

中图分类号: R932; R284.1; R286.0 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2023)19-0108-06
doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2023.19.023



山东省市售鱼腥草饮片质量评价*

李怀伟, 朱伟堃, 王素香, 毕天琛, 张 朋

(山东省菏泽市食品药品检验检测研究院, 山东 菏泽 274000)

摘要:目的 评价山东省市售鱼腥草饮片的质量,为鱼腥草饮片的质量提高和监管提供参考。方法 按2015年版和2020年版《中国药典(一部)》鱼腥草项下有关规定评价25个企业生产的33批次样品的质量,采用电感耦合等离子体质谱法测定铅(Pb)、镉(Cd)、砷(As)、汞(Hg)、铜(Cu)的含量,采用高效液相色谱法测定新绿原酸、金丝桃苷、槲皮苷的含量,采用化学计量学方法分析检验结果。结果 33批次样品检查合格率为100.00%;探索性研究结果显示,1批次样品的Hg含量超标,不同批次样品的新绿原酸、金丝桃苷、槲皮苷含量差异较大;化学计量学分析结果显示,33批次样品可聚为两大类(I类和II类),其中II类样品又可聚为2个亚类。结论 山东省市售鱼腥草饮片质量整体较好,但各指标性成分含量差异较大。现行质量标准较简单,需进一步完善。

关键词:鱼腥草饮片;电感耦合等离子体质谱法;高效液相色谱法;质量评价

Quality Evaluation of Houttuyniae Herba Decoction Pieces Sold in Shandong Province

LI Huaiwei, ZHU Weikun, WANG Suxiang, BI Tianchen, ZHANG Peng

(Heze Institute for Food and Drug Control, Heze, Shandong, China 274000)

Abstract: Objective To evaluate the quality of Houttuyniae Herba decoction pieces sold in Shandong Province, and to provide a reference for quality improvement and supervision of Houttuyniae Herba decoction pieces. **Methods** The quality of 33 batches of samples produced by 25 enterprises was evaluated by the relevant provisions of Houttuyniae Herba in the *Chinese Pharmacopoeia* (Edition 2015, Volume I) and the *Chinese Pharmacopoeia* (Edition 2020, Volume I). The content of lead (Pb), cadmium (Cd), arsenic (As), mercury (Hg), and copper (Cu) was determined by the inductively coupled plasma - mass spectrometry. The content of neochlorogenic acid, hyperoside, and quercetin was determined by the high - performance liquid chromatography (HPLC) method, and the test results were analyzed by the chemometric methods. **Results** The qualified rate of 33 batches of samples was 100.00%. The exploratory research results showed that the Hg content of one batch of samples exceeded the standard, and there were significant differences in the content of neochlorogenic acid, hyperin, and quercetin among different batches of samples. The results of chemometric analysis show that 33 batches of samples could be clustered into two categories (Class I and Class II),

*基金项目:2021年山东省药品监督管理局经营使用环节重点饮片抽验项目[局函[2021]109号]。

第一作者:李怀伟,男,硕士,主管中药师,研究方向为药品检验与质量控制,(电子信箱)469179829@qq.com。

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,2020:1160-1163.
- [2] 南京中医药大学. 中药大辞典[M]. 上海:上海科学技术出版社,2006:1964-1966.
- [3] 凌 聰,徐 斌,刘亮镜,等. 治瘰胶囊高效液相色谱指纹图谱建立及多成分含量测定[J]. 中国药业,2022,31(9):78-82.
- [4] 关永霞,庄会芳,袁晓梅,等. 柴胡口服液超高效液相色谱指纹图谱及6组分含量测定研究[J]. 中国药业,2022,31(6):78-82.
- [5] 孙国祥,雒翠霞,任培培,等. 中药指纹图谱体系的构建[J]. 中南药学,2022,31(6):78-82.
- [6] 徐鑫海,易 欢,赖先荣,等. 小檗皮 HPLC 指纹图谱建立及不同品种模式识别[J]. 中成药,2021,43(1):264-267.
- [7] 符海邦,张倩睿,熊 蕊,等. 指纹图谱结合一测多评模式在中药质量评价中的发展[J]. 中国药师,2022,25(5):861-867.
- [8] 李 灿,曾 娟,龙雨青,等. HPLC 指纹图谱结合多模式化学计量学方法评价枳壳药材质量[J]. 天然产物研究与开发,2022,34(4):665-676.
- [9] 李 洋,布比阿加尔·哈依拉提,秦亚迪,等. 高效液相色谱法同时测定肉苁蓉饮片及管花肉苁蓉提取物中4种苯乙醇苷类成分含量[J]. 中国药业,2022,31(9):77-80.
- [10] 林琦琪,赵 楠,孙 琦,等. 金莲花制剂治疗上呼吸道感染临床疗效的 Meta 分析[J]. 中国药物警戒,2022,19(8):893-896.
- [11] 南敏伦,王莲萍,张家贺,等. 金莲花多苷片中四种黄酮类化合物的含量测定[J]. 中国医药科学,2015,8(3):47-50.
- [12] 魏金霞,李丹毅,华会明,等. 金莲花化学成分的分离与鉴定(II)[J]. 沈阳药科大学学报,2012,29(1):12-15.
- [13] 蔡红业,刘海松,郑国华,等. 金莲花化学成分和药理活性研究进展[J]. 世界科学技术-中医药现代化,2021,23(7):2340-2352.
- [14] 孙 萍,李新朋,薛 涛,等. 金莲花药理作用及临床应用研究进展[J]. 中国药房,2022,33(4):507-512.
- [15] 南敏伦,王莲萍,张家贺,等. 金莲花多苷片中四种黄酮类化合物的含量测定[J]. 中国医药科学,2018,8(3):47-50.

