

维药没食子水提液的稳定性研究

木巴拉克·伊明江^{1,2}, 布海里且木·阿里³, 曾灿丽², 哈木拉提·吾甫尔^{4*}

- (1. 中南大学药学院, 长沙 430008; 2. 新疆医科大学药学院, 乌鲁木齐 830011;
3. 新疆医科大学附属第一医院药剂科, 乌鲁木齐 830011;
4. 新疆医科大学维吾尔医药系, 乌鲁木齐 830011)

[摘要] **目的:**考察影响没食子水提液(MSZST)稳定性的主要因素、观察不同储存条件下稳定性。**方法:**①分别将未包装和带包装 MSZST 放置高温、强光条件下,考察不同时间颜色、pH、离心前后,总酚、鞣质、没食子酸含量、沉淀量等指标变化;②将包装 MSZST 放置常温及 4℃条件下,定期考察影响因素条件下各指标变化。**结果:**①高温和强光是影响 MSZST 稳定性的主要因素,高温影响>强光;包装材料可提高其物理稳定性;②常温和 4℃条件下分别留洋观察 24,36 个月,各考察指标符合质量标准。**结论:**通过药效物质基础有效部位及有效成分等多指标全面评价 MSZST 稳定性,为 MSZST 生产环境、包装、储存、运输条件提供参考,为以没食子有效部位及有效成分为评价指标的复方,提供实验数据依据。

[关键词] 维吾尔医学; 没食子水提液; 影响因素试验; 留样观察试验

[中图分类号] R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2014)11-0053-06

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.2014110053

[网络出版地址] <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.3495.R.20140324.1608.022.html>

[网络出版时间] 2014-03-24 16:08

Examine Stability of Uygur Medicine *Quercus infectoria*

IMINJAN Mubarak^{1,2}, BUHAILIQIEMU Ali³, ZENG Can-li², HUPUR Halmurat^{4*}

- (1. Xiang Ya Medical Institute Central South University, Changsha 430008, China;
2. College of Pharmacy Xinjiang Medical University, Urumqi 830011, China;
3. First Affiliated Hospital Xinjiang Medical University, Urumqi 830011, China;
4. Traditional Uygur Medicine Department Xinjiang Medical University, Urumqi 830011, China)

[Abstract] **Objective:** Investigate the stability of Turkish Gall water extracted (MSZST) in stress test and long-term test conditions in order to provide experimental data for select manufacturing, packaging, storing condition. **Method:** To analyze the changes of MSZST parameters: ① pH, color, precipitation, polyphenol, tannin and gallic acid in stress test; ② pH, color, precipitation, polyphenol, tannin and gallic acid in long-term test. **Result:** The experiment results showed that the MSZST; ① is not stable in high light and temperature conditions; ② All observed indexes in 0-30℃ for 24 months and in 4℃ 36 months Long-term test conditions are stable. **Conclusion:** In order to ensure the long-term stability of MSZST, it is better to kept at low temperature, no light conditions for control the quality. Using variety of indexes to estimate the stability of MSZST is more accurate and can reflex it's inner real quality.

[Key words] traditional Uygur medicine; turkish gall water extract; stress test; long-term test

[收稿日期] 20130731(017)

[基金项目] 国家科技支撑计划子课题项目(2006BAI06A17-09);新疆医科大学科研创新基金项目(XJC201206)

