· 中药研究 ·

野菊花 HPLC 指纹图谱及化学模式识别的研究

吴金富[1],吕涵[1],金阳[1],王艳艳[1],郭勇[2],李丹[2],黄莉莉[1*]
(1. 黑龙江中医药大学,黑龙江 哈尔滨 150040;2. 神威药业集团有限公司,河北 石家庄 051432)

摘要 目的:建立野菊花的高效液相色谱(HPLC)指纹图谱并同时结合化学模式识别,对不同产地、批次的野菊花质量进行评价研究。方法:使用 Waters Symmery C_{18} 色谱柱(4.6 mm × 250 mm,5 μm),采用的流动相为乙腈 – 0.1% 磷酸水溶液,进行梯度洗脱,流速选择 0.6 mL·min^{-1},柱温为 25 ℃,紫外检测波长为 334 nm,进样量为 10 μL,结合多种化学模式识别方法对多批次野菊花进行整体质量评价。结果:15 批野菊花药材指纹图谱共标定 18 个共有峰,相似度均 >0.9,共指认蒙花苷、新绿原酸等 11 个共有峰。采用聚类分析(HCA)、主成分分析(PCA) 和正交偏最小二乘法 – 判别分析(OPLS – DA)将15 批野菊花分为 3 大类,标记出 2 个主成分,筛选出 3 个差异质量标志物,分别为异绿原酸 A、异绿原酸 C、蒙花苷,可作为控制野菊花药材质量的指标性成分。结论:成功建立的野菊花 HPLC 指纹图谱方法具备简便、准确、良好重复性和可靠性的特点,为野菊花药材及其制剂的质量控制和临床应用提供了可靠的参考依据。

关键词 野菊花;高效液相色谱指纹图谱;质量评价;化学模式识别
中图分类号:R284.1 **文献标识码**:A **文章编号**:1002 – 2392(2025)03 – 0037 – 06
DOI:10.19664/j.cnki.1002 – 2392.250050

野菊花为菊科植物野菊 *Chrysanthemum indicum* L. 的干燥头状花序,性微寒,味苦、辛[1]。其含有挥发油、萜类、黄酮类、酚酸类等化学成分[2],具有清热解毒、抗菌、抗炎、抗氧化、降血压和调节免疫等多种药理作用[3-5]。野菊花在我国有长达两千多年的药用历史,为中医临床常用的中药材。

目前,感染性疾病仍是危害人类健康的主要问题之一,并可能造成暴发性流行性疾病,给全球卫生系统带来了极大的疾病负担[6]。感染性疾病是由多种致病微生物所致,病因复杂、证候各异,多归属于“温热病”的范畴[7]。清热药野菊花不仅具有抗菌、抗炎和抗氧化等药理作用,还具有增强机体免疫功能的作用,在感染性疾病中发挥着重要的作用[8-11]。但是,由于其产地不同,品种混淆,质量参差不齐,加之野菊花药材现有的质量评价体系较为单一,难以保证野菊花药材药效发挥的稳定性和重复性。

近些年提出的药品关键质量属性的概念,为提高野菊花药材的质量控制提供了新思路。药品的关键质量属性应该在适当的限度或范围确保药材质量,现在普遍认为药材中的化学成分尤其是有效成分是中药材的关键质量属性[12-13]。针对中药材存在的化学成分复杂,药效物质不明确等实际问题,中药材的关键质量属性多从定性——中药材指纹图谱和定量——多种化学成分含量限度的规定两方面来确定[14-15]。本研究首先通过建立野菊花 HPLC 指纹图谱,以期全面反映其化学成分组成,并采用多种化学模式识别分析方法挖掘并分析野菊花药材批次间的质量差异标志物,以期为野菊花药材质量控制标准提供参考。

1 材料

1.1 主要仪器

Waters e2695 高效液相色谱仪(Waters Corporation, USA);JC – FW – 100 多功能粉碎机(聚创集团有限公司);MS – 105 电子分析天平(梅特勒 – 托利多国际贸易有限公司);OSB – 2200 水浴锅(上海爱朗仪器有限公司);FST – RO – 10/20 经济型实验室专用纯水机(聚创集团有限公司);GT SONIC – D27 超声波清洗

