

注射用红花提取物纯化方法优选

初 阳^{1,2}, 宋洪涛^{1,3*}, 李 丹³, 陈大为³, 刘 丹³, 刘 任³

(1. 南京军区福州总医院 药学科, 福建 福州 350025; 2. 中国医科大学附属一院 药剂科, 辽宁 沈阳 110001;
3. 沈阳药科大学药学院, 辽宁 沈阳 110016)

摘要:目的 优选注射用红花提取物的纯化方法。方法 以红花黄色素(safflor yellow, SY)或羟基红花黄色素 A (hydroxysafflor yellow A, HSYA) 的转移率、质量分数, 杂质的清除效果和复溶性作为考察指标, 采用明胶沉淀法、澄清剂法、石硫醇法、碱性醇沉法和大孔吸附树脂法进行纯化, 优选纯化条件, 并对纯化结果进行比较。结果 采用大孔吸附树脂纯化红花提取物, HSYA 的转移率及纯度较高, 杂质清除效果较好, 复溶性较好。结论 通过对不同纯化方法的比较, 大孔吸附树脂法可提高红花提取物的纯化效果, 优于其他纯化方法。

关键词: 红花; 红花黄色素; 羟基红花黄色素 A

中图分类号: R284. 2; R286. 02

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2007)12-1804-05

Optimization of purification for injective extract from *Carthamus tinctorius*

CHU Yang^{1,2}, SONG Hong-tao^{1,3}, LI Dan³, CHEN Da-wei³, LIU Dan³, LIU Ren³

(1. Department of Pharmacy, Fuzhou General Hospital of Nanjing Military Region, Fuzhou 350025, China;
2. First Affiliated Hospital of China Medical University, Shenyang 110001, China; 3. School of Pharmacy,
Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang 110016, China)

Abstract: **Objective** Optimizing the purification method for the injective extract from *Carthamus tinctorius*. **Methods** Taking the transferring rate, content, scavenging effect of impurities, and reconstitution of safflower yellow (SY) or hydroxysafflor yellow A (HSYA) as the indexes to optimize the effects of glutin precipitation, ZTC1+1, SHILIU elcohol, basic precipitation, and macroreticular resin method for purification and to compare the results of the purification. **Results** When using macroreticular resin to purify the extract of *C. tinctorius*, the transferring rate and purity of HSYA were much higher. The scavenging effect of impurities and reconstitution were both good. **Conclusions** By comparison of different purification methods, it is found that the method using macroreticular resin could improve the purification and has a higher efficiency than others.

Key words: *Carthamus tinctorius* L.; safflor yellow (SY); hydroxysafflor yellow A (HSYA)

红花为菊科植物红花 *Carthamus tinctorius* L. 的干燥花, 其中红花黄色素(safflor yellow, SY)和羟基红花黄色素 A (hydroxysafflor yellow A, HSYA) 为红花活血化瘀作用的有效部位和有效成分^[1~4]。中药注射剂的质量在很大程度上依赖于中药提取物纯化的结果。纯化工艺不完善, 常可导致不良反应出现。目前注射用中药提取物纯化方法常用的有碱性醇沉法、明胶沉淀法、澄清剂法、石硫醇法、大孔吸附树脂法等^[5]。这些纯化方法各有利弊, 在实际应用中, 应根据具体药材确定适当的纯化方法。本实验通过不同纯化方法对红花进行纯化, 从中筛选出有效的纯化方法, 使红花提取物达到注射用要求。

1 仪器与试剂

Sc1100 高效液相色谱仪(日本岛津公司); UV-2501PC 型紫外-可见分光光度计(日本岛津公司); Orion Model 酸度计(浙江象山县石浦海天电子仪器厂); 大孔树脂(沧州宝恩化工有限公司)。

红花(购自沈阳市药材公司, 经笔者鉴定为菊科植物红花 *C. tinctorius* L. 的干燥花); 羟基红花黄色素 A 对照品(中国药品生物制品检定所, 批号 111637-200301); 甲醇(色谱纯); 冰醋酸(色谱纯); α -萘酚(中国医药集团上海化学试剂公司); 香草醛(天津市科密欧化学试剂开发中心); 无水乙醇(分析纯); 浓盐酸(分析纯); 明胶(沧州市学洋明胶有限公司); ZTC1+1 天然澄清剂(天津正天成澄清技术有限公司)。