[第一作者] 木巴拉克·伊明江,副教授,硕士,从事中药民族药临床研究,Tel:0991-4362442,E-mail:896612093@qq.com

[通讯作者] *哈木拉提·吾甫尔,Tel/Fax:0991-4366014,E-mail:halmurat@263.net

没食子 *Quercus infectoria* 是没食子蜂寄生于没食子树上生成的虫瘿,主要成分为没食子鞣质约 50%~70%,其次没食子酸 2%~4% 及树脂等^[1]。没食子药用历史悠久,为我国维吾尔医传统特色药,在临床实践中通过外用、内服等给药方式用于治疗白发早白、各类癣症、疮疡息肉、牙龈糜烂、口腔溃疡、蛀牙腐烂、肠道溃疡、肛门炎肿、脱肛、疮疡出血、久泻不止、白带不止、痤疮雀斑、鼻血、脸肿眼痒迎风流泪、视物模糊、牛皮癣、斑秃、出汗有味等^[2-6]。现代医学证实没食子水提取物对链球菌、大肠杆菌、金黄色葡萄球菌等均有较强的抑制作用,且对多重耐药菌具有相同的抑制效果^[7]。影响因素试验是在剧烈条件下探讨药物的稳定性,了解影响其稳定性的因素及所含成分的变化情况,为工艺筛选、包装材料和容器的选择、贮存条件的确定、有关物质的控制提供依据^[8]。留样观察法在接近药品实际储存条件下确定有效期及贮存条件的最终依据^[9]。

考察 MSZST 特性有关指标在超常环境条件下随时间的变化,及常温、低温条件下实际稳定性,为 MSZST 生产、贮存条件合理性的确定、稳定性的评价,为含 MSZST 复方制剂相关药学研究过程的深入研究提供试验数据依据。

1 材料

1.1 仪器 高效液相色谱仪(美国 Waters 公司,包括 Waters Delta600 泵, Waters 2996PDA 型检测器, Waters717 型自动进样器), MICRO 型天平(北京赛多利斯有限公司), UV-2550 型分光光度计(日本岛津), DK-S26 型电热恒温水浴锅(上海精宏试验设备有限公司), pH-25 型实验室 pH 计(上海精密科学仪器有限公司), DKZ-1 型电热恒温振荡水槽, ZK-83A 型真空干燥箱(上海市试验仪器总厂), 装有日光灯光照箱(4500lx±500lx, 天津大学精密仪器厂), SHH-500SD 型药品稳定性试验箱(重庆市永生实验仪器厂), GZX-DH-40X45-S 型电热恒温干燥箱(上海跃进医疗器械厂), HH-B11-500-S 型电热恒温培养箱(上海跃进医疗器械厂), SK2510HP 型超声清洗机(上海科导超声仪器有限公司), LG10-2.4A 型离心机(北京医用离心机厂)。

1.2 试药 没食子酸对照品(中国药品生物制品检定所,批号 090702), 没食子水提液(MSZST, 新疆奇康药业有限公司,批号 010402, 010408, 010328), 甲醇、乙腈(美国 Fisher 公司, 色谱纯), 干酪素(北京市海淀区微生物培养基制品厂,批号 090224), 蒸馏水(新疆医科大学动物房提供), 纯化水(新疆奇

康药业有限公司提供),其他试剂均为分析纯。

2 方法与结果

2.1 总酚和鞣质含量测定 参照 2010 年版《中国药典》附录 X B^[10], 测定 MSZST 中总酚及不被吸附多酚含量。

2.1.1 对照品溶液的制备 取没食子酸对照品约 3.0 mg, 精密称定, 置 50 mL 棕色量瓶中, 加水溶解并稀释至刻度, 摇匀, 即得 0.06 g·L⁻¹ 对照品溶液。

2.1.2 供试品溶液的制备 称取没食子药材 400 g, 粉碎成粗粉, 加 8 倍量的水浸泡 1 h, 煎煮 3 次, 每次 0.5 h, 滤过, 合并滤液, 加水稀释至 1 000 mL, 备用。

2.1.3 标准曲线绘制及线性范围的考察 精密吸取对照品溶液 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0 mL 分别置 25 mL 棕色量瓶中, 加适量的蒸馏水, 依次加入 Folin-Ciocalteu 试剂 1 mL, 7.5% 碳酸钠溶液 8 mL, 蒸馏水稀释至刻度, 摇匀充分混合后, 放置 1 h, 以相应的试剂为空白, 在 760 nm 的波长处测定, 以吸光度为纵坐标, 质量浓度(C)为横坐标, 绘制标准曲线。得方程 $A = 0.0949C - 0.0415$ ($r = 0.9997$)。没食子酸在 1.24~9.6 mg·L⁻¹ 线性良好。方法学考察符合要求。