收稿日期:2024 – 03 – 12 **修回日期**:2024 – 05 – 24
基金项目:国家自然科学基金项目(82003974);黑龙江省博士后科研启动金(LBH – Q13161);黑龙江省自然科学基金(LH2019h106);黑龙江中医药中青年科技攻关项目(ZQG – 042)
作者简介:吴金富(1998 –),男,硕士研究生,研究方向:中药及复方改善睡眠药效物质基础及其作用机制。
*通信作者:黄莉莉(1978 –),女,博士,教授,研究方向:中药及复方改善睡眠药效物质基础及其作用机制。

机(东莞多友电子设备有限公司)。

1.2 主要试剂

甲醇(分析纯,天津市富宇精细化工有限公司);乙腈(色谱纯,北京迪科马科技有限公司);磷酸(色谱纯,天津市科密欧化学试剂有限公司);水为纯水(实验室自制)。

1.3 药品

野菊花药材经由黑龙江中医药大学中药资源与开发教研室郭盛磊教授鉴定,确定其为菊科植物野菊 *Chrysanthemum indicum* L. 的干燥头状花序。3 种不同产地 15 批次野菊花药材的产地及批号见表 1(野菊花药材均由神威药业提供)。新绿原酸(DTDX001503)、绿原酸(DST19096 - 021)、隐绿原酸(DST210427 - 035)、木犀草苷(DST190373 - 014)、异绿原酸 B(DST-DY003701)、异绿原酸 A(DST190320 - 016)、芹菜素 - 7 - O - β - D - 吡喃葡萄糖苷(wkq21071410)、异绿原酸 C(DST200702 - 038)、蒙花苷(DSTDM004301)、木犀草素(DST191020 - 032)及金合欢素(DST200618 - 037),纯度均≥98%,上述对照品购自成都德斯特科技有限公司。见表 1。

表 1 样品信息

编号	产地	批号
S1	湖北麻城	YJH180311
S2	湖北麻城	YJH180312
S3	湖北麻城	YJH180313
S4	湖北麻城	YJH180314
S5	湖北麻城	YJH180315
S6	湖北随州	1711131
S7	湖北随州	1711132
S8	湖北随州	1711133
S9	湖北随州	1711134
S10	湖北随州	1711135
S11	安徽岳西	20191101
S12	安徽岳西	20191102
S13	安徽岳西	20191103
S14	安徽岳西	20191104
S15	安徽岳西	20191105

2 方法与结果

2.1 色谱条件

色谱柱为 Waters 聚合物 C_{18}(Waters Corporation, USA);流动相为乙腈(A) - 0.1% 磷酸水溶液(B),按照表 2 的条件冲洗;色谱柱温度:25 ℃;流速:0.6 mL·min^{-1};检测波长:334 nm;检测时间:85 min;进样量:10 μL。

2.2 对照品溶液的制备

将“1.3”项下的标准对照品放入容量瓶中,加入甲醇溶液,制备含新绿原酸 0.092 mg·mL^{-1}、绿原酸 0.384 mg·mL^{-1}、隐绿原酸 0.079 mg·mL^{-1}、木犀草苷 0.099 mg·mL^{-1}、异绿原酸 B0.064 mg·mL^{-1}、异绿原酸 A 0.507 mg·mL^{-1}、芹菜素 - 7 - O - β - D - 吡喃葡萄糖苷 0.110 mg·mL^{-1}、异绿原酸 C 0.301 mg·mL^{-1}、蒙花苷 0.541 mg·mL^{-1}、木犀草素 0.593 mg·mL^{-1}、金合欢素 0.017 mg·mL^{-1}的混合对照品溶液,储存在 2 ℃的密封环境冰箱中以备使用。

表 2 洗脱条件

时间/min	A/%	B/%
0	9	91
3	12	88
13	14	86
15	19	81
36	22	78
40	30	70
49	30	70
59	36	64
62	58	42
85	73	27

2.3 供试品溶液的制备

将野菊花试验药材粉碎过 3 号筛后,称量 0.5 g,放入 100 mL 圆底烧瓶中,加入 50 mL 甲醇溶液,称重,水浴加热同时冷凝反流萃取 3 h,冷却后加入甲醇溶液补足重量,过滤取续滤液,储存在 2 ℃的密封环境冰箱中以备使用。

