中图分类号：R932；R284.1；R286.0　　文献标志码：A　　文章编号：1006－4931(2025)23－0086－06
doi:10.3969/j.issn.1006－4931.2025.23.017

蒙药醋瑞香狼毒质量标准研究*

徐媛媛[1,2]，丛　悦[1,2]，拱健婷[1,2]，关佳莉[1,2]，贾利影[1,2]，张林华[1,2]，韩旭阳[1,2△]

（1. 首都医科大学附属北京中医医院，北京　100010；　2. 北京市中医药研究所，北京　100010）

摘要：目的　提升醋瑞香狼毒的质量标准。**方法**　收集10批瑞香狼毒药材，按《内蒙古蒙药饮片炮制规范》中醋瑞香狼毒的炮制方法制备醋瑞香狼毒样品，对其进行性状鉴别、显微鉴别、薄层色谱鉴别、高效液相色谱（HPLC）法含量测定，并按2020年版《中国药典（四部）》通则方法对醋瑞香狼毒的水分、浸出物、总灰分、酸不溶性灰分等进行检测，确定指标范围。**结果**　醋瑞香狼毒外观呈类圆形或不规则厚片，外表皮有光泽，呈红褐色或深褐色，质硬韧，有黏性，味酸、微苦。显微特征明显，样品粉末呈淡黄色或浅褐色；淀粉粒以单粒为主，呈类圆形或椭圆形（直径3～15 μm）；纤维多单个散在，末端斜尖或钝圆（直径5～25 μm）。薄层色谱鉴别方法专属性强，斑点显色清晰。确定的各项指标范围为水分≤13.0%，总灰分≤8.52%，酸不溶性灰分≤1.56%，乙醇浸出物含量≥24.66%。重金属及有害元素的含量测定结果均低于检测限，33种农药残留均未检出。狼毒色原酮的质量浓度在1.0～20.0 μg/mL范围内与峰面积线性关系良好（r=1.000 0，n=5）；精密度、稳定性、重复性试验结果的*RSD*均小于2%（n=6）；平均回收率为100.10%，*RSD*为1.89%（n=9）。10批样品中狼毒色原酮含量为0.81%～3.35%。**结论**　该方法操作简便、重复性好、结果准确，可全面控制醋瑞香狼毒的质量，提升其质量标准。

关键词：醋瑞香狼毒；狼毒色原酮；性状鉴别法；显微鉴别法；薄层色谱法；高效液相色谱法；质量标准

Quality Standard of Mongolian Medicine Vinegar－Processed *Stellera Chamaejasme*

XU Yuanyuan[1,2], CONG Yue[1,2], GONG Jianting[1,2], GUAN Jiali[1,2], JIA Liying[1,2], ZHANG Linhua[1,2], HAN Xuyang[1,2]

(1. Beijing Hospital of Traditional Chinese Medicine Affiliated to Capital Medical University, Beijing, China　100010;　2. Beijing Institute of Traditional Chinese Medicine, Beijing, China　100010)

Abstract: Objective　To improve the quality standard of vinegar－processed *Stellera chamaejasme*. **Methods**　Ten batches of *Stellera chamaejasme* were collected, and the vinegar－processed *Stellera chamaejasme* samples were prepared according to the related method in the *Inner Mongolia Mongolian Medicine Decoction Pieces Processing Standards*, and morphological identification, microscopic identification, qualitative identification with thin－layer chromatography (TLC) method, and content determination with high－performance liquid chromatography (HPLC) method were conducted. The water content, extract content, total ash content, and acid－insoluble ash content of vinegar－processed *Stellera chamaejasme* were tested according to the general rules of the *Chinese Pharmacopoeia* (Edition 2020, Volume Ⅳ) to determine the range of indicators. **Results**　The appearance of vinegar－processed *Stellera chamaejasme* is round or irregularly thick, with a glossy outer skin that is reddish brown or dark brown in color. It is hard, tough, sticky, and has a sour and slightly bitter taste. The microscopic features are obvious, with the sample powder being light yellow or light brown, and the starch granules mainly being single granules, appearing as quasi circular or elliptical shapes (with a diameter of 3－15 μm). Fibers are often scattered individual, with pointed or blunt ends (with a diameter of 5－25 μm). TLC identification method had strong specificity and clear spots. The determined range of various indicators was as follows: the water content ≤ 13.0%, the total ash content ≤ 8.52%, the acid－insoluble ash content ≤ 1.56%, and the ethanol extract content ≥ 24.66%. The content determination results of heavy metals and harmful elements were all lower than the detection limit, and 33 pesticide residues were not detected. The linear range of chamaechromone was 1.0－20.0 μg/mL (r = 1.000 0, n = 5). The *RSD*s of precision, stability, and repeatability test results were all lower than 2% (n = 6). The average recovery of chamaechromone was 100.10%, with an *RSD* of 1.89% (n = 9). The content of chamaechromone in 10 batches of samples was in the range of 0.81%－3.35%. **Conclusion**　The established method is simple, reproducible, and accurate, which can comprehensively control the quality of vinegar－processed *Stellera chamaejasme* and improve its quality standard.

