

基于市售样品质量考察的“猪腰”和“豆豉”女贞子比较

卢琪¹, 朱娟娟¹, 刘占², 苏本正¹, 戴衍朋¹, 石典花^{1*}, 张军^{1*}

(1. 山东省中医药研究院, 济南 250014; 2. 山东第一医科大学附属职业病医院, 济南 250002)

[摘要] 目的: 对市售女贞子质量进行考察, 比较“猪腰”和“豆豉”2种不同性状女贞子的水分、浸出物、有效成分含量等, 以期为提高女贞子药材及饮片利用率提供依据。方法: 采用2020年版《中华人民共和国药典》(以下简称《中国药典》)(一部)“女贞子”项下方法对市售女贞子的性状、水分、总灰分、醇溶性浸出物含量进行测定并进行薄层色谱法(TLC)检测; 建立高效液相色谱法(HPLC)指纹图谱, 对有效成分红景天苷、特女贞苷含量进行测定, 流动相0.2%磷酸水溶液(A)-乙腈(B)梯度洗脱(0~70 min, 92%~65%A), 检测波长程序为0~14 min, 220 nm; 14~70 min, 225 nm。利用以上指标对2种不同性状女贞子进行综合比较。结果: 13批市售女贞子除其中1批为抢青采收质量不符合规定外, 其余12批均符合2020年版《中国药典》的相关规定, 但存在2种不同性状的现象。对比2种不同性状的女贞子发现, 猪腰女贞子水分、总灰分、浸出物含量、红景天苷及特女贞苷质量分数分别为2.22%~5.19%、3.91%~4.49%、32.56%~40.95%、0.073%~0.170%、1.45%~4.14%; 豆豉女贞子水分、总灰分、浸出物含量、红景天苷及特女贞苷质量分数则分别为3.57%~5.61%、3.65%~4.44%、41.31%~46.70%、0.041%~0.067%、3.01%~4.20%。结论: 豆豉女贞子浸出物、特女贞苷含量大部分高于猪腰女贞子, 而红景天苷含量却低于猪腰女贞子, 两者的水分、总灰分和TLC鉴别差别不大。建议若以提取红景天苷为主要目的, 则选择猪腰女贞子; 若以女贞子入药为主要目的, 建议选择豆豉女贞子。

[关键词] 女贞子; 质量评价; 红景天苷; 特女贞苷; 水分; 浸出物; 高效液相色谱法(HPLC)

[中图分类号] R22; R28; R931; O657 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2022)14-0142-06

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.20211952 **[增强出版附件]** 内容详见 <http://www.syfjxzz.com> 或 <http://cnki.net>

[网络出版地址] <https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3495.R.20210930.1300.001.html>

[网络出版日期] 2021-09-30 15:00

Comparison of Zhuyao and Douchi Ligustri Lucidi Fructus Based on Quality Investigation of Commercial Samples

LU Qi¹, ZHU Juanjuan¹, LIU Zhan², SU Benzhen¹, DAI Yanpeng¹, SHI Dianhua^{1*}, ZHANG Jun^{1*}

(1. Shandong Academy of Chinese Medicine, Jinan 250014, China;

2. Occupational Diseases Hospital of Shandong First Medical University, Jinan 250002, China)

[Abstract] **Objective:** To investigate the quality of Ligustri Lucidi Fructus in the market, and the moisture, extract, determination of Zhuyao and Douchi Ligustri Lucidi Fructus were compared to increase the utilization rate of Ligustri Lucidi Fructus. **Method:** The properties, moisture, total ash, alcohol-soluble extract content and thin layer chromatography (TLC) identification were determined by the methods of Ligustri Lucidi Fructus included in the 2020 edition of *Chinese Pharmacopoeia*, and high performance liquid chromatography (HPLC) fingerprint and determination of specnuezhenide and salidroside were established with the mobile phase of 0.2% phosphoric acid aqueous solution (A)-acetonitrile (B) (0-70 min, 92%-65%A) for gradient elution,