2.4 指纹图谱方法学考察

2.4.1 精密度试验

按照“2.3”中描述的方法准备野菊花样品 S1 的测试溶液。然后按照“2.1”所述的条件进样 6 次,并记录。18 个共有峰的相对保留时间 *RSD* 分别为 0.096%、0.167%、0.156%、0.130%、0.069%、0.047%、0.064%、0.048%、0.049%、0.057%、0.053%、0.034%、0.013%、0.000%、0.021%、0.041%、0.047%、0.049%,相对峰面积 *RSD* 分别为 0.561%、0.132%、0.303%、2.184%、0.277%、0.404%、1.794%、0.040%、0.227%、0.486%、0.567%、2.820%、1.062%、0.000%、0.961%、1.037%、0.757%、0.480%,共有峰相对峰面积以及相对保留时间 *RSD* 结果均在 3 % 以下,证明高效液相色谱仪精密度较高。

2.4.2 稳定性试验

根据“2.3”描述的方法准备野菊花样品 S1 的测试溶液。然后,在“2.1”规定的条件下,将测试溶液放置在高效液相色谱仪中,分别在 0 h、2 h、4 h、8 h、12 h 和 24 h 时进样,并记录。18 个共有峰的相对保留时间

RSD 分别为 0.331%、0.323%、0.310%、0.145%、0.070%、0.078%、0.070%、0.051%、0.047%、0.068%、0.051%、0.061%、0.012%、0.000%、0.041%、0.042%、0.053%、0.051%，相对峰面积 *RSD* 分别为 0.589%、0.135%、0.494%、2.211%、0.518%、0.630%、1.650%、0.094%、0.231%、1.115%、0.559%、2.370%、0.976%、0.000%、0.989%、1.030%、0.944%、1.040%，共有峰相对峰面积及相对保留时间 *RSD* 结果均在 3% 以下，证明野菊花供试药液 24 h 内稳定性较好。

2.4.3 重复性试验

根据“2.3”中描述的方法，制备野生菊花样品 S1 共 6 个测试溶液。然后按照“2.1”规定的条件分别进样，并记录。18 个共有峰的相对保留时间 *RSD* 分别为 0.104%、0.228%、0.287%、0.222%、0.071%、0.079%、0.093%、0.080%、0.072%、0.080%、0.085%、0.043%、0.008%、0.000%、0.022%、0.040%、0.037%、0.036%，相对峰面积 *RSD* 分别为 0.395%、0.142%、0.300%、1.114%、2.083%、0.435%、2.232%、0.382%、0.316%、0.748%、0.126%、0.517%、0.174%、0.000%、0.372%、1.090%、0.671%、0.446%，共有峰相对峰面积及相对保留时间 *RSD* 结果均在 3% 以下，证明建立的野菊花指纹图谱检测方法具有较好的重复性。

2.5 指纹图谱的建立以及相似度评价

2.5.1 野菊花指纹图谱的建立

将野菊花试验样品 S1～S15，按照“2.3”的方法制备试验溶液，按照“2.1”中的条件测定，获得相应检测图谱。生成野菊花供试样品的 15 批指纹图谱，见图 1。指纹图谱中共标定了 18 个共有峰，通过对照品和供试样品的检测谱图对比，以色谱峰保留时间为依据，对指纹图谱中 11 个共有峰进行了指认，分别为新绿原酸（峰 1）、绿原酸（峰 2）、隐绿原酸（峰 3）、木犀草苷（峰 5）、异绿原酸 A（峰 8）、异绿原酸 B（峰 9）、芹菜素 -7-O-β-D-吡喃葡萄糖苷（峰 10）、异绿原酸 C（峰 11）、蒙花苷（峰 14）、木犀草素（峰 15）和金合欢素（峰 18），见图 2。

2.5.2 指纹图谱相似度评价

采用中药色谱指纹图谱相似度评价系统软件对野菊花指纹图谱进行评价，将药材检测图谱导入，匹配共有峰后计算各图谱的相似度[16]。15 批检测指纹图谱的相似度分别为 0.996、0.994、0.995、0.994、0.996、0.986、0.988、0.983、0.983、0.984、0.978、0.977、0.974、0.977、0.972，其相似度均 >0.900，表明 3 个产地共 15 批野菊花药材差异较小。