收稿日期: 2007-02-01

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30200363); 辽宁省博士启动基金资助项目(2001102042)

作者简介: 初 阳(1980—), 女, 辽宁沈阳人, 2003 级硕士研究生。Tel: (024)82025903

* 通讯作者 宋洪涛 Tel: (0591)83712298 E-mail: sohoto@vip.sohu.com

2 方法与结果

2.1 提取液的制备:取 50 g 红花药材用水浸泡 30 min,70 °C 下温浸 2 次,提取溶剂用量分别为 12 倍量和 10 倍量,20 min 后放冷,滤过,合并两次滤液,得到含生药约为 0.045 g/mL 红花提取液^[6]。

2.2 相关指标的确定:SY 采用可见分光光度法测定^[6],HSYA 采用高效液相色谱法测定^[7]。转移率是纯化前与纯化后的 SY 或 HSYA 质量之比;质量分数是纯化后 SY 或 HSYA 占固形物中的质量之比;鞣质、蛋白质、树脂检验方法参见《中国药典》2005 年版;复溶性是将固形物用水溶解观察其是否澄清。

2.3 明胶沉淀法

2.3.1 生药质量浓度的影响:将红花提取液减压浓缩至含生药为 3.0、4.0、5.0 g/mL,用盐酸调至 pH 4.5,加 5% 明胶溶液,边加边搅拌至不再生成沉淀为止,冷藏(0~5 °C) 12 h,滤过后用 95% 乙醇调乙醇体积分数至 75%,再次冷藏(0~5 °C) 12 h,滤过,定容,检查各项指标结果见表 1。生药质量浓度为 3.0 g/mL 时,SY 转移率低,且鞣质无法除净。生药质量浓度为 4.0 和 5.0 g/mL 时,二者效果相当。考虑到浓缩费时、费力,长时间加热也将导致 SY 的降解,因此选择生药质量浓度为 4.0 g/mL。

表 1 明胶沉淀法中生药质量浓度对各指标的影响(n=3)

Table 1 Effect of herbal concentration by glutin precipitation on every index (n=3)

生药质量浓度/ (g · mL ⁻¹)	SY 转移 率/%	SY 质量 分数/%	鞣质	蛋白质	树脂	复溶性
3.0	70.1	6.8	+	+	-	混浊
4.0	84.9	6.9	-	+	-	混浊
5.0	84.5	7.1	-	+	-	混浊

2.3.2 不同体积分数乙醇的影响:将红花提取液浓缩至含生药量 4.0 g/mL,盐酸调至 pH 4.5,加 5% 明胶溶液,边加边搅拌至不再生成沉淀为止,冷藏(0~5 °C) 12 h,滤过后用 95% 乙醇调乙醇体积分数至 65%、75%、85%、90%,冷藏(0~5 °C) 12 h,滤过,定容,检查各项指标,结果见表 2。将乙醇体积分数增大到 90%,虽然蛋白质检查呈阴性,并且澄清效果较好,然而转移率偏低。而且在工业生产中,将乙醇体积分数增大到 90%,将会消耗大量的乙醇,因此,将乙醇体积分数定为 85%。

2.4 ZTC1+1 天然澄清剂法

2.4.1 生药质量浓度的影响:将红花提取液浓缩为 0.20、0.15、0.10 g/mL,按 2B1A 加入 1% 澄清剂(即 B 组分的量为 2×红花浓缩液体积×1%;A 组分的量为 1×红花浓缩液体积×1%),滤过,定容,

检查各项指标。结果见表 3。当红花提取液质量浓度为 0.20 g/mL 时,转移率最高,杂质检查均呈阴性,因此将生药质量浓度定为 0.20 g/mL。

2.4.2 ZTC1+1 天然澄清剂比例的影响:取 0.20 g/mL 红花提取液,调 pH 5.0,按 2B1A 加入 0.5%、1.0%、2.0%、5.0% 澄清剂,搅拌,滤过,定容,检查各项指标。结果见表 4。使用 0.5% 澄清剂转移率最高,澄清效果也很好。

