8. Fujian Liancheng Guanjiang *Dendrobium officinale* Co., Ltd, Fujian Liancheng 366200 Fujian; 9. Guangxi Jianbao *Dendrobium officinale* Co., Ltd, Rongxian 537500 Guangxi, China)

Abstract: Objective To study and compare the HPLC characteristic spectrum of *Dendrobium officinale* from provenance sources of Danxia landform(Guangdong, Fujian, Zhejiang and Jiangxi), Tiepilan(Guangxi, Yunnan)and Zhejiang native. **Methods** HPLC was performed on Zorbax SB Aq column, the acetonitrile-methanoic acid solution ($\phi=0.2\%$) at gradient elution was employed as a mobile phase, detection wavelength was 270 nm, column temperature was 35 °C, and flow rate was 1.0 mL·min⁻¹. The contrast spectrum was established by Chinese herbal

收稿日期: 2014-05-04

作者简介: 魏刚, 男, 研究员, 博士生导师, 研究方向: 中药新药研究与指纹图谱分析。Email: weigang021@163.com。通讯作者: 黄月纯, 女, 主任中药师, 硕士生导师, 研究方向: 中药质量标准研究与指纹图谱分析。Email: huangyuechun@163.com。

medicine chromatographic fingerprint similarity evaluation software issued by Chinese pharmacopeia committee. **Results** Thirty-seven common peaks were separated from Danxia landform species of *Dendrobium officinale*, and the similarities of 10 batches were 0.907~0.972. The similarities of common pattern of 10 batches of Danxia landform species with 5 batches of Tiepilans species and with 5 batches of Zhejiang native species were 0.700, 0.855, respectively. **Conclusion** The established method is accurate and reliable, and has better reproducibility. The results put forward to the classification of Danxia landform species, Tiepilans species and Zhejiang Native species. The three species have the similar main components, which show the stability of internal quality of *Dendrobium officinale*. However, variabilites exist in component peak areas ratio and some characteristic spectrum, which provide reference to distinguish the characteristics of Danxia landform species, Tiepilans species and Zhejiang Native species of *Dendrobium officinale*.

Keywords: *Dendrobium officinale*; Population district; Danxia landform species; Tiepilans species; Zhejiang Native species; Characteristic spectrum; High performance liquid chromatography

铁皮石斛 *Dendrobium officinale* Kimura et Migo 为兰科石斛属植物, 始载于《神农本草经》, 是药用石斛中的上品, 功能益胃生津、滋阴清热, 用于热病津伤、口干烦渴、胃阴不足、食少干呕、病后虚热不退、阴虚火旺、骨蒸劳热、目暗不明、筋骨痿软^[1]。铁皮石斛野生资源日趋稀少, 濒临灭绝, 近年来组织培养、大田栽培的研究已取得一定的进展。化学成分研究^[2-3]表明, 铁皮石斛含有多糖类、联苕类衍生物、菲类化合物、黄酮类、生物碱类、氨基酸、微量元素等成分。铁皮石斛是中国历代本草书中明确记载的有确切名称、产地来源及植物形态等描述的 4 种药用石斛之一, 收载于历版《中国药典》中。由于石斛类药材性状特征相似, 而且含有类似成分, 给品种鉴别带来了较多困难。采用中药特征指纹图谱技术中的高效液相色谱法(HPLC), 用具有光谱检测功能的检测器, 对石斛的鉴别具有较大的优势^[4]。近年对铁皮石斛特征指纹图谱研究的样品主要来源于云南、浙江^[4-6]等地。

根据铁皮石斛种质资源的区域记载, 种群主要分布在广东、广西、浙江、福建、云南、江西等地。北宋《本草图经》收载有“春州石斛”、“温州石斛”两幅石斛图。1959 中国药学会上海分会、上海市药材公司编著的《药材资料汇编》上册记载: 铁皮石斛, 广东、福建、江西所产, 称本山货, 湖南道县、广西八步, 亦称本山货, 品质好; 云南所产质较好, 当地称黑节草, 市场上称云南铁皮。贵州铁皮, 广西铁皮, 条干多属瘦长, 叶薄而长, 带有白色茎衣^[7]。1958 年云南省药品检验所、云南省药材公司编著的《中药形性经验鉴别法》上册记载: 黑节草(西风斗), 广南、砚山、巍山、师宗等地野生, 因节较黑故名“黑节草”^[8]。1960 年出版的《广西药材》也有记载: 广