2.6 指纹图谱的分析

2.6.1 聚类分析

使用 SPSS 26.0 软件，并利用组间连接的方法，选择共有峰的峰面积，经过数据标准化处理后作为变量，选择欧式平方距离作为测度，进行聚类分析（HCA）。类间距定为 5 时，样品分为 3 大类，其中产地为湖北随州的 S6～S10 聚为一类，产地为湖北麻城的 S1～S5 聚为一类，产地为安徽岳西的 S11～S15 聚为一类，见图 3。结果表明相同产地不同批野菊花样品间差异较小，不同产地的野菊花样品差异较大，聚类分析结果与产地相关性大。

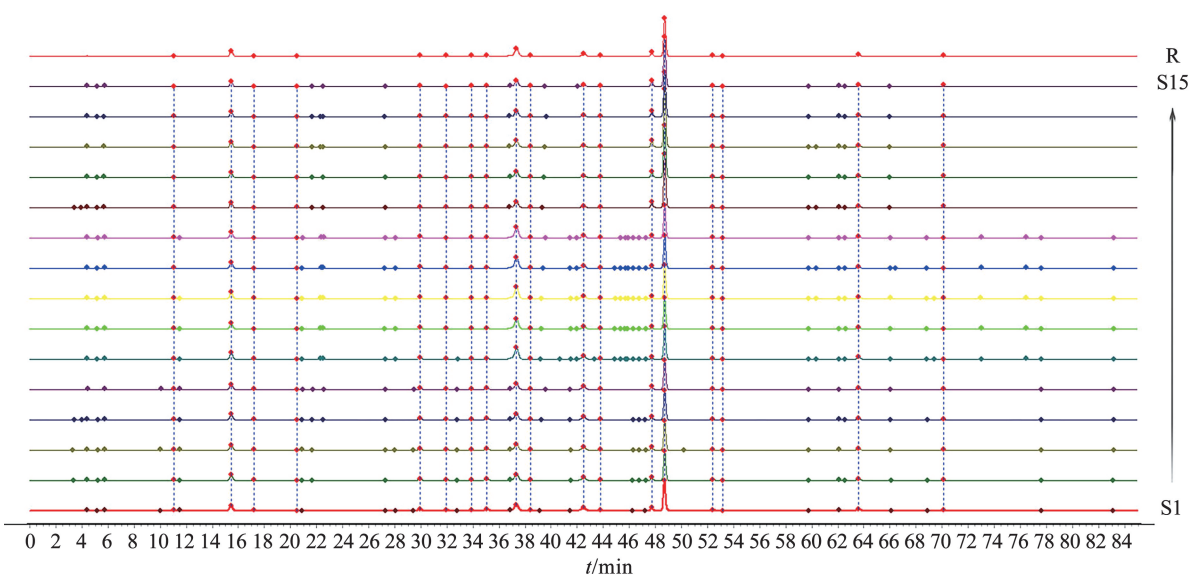
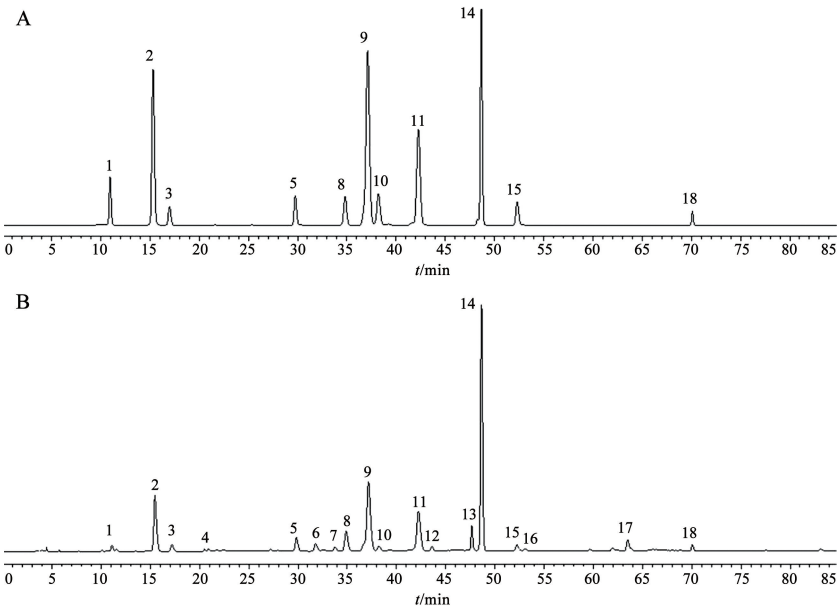