[收稿日期] 2021-07-12

[基金项目] 2022年版《山东省中药饮片炮制规范》项目(2020-190);山东省中医药高层次人才培育项目(鲁卫中医药科教[2021]6号);全国中药特色技术传承人才培养项目(国中医药人教函[2019]43号);齐鲁医派中医学学术流派传承项目

[第一作者] 卢琪, 硕士, 实习研究员, 从事中药炮制研究, E-mail: 1197416752@qq.com

[通信作者] * 石典花, 博士, 研究员, 从事中药炮制研究, E-mail: shidianhua81@163.com;

* 张军, 副研究员, 从事中药炮制研究, E-mail: 962370075@qq.com

and the detection wavelength of 220 nm at 0-14 min and 225 nm at 14-70 min. The two different characters of *Ligustri Lucidi Fructus* were comprehensively compared by the above indicators. **Result:** Except for one batch which did not meet the requirements due to the quality of harvesting, the other 12 batches of samples all met the requirements of the 2020 edition of *Chinese Pharmacopoeia*, but there were two different characters. Comparing the two different characters of *Ligustri Lucidi Fructus*, it is found that the moisture, total ash, extract, salidroside and specnuezhenide contents of Zhuyao samples were 2.22%-5.19%, 3.91%-4.49%, 32.56%-40.95%, 0.073%-0.170% and 1.45%-4.14%, and these values of Douchi samples were 3.57%-5.61%, 3.65%-4.44%, 41.31%-46.70%, 0.041%-0.067% and 3.01%-4.20%, respectively. **Conclusion:** The contents of extract and specnuezhenide of Douchi *Ligustri Lucidi Fructus* are mostly higher than those of Zhuyao *Ligustri Lucidi Fructus*, while the content of salidroside is lower than that of Zhuyao samples, and there are no significant differences in moisture, TLC identification and total ash content. Based on the above research, if the main purpose is to extract salidroside, it is recommended to choose Zhuyao *Ligustri Lucidi Fructus*. If the main purpose is to use *Ligustri Lucidi Fructus* as medicine, it is recommended to choose Douchi *Ligustri Lucidi Fructus*.

[Keywords] *Ligustri Lucidi Fructus*; quality evaluation; salidroside; specnuezhenide; moisture; extract; high performance liquid chromatography (HPLC)

女贞子始载于《神农本草经》，应用历史悠久。其资源丰富、不良反应小、疗效明确^[1]，多用于治疗头晕目眩、耳鸣目暗、腰膝酸软、内热、须发早白等证^[2-4]。女贞子是中医临床调剂和中药制剂的常用中药，以女贞子为原料的中成药达120个^[5]。现代研究表明，女贞子含有三萜类、黄酮类、环烯醚萜类、苯乙醇类等成分，主要包括齐墩果酸、芹菜素、特女贞苷、红景天苷等，具有提高免疫功能、降血脂、抗衰老、保肝护肾、抗癌等药理作用^[6]。其中，特女贞苷所属的环烯醚萜类成分常作为女贞属植物鉴别的特征性化合物^[7]，具有明显的保肝利胆、抗肿瘤、降血脂、免疫调节等作用^[8-10]。

女贞子是补益药，商品一般分为“豆豉形”和“猪腰形”2种性状，俗称为“豆豉女贞子”和“猪腰女贞子”。近年来，国内外大量学者对女贞子开展的研究主要集中于产地、采收加工、药理作用等方面，而关于猪腰女贞子和豆豉女贞子的比较研究尚未见相关报道。本课题组前期通过查阅历年版《中华人民共和国药典》(以下简称《中国药典》)及相关书籍发现，不同书籍对这2种性状女贞子质量判断并不统一，2020年版《中国药典》中对女贞子性状进行了描述，根据描述应包含“猪腰”和“豆豉”2种性状的女贞子，但并未明确何种性状女贞子入药最佳。而“辨状论质”是传统中药鉴别的精髓，在中药品质评价中承担着重要作用^[11]。基于此，本研究拟对市售女贞子进行质量考察，比较“猪腰”和“豆豉”2种性状女贞子的质量，以期有效辨识女贞子质量、提

