

辛夷、辛夷仁和辛夷外苞片中挥发性成分的比较

胡 静¹, 付志博¹, 桑情妮¹, 张 敏², 章弘扬¹, 胡 坪^{1*}

1. 上海市功能性材料化学重点实验室, 华东理工大学化学与分子工程学院, 上海 200237

2. 上海市新药设计重点实验室, 华东理工大学药学院, 上海 200237

摘要: **目的** 分析和比较辛夷全花蕾、辛夷仁和辛夷外苞片中挥发性成分的差异, 为经典名方中以辛夷仁入药提供理论依据。**方法** 采用水蒸气蒸馏提取挥发油, 气相色谱质谱联用 (GC-MS) 技术测定辛夷和辛夷仁中的挥发性成分, 采用谱库检索结合保留指数定性对挥发性成分进行鉴定, 用峰面积归一化法计算各成分的相对含量, 利用主成分分析 (PCA) 对数据进行统计处理。**结果** 全花蕾、辛夷仁和辛夷外苞片中挥发油平均含量分别为 1.70%、6.79% 和 0.45%, 采用 GC-MS 共分别鉴定出 87、82、85 种化合物, 主要为萜烯烃类和醇类化合物。以 GC-MS 数据结合 PCA 可以很好地区分辛夷的不同部位和不同产地。**结论** 辛夷仁所含挥发性成分种类与辛夷一致, 但含量远高于辛夷全花蕾, 经典名方以辛夷仁入药具有科学性。

关键词: 辛夷; 辛夷仁; 挥发性成分; 气相色谱质谱联用; 主成分分析; 萜烯烃类

中图分类号: R284.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 0253-2670(2019)07-1555-07

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2019.07.010

Comparative study of volatile components of *Magnoliae Flos*, *Magnoliae Flos* kernels, and *Magnoliae Flos* bracts

HU Jing¹, FU Zhi-bo¹, SANG Qing-ni¹, ZHANG Min², ZHANG Hong-yang¹, HU Ping¹

1. Shanghai Key Laboratory of Functional Materials Chemistry, School of Chemistry and Molecular Engineering, East China University of Science and Technology, Shanghai 200237, China

2. Shanghai Key Laboratory of New Drug Design, School of Pharmacy, East China University of Science and Technology, Shanghai 200237, China

Abstract: Objective To analyze the volatile components of *Magnoliae Flos*, *Magnoliae Flos* kernels, and *Magnoliae Flos* bracts and compare the differences of these components in order to provide a theoretical basis for the usage of kernels of *Magnolia Flos* in classical famous prescriptions. **Methods** The volatile components were extracted by steam distillation and analyzed by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). The volatile components in different parts of *Magnoliae Flos* were identified by searching the retention index in the mass spectrometry database. The relative content of volatile components was calculated by peak area normalization method, and the data of GC-MS was further proceeded by principal component analysis (PCA). **Results** The average volatile components content in *Magnoliae Flos*, *Magnoliae Flos* kernels, and *Magnoliae Flos* bracts was 1.70%, 6.79%, and 0.45%, respectively. The numbers of compounds identified by GC-MS in those three different parts were 87, 82, and 85, respectively. These compounds mainly included terpene olefins and alcohols type chemicals. PCA method was then applied to process the GC-MS data and distinguish different parts and habitats of *Magnoliae Flos*. **Conclusion** The volatile components in the kernels of *Magnoliae Flos* were generally the same as those of *Magnoliae Flos*, while the content of which was much higher than those of whole flower bud of *Magnoliae Flos*. The results indicated that it was rational to use the kernels of *Magnolia Flos* in classical famous prescriptions.

Key words: *Magnoliae Flos*; kernels of *Magnolia Flos*; volatile components; GC-MS; principal component analysis; terpene olefins

辛夷 *Magnoliae Flos* 始载于《神农本草经》, 列为上品, 其性温味辛, 归肺胃经, 可以散风寒, 通鼻窍^[1]。现代药理学研究证明, 辛夷具有抗炎^[2]、抗菌^[3]和抗过敏^[4]作用, 主治风寒头痛、鼻塞、鼻

收稿日期: 2018-12-17

作者简介: 胡 静 (1994—), 女, 在读硕士, 研究方向为天然产物的分离与分析。Tel: (021)64252844 E-mail: hjhuali2012@163.com