图 1 15 批野菊花的 HPLC 指纹图谱



注：A. 混合对照品；B. 野菊花样品；1. 新绿原酸；2. 绿原酸；3. 隐绿原酸；5. 木犀草苷；8. 异绿原酸 A；9. 异绿原酸 B；10. 芹菜素 -7-O-β-D-吡喃葡萄糖苷；11. 异绿原酸 C；14. 蒙花苷；15. 木犀草素；18. 金合欢素。

图 2　混合对照品和野菊花样品的 HPLC 色谱图

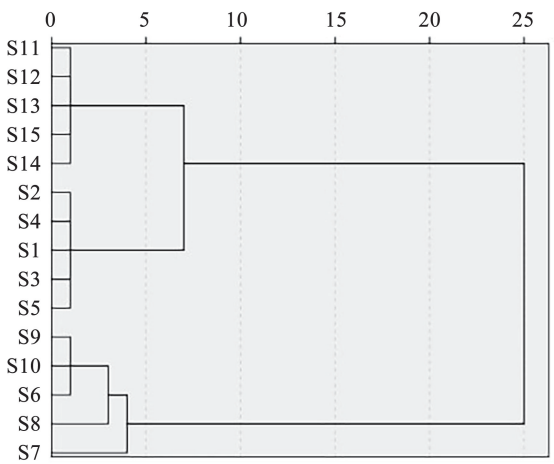


图 3　15 批野菊花的聚类分析树状图

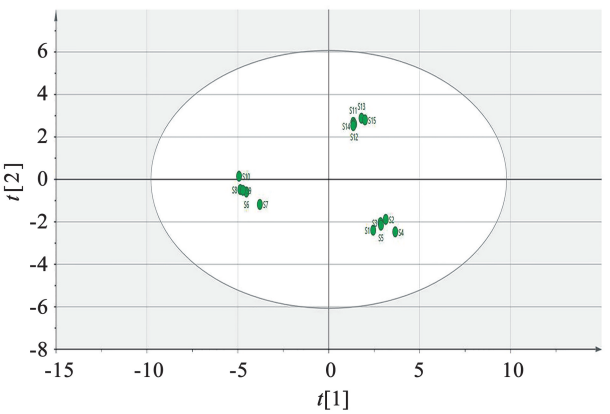


图 4　15 批野菊花的 PCA 得分图

2.6.2　主成分分析

为进一步探讨不同产地野菊花样品的差异，在 HCA 的基础上，采用 SIMCA14.1 软件对 18 个共有峰信息进行主成分分析（PCA）处理。以特征值 >1 为标准，提取出 2 个主成分生成 15 批野菊花的 PCA 得分图，见图 4。模型参数 $R^2X = 0.898$，$Q^2 = 0.824$，R^2 和 Q^2 超过 0.5 表示模型拟合结果可接受，2 个主成分特征值分别为 9.73、3.75，方差贡献率分别为 64.8%、25%，累计方差贡献率分别为 89.8%（>85%），表明提取的 2 个主成分能够比较全面地表征药材信息[17]。在得分图中，15 批样品中 S1 ~ S5、S6 ~ S10、S11 ~ S15 各聚在同一象限，与聚类分析结果基本一致。

2.6.3　正交偏最小二乘法 - 判别分析

为更好地反映不同组的差异指标，在 PCA 的基础上进一步做了正交偏最小二乘法 - 判别分析（OPLS-DA），遴选出组间差异较大的成分[18]。以共有峰的峰面积为变量引入 SIMCA14.1 软件，建模。得到的模型中，R^2X 为 0.991，R^2Y 为 0.993，Q^2 为 0.987，R^2 和 Q^2 均 >0.5 表示模型拟合结果可接受[19]。再经过 200 次的检验（见图 5），Q^2 回归线与 y 轴的交点在负半轴，说明建立的模型没过度拟合，验证结果有效[20]，可应用于野菊花鉴定分析。由 OPLS-DA 得分图可以看出，15 批样品被区分为 3 类，见图 6。VIP 值 >1 为标准[21]，从 18 个变量中提取 3 个质量差异性标志物，排列顺序为峰 14（蒙花苷）> 峰 9（异绿原酸 A）> 峰 11（异绿原酸 C），见图 7，提示 3 个成分对区分相同产地野菊花样品的贡献较大。