高女贞子药材和饮片的利用率提供参考。

1 材料

2695型高效液相色谱仪(美国Waters公司,包括2996型二极管阵列检测器),XS205DU型1/10万电子天平(瑞士梅特勒-托利多公司),DHG-9146A型电热恒温鼓风干燥箱(上海精宏实验设备有限公司),MB-27型水分测定仪[奥豪斯仪器(常州)有限公司]。共收集了13批女贞子药材及饮片,其产地、来源及批号见表1,经山东省中医药研究院林慧彬研究员鉴定,均为木犀科植物女贞 *Ligustrum lucidum* 的干燥果实;特女贞苷、红景天苷对照品(批号分别为111926-201906、110818-202009,纯度依次为95.0%、98.6%)和女贞子对照药材(批号121041-201905)均购自中国食品药品检定研究院,水为纯净水,乙腈、甲醇为色谱纯,其余试剂均为分析纯。

2 方法与结果

2.1 市售女贞子质量考察

2.1.1 外观性状鉴别 对13批市售女贞子进行外观性状鉴别,结果发现样品S1、S2、S8、S10、S11果实较饱满,呈椭圆形,颜色更深如豆豉状,即为俗称的豆豉女贞子;其他批次女贞子果实较干瘪,呈肾形,颜色较浅如猪腰状,为俗称的猪腰女贞子,但样品S13果实采收相对较早,果实尚未成熟,颜色发青。见图1。

2.1.2 薄层色谱法(TLC)鉴别 参照2020年版《中国药典》(一部)“女贞子”【鉴别】项下TLC对13批样品进行鉴别,见图2。结果显示,在供试品色谱中,

表1 女贞子的来源、产地及批号

Table 1 Origin, source and batch number of Ligustri Lucidi Fructus

编号	产地	购自单位	批号
S1	浙江	山东百味堂中药饮片有限公司	191201
S2	-	亳州药材市场	-
S3	-	亳州药材市场	-
S4	-	亳州药材市场	-
S5	四川	四川省中药饮片有限责任公司	201226
S6	广西	康美药业股份有限公司	201201671
S7	河南	山东博康中药饮片有限公司	19061002
S8	四川南充	亳州市京皖中药饮片厂	201102
S9	江苏	安徽普仁中药饮片有限公司	20160095
S10	江苏	亳州市沪谯药业有限公司	2101170102
S11	江苏	亳州市沪谯药业有限公司	200915004
S12	江苏	亳州药材市场	-
S13	-	亳州药材市场	-

在与女贞子对照药材色谱及特女贞苷对照品色谱相应的位置上,显相同颜色的斑点,仅样品S13的特女贞苷斑点颜色较浅。

2.1.3 检查 采用水分测定仪对13批市售女贞子进行含水量测定,见表2。按照2020年版《中国药典》(四部)通则2302总灰分测定法进行灰分测定,见表2。照2020年版《中国药典》(四部)通则2201项下热浸法进行浸出物测定,以30%乙醇作溶剂,见表2。结果显示,13批市售女贞子水分处于2.22%~5.61%,均符合不得过8.0%的规定;总灰分处于3.60%~4.49%,均符合不得过5.5%的规定。浸出物质量分数处于32.56%~46.70%,均符合不得少于25.0%的标准。

2.2 高效液相色谱法(HPLC)指纹图谱分析 特女贞苷为环烯醚萜类化合物,是女贞子的主要活性成分,也是2020年版《中国药典》中女贞子的指标成分。红景天苷为苯乙醇类化合物,有研究认为从女贞子中分离得到红景天苷是解决红景天资源缺乏的有效途径^[12]。

2.2.1 色谱条件 采用Thermo Synchronis C₁₈色谱柱(4.6 mm×250 mm, 5 μm),流动相0.2%磷酸水溶液(A)-乙腈(B)梯度洗脱(0~70 min, 92%~65%A),柱温设定30℃,进样量5 μL。检测波长程序为0~14 min, 220 nm; 14~70 min, 225 nm。理论板数按特女贞苷峰计算不低于4 000。