西称“铁皮兰”、云南称“黑节草”、北方称“铁皮石斛”^[9]。此外, 铁皮石斛在广东、福建、浙江等地俗称吊兰、挂兰等。

课题组前期在研究铁皮石斛的特征指纹图谱中发现, 广西、云南产样品指纹图谱特征类似, 与产自广东丹霞地貌的样品有所不同, 与浙江本地产的也存在差异, 提示不同道地产地铁皮石斛的指纹图谱特征存在差异^[4]。因此, 本研究在云南、广西产铁皮石斛特征图谱研究基础上, 进一步优化分析方法, 重点对丹霞地貌铁皮石斛进行特征指纹图谱研究, 并初步比较丹霞地貌种、浙江本地种、铁皮兰种特征图谱的差异, 报道如下。

1 仪器与试剂

HP 1200 高效液相色谱仪(美国 Agilent 公司); 二极管阵列检测器(美国 Agilent 公司)。10 批丹霞地貌种源铁皮石斛(编号: DX1~DX10), 5 批浙江本地种源铁皮石斛(编号: ZJ1~ZJ5), 5 批广西、云南产铁皮石斛(编号: TPL1~TPL5), 来源见表 1。经广州中医药大学魏刚研究员鉴定系铁皮石斛 *Dendrobium officinale* Kimura et Migo 的茎, 将鲜品 60 °C 下减压干燥。乙腈为色谱纯, 其他试剂为分析纯, 水为纯化水。

2 方法与结果

2.1 色谱条件 采用 Zorbax SB Aq 色谱柱(250 mm × 4.6 mm, 5 μm); 流动相为乙腈(A)-体积分数为 0.2 % 的甲酸溶液(B), 梯度洗脱: 0~40 min 乙腈为 0.5 %→10 %, 40~100 min 乙腈为 10 %→16 %, 100~140 min 乙腈为 16 %→23 %, 140~200 min 乙腈为 23 %→40 %; 检测波长为 270 nm; 柱温为 35 °C; 流速为 1.0 mL·min⁻¹。

表 1 铁皮石斛样品来源

Table1 The sources of *Dendrobium officinale*

编号	产地	来源	编号	产地	来源
DX1	广东仁化	广东仁化鑫宇生态开发有限公司	ZJ1	浙江天台	浙江天皇药业有限公司
DX2	广东仁化	广东仁化鑫宇生态开发有限公司	ZJ2	浙江义乌	浙江义乌市售
DX3	广东韶关	广东韶关市售	ZJ3	浙江杭州	浙江杭州市售
DX4	广东韶关	广东韶关市售	ZJ4	浙江永康	浙江永康市支点生物科技有限公司
DX5	浙江武义	浙江寿仙谷药业有限公司	ZJ5	浙江天台	浙江天皇药业有限公司
DX6	浙江武义	浙江寿仙谷药业有限公司	TPL1	云南昆明	四川壹原草生物科技有限公司
DX7	江西广昌	江西广昌市售	TPL2	广西容县	广西健宝石斛有限责任公司
DX8	江西井冈山	江西井冈山市售	TPL3	广西西林	广西西林市售
DX9	福建泰宁	福建泰宁市售	TPL4	云南德宏	云南德宏市售
DX10	福建连城	福建连城冠江铁皮石斛有限公司	TPL5	云南	云南昆明市售

2.2 供试品溶液的制备 取铁皮石斛粉末 1~2 g, 精密称定, 加甲醇 80 mL, 回流提取 4 h, 取出, 放冷, 滤过, 滤液蒸干, 残渣加甲醇使溶解, 转移至 2 mL 量瓶中, 加甲醇稀释至刻度, 摇匀, 即得。