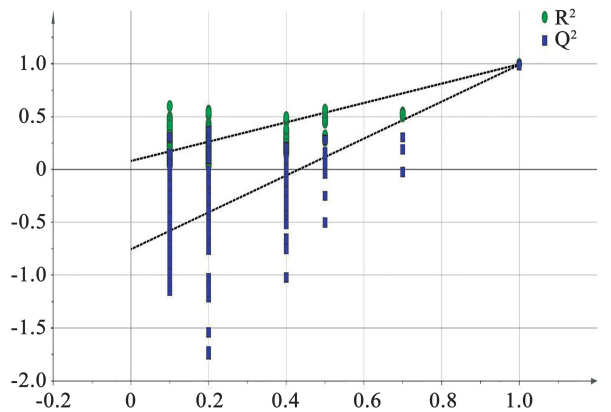


图 5 OPLS – DA 模型的置换检验结果(n = 200)

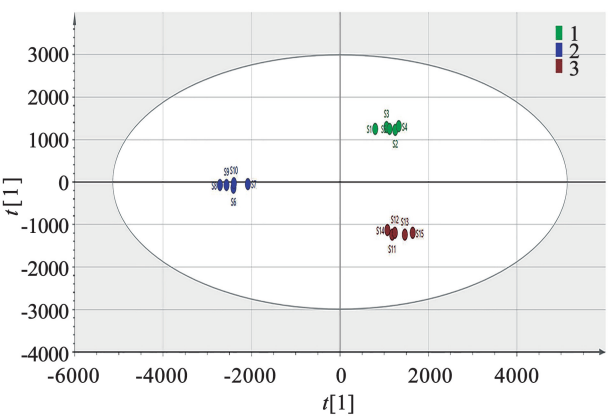


图 6 15 批野菊花的 OPLS – DA 得分图

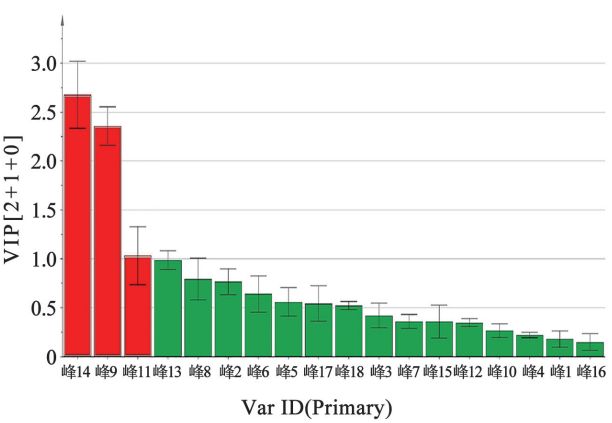


图 7 共有峰的 OPLS – DA VIP 值图

3 讨论

本研究对供试品制备方法和色谱条件均进行了考察。通过对提取时间、料液比、提取方式和提取溶剂等因素进行考察,确定了供试品制备方法。通过对流动相配比、流速、柱温、进样量、检测波长等因素进行考察,建立了野菊花 HPLC 指纹图谱方法,该方法适用于控制野菊花药材及其相关制剂的质量标准。

近 10 年来,野菊花质量评价方面的文献报道主要集中于指纹图谱或成分含量测定的研究[1,22-27]。鉴于中药发挥药效的有效成分尚不清晰,因此中药指纹图谱定性研究更能体现中药的关键质量。由以往的 HCA/PCA 对野菊花指纹图谱分析研究可知[1,22-24],不同生长环境对野菊花药材具有较好的区分性。本研究结果表明,15 批野菊花样品经聚类分析可分为3 类,聚类结果与样品中产地相关性较明显,说明野菊花的质量受产地影响较大,PCA 与 OPLS – DA 也可将野菊花药材分为 3 类,与 HCA 分析的结果一致。本研究和以往的报道一致,不同产地生长环境影响野菊花药材质量。野菊花在 2020 版《中国药典》含量测定要求项下,仅要求检测药材中蒙花苷的含量。本研究通过 OPLS – DA 筛选,发现除蒙花苷外,还有 2 个差异质量标志物,即异绿原酸 A 和异绿原酸 C。鉴于此,提示全面控制野菊花药材的质量,还应该考察测定异绿原酸 A 和异绿原酸 C 的含量。