2.2.2 对照品溶液的制备 取红景天苷与特女贞苷对照品适量,精密称定,加甲醇制成质量浓度分

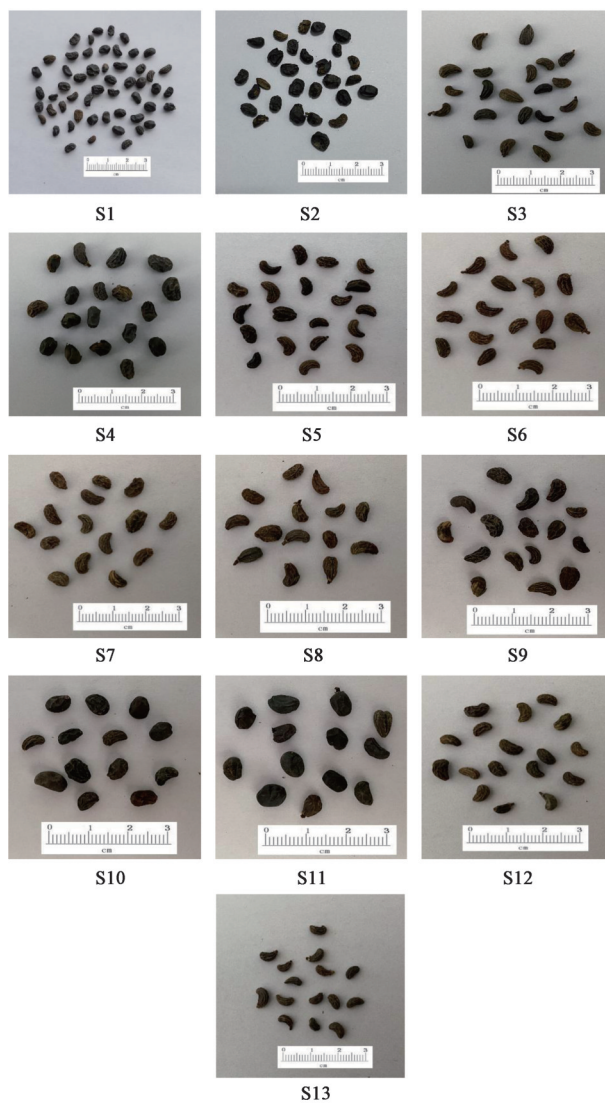
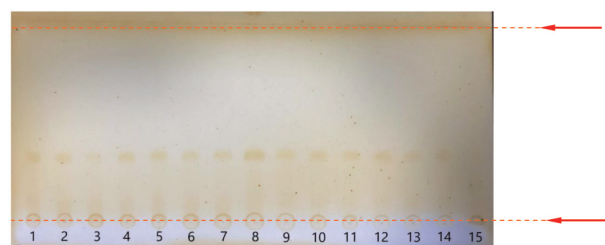


图1 13批市售女贞子的外观

Fig. 1 Appearance of 13 batches of Ligustri Lucidi Fructus



注:1~6. 样品S1~S6;7. 女贞子对照药材;8. 特女贞苷对照品;9~15. 样品S7~S13

图2 13批市售女贞子的TLC

Fig. 2 TLC of 13 batches of commercial Ligustri Lucidi Fructus

别为4.8 mg·L⁻¹和0.31 g·L⁻¹的混合对照品溶液。

2.2.3 供试品溶液的制备 取本品粉末(过三号筛)约0.5 g,精密称定,置具塞锥形瓶中,精密加入稀乙醇50 mL,密塞,称定质量,超声30 min(功率300 W,频率40 kHz),放冷,再称定质量,用稀乙醇

表2 女贞子样品水分、总灰分、浸出物、红景天苷及特女贞苷质量分数的测定(n=2)

Table 2 Determination of moisture, total ash, extract, salidroside and specnuezhenide contents of Ligustri Lucidi Fructus (n=2) %