(收稿日期:2022-11-10;修回日期:2023-04-04)

with Class II samples being further clustered into two subcategories. **Conclusion** The overall quality of Houttuyniae Herba decoction pieces sold in Shandong Province is good, but there are significant differences in the content of each indicator component. The current quality standard is relatively simple, which needs further improvement.

Key words: Houttuyniae Herba decoction pieces; ICP-MS; HPLC; quality evaluation

鱼腥草为三白草科植物蕺菜 *Houttuynia cordata* Thunb. 的新鲜全草或干燥地上部分, 具有清热解毒、消痈排脓、利尿通淋功效, 广泛分布于我国南方各省, 是一种药食两用植物^[1-2]。研究表明, 鱼腥草含有黄酮类、酚类、有机酸类、挥发油类、生物碱类等多种化合物, 具有抗菌、抗病毒、抗炎、镇咳、利尿、调节机体免疫力等药理学作用, 临床应用价值较高^[2-11]。为全面了解山东省内流通和使用环节鱼腥草饮片的质量, 保障临床用药安全, 本研究中按2015年版和2020年版《中国药典(一部)》鱼腥草项下有关规定, 评价了25个生产企业的33批次鱼腥草饮片的质量; 并进行了探索性研究, 测定了其中重金属及有害元素、黄酮类成分(金丝桃苷、槲皮苷)和有机酸类成分(新绿原酸)的含量; 采用化学计量学方法分析测定结果, 探讨其相关性和样品质量的差异性, 为鱼腥草饮片的日常监管和质量控制提供参考。现报道如下。

1 仪器与试剂

1.1 仪器

XS105 DualRange 型分析天平(瑞士 Mettler Toledo 公司, 精度为十万分之一); Agilent1260 型高效液相色谱仪, 7700 Series 型电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)仪, 均购自美国 Agilent 公司; ETHOS UP 型微波消解仪(意大利 Milestonesrl 公司); Milli-Q Advantage A10 型超

纯水仪(美国 Millipore 公司); G-080S 型超声清洗机(深圳市歌能清洗设备有限公司, 功率为 480 W, 频率为 40 kHz)。

1.2 试剂

乙腈、甲醇(色谱纯), 硝酸(优级纯), 均购自德国 Merck 公司; 磷酸(分析纯, 天津市科密欧化学试剂有限公司); 水为超纯水; 甲基正壬酮对照品(批号为 110834-202104, 含量为 99.7%), 槲皮苷对照品(批号为 111538-202007, 含量为 93.5%), 金丝桃苷对照品(批号为 111521-201809, 含量为 94.9%), 均购自中国食品药品检定研究院; 新绿原酸对照品(成都乐美天医药科技有限公司, 批号为 DSTDX001503, 含量为 98.0%); 金标准溶液(国家有色金属及电子材料分析测试中心, 批号为 203018-1, 质量浓度为 1 000 $\mu\text{g}/\text{mL}$); 多元素标准溶液(批号为 51-042CRY2, 质量浓度为 10 $\mu\text{g}/\text{mL}$), 汞标准溶液(批号为 12-20HGY2, 质量浓度为 10 $\mu\text{g}/\text{mL}$), 内标标准溶液(批号为 54-080CRY2, 质量浓度为 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$), 均购自美国 Agilent 公司; 鱼腥草饮片(33 批次, 编号为 Y1-Y33, 样品信息见表 1)样品标示生产企业 25 家, 其中河北 11 家, 安徽 8 家, 山东 5 家, 湖北 1 家。