2.1.4 总酚含量测定 取 MSZST 1 mL, 置 250 mL 棕色量瓶中, 参照《中国药典》附录 X B^[10], 测定吸光度, 从标准曲线中读出供试品溶液中总酚的量(μg), 计算即得。

2.1.5 鞣质含量确定 从上述 250 mL 棕色量瓶内 MSZST 中吸取 25 mL, 参照 2010 年版《中国药典》附录 X B^[10] 不被吸附多酚含量测定方法至“弃去初滤液”。精密量取续滤液 4 mL, 置 25 mL 棕色量瓶中, 照“标准曲线的绘制项”下“加适量的蒸馏水”起操作, 测定吸光度, 从标准曲线中读出供试品溶液中不被吸附多酚的量(μg), 按公式“鞣质含量 = 总酚量 - 不被吸附的多酚量”计算即得鞣质的含量。

2.1.6 沉淀量测定 将 5 mL 供试品离心(4 500 r·min⁻¹, 15 min), 移液管弃去 4 mL 上清液后水浴蒸干, 恒重、称量, 计算沉淀量(g·L⁻¹)。

2.1.7 离心后的多酚含量测定 将 5 mL 样品离心(4 500 r·min⁻¹, 15 min), 吸取上清液 1 mL, 置 250 mL 棕色量瓶中, 同 2.1.4 处理即得。

2.1.8 离心后的鞣质含量测定 将 5 mL 样品离心(4 500 r·min⁻¹, 15 min), 吸取上清液 1 mL, 置 250 mL 棕色量瓶中, 同 2.1.5 处理即得。

2.1.9 pH 测定 参考 2010 年版《中国药典》^[10] 附录 VII G 测定供试品 pH。

2.1.10 没食子酸含量测定 参考文献[11]测定MSZST中没食子酸含量。

2.1.10.1 色谱条件 Waters Symmetry C₁₈ 色谱柱(4.6 mm × 150 mm, 5 μm), 检测波长 273 nm, 流动相甲醇-0.05% 磷酸溶液(5:95), 流速 0.80 mL·min⁻¹, 柱温 25 °C。

2.1.10.2 对照品溶液的制备 精密称取干燥至恒重没食子酸对照品置 100 mL 棕色量瓶中, 加甲醇稀释至刻度, 得 102 mg·L⁻¹ 对照品溶液。

2.1.10.3 供试品溶液的制备 精密吸取 MSZST 1 mL, 置 50 mL 棕色量瓶中, 加甲醇稀释至刻度, 摇匀, 微孔滤膜滤过, 吸取续滤液作为供试品溶液。

2.1.10.4 标准曲线绘制及线性范围考察 精密吸取没食子酸对照品溶液 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0 mL 分别置于 10 mL 棕色量瓶中, 加甲醇稀释至刻度, 摇匀, 分别吸取 10 μL 注入高效液相色谱仪, 以进样量(*X*)为横坐标, 峰面积(*Y*)为纵坐标绘制标准曲线得方程 $Y = 3\ 241\ 687X + 483\ 984$ ($r = 0.999\ 9$)。没食子酸在 0.102 ~ 0.510 mg·L⁻¹ 与峰面积线性良好。方法学考察符合要求^[12]。

2.1.11 数据处理 采集数据用 Excel 表进行整理, 各阶段间的差异用 SPSS 17.0 统计软件进行方差分析, $P < 0.05$ 为差异有显著性。

2.2 影响因素试验

2.2.1 高温试验 将开口及带包装 MSZST 置适宜的密封洁净容器中, 分别放置 60, 40 °C 温度下 10 d, 于 0, 5, 10 d 取样, 观察其外观性状, 测定上述指标并与 0 d 比较。

2.2.2 强光照射试验 将开口及带包装 MSZST 放置装有日光灯的光照箱内, 照度为 $4\ 500 \pm 500$ lx 的条件下放置 10 d, 于 0, 5, 10 d 取样, 观察其外观性状, 测定上述指标并与 0 d 比较。