编号	水分	总灰分	浸出物质量分数	红景天苷质量分数	特女贞苷质量分数
S1	3.57	3.65	44.32	0.052	4.02
S2	4.72	4.44	46.70	0.067	3.59
S3	4.49	3.91	34.65	0.077	1.45
S4	5.19	4.29	34.98	0.130	3.07
S5	2.46	4.32	32.56	0.098	2.72
S6	4.48	3.98	36.10	0.110	2.70
S7	4.18	4.49	40.95	0.082	4.14
S8	5.09	3.98	42.10	0.049	3.82
S9	2.22	3.97	36.88	0.073	2.91
S10	4.66	4.20	41.31	0.059	4.20
S11	5.61	4.12	44.62	0.041	3.01
S12	5.18	4.02	39.13	0.170	3.87
S13	5.56	3.60	39.45	-	-

补足减失的质量,摇匀,经0.45 μm微孔滤膜滤过,取续滤液,即得。

2.2.4 线性关系考察 取2.2.2项下混合对照品溶液适量,按照2.2.1项下条件分别进样1、3、5、7、9、15 μL,以进样量为横坐标,峰面积为纵坐标,绘制标准曲线,得红景天苷、特女贞苷回归方程分别为 $Y=2\ 149\ 645.833X-357.5(R^2=0.999\ 1)$ 、 $Y=1\ 200.6X-93\ 846(R^2=0.999\ 1)$,线性范围依次为0.004 8~0.072、310~4 650 μg。

2.2.5 精密度试验 精密吸取2.2.2项下混合对照品溶液适量,按2.2.1项下条件连续测定6次,计算红景天苷和特女贞苷峰面积的相对标准偏差(RSD)分别为1.8%和2.7%,表明仪器精密度良好。

2.2.6 稳定性试验 取样品S1的供试品溶液适量,分别于制备后0、2、4、8、12、24 h按2.2.1项下条件测定,计算红景天苷与特女贞苷峰面积的RSD分别为1.6%、1.8%,表明供试品溶液在24 h内稳定性良好。

2.2.7 重复性试验 准确称取样品S1共6份,按2.2.3项下方法平行制备6份供试品溶液,按2.2.1项下条件测定,计算红景天苷与特女贞苷平均质量分数分别为0.458 9、38.94 mg·g⁻¹,RSD分别为1.6%和2.2%,表明该方法重复性良好。

2.2.8 加样回收试验 称取女贞子样品S1粉末0.25 g,精密加入质量浓度为分别为0.11、9.454 g·L⁻¹的红景天苷和特女贞苷对照品溶液1 mL,精密加入

稀乙醇48 mL,按2.2.3项下方法制备供试品溶液,平行6份,按2.2.1项下条件测定,计算红景天苷、特女贞苷平均加样回收率分别为90.3%、108.6%,RSD分别为2.0%、1.7%,说明该方法准确可行,具体数据见增强出版附加材料。

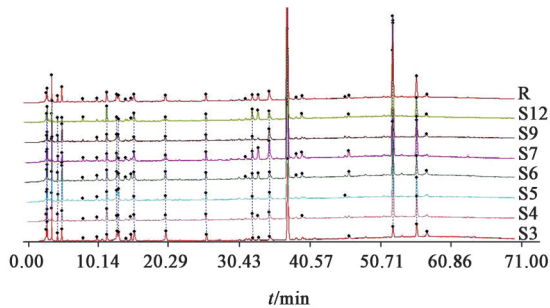
2.2.9 样品测定 前期采用2020年版《中国药典》(一部)“女贞子”项下含量测定方法测定特女贞苷含量,发现样品S1~S12的特女贞苷含量符合要求,但样品S13中该成分质量分数仅0.35%,低于不得少于0.70%的规定。后经原济南市药品检验所宋希贵主任中药师鉴定,确定样品S13为抢青采收,尚未成熟,故在红景天苷和特女贞苷含量测定及指纹图谱分析时该批样品数据未被采用。取样品S1~S12,按2.2.3项下方法制备供试品溶液,按2.2.1项下条件测定,计算样品中红景天苷和特女贞苷含量,见表2。结果发现样品S1~S12中的红景天苷、特女贞苷质量分数分别处于0.041%~0.170%、1.45%~4.20%。采用“中药色谱指纹图谱相似度评价系统”(2004A版)中位数法,时间窗宽度0.10 min,分别将样品S1~S12指纹图谱以CDF格式导入,对其进行多点校正并自动匹配,以样品S6的指纹图谱为参照,计算相似度分别为0.966、0.952、0.927、0.999、0.991、1.000、0.998、0.999、0.991、1.000、0.998、0.996,说明不同批次女贞子相似度较高,整体质量差异不大。