Key words: vinegar－processed *Stellera chamaejasme*; chamaechromone; characteristic identification method; microscopic identification method; TLC; HPLC; quality standard

*基金项目：国家中医药管理局科技司中药炮制技术传承基地建设项目［国中医药科技中药便函〔2022〕136号］；内蒙古自治区蒙医药标准化项目［2024－MB002］。

第一作者：徐媛媛，女，大学本科，研究实习员，研究方向为中药炮制及中药制剂，（电子信箱）magic7846@163.com。

△通信作者：韩旭阳，女，硕士研究生，副主任药师，研究方向为中药炮制及中药制剂，（电子信箱）hanxuyang@bjzhongyi.com。

蒙药瑞香狼毒为瑞香科植物瑞香狼毒 *Stellera chamaejasme* L. 的干燥根，别名为曲灯华日、热札格，味苦、辛，性平，效糙、有毒，有消肿、杀黏、止痛、逐水、祛腐等功效，临床用于治疗乳腺肿、腮肿、痘疹、肌痈、黄水疮等[1-2]。瑞香狼毒的主要化学成分为香豆素类、黄酮类、二萜类、木质素类等，具有抗病毒、抗肿瘤、杀菌、杀虫等功效[3-8]。其中黄酮类化合物是瑞香狼毒的主要活性成分，也是瑞香狼毒的有毒成分[9-11]。瑞香狼毒生品毒性大，经炮制入药，可达到减毒增效的目的。宁夏、甘肃、重庆、安徽、四川等地的地方炮制规范中多记载其炮制方式为醋制，《内蒙古蒙药饮片炮制规范》收载其生品炮制方法为奶制和醋制[12]，但其质量标准较简单，仅规定了性状，缺乏水分、浸出物、含量测定等检测指标，难以全面评价和控制醋瑞香狼毒的质量，严重影响其临床用药安全和疗效。参考 2020 年版《中国药典（一部）》及《全国中药炮制规范》《内蒙古蒙药饮片炮制规范》《甘肃省中药材标准》等对醋瑞香狼毒进行性状、显微、理化、薄层色谱（TLC）鉴别，水分、浸出物、灰分检查，重金属、有害元素和农药残留测定，狼毒色原酮含量测定，以全面控制醋瑞香狼毒的质量，形成醋瑞香狼毒的质量标准体系。现报道如下。

1 仪器与试药

1.1 仪器

LC-2023 Plus 型高效液相色谱仪（日本 Shimadzu 公司）；XP105DR 型电子天平（瑞士 Mettle Toledo 公司，精度为 0.01 mg）；101-0AB 型电热鼓风干燥箱、FW80 型高速万能粉碎机（天津市泰斯特仪器有限公司）；HH-4 型恒温水浴锅（常州市亿能实验仪器厂）；SK7210LHC 型超声波清洗器（上海科导超生仪器有限公司，功率为 250 W，频率为 50 kHz）；SX-G30103 型马弗炉（天津中环电炉股份有限公司）；CL5 型大容量低速离心机（长沙高新技术产业开发区湘仪离心机仪器有限公司）；LEICA CTR600 型显微镜（莱卡显微镜系统 < 上海 > 贸易公司）。

1.2 试药

狼毒色原酮对照品（成都格利普生物科技有限公司，批号为 23030903，纯度为 99.56%）；瑞香狼毒对照药材（四川省维克奇生物科技有限公司，批号为 YCWP24012406）；酿造食醋（太原市宁化府益源庆醋业有限公司，批号为 20230721）；硅胶 G 板（青岛海洋化工有限公司，批号为 20240302）；乙腈（色谱纯，美国 Fisher 公司）；水为超纯水，其他试剂均为分析纯；10 批瑞香狼毒药材（编号为 R1-R10），经北京市中医药研究所韩旭阳副主任药师鉴定为正品，药材信息见表 1。