2.3 方法学考察

2.3.1 精密度试验 精密吸取供试品溶液 10 μL, 连续进样 6 次, 所测的指纹图谱与所得的共有模式的相似度均大于 0.99, 表明精密度良好。

2.3.2 稳定性试验 精密吸取供试品溶液 10 μL, 分别在 0, 4, 8, 12, 16, 24 h 进样, 所测的指纹图谱与所得的共有模式的相似度均大于 0.99, 表明 24 h 内供试品溶液稳定性良好。

2.3.3 重复性试验 取同一批样品 6 份, 分别制备供试品溶液, 进样分析, 所测的指纹图谱与所得的共有模式的相似度均大于 0.99, 表明重复性良好。

2.4 样品检测 精密吸收供试品溶液 5~10 μL, 依法进样分析。

2.5 特征图谱的建立与分析

2.5.1 共有峰的确定 根据样品分析结果, 10 批丹霞种铁皮石斛主要有 37 个特征共有峰, 以峰 16 为参照峰(S)分别计算各特征共有峰的相对保留时间和相对峰面积, 结果见表 2。

表 2 10 批丹霞种源铁皮石斛 HPLC 特征图谱共有峰的相对保留时间和相对峰面积

Table 2 Relative retention time and relative peak area of HPLC characteristic spectrum of *Dendrobium officinale* of provenance source from Danxia landform