2.3 猪腰女贞子和豇豆女贞子的质量比较

2.3.1 2020年版《中国药典》相关指标 符合2020年版《中国药典》规定的样品S1~S12可以根据外观性状分为两类,样品S1、S2、S8、S10、S11为豇豆女贞子,果实较饱满,颜色更深;其他样品女贞子为猪腰女贞子,果实较干瘪,颜色较浅。对2种性状女贞子水分、总灰分、浸出物比较发现,猪腰女贞子水分处于2.22%~5.19%,均值4.03%;豇豆女贞子水分处于3.57%~5.61%,均值4.73%,两者水分差异无统计学意义。猪腰女贞子总灰分处于3.91%~4.49%,均值4.14%;豇豆女贞子总灰分处于3.65%~4.44%,均值4.08%,两者总灰分差异亦无统计学意义。猪腰女贞子浸出物质量分数处于32.56%~40.95%,均值36.46%;豇豆女贞子浸出物质量分数处于41.31%~46.70%,均值43.81%,说明豇豆女贞子浸出物含量高于猪腰女贞子。猪腰女贞子红景天苷质量分数处于0.073%~0.170%,均值0.106%,特女贞苷质量分数处于1.45%~4.14%,均值2.98%;豇豆女贞子红景天苷质量分数处于0.041%~0.067%,均值

0.054%,特女贞苷质量分数处于3.01%~4.20%,均值3.73%。可见猪腰女贞子红景天苷质量分数较高,豆豉女贞子特女贞苷质量分数较高。

2.3.2 指纹图谱 相似度结果显示,12批市售女贞子差异不大,分别将5批豆豉女贞子和7批猪腰女贞子指纹图谱以CDF格式导入“中药色谱指纹图谱相似度评价系统”(2004A版),作图并计算相似度,见图3和图4。结果显示,7批猪腰女贞子样品(S3、S4、S5、S6、S7、S9、S12)与其对照指纹图谱的相似度分别为0.941、1.000、0.995、0.994、0.986、0.994、0.998,5批豆豉女贞子样品(S1、S2、S8、S10、S11)与其对照指纹图谱的相似度分别为0.999、0.991、1.000、0.998、0.996,表明与猪腰女贞子相比,豆豉女贞子的质量更趋于稳定均一。



注:R. 对照指纹图谱(图4同)

图3 猪腰女贞子的HPLC指纹谱

Fig. 3 HPLC fingerprint of Zhuyao Ligustri Lucidi Fructus

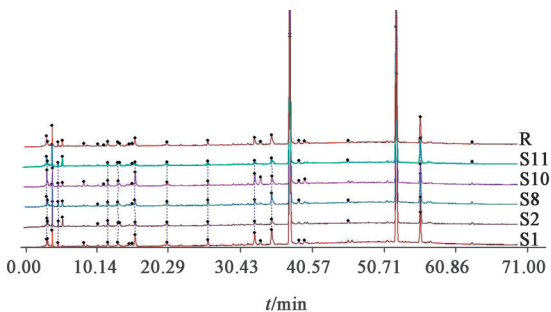


图4 豆豉女贞子的HPLC指纹谱

Fig. 4 HPLC fingerprint of Douchi Ligustri Lucidi Fructus

2.3.3 镜像图 对猪腰女贞子和豆豉女贞子HPLC图谱共有模式进行镜像分析,见图5。结果发现两者色谱峰数目及峰面积不太一致。与猪腰女贞子比较,豆豉女贞子一些峰面积明显减小,但也有部分峰面积明显增大。说明2种性状的女贞子化学成分种类及含量存在明显差异,具体差异尚待进一步研究。