由于中药成分复杂,共有峰越多其指纹图谱就越能更全面控制中药的质量。在以往研究中[25-27],虽建立了指纹图谱,但其共有峰个数及成分指认相对较少,过于局限,不能全面反映其化学成分特征。通过本研究建立的野菊花指纹图谱,标定 18 个共有峰并指认了 11 个成分,更加全面系统地对野菊花的内在质量进行了有效控制,为今后野菊花药效的重复性和稳定性提供了保障。

针对野菊花药材所含化学成分种类及其含量受产地、采收季节、储藏方式等诸多因素的影响,为全面反映其化学成分特征,本研究建立的野菊花 HPLC 指纹图谱方法可用于野菊花药材质量评价。从野菊花药材的指纹图谱、主要化学成分的指认及化学模式识别 3 个方面表征其关键化学质量属性,为野菊花药材及其复方制剂的质量控制标准提供参考,以期更好发挥野菊花药用价值,扩大野菊花临床应用。

参考文献:

[1] 余欣彤,黎桃敏,施文婷,等. 基于 HPLC 指纹图谱的野菊花饮片及其配方颗粒质量相关性研究[J]. 现代中药研究与实践,2021,35(5):48 – 52.

[2] 曹双,刘瑞,张秋月,等. 野菊花化学成分和药理作用研究进展[J]. 广东化工,2023,50(3):203 – 204,198.

[3] 汤亚芳,余婉婷,余港,等. 野菊花药用活性成分及调控措施研究进展[J]. 中华中医药学刊,2023,41(10):255 – 258.

[4] 王瑞雅,王惠平,赵薇,等. 野菊花的生物活性成分及药理作用研究[J]. 甘肃科技,2020,36(14):52 – 54.

[5] 喻明洁,刘职瑞,刘芳,等. 野菊花归肝经现代药理作用研究进展[J]. 现代中药研究与实践,2020,34(5):77 – 81.

[6] 欧静,吴桐,董晗,等. 感染性疾病的分子诊断新方法及临床应用[J]. 生命的化学,2023,43(5):697 – 703.