峰号	平均相对保留时间	相对峰面积										均数	标准差
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10		
1	0.220	5.346	5.170	5.480	11.41	15.40	15.99	8.531	16.64	12.10	8.217	10.43	4.526
2	0.255	0.992	0.245	1.393	0.456	2.722	3.327	1.632	3.563	1.375	1.507	1.721	1.134
3	0.291	1.061	1.063	1.478	1.964	2.571	3.300	1.404	2.261	0.766	1.362	1.723	0.791
4	0.311	0.929	0.828	0.914	1.721	2.876	3.335	1.644	1.849	0.903	1.262	1.626	0.871
5	0.448	0.593	0.389	0.289	0.518	0.835	0.946	0.553	0.991	1.080	0.405	0.660	0.281
6	0.469	0.130	0.705	0.424	0.560	0.293	0.120	0.044	0.050	0.278	0.042	0.265	0.234
7	0.546	0.354	0.194	0.292	0.548	1.609	1.023	1.209	2.578	1.834	1.020	1.066	0.770
8	0.586	0.504	0.299	0.418	1.080	0.829	0.781	0.385	0.989	0.573	0.072	0.593	0.321
9	0.607	0.456	0.216	0.075	0.520	0.816	0.787	0.405	0.712	0.661	0.202	0.485	0.261
10	0.680	0.311	0.276	0.569	1.730	0.519	0.397	0.345	1.157	0.198	0.308	0.581	0.487
11	0.755	0.413	0.256	0.455	0.823	0.865	0.881	0.214	0.618	0.239	0.502	0.527	0.260
12	0.775	0.252	0.158	0.236	0.104	0.383	0.470	0.474	1.272	0.578	0.574	0.450	0.334
13	0.859	0.494	0.202	0.418	0.239	0.529	0.415	0.168	0.501	0.423	0.287	0.367	0.133
14	0.872	0.503	0.272	0.301	0.432	0.738	0.603	0.561	1.464	0.583	0.756	0.621	0.337
15	0.903	1.150	0.921	1.062	0.714	1.438	1.914	0.806	1.321	0.192	1.066	1.058	0.460
16(S)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000
17	1.095	0.392	0.393	0.242	0.505	0.627	0.304	0.221	1.490	0.578	0.478	0.523	0.366
18	1.166	3.295	2.202	3.659	1.849	3.356	4.144	2.508	4.692	3.277	2.457	3.144	0.894
19	1.191	0.352	0.322	0.464	0.961	0.908	1.090	0.788	1.446	1.413	0.428	0.817	0.421
20	1.224	0.660	0.610	1.091	2.149	2.519	1.774	1.626	1.313	2.123	1.849	1.572	0.642
21	1.335	1.087	0.521	3.441	4.619	2.258	5.389	0.563	8.715	3.621	4.720	3.493	2.547
22	1.365	0.851	0.615	1.230	0.575	0.797	0.931	1.194	2.458	0.453	1.230	1.034	0.573
23	1.404	5.954	1.841	6.719	2.676	10.80	11.79	11.41	21.54	6.627	5.814	8.516	5.708
24	1.445	0.067	0.248	0.234	0.559	1.315	1.469	1.159	0.175	0.751	0.426	0.640	0.510
25	1.497	0.869	0.209	0.230	0.270	1.097	1.405	1.264	1.811	1.148	0.517	0.882	0.557
26	1.600	0.285	0.147	0.307	0.620	0.389	0.342	0.427	1.506	0.793	0.678	0.550	0.390
27	1.627	1.492	0.567	0.731	1.327	0.855	0.685	1.391	1.705	1.119	1.294	1.117	0.387
28	1.673	0.137	0.098	0.175	0.451	2.842	2.645	0.340	0.395	0.688	0.102	0.787	1.048
29	1.697	0.291	0.202	0.269	1.685	2.004	3.679	0.347	0.446	1.951	4.575	1.545	1.555
30	1.715	1.655	0.491	0.455	2.335	2.615	4.385	1.000	1.943	2.105	5.166	2.215	1.547
31	1.745	0.405	0.335	0.517	1.105	0.978	0.969	0.212	0.686	0.920	0.705	0.683	0.308
32	1.924	1.727	1.030	0.977	0.358	2.564	2.834	1.352	4.303	0.603	1.568	1.732	1.198
33	1.952	0.426	0.293	0.222	0.257	0.646	0.566	1.061	2.465	0.772	1.328	0.804	0.685
34	2.095	0.651	0.491	0.393	0.529	0.850	1.054	0.991	3.107	0.679	1.218	0.996	0.788
35	2.285	0.739	0.355	0.516	0.288	0.968	1.139	0.457	0.248	0.598	0.567	0.588	0.289
36	2.359	0.675	0.400	0.979	1.285	1.803	1.927	1.052	3.627	0.510	2.033	1.429	0.967
37	2.797	0.139	0.046	0.104	0.358	0.065	0.127	0.574	5.332	0.106	1.493	0.834	1.640

2.5.2 相似度分析 采用国家药典委员会中药色谱指纹图谱相似度评价系统软件(2004A 版),以均数法分析,以 10 批丹霞种铁皮石斛特征图谱生成的共有模式为对照,分析各样品相似度,结果见表 3。10 批样品 HPLC 特征图谱重叠图及共有模式见图 1、图 2。

2.5.3 不同种源铁皮石斛特征图谱比较 以丹霞种源模式为对照,铁皮兰模式(图 3)、浙江本地种模式(图 4)相似度分别为 0.700, 0.855;铁皮兰模式与浙江本地种模式相似度为 0.681。丹霞种源 23 号特征峰峰高明显,铁皮兰 25 号特征峰峰高明显,浙江本地种 25 号特征峰紫外光谱与丹霞种、铁皮兰种不

表 3 10 批丹霞种源铁皮石斛 HPLC 特征图谱相似度

Table 3 Results of similarities of HPLC characteristic spectrum of *Dendrobium officinale* of provenance source from Danxia landform

批号	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
相似度	0.955	0.923	0.951	0.905	0.972	0.972	0.915	0.931	0.959	0.907