表 1 瑞香狼毒药材信息

Tab. 1 Sample information of *Stellera chamaejasme*

编号	产地	批号	编号	产地	批号
R1	内蒙古	20230701	R6	河南	20240326
R2	内蒙古	20231201	R7	河南	20240515
R3	内蒙古	20240325	R8	河北	20231107
R4	内蒙古	20240417	R9	河北	20240330
R5	河南	20240211	R10	河北	20240614

2 方法与结果

2.1 样品炮制[12]

取瑞香狼毒药材（编号为 R1-R10），采用浸制法，按 1∶1 加食用醋浸泡闷润至透心，取出，干燥，粉碎，过 3 号筛，制备 10 批（编号为 C1-C10）醋瑞香狼毒样品粉末，呈淡黄色或浅褐色。

2.2 性状鉴别

本品呈类圆形或不规则厚片。外表皮呈红褐色或深褐色，有光泽。切面呈黑褐色、棕褐色、深褐色，具不规则裂隙，详见图 1。体轻，质硬韧，有黏性，具醋酸气，味酸、微苦。



图 1 醋瑞香狼毒饮片切面性状鉴别图

Fig. 1 Characteristic identification of vinegar-processed *Stellera chamaejasme* decoction pieces

2.3 显微鉴别

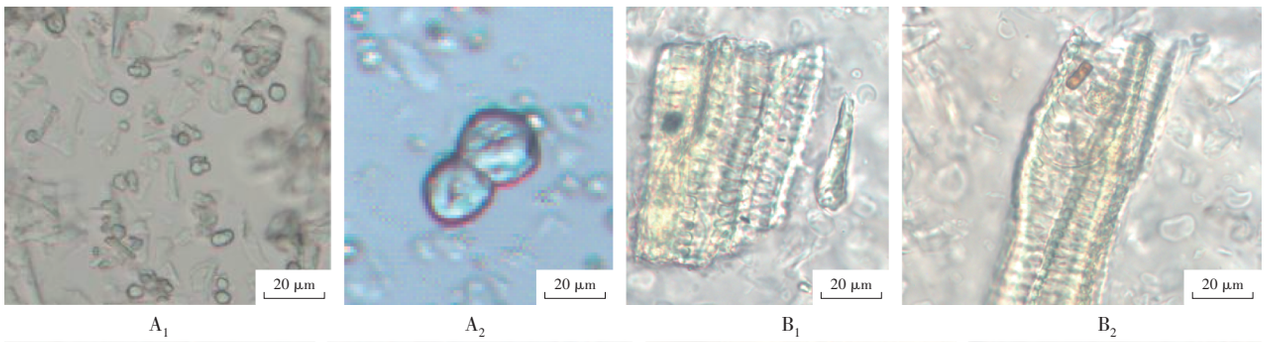
取醋瑞香狼毒样品（编号为 C1）粉末适量，观察淀粉粒加纯化水制片，观察其他显微特征加水合氯醛制片，置显微镜下观察。可见，淀粉粒较多，以单粒为主，偶见复粒，呈类圆形或椭圆形，直径 3～15 μm，脐点点状或裂缝状；以网状导管为主，直径 7～60 μm，偶见具缘纹孔导管；纤维极多，多单个散在，少有局部膨大或一侧呈瘤状突起，末端斜尖或钝圆，直径 5～25 μm；偶见棕色块状物。详见图 2。

2.4 理化鉴别

取醋瑞香狼毒样品（编号为 C1-C10）粉末 5 g，加水 50 mL，煮沸 10 min，放冷，离心（转速为 3 000 r/min）20 min，取上清液和水各 1 mL，分别置日光和紫外光灯（365 nm）下观察，日光下显黄色，紫外光灯下显蓝色荧光，加 3% 三氯化铁后呈暗黑色。详见图 3。