表 2 明胶沉淀法中乙醇体积分数对各指标的影响(n=3)

Table 2 Effect of alcohol concentration by glutin precipitation on every index (n=3)

乙醇体积 分数/%	SY 转移 率/%	SY 质量 分数/%	鞣质	蛋白质	树脂	复溶性
65	89.4	6.5	-	+	-	混浊
75	85.2	6.8	-	+	-	混浊
85	81.3	6.9	-	+	-	混浊
90	75.2	7.4	-	-	-	澄清

表 3 ZTC1+1 澄清剂法中生药质量浓度对各指标的影响(n=3)

Table 3 Effect of herbal concentration by ZTC1+1 on every index (n=3)

生药质量浓度/ (g · mL ⁻¹)	SY 转移 率/%	SY 质量 分数/%	鞣质	蛋白质	树脂	复溶性
0.20	88.6	8.6	-	-	-	混浊
0.15	87.8	8.4	-	-	-	混浊
0.10	83.5	8.2	-	-	-	混浊

表 4 ZTC1+1 澄清剂法中澄清剂比例对各指标的影响(n=3)

Table 4 Effect of clarifier concentration by ZTC1+1 on every index (n=3)

澄清剂比例/ %	SY 转移 率/%	SY 质量 分数/%	鞣质	蛋白质	树脂	复溶性
0.5	87.8	8.6	-	-	-	混浊
1.0	86.4	8.5	-	-	-	混浊
2.0	84.6	8.1	-	-	-	混浊
5.0	81.3	8.0	-	-	-	混浊

2.4.3 不同 pH 值的影响:取 0.20 g/mL 红花提取液,分别将 pH 值调至 4.5、5.0、6.5、7.0、7.5,按 2B1A 加入 0.5% 澄清剂,搅拌,滤过,定容,检查各项指标。结果见表 5。药液 pH 值对蛋白质等电点(pH 4.8)呈偏酸性或与之相差不大时,除鞣效果不好,同时转移率也相对偏低,因此决定将 pH 值调到 7.0。

2.5 石硫醇法:将红花提取液浓缩为 0.1、0.2、0.3、0.4、0.5 g/mL,加入 25% 石灰乳调至 pH11.5 左右,搅匀,静置 2 h,再用 20% 硫酸回调 pH 值至 6.0,搅拌,滤过后用 95% 乙醇调乙醇体积分数至 75%,再次冷藏(0~5 °C) 12 h,滤过,定容,检查各

项指标。结果见表 6。当提取液质量浓度在 0.2~0.5 g/mL 时,对 SY 的转移率影响不大;然而 SY 在固形物中的质量分数却随着质量浓度变大而明显减小,因此将红花提取液质量浓度定为 0.2 g/mL。

表 5 ZTC1+1 澄清剂法中药液 pH 值对各指标的影响 (n=3)

Table 5 Effect of pH value by ZTC1+1 on every index (n=3)

pH 值	SY 转移率/%	SY 质量分数/%	鞣质	蛋白质	树脂	复溶性
4.5	86.3	7.9	+	+	+	混浊
5.0	88.3	8.0	+	-	-	混浊
6.5	92.9	8.6	-	-	-	混浊
7.0	93.0	8.7	-	-	-	混浊
7.5	92.9	8.7	-	-	-	混浊

表 6 石硫醇法中生药质量浓度的对各指标的影响 (n=3)

Table 6 Effect of herbal concentration by SHILIU alcohol method on every index (n=3)

生药质量浓度/ (g · mL ⁻¹)	SY 转移率/%	SY 质量分数/%	鞣质	蛋白质	树脂	复溶性
0.1	91.7	17.0	-	-	-	混浊
0.2	95.6	15.1	-	-	-	混浊
0.3	95.5	14.8	-	-	-	混浊
0.4	95.9	9.8	-	-	-	混浊
0.5	96.5	7.8	-	-	-	混浊