3 讨论

3.1 市售女贞子质量考察 对13批女贞子按2020

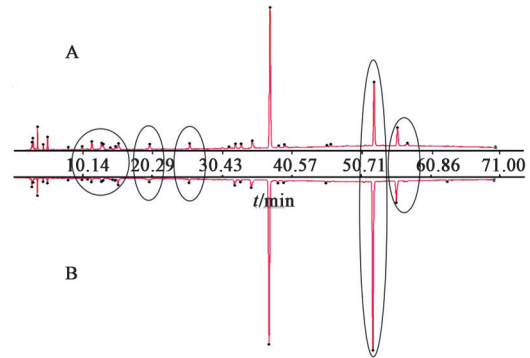


图5 猪腰女贞子(A)与豆豉女贞子(B)共有模式的镜像分析

Fig. 5 Mirror image analysis of Zhuyao Ligustri Lucidi Fructus (A) and Douchi Ligustri Lucidi Fructus (B)

年版《中国药典》所载方法进行检测时,发现13批样品的水分、总灰分、浸出物含量虽均符合规定,但存在2种性状不同的现象,1种为果实较为干瘪的猪腰女贞子,1种为果实较为饱满的豆豉女贞子。参照2020年版《中国药典》(一部)“女贞子”项下含量测定方法测定特女贞苷含量时,发现样品S13因抢青采收,特女贞苷质量分数不符合不得少于0.70%的要求。样品S3虽符合要求,但采收时间相对较早,因此特女贞苷质量分数低于样品S1~S13平均水平。因此,建议规范采收时间,以有效控制女贞子质量。

3.2 关于2种性状女贞子的形成原因 《新编中药志》^[13]和《广东省中药饮片炮制规范》^[14]认为豆豉女贞子和猪腰女贞子均出自于同一植株,其之所以形状不同,是果实中的种子发育完全与不完全之故。种子发育完全的,1个果实可见种子2粒,该果实多生于向阳一面的枝条上,果实干燥后每呈“豆豉形”;种子发育不完全的,1个果实只见1粒种子,该果实干燥后每呈“猪腰形”,这种性状在药材商品中较常见。本文研究认为,导致豆豉女贞子和猪腰女贞子性状不同的原因并非是两者处在向阳处或背阴处所致。经对收集女贞子进行解剖发现,猪腰女贞子也有呈2粒种子者,豆豉女贞子也有呈1粒种子者。女贞子果实的成熟从开始变紫到完全成紫黑色要经过2个月,成熟期较长^[15],因此,笔者认为采收时间不同才是导致两者性状不同的主要原因。

3.3 关于2种性状女贞子的采收时间 马丽霞等^[16]认为药材的采收应在原植物生长发育到一定阶段后,入药部位已达到标准、有效成分积累到最佳程度时采收。尤其果实种子类药材应在果实成熟后或将成熟时采收。张树尧^[17]发现女贞子在浙江地区以冬至前后采摘,蒸后晒干为最好。这样加工出来的女贞子颗粒饱满、颜色呈黑褐色,质量好;

如提早采摘,加工出来的女贞子颗粒干瘪、颜色呈棕褐色或黄棕色。有文献记载女贞子传统最佳采收时间为每年冬至^[18],此时女贞子果实饱满且呈紫黑色。根据描述可推断出冬至前后采摘的为豆豉女贞子,提早采摘的为猪腰女贞子。查阅关于女贞子品质的相关标准及书籍,1977年版《中国药典》^[19]记载以粒大、饱满、色黑紫者为佳;《新编中药志》^[13]与《中华本草》^[20]中均以粒大、饱满、色黑紫者为佳,即认为豆豉女贞子的质量为佳。此外,蒋梅香等^[21]发现不同采收月份的女贞子特女贞苷含量从9月到12月逐渐升高,9月份红景天苷含量最高。而且不同采收月份的女贞子随着特女贞苷含量逐渐升高,红景天苷含量不断下降,与本文研究结果基本一致。因此,建议若以提取红景天苷为主要目的,可选择猪腰女贞子作为解决红景天资源缺乏的有效途径^[12];若以女贞子入药,则应选择豆豉女贞子。但不同采收期女贞子的形态、性状、成分等方面仍需进一步系统研究。