2.5 TLC 鉴别[8]

取 2.1 项下样品（C1-C10）粉末 1 g，加乙醇 25 mL，超声处理（功率 250 W，频率 50 kHz）30 min，滤过，滤液

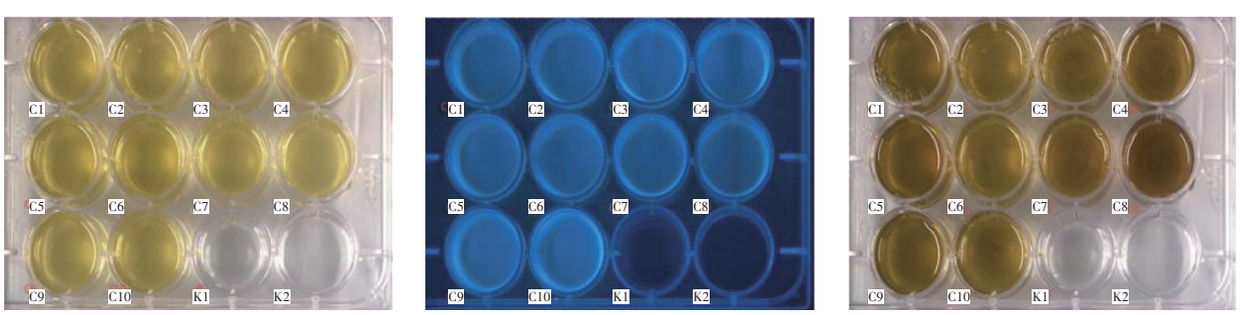


A_1, A_2. 淀粉粒(× 20, × 40)　B_1, B_2. 导管(× 20)　C_1, C_2. 纤维(× 20)　D_1, D_2. 棕色块状物(× 20)

图 2　醋瑞香狼毒显微特征图

A_1, A_2. Starch granules (× 20, × 40)　B_1, B_2. Catheter (× 20)　C_1, C_2. Fiber (× 20)　D_1, D_2. Brown lumps (× 20)

Fig. 2　Microscopic features of vinegar - processed *Stellera chamaejasme*



C1 - C10. 醋瑞香狼毒上清液　K_1. 水　K_2. 空白

A. 日光　B. 紫外光灯(365 nm)　C. 加入 3% 三氯化铁

图 3　醋瑞香狼毒理化鉴别图

C1 - C10. Supernatant of vinegar - processed *Stellera chamaejasme*　K_1. Water　K_2. Blank

A. B. Sunlight　B. UV lamp (365 nm)　C. Addition of 3% ferric chloride

Fig. 3　Physical and chemical identification of vinegar - processed *Stellera chamaejasme*

蒸干,残渣加乙醇 2 mL 使溶解,作为供试品溶液。另取瑞香狼毒对照品 1 g,同法制备对照品溶液。按 2020 年版《中国药典(四部)》通则 0502　TLC 法[13]59-60 试验,吸取上述 2 种溶液各 5 ~ 10 μL,分别点于同一硅胶 G 薄层板上,以石油醚(30 ~ 60 ℃) - 乙酸乙酯 - 丙酮(6∶2∶1, *V*/*V*/*V*)为展开剂,展开,取出,晾干,置紫外光灯(365 nm)下检视。结果供试品溶液色谱中,在与对照品溶液色谱相应位置显相同颜色的蓝色斑点。详见图 4。

2.6　水分、浸出物、灰分检查

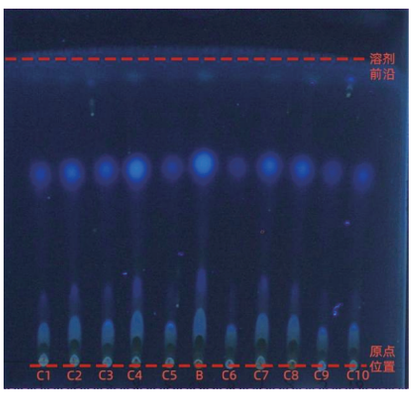
水分:分别取 10 批样品(编号为 C1 - C10)粉末适量,按 2020 年版《中国药典(四部)》通则 0832　水分测定法第二法[13]114-115 测定水分,结果测得水分为 3.8% ~ 4.7%。根据测定结果,暂定本品水分不得超过 13.0%。

浸出物:分别取 10 批样品(编号为 C1 - C10)粉末适量,按 2020 年版《中国药典(四部)》通则 2201　浸出物测定法热浸法[13]232 测定,以乙醇为溶剂,结果测得浸出物含量为 30.83% ~ 34.84%。根据测定结果,暂定本品乙醇浸出物含量不得低于 24.66%。