2.2.3 结果

2.2.3.1 颜色变化 ①颜色随时间趋势而加深; ②高温影响程度大于强光, 60 °C 影响大于 40 °C; ③开口和包装条件下供试品颜色变化差异不明显, 说明此包装材料对 MSZST 颜色变化影响不大。见表 1。

2.2.3.2 pH 变化 由图 1 可见: ①pH 随时间趋势而降低; ②高温影响程度大于强光, 60 °C 影响 > 40 °C; ③60 °C 下强光带包装供试品 pH 下降与开口供试品间无显著差异, 而 40 °C 下带包装供试品 pH 下降低于开口供试品, 有显著差异 ($P < 0.05$), 说明较低温度下包装材料对 pH 降低有一定控制作用。

2.2.3.3 离心前总酚含量变化 由图 2 可见:

表 1 不同稳定性试验条件下颜色变化

| 稳定性试验类型 | 时间 /d | 60 °C | 40 °C | 强光照 |
|------------|----------|---------------------|---------------------|------------------|
| | | (高温试验) | (高温试验) | 照射试验 |
| 影响因素试验(开口) | 0 | 黄棕 | 黄棕 | 黄棕 |
| | 5 | 黄棕 _{III} | 黄棕 _{II} | 黄棕 ₊ |
| | 10 | 黄棕 _{III} | 黄棕 _{III} | 黄棕 _{II} |
| 影响因素试验(包装) | 0 | 黄棕 | 黄棕 | 黄棕 |
| | 5 | 黄棕 _{III} | 黄棕 _{II} | 黄棕 ₊ |
| | 10 | 黄棕 _{III} - | 黄棕 _{III} - | 黄棕 _{II} |

| 样品 | 时间/月 | 批号 | | | 均值 |
|------------------------|------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | 100328 | 100409 | 100402 | |
| 常温 长期 试验 (包装) | 0 | 黄棕 | 黄棕 | 黄棕 | 黄棕 |
| | 3 | 黄棕 ₊ | 黄棕 ₊ | 黄棕 ₊ | 黄棕 ₊ |
| | 6 | 黄棕 _{II} | 黄棕 _{II} | 黄棕 _{II} | 黄棕 _{II} |
| | 9 | 黄棕 _{II} | 黄棕 _{II} | 黄棕 _{II} | 黄棕 _{II} |
| | 12 | 黄棕 _{II} | 黄棕 _{II} | 黄棕 _{II} | 黄棕 _{II} |
| | 18 | 黄棕 _{II} | 黄棕 _{II} | 黄棕 _{II} | 黄棕 _{II} |
| 低温 长期 试验 (包装) | 0 | 黄棕 | 黄棕 | 黄棕 | 黄棕 |
| | 9 | 黄棕 | 黄棕 | 黄棕 | 黄棕 |
| | 12 | 黄棕 | 黄棕 | 黄棕 | 黄棕 |
| | 18 | 黄棕 | 黄棕 | 黄棕 | 黄棕 |
| | 24 | 黄棕 | 黄棕 | 黄棕 | 黄棕 |
| | 36 | 黄棕 | 黄棕 | 黄棕 | 黄棕 |

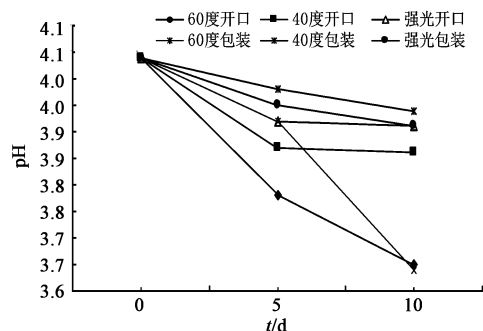


图 1 MSZST 在各影响因素下 pH 值变化趋势

①60 °C 下随储存时间延长降低; 40 °C 和强光下第 5、第 10 天比 0 d 增加, 但无显著差异; ②高温影响程度大于强光, 60 °C 影响大于 40 °C; ③带包装供试品含量下降程度低于开口供试品, 有显著差异 ($P < 0.05$)。说明包装材料对含量变化有一定控制作用。