[7] 张文,方邦江,卜建宏,等. 锦红汤在感染性疾病中的应用及效应

机制研究[J]. 中国中医基础医学杂志,2021,27(2):298 - 301.
[8] 毛胜凤,张新凤,余树全. 不同成熟期野菊花提取物抑菌效果比较研究[J]. 浙江林业科技,2006,26(5):43 - 45.
[9] CHENG W M,LI J,YOU T P,et al. Anti - inflammatory and immunomodulatory activities of the extracts from the inflorescence of Chrysanthemum indicum Linné[J]. J Ethnopharmacol,2005,101(1/2/3):334 - 337.
[10] WANG F,MIAO M,XIA H,et al. Antioxidant activities of aqueous extracts from 12 Chinese edible flowersin vitro and in vivo[J]. Food Nutr Res,2017,61(1):1265324.
[11] AROKIYARAJ S,ARASU M V,VINCENT S,et al. Rapid green synthesis of silver nanoparticles from chrysanthemum indicum l and its antibacterial and cytotoxic effects:an in vitro study[J]. INT J NANOMEDICINE,2014,9:379 - 388.
[12] 徐慧娜. 加强医院药品质量管理以确保用药安全[J]. 中国药物经济学,2014,9(S1):116 - 117.
[13] 许威,苏欣,郭力铭,等. 浅谈药品生产质量管理措施的运用[J]. 黑龙江医药,2022,35(6):1291 - 1294.
[14] 国家药品监督管理局等四部门发布《中药材生产质量管理规范》(GAP)[J]. 中国现代中药,2022,24(4):554.
[15] 翟铁伟. 关键质量属性在药品检查工作中的应用及其价值[J]. 中国药业,2013,22(16):4 - 5.
[16] 冉清连,伍庆. HPLC 指纹图谱和多成分定量结合化学模式识别法评价不同产地抹茶质量[J]. 中草药,2024,55(5):1699 - 1708.
[17] 袁传裕,胡俊杰,李娟,等. 基于 UPLC - Q - TOF - MS/MS 的疏肝和胃汤化学成分、HPLC 指纹图谱、化学模式识别及含量测定研究[J]. 中草药,2024,55(7):2183 - 2196.
[18] 王婷格,罗陆遥,薛瑞,等. 基于 HPLC 指纹图谱和多成分含量测定结合化学计量学的盐杜仲质量评价研究[J]. 中国中药杂志,2024,49(1):141 - 150.
[19] 皮立,张科,曹俊虎,等. 基于多元统计分析的玉树牦牛肉挥发性成分的差异性比较[J]. 青海科技,2023,30(3):56 - 69.
[20] 吕涵,葛金环,卞宏生,等. 基于化学模式识别的夜仁合有效部位 HPLC 指纹图谱研究[J]. 时珍国医国药,2023,34(1):103 - 106.
[21] 梁慧,潘晓君,吕渭升,等. 不同基原藁本药材的指纹图谱建立及其化学计量学分析[J]. 中国药房,2021,32(19):2358 - 2362.
[22] 程龙,任永申,李艳秋,等. 不同采收期对野菊花质量的影响[J]. 中南民族大学学报(自然科学版),2022,41(6):663 - 667.
[23] 张丽先,李自红,宋梦娇,等. 基于指纹图谱、模式识别及多成分同时定量的野菊花质量评价研究[J]. 中国药学杂志,2020,55(3):183 - 188.
[24] 胡小莉. 河南野菊花质量分析研究[D]. 郑州:河南中医药大学,2016.
[25] LI J L,YE Z,WEI M,et al. Evaluation of chrysanthemi indici flos germplasms based on nine bioactive constituents and color parameters[J]. PLoS One,2023,18(4):e0283498.
[26] 施文婷,莫秋怡,彭帮贵,等. HPLC 指纹图谱结合化学计量学评价不同规格野菊花药材质量[J]. 广东药科大学学报,2021,37(4):72 - 77.
[27] 谢苏梦,季巧遇,吕尚,等. 不同产地野菊花 HPLC 指纹图谱建立及化学模式识别研究[J]. 中草药,2021,52(24):7616 - 7623.

Study on the HPLC Fingerprint and Chemical Pattern Recognition of Wild Chrysanthemum

WU Jinfu[1], LV Han[1], JIN Yang[1], WANG Yanyan[1], GUO Yong[2], LI Dan[2], HUANG Lili[1]
(1. *Heilongjiang University of Chinese Medicine*, *Harbin* 150040, *China*;
2. *Shenwei Pharmaceutical Group Co.*, *Ltd.*, *Shijiazhuang* 051432, *China*)

Abstract Objective: To establish the High - Performance Liquid Chromatography (HPLC) fingerprint of wild chrysanthemum and evaluate the quality of wild chrysanthemum from different origins and batches using chemical pattern recognition. Methods: The study utilized a Waters Symmetry C18 column (4.6 mm × 250 mm, 5 μm) with a mobile phase of acetonitrile - 0.1% phosphoric acid aqueous solution for gradient elution. The flow rate was set at 0.6 mL · min^{-1}, the column temperature at 25 ℃, and the UV detection wavelength at 334 nm, with an injection volume of 10 μL. Various chemical pattern recognition methods were used for the overall quality evaluation of multiple batches of wild chrysanthemum. Results: The HPLC fingerprints of 15 batches of wild chrysanthemum identified 18 common peaks, with similarities all greater than 0.9. Eleven common peaks, including linarin and neochlorogenic acid, were identified. Using Hierarchical Cluster Analysis (HCA), Principal Component Analysis (PCA), and Orthogonal Partial Least Squares - Discriminant Analysis (OPLS - DA), the 15 batches of wild chrysanthemum were categorized into three major groups, identifying two principal components and three differential quality markers: isochlorogenic acid A, isochlorogenic acid C, and linarin, which can be used as quality control indicators for wild chrysanthemum. Conclusion: The successfully established HPLC fingerprint method for wild chrysanthemum is simple, accurate, and has good reproducibility and reliability. It provides a reliable reference for the quality control and clinical application of wild chrysanthemum medicinal materials and preparations.

Key words Wild chrysanthemum; HPLC fingerprint; Quality evaluation; Chemical pattern recognition