*通信作者 胡 坪 (1970—), 女, 教授, 博士, 从事天然产物分离与分析研究。Tel: (021)64252844 E-mail: huping@ecust.edu.cn

渊和鼻流浊涕等病症。辛夷呈长卵形，苞片表面密被灰白色或灰绿色有光泽的长茸毛。去掉外苞片后为棕色、类棕色棒状内芯，谓之辛夷仁。故从入药部位来看，辛夷为全花蕾，而辛夷仁则为花蕾内“芯”，如图 1 所示，两者是不相同的。关于这点可考证于《雷公炮炙论》中所记“即一时去皮，用向里实者”^[5]。辛夷仁为上行颠顶、内宣肺胃之药^[6]。



辛夷 辛夷仁 辛夷苞片
图 1 辛夷、辛夷仁和辛夷苞片

Fig. 1 *Magnoliae Flos*, *Magnolia Flos* kernels, and *Magnoliae Flos* bracts

明、清之前的古方中多数以辛夷仁入药，如汉代《华佗神方》中黄白神方^[7]、《太平圣惠方》中治金疮烦闷诸方^[8]、宋代《严氏济生方》所载“辛夷散”^[9]以及明代《医方考》中“补脑散”等^[10]。至明、清时期，诸多含辛夷仁的经典名方历经时代演变，逐步以辛夷代替辛夷仁入药，例如《惠直堂经验方》中“辛夷散”^[11]、《济阴纲目》中“苍柏参芎散”^[12]、《寿世保元》中“神愈散”^[13]等。以辛夷代替辛夷仁入药，其原因可能是制取辛夷仁需手工剥去苞片，过程繁琐，中药市场上罕见辛夷仁流通，加之近代医者认为两者在功效上并无显著差异，故方剂中的辛夷仁逐步被辛夷所取代。然而，《本草衍义》明确指出辛夷“入药，去毛苞”^[14]，可见以辛夷仁入药应有其原因。如鼻炎良方“辛夷散”是以辛夷仁等 10 味药材，“右为细末，每服二钱，食后茶清调服”，若用辛夷代替辛夷仁，显然，辛夷外苞片上的细小茸毛在以茶清调服时会刺激咽喉，导致过敏，另外，以辛夷代替辛夷仁入药是否会降低辛夷散的疗效则需进一步探究。迄今，有关辛夷的物质基础、药理药效等研究工作著述颇多，却鲜有关于辛夷仁的研究报道^[15]。因此，开展辛夷仁和辛夷化学成分、药效的差异研究，探寻经典名方组方的合理性，对于源于古代经典名方的中药复方制剂的开发十分重要。

挥发油是辛夷的主要活性成分^[16]，本实验利用气相色谱-质谱联用（GC-MS）分析结合化学计量

学方法对辛夷、辛夷仁和外苞片中挥发性成分进行比较研究。结果表明，辛夷仁所含挥发性成分种类与辛夷一致，但含量远高于辛夷，且同产地来源的辛夷仁质量更稳定可控。本研究将为经典名方中辛夷部位的选用提供科学依据。

1 仪器与材料

GC-MS-QP 2010 plus 气质联用仪（日本岛津公司）；DB-5 MS 毛细管柱（30 m×0.25 μm，0.25 mm，安捷伦科技有限公司）；CPA 225 D 型分析天平，赛多利斯科学仪器（北京）有限公司；挥发油提取器（郑州益康化工产品有限公司）。

醋酸乙酯，分析纯（上海泰坦科技有限公司）；无水硫酸钠，分析纯（上海凌峰化学试剂有限公司）；正构烷烃混合对照品（C₇~C₄₀，美国 Supelco 公司）；辛夷药材由神威药业集团有限公司提供，并经河北省食品药品检验院孙宝惠主任中药师鉴定为望春花 *Magnolia biondii* Pamp. 的干燥花蕾。

2 方法与结果

2.1 GC-MS 分析条件

色谱柱：DB-5 MS 毛细管柱（30 m×0.25 μm×0.25 mm）；程序升温：初始温度 50 °C，以 3 °C/min 升温至 131 °C，再以 2 °C/min 升至 181 °C，最后以 10 °C/min 升至 241 °C，恒温 1 min；进样口温度 260 °C；氦气作载气；载气体积流量 1 mL/min；分流比 5：1；溶剂延迟时间为 3.5 min。质谱条件：EI 离子源；离子源温度 230 °C；接口温度 270 °C；四极杆温度 150 °C；离子源电压 70 eV；质谱扫描范围 *m/z* 30~550。