2.2.3.4 离心前鞣质含量变化 由图 3 可见: ①随储存时间延长含量降低; ②开口条件下强光影响程度大于高温, 60 °C 影响大于 40 °C; 带包装条件下温

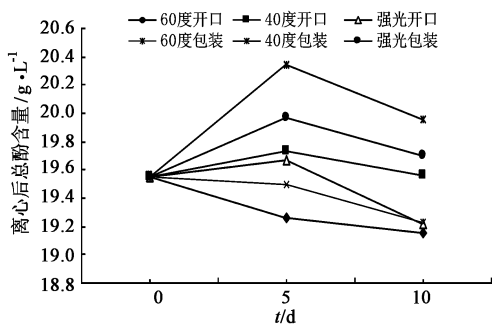


图 2 各影响因素下 MSZST 总酚量变趋势

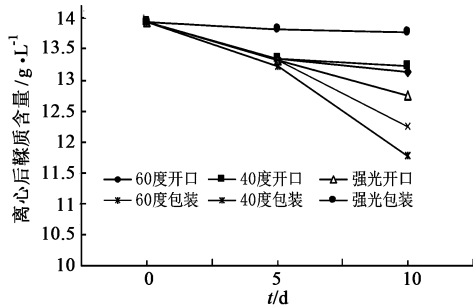


图 3 各影响因素下 MSZST 鞣质量变趋势

度影响程度大于强光,有显著差异($P < 0.05$)。说明 MSZST 包装有利于保持物理形态而间接提高稳定性。

2.2.3.5 沉淀量变化 由图 4 可见:①随储存时间延长沉淀量增加;②带包装条件下沉淀产生量低于开口条件,有显著差异($P < 0.05$)。说明密闭包装可提高 MSZST 体系相对稳定性。

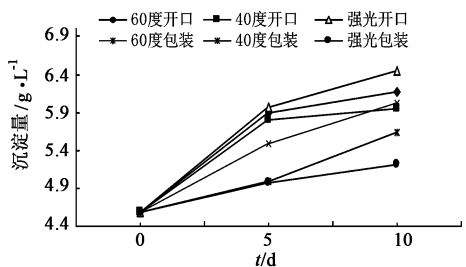


图 4 各影响因素下 MSZST 沉淀量变化趋势

2.2.3.6 离心前后总酚和鞣质含量变化 带包装及开口供试品离心前后总酚和鞣质含量变化间无显著差异。说明在影响因素条件下产生沉淀对 MSZST 有效部位含量变化影响不大。见图 2, 3, 5, 6。

2.2.3.7 没食子酸含量变化 ①60 °C 条件下随储存时间延长含量降低;与 0 d 比较 40 °C 和强光下,第 5 天、第 10 天比 0 d 增加,但无显著差异,可能与鞣质类水解产生没食子酸有关^[13];②离心前后含量变化间无显著差异。说明影响因素试验条件下带包装 MSZST 中没食子酸对强光、高温较稳定。见图 7, 8。