2.6 碱性醇沉法

2.6.1 pH 值的影响:将红花提取液减压浓缩至含生药量为 1.0 g/mL,不断搅拌加入 95%乙醇,使其含乙醇体积分数达到 85%,用 6.0 mol/L NaOH 调 pH 值至 7.5、8.5、9.5,冷藏(0~5 °C)24 h,滤过,定容,检查各项指标。结果见表 7。将 pH 值调至 7.5 时,无法有效去除鞣质;将 pH 值调至 9.5 时,SY 转移率降低,所以,确定醇沉后将 pH 值调为 8.5。

表 7 碱性醇沉法中 pH 值对各指标的影响 (n=3)

Table 7 Effect of pH value by basic precipitation on every index (n=3)

pH 值	SY 转移率/%	SY 质量分数/%	鞣质	蛋白质	树脂	复溶性
7.5	88.7	7.7	+	-	-	澄清
8.5	88.3	7.8	-	-	-	澄清
9.5	81.7	7.5	-	-	-	澄清

2.6.2 乙醇体积分数的影响:将红花提取液减压浓缩至含生药量为 1.0 g/mL,不断搅拌加入 95%乙醇,使其含乙醇体积分数分别达 80%、85%、90%,以 6.0 mol/L NaOH 调节 pH 值为 8.5,冷藏(0~5 °C)24 h,滤过,定容,检查各项指标。结果见表 8。将乙醇体积分数调至 80%后进行碱性醇沉淀不能有效去除鞣质,将乙醇体积分数调至 90%后进行碱性醇沉可能导致部分有效成分也被醇沉除去。所以,可以选择将提取液乙醇体积分数调至 85%后进行碱性醇沉。

表 8 碱性醇沉法中乙醇体积分数对各指标的影响 (n=3)

Table 8 Effect of ethanol concentration by basic precipitation on every index (n=3)

乙醇体积分数/ %	SY 转移率/%	SY 质量分数/%	鞣质	蛋白质	树脂	复溶性
80	89.3	7.4	+	-	-	澄清
85	88.2	7.7	-	-	-	澄清
90	84.3	7.7	-	-	-	澄清

2.7 大孔吸附树脂法:本实验目标是将红花提取物制成供注射用的中间品。《中药注射剂质量标准的内容及项目要求》规定,所测定有效部位应不低于总固体量的 70%(静脉用不低于 80%),所测定指标成分的总量应不低于总固体量的 20%(静脉用不低于 25%)。由于大孔树脂既能够纯化有效部位,又可以在一定程度上分离指标成分,因此决定采用可见分光光度法和高效液相色谱法同时测定 SY、HSYA 转移率和在固形物中的量。

2.7.1 吸附条件和清洗条件的确定:取 HPD 400A 型干树脂湿法装柱,将红花提取液减压浓缩至含生药量为 2.0 g/mL,调 pH 值为 2.0,然后以 6BV/h 的流速通过树脂柱。当 pH2.0 清洗液用量为 16BV 时,即可将多糖等杂质基本清洗除净^[8]。

2.7.2 洗脱终点的确定:在应用大孔吸附树脂纯化红花提取物时,试验采用 HPLC 检查法,进样 20 μL,观察 401 nm 下有无 HSYA 吸收峰,若没有,则为洗脱终点。

2.7.3 洗脱溶剂的确定:分别用 10%、15%、20%、25%、30%、50%、70%乙醇溶液以 2 BV/h 进行解吸,收集洗脱液,测定 SY、HSYA 的转移率及在固形物中的量。结果见表 9。

表 9 大孔吸附树脂法中乙醇体积分数对各指标的影响 (n=3)

Table 9 Effect of ethanol concentration by macroporous resin on every index (n=3)

乙醇体积分 数/%	SY 转移率/%	SY 质量分数/%	HSYA 转移率/%	HSYA 质量分数/%
10	17.2	31.5	81.2	22.5
15	19.4	26.0	84.3	20.5
20	22.8	23.0	85.0	15.6
25	24.4	21.3	84.3	13.4
30	27.8	21.6	89.7	13.4
50	80.0	11.5	89.0	12.0
70	84.7	10.1	90.0	11.6