总灰分和酸不溶性灰分:分别取 10 批样品(编号为 C1 - C10)粉末各适量,按 2020 年版《中国药典(四部)》通则 2302　灰分测定法[13]234 测定总灰分和酸不溶性灰分,结果测得总灰分、酸不溶灰分分别为 5.3% ~ 7.1% 和 0.18% ~ 1.30%。根据测定结果,暂定本品总灰分不得超过 8.52%,酸不溶性灰分不得超过 1.56%。

2.7　重金属、有害元素与农药残留测定

重金属与有害元素:按 2020 年版《中国药典(四



C1 – C10. 供试品溶液 B. 对照品溶液

图 4 醋瑞香狼毒薄层色谱图(365 nm)

C1 – C10. Test solution B. Reference solution

Fig. 4 TLC chromatogram of vinegar – processed *Stellera chamaejasme* (365 nm)

部)》通则 2321 铅、镉、砷、汞、铜测定法[13]234-235,将 10 批样品(编号为 C1 – C10)送普尼测试集团股份有限公司进行重金属与有害元素测定。结果测得铅、镉、砷、汞、铜的含量分别为 0. 280,0. 031,0. 190,0. 013,2. 200 mg/ kg,均低于检测限,均符合规定。

农药残留测定:按 2020 年版《中国药典(四部)》通则 2341 农药残留量测定法第五法[13]275-279,将 10 批样品(编号为 C1 – C10)送普尼测试集团股份有限公司进行农药残留测定。结果 10 批样品中 33 种农药(甲胺磷、甲基对硫磷、对硫磷、久效磷、磷胺、六六六、滴滴涕、杀虫脒、艾氏剂、苯线磷、地虫硫磷、硫线磷、蝇毒磷、治螟磷、特丁硫磷、氯磺隆、胺苯磺隆、甲磺隆、甲拌磷、甲基异柳磷、内吸磷、克百威、涕灭威、灭线磷、氯唑磷、水胺硫磷、硫丹、氟虫腈、三氯杀螨醇、硫环磷、甲基硫环磷、除草醚、狄氏剂)残留均未检出。

2.8 高效液相色谱法测定狼毒色原酮含量

2.8.1 色谱条件与系统适用性试验

色谱柱:Kromasil 100 – 5 C_{18}柱(250 mm × 4. 6 mm, 5 μm);流动相:乙腈(A) – 0. 1% 磷酸溶液(B),梯度洗脱(洗脱程序见表 2);流速:1. 0 mL / min;检测波长:297 nm;柱温:30 ℃;进样量:10 μL。理论板数按狼毒色原酮峰计应不低于 6 000。在此条件色谱条件下的色谱图见图 5。

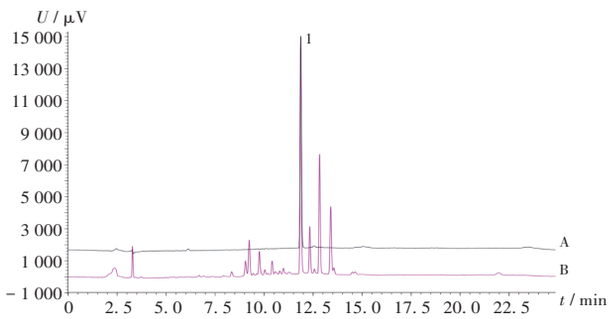
2.8.2 溶液制备

取狼毒色原酮对照品适量,精密称定,置棕色容量瓶中,加甲醇制成质量浓度为 20 μg / mL 的溶液,即得对照品溶液。取 2. 1 项下醋瑞香狼毒样品粉末 0. 1 g,精密称定,置 500 mL 棕色锥形瓶中,加甲醇 400 mL,称定质量,超声处理(功率 250 W,频率 50 kHz)90 min,放至室温后加甲醇补足减失的质量,摇匀,0. 45 μm 微孔滤膜滤过,即得供试品溶液。

表 2 流动相梯度洗脱程序(%)

Tab. 2 Gradient elution program of the mobile phase (%)