同。3 种模式比较见图 5。

3 讨论

本研究在课题组前期对广西、云南产铁皮石斛分析的基础上,进一步优化了铁皮石斛 HPLC 特征图谱色谱条件及供试品溶液制备方法,大部分特征峰

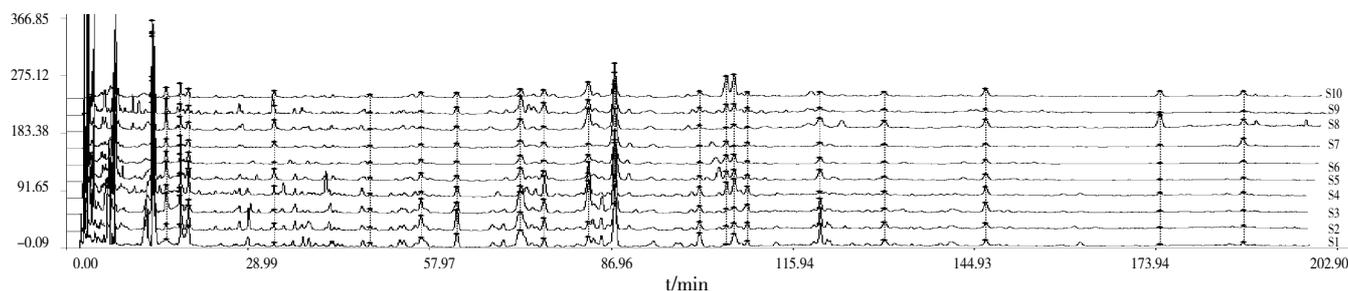


图 1 10 批丹霞种源铁皮石斛 HPLC 特征图谱重叠图

Figure 1 HPLC characteristic spectrum overlapping of 10 batches of *Dendrobium officinale* of provenance source from Danxia landform

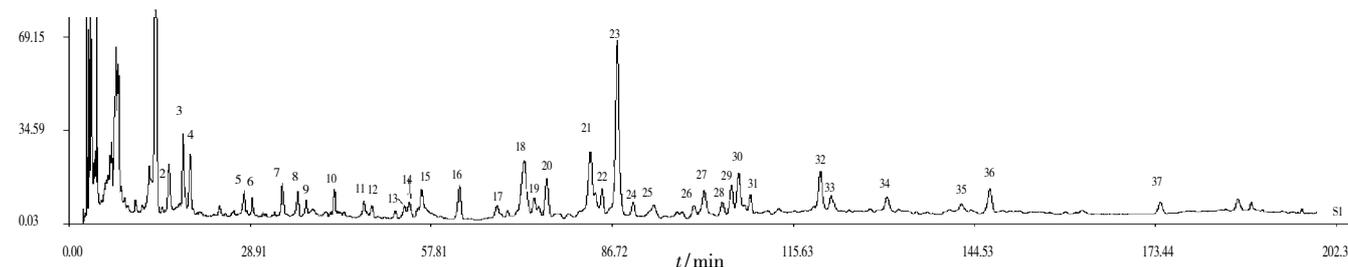


图 2 10 批丹霞种源铁皮石斛 HPLC 特征图谱共有模式

Figure 2 Common pattern of HPLC characteristic spectrum of 10 batches of *Dendrobium officinale* of provenance source from Danxia landform

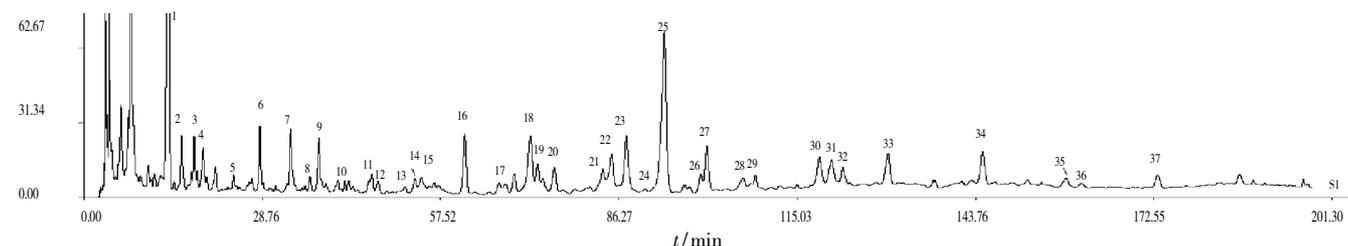


图 3 5 批铁皮兰 HPLC 特征图谱共有模式

Figure 3 common pattern of HPLC characteristic spectrum of 5 batches of *Dendrobium officinale* of Tiepilan