2 方法与结果

2.1 性状

本品为不规则的段。茎呈扁圆柱形, 表面为淡红棕

表 1 鱼腥草饮片样品信息

Tab. 1 Information of Houttuyniae Herba decoction pieces

样品编号	来源	产地	抽样地域	执行标准 (《中国药典(一部)》)	样品编号	来源	产地	抽样地域	执行标准 (《中国药典(一部)》)
Y1	经营单位	河北	山东	2015 年版	Y18	医疗机构	山东	山东	2015 年版
Y2	医疗机构	安徽	山东	2015 年版	Y19	医疗机构	河北	山东	2015 年版
Y3	医疗机构	河北	山东	2015 年版	Y20	经营单位	安徽	山东	2020 年版
Y4	经营单位	河北	山东	2015 年版	Y21	医疗机构	河北	山东	2020 年版
Y5	医疗机构	湖北	山东	2015 年版	Y22	医疗机构	山东	山东	2015 年版
Y6	医疗机构	河北	山东	2015 年版	Y23	医疗机构	安徽	山东	2020 年版
Y7	医疗机构	安徽	山东	2015 年版	Y24	医疗机构	河北	山东	2015 年版
Y8	经营单位	河北	山东	2020 年版	Y25	医疗机构	河北	山东	2015 年版
Y9	医疗机构	山东	山东	2015 年版	Y26	医疗机构	安徽	山东	2020 年版
Y10	医疗机构	河北	山东	2015 年版	Y27	医疗机构	安徽	山东	2020 年版
Y11	医疗机构	河北	山东	2015 年版	Y28	医疗机构	河北	山东	2015 年版
Y12	经营单位	河北	山东	2020 年版	Y29	医疗机构	安徽	山东	2015 年版
Y13	医疗机构	河北	山东	2015 年版	Y30	医疗机构	安徽	山东	2015 年版
Y14	医疗机构	山东	山东	2020 年版	Y31	医疗机构	河北	山东	2020 年版
Y15	医疗机构	河北	山东	2015 年版	Y32	医疗机构	安徽	山东	2020 年版
Y16	医疗机构	安徽	山东	2015 年版	Y33	经营单位	河北	山东	2020 年版
Y17	生产企业	山东	山东	2015 年版					

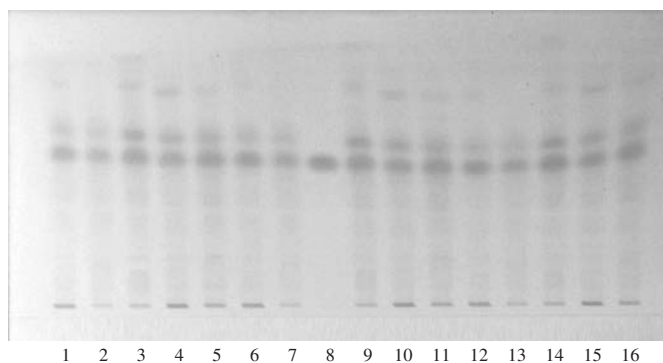
色至黄棕色,有纵棱。叶片多破碎,黄棕色至暗棕色。穗状花序黄棕色。搓碎具鱼腥气,味涩。经检验,33批次样品均符合规定。不同批次的鱼腥草饮片叶片和穗状花序数量不同,可能与鱼腥草生长环境和采收季节有关;搓碎后气味浓郁程度也不同,可能与鱼腥草饮片存放环境和时间不同而导致其挥发性成分含量发生变化相关。

2.2 鉴别

显微鉴别:33批次鱼腥草饮片均符合规定。样品粉末中油细胞、非腺毛、腺毛、叶表皮细胞、气孔、草酸钙簇晶等在显微镜下均清晰可见。

化学反应鉴别:取鱼腥草饮片粉末适量,置小试管中,用玻璃棒压紧,滴加品红亚硫酸试液少量至上层粉末湿润,放置片刻,自侧壁观察,湿粉末应显粉红色或红紫色。结果33批次鱼腥草饮片均符合规定,自侧壁观察,样品湿粉末显红紫色。

薄层色谱鉴别:33批次鱼腥草饮片均符合规定,供试品溶液薄层色谱图中,在与甲基正壬酮对照品溶液色谱相应位置均显相同的黄色斑点。详见图1。



1 - 7,9 - 16. 样品 8. 甲基正壬酮对照品

图1 鱼腥草饮片薄层色谱图

1 - 7,9 - 16. Samples 8. Methylnonylketone reference

Fig.1 TLC chromatogram of Houttuyniae Herba decoction pieces

2.3 检查

水分:33批次鱼腥草饮片水分检查结果为7.9%~12.7%,均符合规定($\leq 15.0\%$)。29批次(87.88%)样品的水分介于8.0%~12.0%范围内;4批次(12.12%)超