2.2 挥发油提取

对来自 3 个不同产地共 15 批的辛夷药材进行去苞片处理，获得对应批次的辛夷仁和辛夷苞片，计算得辛夷仁在辛夷全花蕾中所占的质量分数为 30%~35%，而辛夷苞片为 65%~70%。

取各批次辛夷、辛夷仁、辛夷外苞片，粉碎，过 24 目筛，按《中国药典》2015 年版四部挥发油测定项下甲法（水蒸气蒸馏法）提取挥发油，计算挥发油得率。所得辛夷、辛夷仁和辛夷苞片的挥发油含量结果见表 1。挥发油经无水硫酸钠脱水后，称取 40 mg，溶于 3 mL 醋酸乙酯中，作为 GC-MS 测定的供试品溶液。

2.3 辛夷不同部位挥发油的 GC-MS 的测定

将“2.2”项下所得的 15 批辛夷不同部位的挥发油供试品溶液，按“2.1”项下 GC-MS 分析方法

表 1 15 批辛夷不同部位的挥发油含量

Table 1 Content of volatile oil of 15 batches of different parts of *Magnoliae Flos*

产地	批号	挥发油/%		
		辛夷	辛夷仁	辛夷苞片
河南南阳	ny1	1.75	7.76	0.48
	ny2	1.88	6.95	0.54
	ny3	1.82	6.73	0.40
	ny4	1.98	7.84	0.30
	ny5	1.56	7.66	0.32
安徽岳西	yx1	1.67	5.98	0.57
	yx2	1.50	6.13	0.47
	yx3	1.55	6.11	0.42
	yx4	1.35	6.19	0.40
	yx5	1.43	6.08	0.42
河南鲁山	ls1	1.59	7.83	0.47
	ls2	1.53	6.29	0.57
	ls3	1.94	7.23	0.42
	ls4	1.80	6.45	0.50
	ls5	2.09	6.69	0.47
均值		1.70	6.79	0.45
RSD/%		12.80	10.30	17.70

分别进样，得到辛夷不同部位的典型总离子流图见图 2。

通过 NIST11 谱库检索，以相似度 ≥ 85 和保留指数 (RI) 值匹配度最高的化学结构为鉴定结果，用 RI 对鉴定结果进行进一步确认，同时采用峰面积归一化法计算各成分的相对百分含量，总离子流图中各色谱峰鉴定结果及峰面积百分比见表 2。

2.4 辛夷不同部位挥发性成分主成分分析 (PCA)

以“2.3”项下获得的总离子流图中各挥发性成分的峰面积百分比作为特征值，利用 SIMCA 13.0

软件得到的 PCA 图见图 3。

3 讨论

3.1 辛夷不同部分挥发油含量的比较

由表 1 可知，辛夷不同部位的挥发油含量差异显著。15 批辛夷全花蕾的挥发油平均含量为 1.70%，RSD 为 12.80%，表明不同来源的辛夷药材中挥发油的含量相对较为稳定。与辛夷相比，辛夷仁的挥发油平均含量高达 6.79%，近乎为前者的 4 倍；而 15 批辛夷外苞片中，挥发油平均含量仅为 0.45%，仅为辛夷仁的 1/15。由此可见，辛夷中所含的挥发油大部分来自于其花蕾内部的辛夷仁，而外苞片中的挥发油含量很低。

3.2 辛夷不同部位挥发性成分的鉴定

由表 2 可知，在辛夷、辛夷仁和辛夷苞片的挥发油中共鉴定出 87、82、85 个成分，分别占总挥发性成分的 91.96%、96.61%和 92.97%。辛夷、辛仁和辛夷苞片挥发油均以萜烯类、萜烯醇类化合物为主，萜烯类化合物分别有 38、34 和 37 个，在各部位中分别占比 27.41%、32.41%和 30.97%。辛夷仁挥发油中主要萜烯类化合物 (β -蒎烯、香桉烯、 α -蒎烯等) 的相对含量与辛夷及外苞片具有显著差异， β -蒎烯在辛夷仁占 4.59%，明显高于辛夷 (1.80%) 和外苞片 (1.41%)。辛夷苞片中萜烯醇类化合物占比较高，在辛夷、辛夷仁和辛夷苞片中占比分别为 48.20%、43.31%、49.20%，其中金合欢醇相对含量最高，在三者挥发油中分别占 12.80%、13.54%和 15.20%。辛夷挥发油中还含有大量的 1,8-桉叶素，在辛夷仁、辛夷全花蕾和辛夷苞片中的峰面积百分比分别为 12.65%、8.70%、5.77%。因此可通过比较特定萜烯类成分和 1,8-桉叶素的含量差异来直观区分辛夷和辛夷仁。