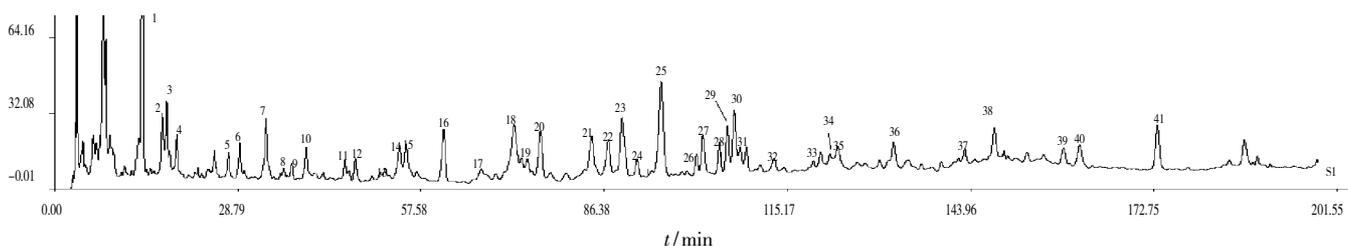


图 4 5 批浙江本地种铁皮石斛 HPLC 特征图谱共有模式

Figure 4 common pattern of HPLC characteristic spectrum of 5 batches of *Dendrobium officinale* of native species from Zhejiang

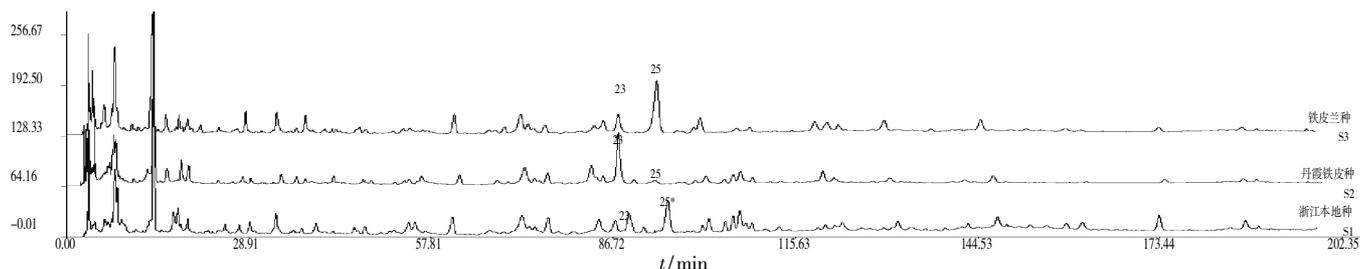


图 5 3 种铁皮石斛种源 HPLC 特征图谱共有模式比较

Figure 5 Comparison of common pattern of HPLC characteristic spectrum about 3 kinds of provenance source of *Dendrobium officinale*

峰形尖锐，分离度好，方法准确可靠，重复性好。优化方法后，得到广西、云南产样品的特征峰与之前的共有模式基本一致^[4]，同时使之进一步适用于其他产地(丹霞地貌、浙江本地种)铁皮石斛样品的分析。