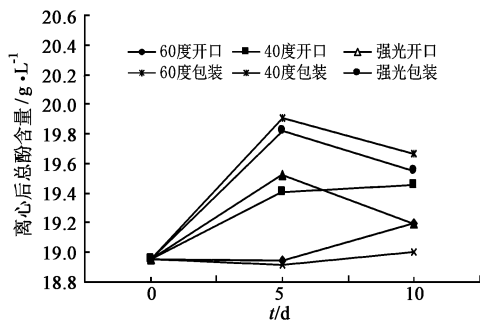


图 5 各影响因素下 MSZST 离心后总酚量变趋势

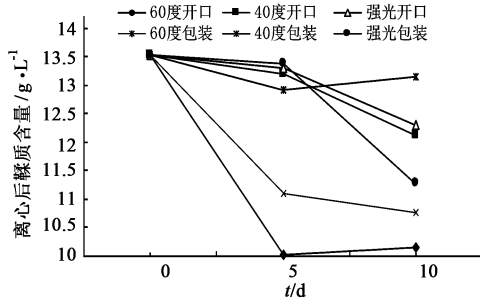


图 6 各影响因素下 MSZST 离心后鞣质量变趋势

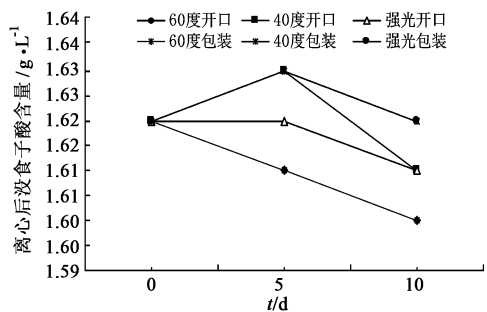


图 7 影响因素下 MSZST 没食子酸量变趋势

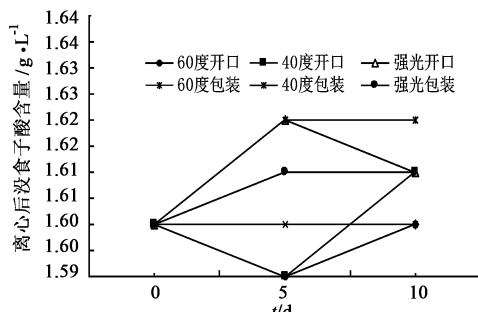


图 8 影响因素下 MSZST 离心后没食子酸量变趋势

2.3 留样观察试验

2.3.1 常温留样观察试验方法及结果 将带包装 3 批样品避光置常温,于第 0, 3, 6, 9, 12, 18, 24 个月取样,观察并测定有关指标,含量测定指标变化范围均在质量标准上下 10% 以内。具体数据结果由图 9 可见:①颜色:随时间延长由浅变深;②pH:随时间延长有降低趋势,各时间段与 0 月比较有差异($P < 0.05$);③离心前总酚含量:随时间延长有增高趋

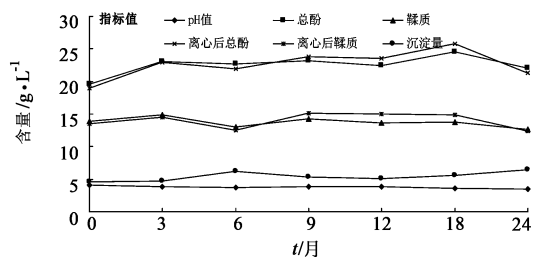


图9 常温长期试验各指标变化趋势

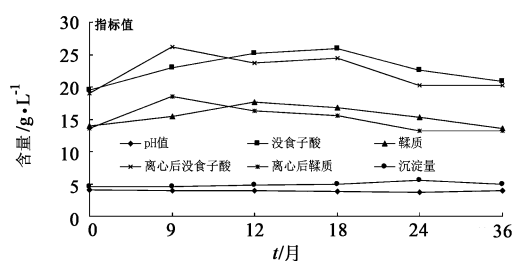


图10 低温长期试验各指标变化趋势

势,各时间段与0月比较有差异($P < 0.05$);④离心前鞣质含量:随时间延长有降低趋势,各时间段与0月比较除12个月($P = 0.576$),18个月($P = 0.999$)间无差异外,其他各时间段间有差异($P < 0.05$);⑤离心后总酚含量:随时间延长有增高趋势,各时间段与0月比较有差异($P < 0.05$);⑥离心后鞣质含量:随时间延长变化趋势不明显,各时间段与0月比较有差异($P < 0.05$);⑦沉淀量:随时间延长有增加趋势,除3个月($P = 0.594$)与0月间无差异外,其他各时间段间有差异($P < 0.05$)。