时间	流动相 A	流动相 B	时间	流动相 A	流动相 B
0 min	20	80	10 min	65	35
5 min	30	70	20 min	65	35



1. 狼毒色原酮

A. 对照品溶液 B. 供试品溶液

图 5 高效液相色谱图

1. Chamaechromone

A. Reference solution B. Test solution

Fig. 5 HPLC chromatogram

2.8.3 方法学考察

线性关系考察:精密吸取 2. 8. 2 项下对照品溶液(质量浓度为 20 μg / mL)0. 5, 1. 0, 3. 0, 6. 0, 10. 0 mL,分别置 10 mL 容量瓶中,加甲醇稀释并定容,摇匀,即得质量浓度分别为 1. 0, 2. 0, 6. 0, 12. 0, 20. 0 μg / mL 的系列溶液,按 2. 8. 1 项下色谱条件进样测定,以质量浓度为横坐标(X)、峰面积(Y)为纵坐标进行线性回归,得回归方程 Y = 26 584 X – 341. 1, r = 1. 000 0(n = 5)。结果表明,狼毒色原酮的质量浓度在 1. 0 ~ 20. 0 μg / mL 范围内与峰面积线性关系良好。

精密度试验:精密吸取 2. 8. 2 项下对照品溶液(质量浓度为 20 μg / mL)适量,按 2. 8. 1 项下色谱条件重复进样测定 6 次,记录峰面积。结果的 *RSD* 为 0. 24%(n = 6),表明仪器精密度良好。

重复性试验:取醋瑞香狼毒样品(编号为 C3)粉末 0. 1 g,精密称定,按 2. 8. 2 项下方法制备供试品溶液,平行 6 份,分别按 2. 8. 1 项下色谱条件进样测定,记录峰面积,并按干燥品计算狼毒色原酮含量。结果的 *RSD* 为 1. 00%(n = 6),表明方法重复性良好。

稳定性试验:取醋瑞香狼毒样品(编号为 C3)粉末 0. 1 g,精密称定,按 2. 8. 2 项下方法制备供试品溶液,分别于 0, 5, 10, 15, 20, 25 h 时按 2. 8. 1 项下色谱条件进样测定,记录峰面积。结果的 *RSD* 为 1. 63%(n = 6),表明供试品溶液室温下放置 25 h 内稳定性良好。

加样回收试验:取已知含量的醋瑞香狼毒样品(编号为 C3)粉末 0. 05 g,精密称定,置 500 mL 具塞锥形瓶中,平行 9 份,按 50%, 100%, 150% 比例精密加入已知

含量的对照品溶液各10 mL，按2.8.2项下方法制备供试品溶液，按2.8.1项下色谱条件进样测定，记录峰面积。结果见表3，表明方法准确度良好。

表3 加样回收试验结果（$n=9$）

Tab. 3 Results of the recovery test（$n=9$）

取样量(g)	样品含量(mg)	加入量(mg)	测得量(mg)	回收率(%)	$\bar{X}$(%)	*RSD*(%)
0.050 2	0.525	0.260	0.785	100.00		
0.051 6	0.540	0.260	0.810	103.85		
0.050 0	0.523	0.260	0.782	99.62		
0.050 9	0.533	0.520	1.063	101.92		
0.050 4	0.528	0.520	1.048	100.00	100.10	1.89
0.049 9	0.522	0.520	1.036	98.85		
0.049 9	0.522	0.780	1.279	97.05		
0.050 1	0.524	0.780	1.301	99.62		
0.050 7	0.531	0.780	1.311	100.00		

2.8.4 样品含量测定

取10批（编号为C1－C10）样品粉末各适量，精密称定，按2.8.2项下方法制备供试品溶液，按2.8.1项下色谱条件进样测定，记录峰面积，并按外标法计算样品中狼毒色原酮含量。结果10批样品中狼毒色原酮的平均含量为1.57%，*RSD*为0.77%（$n=10$）。详见表4。取10批样品平均值的±20%作为限度，暂定醋瑞香狼毒中狼毒色原酮的含量应不低于0.65%（按干燥品计算）。

表4 10批醋瑞香狼毒样品中狼毒色原酮含量测定结果(%)

Tab. 4 Results of the content determination of chamaechromone in vinegar－processed *Stellera chamaejasme*（%）

编号	含量	编号	含量	编号	含量
C1	0.98	C5	1.21	C9	1.11
C2	1.26	C6	1.67	C10	2.01
C3	1.11	C7	3.35	$\bar{X}$	1.57
C4	2.15	C8	0.81		