研究显示，就丹霞地貌种样品而言，我们首次发现，广东、福建、江西、浙江等丹霞地貌的铁皮石斛特征图谱基本一致。10 批丹霞地貌种源样品标示出 37 个特征共有峰，以对照图谱为对照，10 批丹霞样品的相似度为 0.907~0.972。因此我们提出“丹霞铁皮种源”这一概念，区分于其他种源。浙江铁皮石斛品种多样，除浙江武义有丹霞地貌种外，更重要的是“浙江本地种”，早在北宋《本草图经》就记载有“温州石斛”，从图谱看与“春州石斛”有所不同，为区别丹霞种源，特提出“浙江本地种”的种源概念。根据我们对天台基地实地观察，“浙江本地种”外观又与《本草图经》中的“温州石斛”图基本一致，如 1684 年清康熙《浙江通志》记载，温州府物产有“石斛，形长质坚味甘为真，否为木斛”。铁皮石斛在广西传统就叫“铁皮兰”，因此称之为“铁皮兰种”，符合历史称谓。前期我们检测大量广西、云南产样品，结果表明两地栽培种特征峰类似，相似度较高^[4]。也有少数浙江种植户将“浙江本地种”引入到云南种植，其特征图谱与本次检测的“浙江本地种”基本一致。基于以上文献考证、不同产地样品特征指纹图谱检测数据，以及野外考察和产地实地观察，本文提出铁皮石斛“丹霞铁皮种”、“浙江本地种”、“铁皮兰种”的种源概念，有利于厘清当前铁皮石斛种源混乱的局面。当然，这种提法是否科学全面，有待业内人士共同探讨。

从特征峰来看，峰 6，7，16，18，20，21，23，29，30，32，34，36，37 等主要特征峰不同产地均有，且图谱相像(图 5)，提示铁皮石斛内在成分具有一定的稳定性。丹霞样品共有模式与 5 批浙江本地种共有模式、5 批广西和云南产样品共有模式的相似度分别为 0.855，0.700，显示由于产地自然条件

不同，小环境气候、土壤等也不一样，造成一定组分的差异，形成了一定的地域性特征。1061 年北宋《本草图经》中“春州石斛”、“温州石斛”两图的差异，表明古人似已从外观发现了不同产地的石斛区别，今天我们从特征图谱角度进一步阐释了这种差异。

本研究为丹霞种源铁皮石斛的质量控制提供了一定的方法依据，亦为 3 种种源的区分提供一定参考。我们采用本法检测部分地区种间杂交的样品，发现其特征图谱与原种的相似度明显偏低，显示种间杂交后成分群发生了改变，不宜推广；由于浙江本地种样品仅收集到 5 批次，其特征图谱有待进一步加大样本予以完善。另外福建、江西是否只有丹霞种源，也有待研究。从文献记载来看，云南“黑节草”、浙江“雁荡铁皮”均是著名的道地品种，但本次较大规模的研究却难以收集到道地样品，有待今后进一步深入比较探讨。

参考文献：

[1] 中华人民共和国药典委员会. 中华人民共和国药典 (1 部)[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2010: 265-266.
 [2] 包雪声, 顺庆生, 陈立钻, 等. 中国药用石斛[M]. 上海: 上海医科大学出版社, 复旦大学出版社, 2001: 56.
 [3] 高正华, 杨兵勋, 陈立钻. 铁皮石斛的研究进展[J]. 中国现代应用药学, 2008, 25(8): 692-695.
 [4] 魏刚, 刘宏源, 黄月纯, 等. 鲜铁皮石斛 HPLC 特征图谱研究[J]. 中成药, 2012, 34(9): 110-114.
 [5] 殷放宙, 陆兔林, 蔡宝昌, 等. 铁皮石斛药材 HPLC 指纹图谱研究[J]. 中草药, 2008, 39(3): 433-435.
 [6] 周桂芬, 陈素红, 吕圭源. 浙江省铁皮石斛黄酮类成分高效液相色谱指纹图谱的建立[J]. 中国药学杂志, 2013, 48 (8): 1261-1265.
 [7] 中国药学会上海分会, 上海市药材公司. 药材资料汇编 (上册)[M]. 上海: 上海科技卫生出版社, 1959: 105.
 [8] 云南省药品检验所, 云南省药材公司. 中药形性经验鉴别法上册[M]. 昆明: 云南人民出版社, 1958: 13.
 [9] 广西壮族自治区商业厅医药处. 广西药材[M]. 南宁: 广西壮族自治区人民出版社, 1960: 33.

(编辑: 梁进权)