出范围样品的水分分别为7.9%,12.1%,12.6%,12.7%。可见,鱼腥草饮片水分控制较好,含量分布较集中。详见图2A。

酸不溶性灰分:33批次鱼腥草饮片酸不溶性灰分检查结果为0.9%~2.2%,均符合规定($\leq 2.5\%$)。30批次(90.91%)样品的酸不溶性灰分介于1.0%~2.0%范围内;3批次(9.09%)接近标准规定的限值,可能与采割干燥地上部分时未清理干净杂质有关。详见图2B。

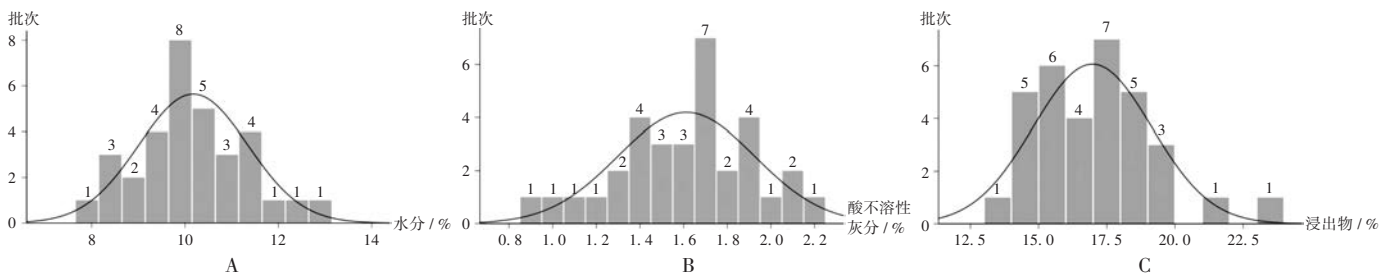
2.4 浸出物

33批次鱼腥草饮片浸出物检查结果为13.8%~23.4%,均符合规定($\geq 10.0\%$)。30批次(90.91%)样品的浸出物介于14.0%~20.0%范围内;3批次(9.09%)超出范围样品的浸出物分别为13.8%,21.7%,23.4%。可见,鱼腥草饮片浸出物项目检查情况较好。详见图2C。

2.5 探索性研究

2.5.1 重金属及有害元素

重金属及有害元素对人体新陈代谢有明显伤害作用,易累积并引发各种疾病,故考察鱼腥草中重金属及有害元素的含量能为鱼腥草的科学应用提供依据。鱼腥草执行标准中,检查项未规定重金属及有害元素检查,参考2020年版《中国药典(一部)》中对黄芪、甘草、金银花等中药材重金属及有害元素限度的规定,采用ICP-MS法测定铅(Pb)、镉(Cd)、砷(As)、汞(Hg)、铜(Cu)的含量,其中Pb,Cd,As,Hg,Cu分别不得超过5,1,2,0.2,20 mg/kg。结果显示,33批次鱼腥草饮片中,Pb含量为0.50~3.55 mg/kg,平均1.80 mg/kg;Cd含量为0.19~0.72 mg/kg,平均0.47 mg/kg;As含量为0.11~0.83 mg/kg,平均0.31 mg/kg;Hg含量为0.03~0.21 mg/kg,平均0.06 mg/kg,其中1批次含量为0.21 mg/kg,略微超出限值;Cu含量为0.55~8.48 mg/kg,平均6.29 mg/kg。重金属及有害元素含量是中药材质量的重要体现^[12-14],中药材种植环境及生产过程中的采收、加工、储存、包装、运输等环节均存在重金属污染风险。只有对上述因素进行严格把控,才能生产出符合规定的中药材。



A. 水分 B. 酸不溶性灰分 C. 浸出物

图2 样品中水分、酸不溶性灰分、浸出物测定结果直方图

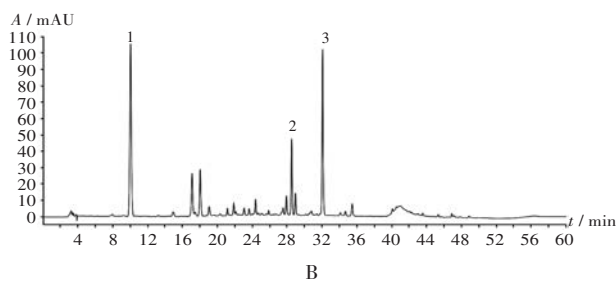
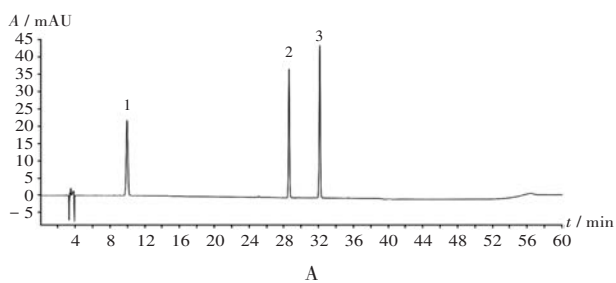
A. Water B. Acid-insoluble ash C. Extract