挥发性成分是辛夷中的主要有效成分，如 α -蒎烯、 β -蒎烯等具有抗病毒和抗氧化作用^[17]，1,8-桉

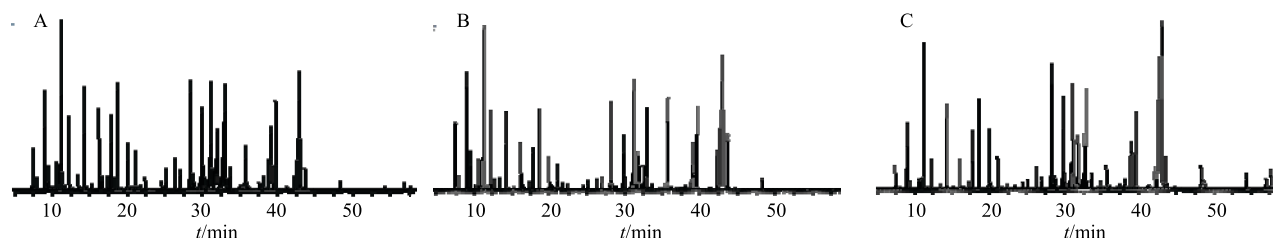


图 2 辛夷 (A)、辛夷仁 (B) 和辛夷苞片 (C) 的挥发性成分总离子流图

Fig. 2 Total ion chromatograms of volatile components in *Magnoliae Flos* (A), *Magnoliae Flos kernels* (B), and *Magnoliae Flos bracts* (C)

表 2 辛夷、辛夷仁和辛夷苞片中的挥发性成分鉴定结果

Table 2 Identification of volatile components in *Magnoliae Flos*, *Magnoliae Flos* kernels, and *Magnoliae Flos* bracts