结果表明,低体积分数乙醇对 SY 洗脱能力较弱,对 HSYA 洗脱能力较强,同时 HSYA 占固形物中的量接近《中药注射剂的技术要求》中的要求;高体积分数乙醇对 SY 及 HSYA 的洗脱能力均较强,然而 SY 和 HSYA 质量分数均不满足《中药注射剂

的技术要求》中的要求。综合考察转移率及洗脱体积,最终决定选用 HSYA 作为红花提取物纯化的监测指标,以 15%乙醇作为洗脱溶剂。

2.7.4 树脂(干)药材比的考察:调整红花水提液的上柱量,使树脂药材比(干树脂与水提液中红花药材的质量比)分别为 10:1、8:1、6:1、4:1, pH 2.0 的水洗至 Molish 反应为阴性,以 15%醇溶液作为洗脱溶液,2BV/h 进行解吸,收集洗脱液,测定 HSYA 的转移率及在固形物中的量。结果见表 10。随着树脂药材比的增大,HSYA 的转移率及在固形物中的量均有所增加。树脂药材比在 8:1~10:1 纯化效果较好,考虑到大孔吸附树脂的成本问题,选择树脂药材比为 8:1。

表 10 大孔吸附树脂法中树脂药材比对指标的影响(n=3)

Table 10 Effect of ratio of resin to material drug by macroporous resin on every index (n=3)

树脂药材比	HSYA 转移率/%	HSYA 质量分数/%
10:1	90.0	26.5
8:1	89.3	25.9
6:1	86.4	25.9
4:1	80.8	18.0

2.7.5 树脂柱径高比的考察:取不同量的干树脂湿法装柱,使径高比分别为 1:12、1:10、1:8、1:6、1:4,按树脂药材比为 8:1,精密吸取红花提取液上柱, pH 2.0 的水洗至 Molish 反应为阴性,以 15%醇溶液作为洗脱溶液,2 BV/h 进行解吸,收集洗脱液,测定 HSYA 的转移率及在固形物中的量。结果见表 11。树脂柱径高比增加,转移率变化不明显,指标成分在固形物中的量增大,考虑到工业化生产的可行性,径高比确定为 1:10 较为妥当。

表 11 大孔吸附树脂法中树脂柱径高比对各指标的影响(n=3)

Table 11 Effect of ratio of diameter to height of resin column by macroporous resin on every index (n=3)

树脂柱径高比	HSYA 转移率/%	HSYA 质量分数/%
1:12	81.3	27.3
1:10	82.3	26.3
1:8	83.1	25.3
1:6	81.6	23.6
1:4	81.2	19.2

2.7.6 流速的考察:树脂柱径高比为 1:10,树脂药材比为 8:1,15%乙醇溶液作为洗脱溶液,分别以 1、2、3、4 BV/h 进行解吸,收集洗脱液,测定 HSYA 的转移率及在固形物中的量。结果见表 12。HSYA 的洗脱流速控制在 2 BV/h 较好。

2.8 纯化效果的比较:将上述 5 种方法的杂质清除率以及复溶性进行比较,见表 13。结果表明,碱性醇

表 12 大孔吸附树脂法中流速对各指标的影响(n=3)

Table 12 Effect of flow speed of elution agent by macroporous resin on every index (n=3)

洗脱流速/(BV·h ⁻¹)	HSYA 转移率/%	HSYA 质量分数/%
1	90.3	14.0
2	90.8	26.5
3	86.7	26.3
4	68.9	26.1

表 13 不同纯化方法的纯化效果(n=3)

Table 13 Results of purification by different methods (n=3)

纯化方法	鞣质	蛋白质	树脂	复溶性
明胶沉淀法	-	-	-	混浊
ZTC1+1 澄清剂法	-	+	-	混浊
石硫醇法	-	-	-	混浊
碱性醇沉法	-	-	-	混浊
大孔吸附树脂法	-	-	-	混浊