Fig 2 Histogram of determination results of water, acid-insoluble ash and extract in samples

2.5.2 高效液相色谱法测定黄酮类和有机酸类成分含量

1) 色谱条件与系统适用性试验

色谱柱: Agilent Zorbax SB - C₁₈ 柱 (250 mm × 4.6 mm, 5 μm); 流动相: 乙腈(A) - 0.1% 磷酸水溶液(B), 梯度洗脱 (0~10 min 时 7%A, 10~35 min 时 7%A → 27%A, 35~36 min 时 27%A → 7%A, 36~60 min 时 7%A); 流速: 1.0 mL/min; 检测波长: 326 nm (新绿原酸), 254 nm (金丝桃苷、槲皮苷); 柱温: 30 °C; 进样量: 10 μL。供试品溶液色谱中, 各成分分离度良好, 在与混合对照品溶液色谱相同保留时间处有相应色谱峰出现。详见图3。



1. 新绿原酸 2. 金丝桃苷 3. 槲皮苷
A. 混合对照品溶液 B. 供试品溶液

图3 高效液相色谱图

1. Neochlorogenic acid 2. Hypericin 3. Quercetin
A. Mixed reference solution B. Test solution

Fig. 3 HPLC chromatograms

2) 溶液制备

取新绿原酸、金丝桃苷、槲皮苷对照品各适量, 精密称定, 加85% 甲醇溶解并定容, 摇匀, 制成质量浓度分别为0.208 2, 0.411 9, 0.476 2 mg/mL的对照品贮备液。分别精密量取对照品贮备液1.00 mL, 置20 mL容量瓶中, 加85% 甲醇定容, 摇匀, 即得质量浓度分别为10.41, 20.60, 23.81 μg/mL的混合对照品溶液。

取样品粉末(过3号筛)1.0 g, 精密称定, 置具塞锥形瓶中, 精密加入85% 甲醇50 mL, 称定质量, 超声处理30 min, 取出, 放至室温, 再称定质量, 加85% 甲醇补足缺失的质量, 摇匀, 滤过, 取续滤液, 即得供试品溶液。

3) 方法学考察

线性关系考察: 分别精密量取上述对照品贮备液0.10, 0.20, 0.50, 1.00, 2.00, 5.00 mL, 置20 mL容量瓶中, 加85% 甲醇定容, 摇匀, 制成系列混合对照品溶液,

按上述色谱条件进样测定, 以对照品溶液质量浓度(X, μg/mL)为横坐标、相应成分峰面积(Y)为纵坐标进行线性回归。结果见表2, 表明3种成分质量浓度在各自范围内与峰面积线性关系良好。

表2 线性关系考察结果(n=6)

Tab. 2 Results of the linear relation test (n=6)

成分	回归方程	R ²	线性范围(μg/mL)
新绿原酸	$Y = 29.380X - 18.639$	0.999 1	1.04 ~ 52.05
金丝桃苷	$Y = 27.093X - 10.135$	0.999 4	2.06 ~ 102.98
槲皮苷	$Y = 28.620X + 5.155$	0.999 8	2.38 ~ 119.05

精密度试验: 取上述混合对照品溶液适量, 按上述色谱条件连续进样测定6次, 记录峰面积。结果新绿原酸、金丝桃苷、槲皮苷峰面积的RSD分别为1.01%, 0.52%, 0.66% (n=6), 表明仪器精密度良好。

重复性试验: 取同一批(编号为Y1)样品6份, 分别按上述供试品溶液制备方法处理, 按上述色谱条件进样测定, 记录峰面积, 并计算含量。结果新绿原酸、金丝桃苷和槲皮苷含量的RSD分别为0.38%, 1.05%, 1.18% (n=6), 表明方法重复性良好。

稳定性试验: 取重复性试验项下供试品溶液, 分别于室温下放置0, 4, 8, 12, 16, 24 h时按上述色谱条件进样测定, 记录峰面积。结果新绿原酸、金丝桃苷、槲皮苷峰面积的RSD分别为0.96%, 0.83%, 1.49% (n=6), 表明供试品溶液在室温下放置24 h内稳定性良好。