2.3.2 低温留洋观察试验方法及结果 将带包装3批样品置4℃冰箱,于第0,9,12,18,24,36个月取样,观察并测定有关指标,含量测定指标变化范围均在质量标准上下10%以内。具体数据由图10可见:①颜色:各时间段上深浅变化不明显;②pH值:随储存时间延长变小,除12个月($P = 0.141$)外,各时间段与0月比较有差异($P < 0.05$);③离心前总酚含量:随时间延长先增高后降低趋势,各时间段与0月比较有差异($P < 0.05$);④离心前鞣质含量:随时间延长先增高后降低趋势,除9个月($P = 0.293$)、12个月($P = 0.0171$)、36个月($P = 0.401$)外,各时间段与0月比较有差异($P < 0.05$);⑤离心后总酚含量:随时间延长先增高后降低趋势,各时间段间与0月比较有差异($P < 0.05$);⑥离心后鞣质含量:随时间延长先增高后降低趋势,除9个月($P = 0.145$)、36个月($P = 0.868$)外,各时间段与0月比较有差异($P < 0.05$);⑦沉淀量:随时间延长变化趋势不明显,各时间段间与0月比较除24个月($P = 0.02$)有差异外,其他无差异($P > 0.05$)。

3 讨论

通过稳定性试验,考察中药、天然药物在不同环境条件(如温度、湿度、光线等)下药品特性随时间变化的规律,认识药品的稳定趋势,为药品生产、包装、贮存、运输条件的确定和有效期的建立提供科学依据。因此在药品的研究、开发和注册管理中占有重要地位。

试验结果提示MSZST离心后鞣质含量降低,考

虑沉淀主要成分为大分子鞣质类物质,沉淀量增多,溶液中鞣质含量则减少;供试品离心后总酚和没食子酸在同一时间点含量虽降低,但不同阶段含量变化趋势不稳定,考虑MSZST中主要含可水解鞣质,加热会水解成没食子酸^[14]。因此样品放置过程中有含量增加趋势。包装能提高MSZST物理稳定性但对pH、含量指标变化无直接作用。

除离心前后总酚在40℃、强光条件下第5天略高于0天外,各指标取值均降低,总酚的含量降低结果与文献报道一致^[13];离心除去沉淀后测得有效部位鞣质含量比离心前降低,而总酚在同一时间点离心后含量虽比离心前降低,但不同阶段间含量变化趋势不稳定,可能与总酚本身氧化含量降低与鞣质水解产生结构相对稳定没食子酸使测得总酚结果发生变化趋势不明显有关;有效部位多酚含量降低与其氧化而使体系颜色加深有关^[15];有效部位鞣质含量降低与超强条件下其水解生成结构较稳定没食子酸^[14]而使体系pH降低有关;沉淀主要成分可能为鞣质类大分子物质聚集、絮凝有关。提示,温度和强光对体系稳定性具有一定影响,在生产、储存过程中采取必要避光、控温措施有利于制剂稳定性;本包装材料选择合理,可提高制剂稳定性。

MSZST贮存过程中沉淀量变化与总酚和鞣质含量变化有关,沉淀量增加则离心后总酚和鞣质含量降低。考虑沉淀组成与药材富含鞣质、树脂、淀粉、果胶、黏液质、色素等有一定关系。这类大分子物质有可能缩合或降解,从而形成沉淀,故测定沉淀时为降低不同时间段间误差,将易产生沉淀分散均匀后吸取药液一定量再进行测定。在应用MSZST时先充分分散沉淀有利于保持有效部位相对含量,保障药效均一。

MSZST在常温和低温条件下储存体系pH有降低趋势但变化范围在4到3之间。而降低原因是因大分子物质降解使多酚类相对含量增加有关,而MSZST中多酚类指标不同阶段含量测定值变化不明显与体系处在酸性环境中弱酸性物质没食子酸在

RP-HPLC 波长切换法同时测定妇康片中 3 种成分的含量

魏桂林, 李泽玲, 吴珺, 郭春钰*

(赣南医学院第一附属医院药剂科, 江西 赣州 341000)