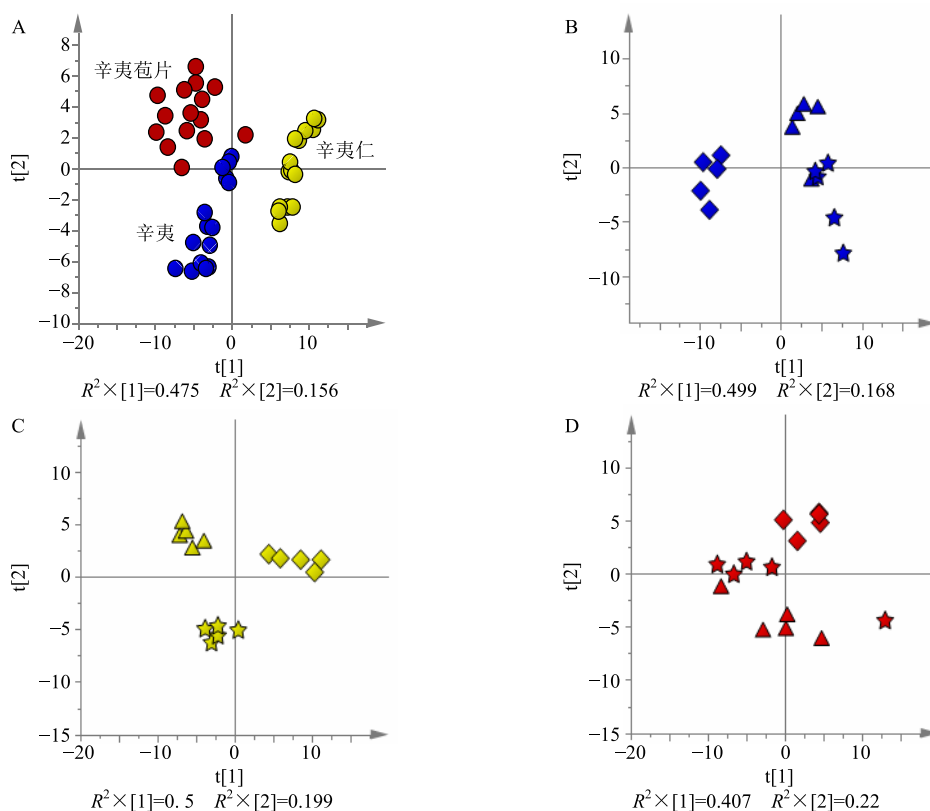
类型	t_R /min	化合物	分子式	RI*	RI**	峰面积占比/%		
						辛夷	辛夷仁	辛夷苞片
萜烯烃类	7.21	α -侧柏烯	C ₁₀ H ₁₆	926	924	0.04	0.30	0.03
	7.47	α -蒎烯	C ₁₀ H ₁₆	933	931	0.54	2.38	0.45
	8.01	蒎烯	C ₁₀ H ₁₆	948	946	0.24	1.07	0.11
	8.84	香桉烯	C ₁₀ H ₁₆	972	971	1.28	4.59	0.58
	9.03	β -蒎烯	C ₁₀ H ₁₆	978	975	1.80	4.59	1.41
	9.44	月桂烯	C ₁₀ H ₁₆	990	989	0.39	1.27	0.18
	10.08	α -水芹烯	C ₁₀ H ₁₆	1 007	1 004	0.04	0.16	0.02
	10.19	3-萜烯	C ₁₀ H ₁₆	1 009	1 007	0.02	0.07	—
	10.52	4-萜烯	C ₁₀ H ₁₆	1 017	1 014	0.31	0.84	0.13
	10.90	邻-伞花烃	C ₁₀ H ₁₄	1 026	1 028	0.67	2.00	0.48
	11.31	顺式- β -罗勒烯	C ₁₀ H ₁₆	1 036	1 037	0.08	—	0.05
	11.75	反式- β -罗勒烯	C ₁₀ H ₁₆	1 046	1 046	0.05	0.12	0.03
	12.26	γ -松油烯	C ₁₀ H ₁₆	1 058	1 057	0.99	2.15	0.45
	13.42	异松油烯	C ₁₀ H ₁₆	1 086	1 084	0.17	0.28	0.10
	24.58	δ -榄香烯	C ₁₅ H ₂₄	1 334	1 337	0.05	0.04	0.05
	26.07	α -依兰烯	C ₁₅ H ₂₄	1 368	1 372	0.01	—	0.02
	26.35	α -古巴烯	C ₁₅ H ₂₄	1 375	1 376	0.46	0.25	0.71
	26.87	β -库毕烯	C ₁₅ H ₂₄	1 387	1 390	0.21	0.15	0.22
	26.98	β -榄香烯	C ₁₅ H ₂₄	1 389	1 394	1.09	0.36	1.17
	27.69	古芸烯	C ₁₅ H ₂₄	1 405	1 407	0.02	—	0.03
	28.03	α -香柑油烯	C ₁₅ H ₂₄	1 413	1 414	0.19	0.12	0.37
	28.33	石竹烯	C ₁₅ H ₂₄	1 419	1 418	3.81	2.54	5.97
	28.69	β -古巴烯	C ₁₅ H ₂₄	1 427	1 428	0.17	0.08	0.35
	28.87	反式- α -香柑油烯	C ₁₅ H ₂₄	1 431	1 435	0.16	0.08	0.29
	29.42	顺式-3,5-依兰油二烯	C ₁₅ H ₂₄	1 443	1 444	0.07	—	0.05
	29.85	顺式- β -金合欢烯	C ₁₅ H ₂₄	1 453	1 451	2.14	1.38	3.20
	30.04	别香橙烯	C ₁₅ H ₂₄	1 457	1 460	0.56	0.36	0.65
	30.16	顺式-依兰油-3,5-二烯	C ₁₅ H ₂₄	1 460	1 453	0.23	0.06	0.25
	30.85	γ -衣兰油烯	C ₁₅ H ₂₄	1 475	1 477	0.93	0.49	1.23
	31.15	吉马烯 D	C ₁₅ H ₂₄	1 482	1 480	4.77	3.90	4.79
	31.75	甘香烯	C ₁₅ H ₂₄	1 495	1 492	1.43	0.90	1.59
	31.92	α -依兰油烯	C ₁₅ H ₂₄	1 499	1 498	1.29	0.67	1.66
	32.25	α -金合欢烯	C ₁₅ H ₂₄	1 506	1 508	0.42	0.19	0.37
32.37	β -甜没药烯	C ₁₅ H ₂₄	1 508	1 508	0.32	0.17	0.54	
32.60	γ -杜松烯	C ₁₅ H ₂₄	1 513	1 510	1.47	0.53	2.24	
33.07	δ -杜松烯	C ₁₅ H ₂₄	1 523	1 524	0.21	0.09	0.36	
33.47	杜松-1,4-二烯	C ₁₅ H ₂₄	1 531	1 528	0.39	0.13	0.32	
33.68	α -杜松烯	C ₁₅ H ₂₄	1 535	1 537	0.39	0.10	0.52	
合计						27.41	32.41	30.97
萜烯醇类	12.79	顺式-4-侧柏醇	C ₁₀ H ₁₈ O	1 071	1 068	0.59	0.69	0.18
	14.23	芳樟醇	C ₁₀ H ₁₈ O	1 105	1 100	3.79	3.10	4.05
	15.22	反式-对-2-烯-1-醇	C ₁₀ H ₁₈ O	1 126	1 125	0.18	0.16	0.16
	16.58	水合蒎烯	C ₁₀ H ₁₈ O	1 156	1 155	0.59	0.53	0.43
	17.34	2-蒎醇	C ₁₀ H ₁₈ O	1 173	1 173	0.36	0.29	0.28
	17.78	(-)-4-松油醇	C ₁₀ H ₁₈ O	1 183	1 182	1.24	1.00	1.68
	18.59	α -松油醇	C ₁₀ H ₁₈ O	1 201	1 197	5.00	3.96	4.85
	19.13	反式薄荷醇	C ₁₀ H ₁₈ O	1 213	1 211	0.07	0.06	0.04