加样回收试验: 取已知含量的样品0.5 g, 精密称定, 共6份, 分别加入混合对照品溶液, 依法制备供试品溶液, 按上述色谱条件进样测定, 计算回收率。结果见表3。

4) 样品含量测定

取33批次样品各适量, 依法制备供试品溶液, 按上述色谱条件进样测定。结果33批次样品中新绿原酸含量为0.009 5%~0.177 2%, 金丝桃苷含量为0.013 7%~0.092 9%, 槲皮苷含量为0.009 8%~0.283 0%, 新绿原酸和金丝桃苷含量分布相对集中, 槲皮苷含量分布较离散, 不同批次样品含量差异较大。详见图4。

2.6 综合分析

系统聚类分析: 采用SPSS 19.0统计学软件分析, 以3种成分的含量为变量, 对33批次鱼腥草饮片进行系统聚类分析, 评价不同批次样品的质量。结果33批次样品聚为两大类, 样品Y10(产地河北)聚为I类, 3种成分的含量均最高, 质量最好; 其余样品聚为II类。II类样品又可聚为2个亚类, 其中Y2, Y3, Y4, Y11, Y12, Y14, Y15, Y19, Y26, Y28, Y29, Y31聚为1个亚类, 3种成分的总量较低; 其余样品聚为1个亚类, 3种成分的总量相对较高, 质量相对较好。详见图5。

相关性分析: 酸不溶性灰分与浸出物呈显著负相

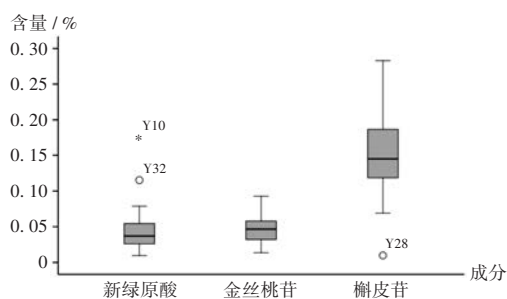
表3 加样回收试验结果($n=6$)

Tab. 3 Results of the recovery test ($n=6$)

取样量 (g)	样品含量(mg)			加入量(mg)			测得量(mg)			回收率(%)			\bar{X} (%)			RSD(%)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
0.5007	0.5779	0.3278	0.6926	0.4164	0.4119	0.4762	0.9903	0.7189	1.1558	99.04	94.95	97.27						
0.5018	0.5791	0.3285	0.6942	0.4164	0.4119	0.4762	0.9946	0.7314	1.1653	99.78	97.82	98.93						
0.5044	0.5821	0.3302	0.6978	0.4164	0.4119	0.4762	0.9991	0.7320	1.1638	100.14	97.55	97.86	99.09	97.66	98.25	0.96	1.59	1.62
0.5067	0.5848	0.3317	0.7009	0.4164	0.4119	0.4762	0.9932	0.7356	1.1570	98.08	98.06	95.78						
0.5066	0.5847	0.3316	0.7008	0.4164	0.4119	0.4762	0.9996	0.7345	1.1756	99.64	97.82	99.71						
0.5009	0.5781	0.3279	0.6929	0.4164	0.4119	0.4762	0.9855	0.7389	1.1688	97.84	99.78	99.94						

注:A为新绿原酸,B为金丝桃苷,C为槲皮苷。

Note:A is neochlorogenic acid,B is hypericin,and C is quercetin.



注:○为温和异常值,*为极端异常值。

图4 样品含量测定结果箱式图

Note:○ refers to the mild outliers,and * refers to the extreme outliers.

Fig. 4 Box plot of content determination of the three components in samples

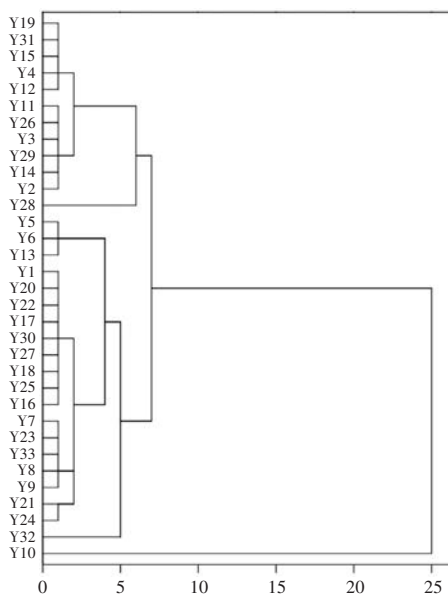


图5 33批次样品的聚类分析图

Fig. 5 Cluster analysis of 37 batches of samples

关($P < 0.05$),水分与浸出物及新绿原酸、金丝桃苷的含量均呈显著负相关($P < 0.05$),表明水分和酸不溶性灰分的含量影响鱼腥草饮片有效成分的含量。浸出物与新绿原酸、金丝桃苷、槲皮苷的含量均呈显著正相关($P < 0.01$),且3种成分含量两两间呈显著正相关($P < 0.01$),表明新绿原酸、金丝桃苷和槲皮苷是浸出物的重要组