[摘要] 目的: 建立 RP-HPLC 同时测定妇康片中芍药苷、延胡索乙素及阿魏酸含量的方法。方法: 采用 Sepax C₁₈ (4.6 mm × 250 mm, 5 μm) 色谱柱, 以乙腈(A)-0.1% 磷酸(B)为流动相, 梯度洗脱, 流速 1.0 mL·min⁻¹, 检测波长 230 nm (0 ~ 16 min, 芍药苷)、280 nm (16.1 ~ 25 min, 延胡索乙素)、320 nm (25.1 ~ 50 min, 阿魏酸), 柱温 30 °C。结果: 芍药苷、延胡索乙素、阿魏酸分别在 0.242 ~ 2.42, 0.02 ~ 0.203, 0.045 ~ 0.448 μg ($r \geq 0.999 6$) 呈良好的线性关系, 平均回收率为 99.75%, 100.33%, 100.45%, RSD 分别为 0.61%, 1.46%, 1.73%。结论: 该 HPLC 方法简单, 灵敏度高, 可用于同时测定妇康片中芍药苷、延胡索乙素及阿魏酸的含量。

[关键词] 妇康片; 芍药苷; 延胡索乙素; 阿魏酸

[中图分类号] R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2014)11-0058-04

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.2014110058

[收稿日期] 20131111(015)

[基金项目] 赣州市指导性科技计划项目(201308128)

[第一作者] 魏桂林, 主任药师, 从事中药制剂分析, Tel: 0797-8685504, E-mail: weiguilin@sina.com

[通讯作者] * 郭春钰, 副主任药师, 从事药物制剂研究, E-mail: 836177476@qq.com

酸性环境中稳定^[13]有关。

本试验经稳定性考察, 得到相关含量测定指标变化在不同阶段虽有统计学差异, 但符合质量标准有关含量变化幅度在 10% 内视为有效要求^[16]。因此, 按稳定性试验要求, 根据 MSZST 有关指标成分结果确定: MSZST 稳定性符合要求, 有效期常温下大于 24 个月、低温下大于 36 个月。

[参考文献]

[1] 江苏新医学院. 中药大辞典[M]. 上海: 上海科技出版社, 2000: 1169.

[2] 木塔力甫·艾力阿吉. 维吾尔医妇产科学[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民卫生出版社, 2005.

[3] 阿不力克木·努尔买买提阿吉, 阿不力米提·穆哈木得. 维吾尔医内科学[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民卫生出版社, 2005.

[4] 吐尔洪·吾买尔, 阿尔甫·买买提尼牙孜, 艾力·肉孜, 等. 维吾尔医五官科学[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民卫生出版社, 2005.

[5] 吐尔洪·吾买尔, 阿尔甫·买买提尼牙孜, 艾力·肉孜, 等. 维吾尔医外科学[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民卫生出版社, 2005.

[6] 吐尔洪·吾买尔, 艾力·肉孜. 维吾尔医皮肤科学[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民卫生出版社, 2003.

[7] 张雅丽. 五倍子没食子酸的制备、抑菌作用及机理研究[D]. 西安: 陕西师范大学, 2013.

[8] 王启林, 房敏峰, 吴洋, 等. 远志炮制品的稳定性影响因素考察[J]. 中成药, 2011, 33(3): 486.

[9] 崔福德主编. 药剂学[M]. 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2011: 78.

[10] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典. 一部[S]. 北京: 中国医药科技出版社, 2010: 附录 X B62, 附录 VII G45.

[11] 任源. 没食子化学成分及溃结安灌肠剂的研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2005.

[12] 木巴拉克·伊明江, 迪力努尔·艾合买提, 曾灿丽, 等. 维药西帕依溃结安灌肠剂质量标准考察[J]. 中国医院药学杂志, 2012, 32(17): 1397.

[13] 吴雪钗, 于波涛, 侯艾林, 等. 没食子酸稳定性研究[J]. 西南国防医药, 2006, 16(5): 484.

[14] 任源, 堵年生. HPLC 测定没食子中没食子酸的含量[J]. 华西药学杂志, 2005, 20(1): 071.

[15] 苏冬梅, 赵彬. 不同预处理对板栗叶片中总酚含量和多酚氧化酶活性的影响[J]. 经济林研究, 2005, 22(4): 11.

[16] 刘静, 雪国莲, 颜永刚, 等. 太白洋参药材稳定性研究[J]. 现代中医药, 2012, 32(1): 60.

[责任编辑 顾雪竹]