续表 2

类型	t_R /min	化合物	分子式	RI*	RI**	峰面积占比/%		
						辛夷	辛夷仁	辛夷苞片
	19.83	橙花醇	C ₁₀ H ₁₈ O	1 228	1 228	0.06	0.11	0.07
	20.00	香茅醇	C ₁₀ H ₂₀ O	1 232	1 231	1.35	1.22	1.77
	21.06	香叶醇	C ₁₀ H ₁₈ O	1 255	1 254	1.10	1.15	0.94
	23.37	香芹酚	C ₁₀ H ₁₄ O	1 307	1 305	0.03	0.03	0.02
	32.94	萜澄茄醇	C ₁₅ H ₂₆ O	1 520	1 517	4.61	2.77	5.53
	33.87	揽香醇	C ₁₅ H ₂₆ O	1 539	1 543	0.10	0.02	0.07
	34.97	橙花叔醇	C ₁₅ H ₂₆ O	1 562	1 564	0.67	0.43	0.66
	35.69	吉马烯 D-4-醇	C ₁₅ H ₂₆ O	1 577	1 574	5.56	6.22	2.84
	36.06	表蓝桉醇	C ₁₅ H ₂₆ O	1 585	1 585	0.21	0.10	0.25
	37.48	萜澄茄油烯醇	C ₁₅ H ₂₆ O	1 614	1 613	0.26	0.09	0.24
	38.93	τ -杜松醇	C ₁₅ H ₂₆ O	1 643	1 640	1.82	0.85	2.34
	39.03	α -依兰醇	C ₁₅ H ₂₆ O	1 646	1 645	1.61	2.14	1.77
	39.13	δ -杜松醇	C ₁₅ H ₂₆ O	1 648	1 647	0.64	0.35	0.74
	39.67	α -杜松醇	C ₁₅ H ₂₆ O	1 659	1 653	4.73	3.39	4.42
	41.15	α -甜没药萜醇	C ₁₅ H ₂₆ O	1 688	1 687	0.23	0.09	0.25
	41.38	白菖醇	C ₁₅ H ₂₆ O	1 693		0.07	0.07	0.02
	41.47	(Z,E)-金合欢醇	C ₁₅ H ₂₆ O	1 695	1 695	0.10	0.10	0.10
	42.20	(Z,Z)-金合欢醇	C ₁₅ H ₂₆ O	1 710	1 713	0.43	0.85	0.30
	42.99	金合欢醇	C ₁₅ H ₂₆ O	1 726	1 722	12.80	13.54	15.20
合计						48.20	43.31	49.20
醛类	16.39	香茅醛	C ₁₀ H ₁₈ O	1 152	1 153	0.27	0.38	0.12
	20.34	橙花醛	C ₁₀ H ₁₆ O	1 239	1 241	0.08	0.15	0.04
	21.70	α -柠檬醛	C ₁₀ H ₁₆ O	1 269	1 267	0.14	0.19	0.09
	43.67	反式-金合欢醛	C ₁₅ H ₂₄ O	1 739	1 730	0.70	1.40	0.64
合计						1.19	2.12	0.89
酮类	9.23	甲基庚烯酮	C ₈ H ₁₄ O	984	985	0.04	0.06	0.05
	13.51	小茴香酮	C ₁₀ H ₁₆ O	1 088	1 088	0.08	0.09	0.06
	13.62	2-壬酮	C ₉ H ₁₈ O	1 091	1 091	0.06	0.07	0.06
	16.17	樟脑	C ₁₀ H ₁₆ O	1 147	1 147	3.66	3.70	2.56
	22.77	2-十一酮	C ₁₁ H ₂₂ O	1 293	1 291	0.03	0.03	0.05
	29.60	香叶基丙酮	C ₁₃ H ₂₂ O	1 448	1 448	0.45	0.24	0.64
合计						4.32	4.19	3.42
醚类	11.22	1,8-桉叶素	C ₁₀ H ₁₈ O	1 034	1 034	8.70	12.65	5.77
	14.51	玫瑰醚	C ₁₀ H ₁₈ O	1 111	1 112	0.09	0.07	0.08
	35.80	石竹素	C ₁₅ H ₂₄ O	1 579	1 580	0.28	—	0.90
合计						9.07	12.72	6.75
酯和羧酸类	19.34	小茴香醇乙酯	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	1 217	1 217	0.03	0.02	0.02
	20.83	芳樟醇乙酯	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	1 250	1 248	0.02	0.02	—
	22.33	龙脑乙酯	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	1 283	1 285	0.66	0.61	0.44
	25.12	α -松油醇乙酯	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	1 347	1 350	0.34	0.25	0.33
	25.26	香茅醇乙酯	C ₁₂ H ₂₂ O ₂	1 350	1 354	0.03	0.05	0.02
	26.53	香叶醇乙酯	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	1 379	1 383	0.02	0.04	0.02
	48.26	(E,E)-金合欢醇乙酯	C ₁₇ H ₂₈ O ₂	1 833	1 837	0.50	0.70	0.27
	54.33	十六烷酸	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	1 983	1 984	0.15	0.15	0.60
	56.75	9,12-十八烯酸甲酯	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	2 094	2 094	0.02	0.02	0.04
合计						1.77	1.86	1.74