成部分,质量好的中药材和饮片的有效成分含量整体较高,而不是单一成分含量较高。As与新绿原酸和槲皮苷的含量均呈显著负相关($P < 0.01$),推测As影响这2种成分的代谢,或与2种成分形成了配位化合物。酸不溶性灰分与As的含量呈显著正相关($P < 0.05$),表明鱼腥草饮片中重金属及有害元素污染源可能与其种植土壤有关。Pb与As,Cd,Hg,Cu的含量均呈显著正相关($P < 0.01$),As与Pb,Cu,Hg的含量均呈显著正相关($P < 0.01$),表明鱼腥草饮片在生长过程中对几种元素均有富集特点,只有从种植环境(土壤、空气、水)等影响药材质量的根源抓起,才能从根本上保证种植药材的安全性。相关性分析结果见表4。

3 讨论

山东省市售鱼腥草饮片质量整体较好,抽验样品合格率为100.00%。探索性研究结果显示,不合格样品1批次,不合格原因为Hg含量超出规定限度。检验结果反映了鱼腥草饮片还存在一定质量问题,建议中药材种植和采收环节注意防范重金属及有害元素污染,从源头把控好质量,同时生产和销售企业还应对生产过程、运输、贮存等环节做好管控。中药材的质量与品种、种植环境、采收季节等密切相关^[15-16]。相关性分析结果表明,鱼腥草饮片的有效成分含量具有整体相关性,不同批次间质量差异较大,要选取适宜种植管理措施和采收季节以保证其质量。

现行标准较简单,检查项未规定重金属及有害元素的检查,也无含量测定项,无法全面反映鱼腥草的质量。查阅文献^[2-9],鱼腥草中含有黄酮类、酚类、有机酸类、挥发油类、生物碱等多种化合物,可作为衡量其质量的指标性成分。同时,本次探索性研究发现,部分批次样品中重金属及有害元素含量虽未超标,但测定值较高,表明存在重金属及有害元素污染的风险;不同批次样品有效成分的含量差异大,建议标准中增加重金属及有害元素的检查 and 含量测定,以全面控制鱼腥草的质量,规范中药材种植和饮片的加工与炮制,保证用药安全。

表4 相关性分析结果(n = 33)

Tab. 4 Results of the correlation analysis (n = 33)

项目	指标	水分	酸不溶性灰分	浸出物	铅	镉	砷	汞	铜	新绿原酸	金丝桃苷	槲皮苷
水分	皮尔逊相关系数	1.000	0.181	-0.349*	0.083	0.193	0.166	0.098	0.045	-0.436*	-0.424*	-0.284
	P值(双尾)		0.315	0.047	0.644	0.283	0.356	0.589	0.805	0.011	0.014	0.110
酸不溶性灰分	皮尔逊相关系数	0.181	1.000	-0.361*	0.234	0.035	0.352*	0.169	0.257	-0.323	-0.035	-0.074
	P值(双尾)	0.315		0.039	0.189	0.848	0.044	0.346	0.149	0.067	0.847	0.682
浸出物	皮尔逊相关系数	-0.349*	-0.361*	1.000	0.133	0.288	-0.223	0.134	-0.010	0.559**	0.623**	0.589**
	P值(双尾)	0.047	0.039		0.461	0.104	0.212	0.457	0.955	0.001	0.000	0.000
铅	皮尔逊相关系数	0.083	0.234	0.133	1.000	0.593**	0.733**	0.549**	0.486**	-0.311	-0.187	-0.320
	P值(双尾)	0.644	0.189	0.461		0.000	0.000	0.001	0.004	0.078	0.298	0.070
镉	皮尔逊相关系数	0.193	0.035	0.288	0.593**	1.000	0.103	0.327	0.333	0.017	-0.181	-0.021
	P值(双尾)	0.283	0.848	0.104	0.000		0.567	0.063	0.058	0.926	0.314	0.907
砷	皮尔逊相关系数	0.166	0.352*	-0.223	0.733**	0.103	1.000	0.347*	0.458**	-0.457**	-0.298	-0.468**
	P值(双尾)	0.356	0.044	0.212	0.000	0.567		0.048	0.007	0.007	0.092	0.006
汞	皮尔逊相关系数	0.098	0.169	0.134	0.549**	0.327	0.347*	1.000	0.312	-0.246	-0.055	-0.043
	P值(双尾)	0.589	0.346	0.457	0.001	0.063	0.048		0.077	0.168	0.760	0.810
铜	皮尔逊相关系数	0.045	0.257	-0.010	0.486**	0.333	0.458**	0.312	1.000	-0.192	-0.308	-0.242
	P值(双尾)	0.805	0.149	0.955	0.004	0.058	0.007	0.077		0.284	0.081	0.175
新绿原酸	皮尔逊相关系数	-0.436*	-0.323	0.559**	-0.311	0.017	-0.457**	-0.246	-0.192	1.000	0.735**	0.622**
	P值(双尾)	0.011	0.067	0.001	0.078	0.926	0.007	0.168	0.284		0.000	0.000
金丝桃苷	皮尔逊相关系数	-0.424*	-0.035	0.623**	-0.187	-0.181	-0.298	-0.055	-0.308	0.735**	1.000	0.719**
	P值(双尾)	0.014	0.847	0.000	0.298	0.314	0.092	0.760	0.081	0.000		0.000
槲皮苷	皮尔逊相关系数	-0.284	-0.074	0.589**	-0.320	-0.021	-0.468**	-0.043	-0.242	0.622**	0.719**	1.000
	P值(双尾)	0.110	0.682	0.000	0.070	0.907	0.006	0.810	0.175	0.000	0.000	