3 讨论

3.1 检测指标选择

根据10批醋瑞香狼毒饮片试验结果，取平均值的±20%作为限度，并结合2020年版《中国药典（四部）》通则要求[13]30，确定各检查相限度标准。本研究中对醋瑞香狼毒进行了质量控制研究，相对《内蒙古蒙药饮片炮制规范》中醋瑞香狼毒的记载，增加了显微鉴别、薄层色谱鉴别和总灰分、酸不溶性灰分、浸出物、狼毒色原酮含量测定项，为制订该品种的《内蒙古蒙药饮片炮制规范》标准提供了一定技术支撑。

潘国凤等[14]通过高效液相色谱－质谱（HPLC－MS）法比较了瑞香狼毒醋制前后提取物的毒效变化，得出瑞香狼毒醋制后提取物的毒性降低。王星等[15]通过对瑞香狼毒炮制前后毒性变化作用的研究发现，其醋炙品的毒性较生品降低。本研究结果显示，瑞香狼毒药材经醋制后，其狼毒色原酮含量均较醋制前（1.79%，2.73%，2.76%，4.02%，1.87%，2.58%，4.84%，0.91%，1.37%，3.33%）显著降低，这可能与其醋制后毒性降低有关。后续将从感官评价、有效成分分析、药理学毒性变化等方面多维度考察瑞香狼毒醋制前后的差异。

3.2 液相色谱条件选择

本研究中分别以甲醇－0.1%甲酸溶液、甲醇－0.1%磷酸溶液、乙腈－0.1%磷酸溶液等不同比例的流动相系统进行等度和梯度洗脱，比较了不同洗脱条件对色谱图、分离效果的影响，选择分离效果好、分离时间尽可能短的色谱条件。等度洗脱时，样品中狼毒色原酮峰与其他物质峰分离效果差，基线易漂移，故最终确定以乙腈－0.1%磷酸溶液为流动相进行梯度洗脱。

考察了不同色谱柱Kromasil 100－5 C_{18}柱（250 mm×4.6 mm，5 μm）和Agilent Zorbax SB－C_{18}柱（250 mm×4.6 mm，5 μm），不同流速（0.8，1.0，1.2 mL/min），不同柱温（30，35，40 ℃）对狼毒色原酮提取效果的影响。结果不同色谱柱、不同柱温的试验适用性均良好；但不同流速对试验结果的影响较大，可能是本试验采用梯度洗脱方式进行数据采集导致不同流速对试验结果有显著影响。故最终选择2.8.1项下色谱条件。

3.3 供试品溶液制备方法选择

考察了不同提取溶剂（甲醇、95%乙醇、无水乙醇、乙腈、异丙醇）对提取效果的影响，结果甲醇、95%乙醇、无水乙醇提取液中检测到的狼毒色原酮峰基线分离均良好，故又对甲醇、乙醇提取溶剂进行稳定性考察，结果狼毒色原酮的乙醇提取物不稳定（24 h的*RSD*为19.59%），但甲醇提取物稳定（24 h的*RSD*为1.23%），故选择甲醇为提取溶剂。考察了不同超声提取时间（30，60，90，120 min）的效果，结果超声提取90 min时狼毒色原酮提取最充分，故选择超声提取90 min。还考察了不同溶剂量（100，200，300，400，500 mL）对提取效果的影响，结果狼毒色原酮提取量随溶剂量的增加而增加，400 mL时提取量达到最大，故选择提取溶剂量为400 mL。

3.4 方法评价

本研究中建立的方法操作简便、重复性好、结果准确，可全面控制醋瑞香狼毒的质量，提升其质量标准。

参考文献

[1] 胡和珠拉，白小红，阿字亚，等. 蒙药瑞香狼毒的本草考证及临床应用研究[J]. 中国民族医药杂志，2024，30(2)：20－24.
[2] 周 地，刘丽颖，周官红，等. 瑞香狼毒的化学成分研究[J]. 中草药，2023，54(1)：29－34.
[3] 白小红，包文双，胡和珠拉，等. 蒙药瑞香狼毒炮制对其化学成分、毒效影响概况[J]. 沈阳药科大学学报，2022，39(5)：624－630.
[4] 张 暖，赫 军，丁 康，等. 瑞香狼毒化学成分研究[J]. 中国药学杂志，2020，55(10)：799－805.
[5] 李晓惠，项 勋，唐晓萍，等. 瑞香狼毒研究进展[J]. 动物