RI*为计算值, RI**为文献值, “—”表示峰面积百分比低于 0.01%

RI*indicated calculated value, RI** indicated literature value, “—”indicated peak area below 0.01%



B~D 图中◇-河南南阳, △-安徽岳西, ☆-河南鲁山

◇-Nanyang prefecture of Henan Province, △-Yuxi prefecture of Anhui Province, ☆-Lushan prefecture of Henan Province in B, C, D

图 3 辛夷、辛夷仁和辛夷苞片 (各 15 批) 的 PCA 得分图 (A)、3 个产地 (各 5 批) 辛夷 PCA 得分图 (B)、3 个产地 (各 5 批) 辛夷仁 PCA 得分图 (C) 及 3 个产地 (各 5 批) 辛夷苞片 PCA 得分图 (D)

Fig. 3 PCA score scatter plot of *Magnoliae Flos*, *Magnoliae Flos* kernels, and *Magnoliae Flos* bracts (15 batches for each) (A), *Magnoliae Flos* from three habitats (five batches for each) (B), *Magnoliae Flos* kernels from three habitats (five batches for each) (C), and *Magnoliae Flos* bracts from three habitats (five batches for each) (D)

叶素具有显著的抗菌消炎活性^[18], 金合欢醇可抗过敏, 增强药物疗效^[19], 樟脑可起到镇痛、止咳^[20]的作用等。辛夷仁中的挥发油含量远高于辛夷全花蕾和外苞片 (表 1), 显然, 在复方制剂中若以同等剂量的辛夷仁代替辛夷入药, 其中的挥发性成分含量将显著提高, 故从物质基础的角度考虑, 经典名方中以富含挥发油辛夷仁替代辛夷全花蕾入药具有科学性, 且可能降低由于外苞片上细小纤毛引致的过敏风险。