注:**表示在0.01水平(双侧)上相关,*表示在0.05水平(双侧)上相关。

Note:** indicates correlation at the 0.01 level (bilateral) and * indicates correlation at the 0.05 level (bilateral).

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, 2020: 234 - 235.

[2] 王邦源, 杨艳芳, 庞建梅, 等. GC法同时测定鱼腥草提取物中9种挥发油成分的含量[J]. 中国药师, 2019, 22(7): 1261 - 1264.

[3] 刘玉红, 李青苗, 黄志芳, 等. GC法测定鱼腥草挥发油中 α -蒎烯、 β -蒎烯等7种成分的含量[J]. 药物分析杂志, 2015, 35(10): 1810 - 1814.

[4] 徐杰, 曾昭君, 邓李红, 等. 鲜鱼腥草UPLC特征图谱及5种指标成分含量测定研究[J]. 天然产物研究与开发, 2020, 32(6): 968 - 979.

[5] 张思荻, 赖月月, 杨超, 等. 基于金丝桃苷和槲皮苷的鱼腥草含量测定及质量分析[J]. 中国现代中药, 2018, 20(5): 556 - 569.

[6] 廖卫波, 王亚敏, 戴迪, 等. HPLC法同时测定鱼腥草中4种黄酮苷的含量[J]. 实用中西医结合临床, 2020, 20(11): 157 - 159.

[7] 何兵, 刘艳, 李春红, 等. 一测多评法同时测定鱼腥草不同部位中6种活性成分的量[J]. 中草药, 2013, 44(15): 2160 - 2164.

[8] 李丹, 汪贤梅, 梁秋, 等. 鱼腥草破壁饮片质量评价研究[J]. 中国药物评价, 2021, 38(2): 147 - 152.

[9] 李永伟, 何兵, 周德兵, 等. 高效液相色谱法同时测定鱼腥草中绿原酸和金丝桃苷含量[J]. 中国药业, 2015, 24(7): 49 - 51.

[10] 邱连建, 朱卫星, 陈会朋. 鱼腥草饮片标准汤剂的制备及质量控制方法研究[J]. 广州中医药大学学报, 2020, 37(7): 1361 - 1365.

[11] 鲁云, 程学仁, 梁丽金, 等. 鲜鱼腥草质量标准研究[J]. 现代中药研究与实践, 2020, 34(5): 43 - 48.

[12] 李莹, 胡玉英. 虎杖药材中5种重金属及有害元素含量测定及风险探讨[J]. 中国药业, 2020, 29(21): 49 - 52.

[13] 张健, 李赵平, 尚校军, 等. 同时测定中药材中5种重金属含量的电感耦合等离子体质谱法研究[J]. 新乡医学院学报, 2020, 37(6): 527 - 530.

[14] 孙莹. 中药材中重金属污染现状分析及对策研究[J]. 农业科技与信息, 2020(2): 49 - 50.

[15] 傅博, 李京玉. 浅谈影响中药材质量的因素[J]. 中国农村卫生, 2016(6): 43.

[16] 蒋洁梅, 郭巧生, 金江群, 等. 2020年版《中国药典》植物药材采收期标准情况分析和建议[J]. 中国中药杂志, 2022, 47(3): 846 - 852.

(收稿日期: 2022 - 12 - 29; 修回日期: 2023 - 05 - 01)