[利益冲突] 本文不存在任何利益冲突。

[参考文献]

- [1] 刘先芳,梁敬钰,孙建博,等. 女贞子化学成分和药理活性研究进展[J]. 海峡药学,2018,30(1):1-8.
- [2] 张柏生,李斌,李茜,等. 不同产地酒女贞子红景天苷、特女贞苷含量测定及聚类分析[J]. 世界中医药,2021,16(3):426-429.
- [3] 罗敏,顾雯,何婷,等. 超高效液相色谱-电化学检测法测定女贞子中的3种成分[J]. 中国药学杂志,2020,55(24):2006-2011.
- [4] 张浩杰,李焕茹,冯志毅,等. 女贞子与酒女贞子HPLC指纹图谱对比研究[J]. 中国中药杂志,2020,45(16):3871-3876.
- [5] 郭华静,郭晔红,霍丽霞,等. 不同加工方法与不同采收期的女贞子质量及关联性分析[J]. 中医药信息,2021,38(4):23-28.
- [6] 王涛,刘佳维,赵雪莹. 女贞子中化学成分、药理作用的研究进展[J]. 黑龙江中医药,2019,48(6):352-354.

- [7] 刘亭亭,王萌. 女贞子化学成分与药理作用研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志,2014,20(14):228-234.
- [8] 魏祥燕,王国娟,王桦影,等. 女贞子药理作用研究进展[J]. 上海中医药杂志,2017,51(8):106-108.
- [9] 姜南辉. 女贞子的化学成分及药理作用[J]. 河南中医,2015,35(11):2848-2849.
- [10] ZHANG Y, MUKWAYA E, PAN H, et al. Combination therapy of Chinese herbal medicine Fructus Ligustri Lucidi with high calcium diet on calcium imbalance induced by ovariectomy in mice[J]. Pharm Biol, 2015, 53(7):1082-1085.
- [11] 李佳园,魏晓嘉,万国慧,等. “辨状论质”的历史沿革与现代研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志,2021,27(6):189-196.
- [12] 秦红霖. 女贞子中女贞子总苷的提取及活性研究[D]. 北京:军事医学科学院,2006.
- [13] 肖培根. 新编中药志:第二卷[M]. 北京:化学工业出版社,2002:61.
- [14] 广东省食品药品监督管理局. 广东省中药饮片炮制规范:第一册[M]. 广州:广州科技出版社,2011:23.
- [15] 刘芳,余世荣,张晓燕,等. 冬至前后女贞子中3种活性物质积累量的变化研究[J]. 中国药师,2019,22(5):864-866,935.
- [16] 马丽霞,杨怀瑾,张佳,等. 中药制剂质量与临床疗效的保障:中药品质传递过程控制[J]. 中国实验方剂学杂志,2021,27(14):222-228.
- [17] 张树尧. 适时采收中药提高中药质量[C]//浙江省中医药学会. 浙江省2005年中药学术年会论文集:2005年卷. 杭州:出版者不详,2005:77-78.
- [18] 陈嘉谟. 本草蒙荃[M]. 北京:人民卫生出版社,1988:222.
- [19] 中华人民共和国卫生部药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[M]. 北京:人民卫生出版社,1977:66.
- [20] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草:第十六卷[M]. 上海:上海科学技术出版社,2006:183.
- [21] 蒋梅香,陈聪,杨冬豪,等. 不同采收月份女贞子中红景天苷和特女贞苷含量动态变化研究[J]. 中医药导报,2018,24(18):58-60.

[责任编辑 刘德文]