3.3 辛夷不同部位挥发性成分的 PCA

PCA 方法可进一步用以研究辛夷和辛夷仁挥发性成分的差异特征。由 15 批辛夷、辛夷仁和辛夷苞片的 PCA 得分图 (图 3-A) 可知, 第一主成分和第二主成分方差贡献率分别为 47.5%和 15.60%, 表明这 2 个主成分可以很好地反映样品整体信息。辛夷、辛夷仁和辛夷苞片的数据分布在 3 个相对独立

的区域, 表明该方法可用于鉴别辛夷的不同部位, 且样本的部位差异大于产地差异。因此, 辛夷部位是否能取代辛夷仁部位入药还值得商榷。

图 3-B、C 和 D 分别为来自 3 个产地的辛夷、辛夷仁和辛夷苞片的 PCA 得分图。由此可见, 不同产地的各部位样本在 PCA 图中分布相对独立, 可以得到较好分类。图 3-C 中, 15 批辛夷仁分成 3 类, 紧簇在一起, 与 3 个产地来源信息一致, 说明同一部位不同产地的样品在挥发性成分上有明显区别。相较于辛夷 (图 3-B) 和外苞片 (图 3-D), 辛夷仁具有更明显的聚集成团特征, 表明利用辛夷仁鉴别产地更为特征, 且同产地来源的辛夷仁质量更稳定可控。

参考文献

[1] 王永慧, 叶方, 张秀华. 辛夷药理作用和临床应用研究进展 [J]. 中国医药导报, 2012, 9(16): 12-14.

- [2] Shen Y, Li C G, Zhou S F, *et al.* Chemistry and bioactivity of *Flos Magnoliae*, a Chinese herb for rhinitis and sinusitis [J]. *Curr Med Chem*, 2008, 15(16): 1616-1627.
- [3] Liang Z, Yang E Y. The therapeutic effects of irrigating therapy with magnolia injection on chronic maxillary sinusitis experimentally induced among rabbits [J]. *Chin J Otolaryngol Integr Tradit West Med*, 2005, 13(1): 6-10.
- [4] Kim G C, Lee S G, Park B S, *et al.* *Magnoliae Flos* induces apoptosis of RBL-2H3 cells *via* mitochondria and caspase [J]. *Int Arch Allergy Immunol*, 2003, 131(2): 101-110.
- [5] 雷 敦, 尚志钧. 雷公炮炙论 [M]. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1991.
- [6] 何廉臣. 实验药理学 [M]. 福州: 福建科学技术出版社, 2008.
- [7] 华 佗. 华佗神方 [M]. 重庆: 中外出版社, 1979.
- [8] 王怀隐. 太平圣惠方 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1958.
- [9] 严用和. 重订严氏济生方 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1980.
- [10] 吴 昆. 医方考 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007.
- [11] 陶承熹. 惠直堂经验方 [M]. 北京: 中医古籍出版社, 1994.
- [12] 武之望, 汪 淇, 张黎临, 等. 济阴纲目 [M]. 北京: 人民军医出版社, 2009.
- [13] 龚廷贤, 彭建中, 程 昭. 寿世保元 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2001.
- [14] 寇宗奭. 本草衍义 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2012.
- [15] 张 鑫, 毛多斌. 辛夷不同部位挥发油化学组份的对比研究 [J]. 郑州轻工业学院学报, 1999, 14(3): 24-26.
- [16] Sook E, Choi K Y, Kim S C, *et al.* Pattern recognition of the herbal drug, *Magnoliae Flos* according to their essential oil components [J]. *Bull Kor Chem Soc*, 2009, 30(5): 1121-1126.
- [17] 廖圣良, 商士斌, 沈明贵, 等. 蒎烯及其衍生化合物药物活性的研究进展 [J]. 化学试剂, 2016, 38(3): 219-223.
- [18] Sun Y, Cai X, Cao J, *et al.* Effects of 1,8-cineole on carbohydrate metabolism related cell structure changes of *Salmonella* [J]. *Front Microbiol*, 2018, 9: 1078.
- [19] 赵振东, 苏文强, 陈风雨, 等. 金合欢醇的资源及其生物活性应用研究进展 [J]. 林产化学与工业, 2005, 25(S1): 175-178.
- [20] 丁元刚, 马红梅, 张伯礼. 樟脑药理毒理研究回顾及安全性研究展望 [J]. 中国药物警戒, 2012, 9(1): 38-42.