沉法和 大孔吸附树脂法可以较好地达到纯化效果。

2.9 碱性醇沉法与大孔树脂法纯化效果比较:将红花水提液减压浓缩至生药质量浓度约为 1.0 g/mL,调 pH 值至 8.5,缓慢搅拌下加入一定量 95%乙醇,使药液乙醇体积分数升为 65%,抽滤。滤液再加一定量 95%乙醇,使药液乙醇体积分数升为 85%,抽滤。减压浓缩后置真空干燥箱内干燥,称质量,精密称取适量,测定 SY、HSYA 的转移率及质量分数。

取干树脂湿法装柱,树脂径高比为 1:10,将红花水提液调节 pH 值为 2.0,按树脂药材比为 8:1 精密量取适量,以 4 BV/h 上柱吸附,静止 1 h 后,用约 10 倍床体积的 pH 2.0 水溶液以 10 BV/h 进行清洗。然后,用 15%乙醇溶液以 2 BV/h 进行解吸,收集洗脱液,减压浓缩后置真空干燥箱内干燥,称定质量,精密称取适量,测定 SY、HSYA 的转移率及质量分数。两种方法的纯化效果见表 14。

表 14 大孔吸附树脂法和碱性醇沉法纯化效果(n=3)

Table 14 Comparison between purification effects of macroporous resin method and basic alcohol sedimentation method (n=3)

方法	SY 转移率/%	SY 质量分数/%	HSYA 转移率/%	HSYA 质量分数/%
碱性醇沉法	81.5	16.0	59.0	3.5
大孔吸附树脂法	19.0	35.5	90.0	26.5

结果表明,采用碱性醇沉法,虽然 SY 的转移率高,但是 HSYA 的转移率低,并且 HSYA 的质量分数低,无法满足中药注射剂的要求;而采用大孔树脂法,HSYA 的转移率增大,质量分数增高,出膏率仅为碱性醇沉法的 31.6%。说明大孔吸附树脂法能够有效去除 HSYA 以外其他药效不确切的黄酮类物

质,大孔吸附树脂法为纯化红花的一种较好方法。

3 讨论

明胶沉淀法可以有效去除鞣质、树脂,而由于引入了大量明胶,蛋白质检查常呈阳性;如果药材提取液浓度过高还会导致有效成分包藏于明胶和鞣质沉淀物中,使其损失率增大;同时有效部位或指标成分占固形物中的量也无法满足中药注射剂的技术要求。

ZTC1+1 天然澄清剂法可以有效去除鞣质、蛋白质、树脂等杂质,长期放置澄明度也很好。曾将经天然澄清剂纯化后的红花水溶液充氮密封放置,1 年后仍未见浑浊。而若将纯化后的红花水溶液烘干,考察其复溶性,则发现复溶性不好。考虑有可能是天然澄清剂中 A、B 组分在水溶液中具有澄清作用,干燥后,A、B 组分性质发生改变,导致其水溶性不好。

石硫醇法可以有效去除鞣质、蛋白质、树脂等杂质,然而复溶性不好,并且怀疑引入了大量无机杂质。另外由于 pH 值要求严格,操作中不好控制。

碱性醇沉法可以有效去除鞣质、蛋白质、树脂等杂质,并且复溶性也较好,对于水提取或低体积分数乙醇提取的中药材具有较好的纯化效果。但此种方法的局限性在于有效部位或指标成分占固形物中的量无法满足中药注射剂的技术要求。

大孔吸附树脂法是纯化中药材的有效方法,可将蛋白质、树脂等杂质一步除净,洗脱溶剂是低体积分数乙醇时,鞣质与大孔吸附树脂结合较紧密,不易被洗脱下来,鞣质也可除去。

HSYA 是红花药材中的主要有效成分,然而,除以 HSYA 为代表的 SY 类成分以外,红花药材中还有很多有色物质在 401 nm 处有吸收。大孔吸附

树脂对药材中的有效部位具有分离作用,因此,采用分光光度法跟踪测量 SY 的量,就有失准确性,最好是采用高效液相色谱法跟踪 HSYA 的转移率。当以 15%乙醇作为洗脱剂时,HSYA 转移率很高,而采用可见分光光度法测出的 SY 的转移率很低,说明 15%乙醇能够洗脱极性相对较小的 HSYA,极性相对较大的其他有色物质仍留在大孔吸附树脂上,使有效成分得到了较好的分离。

应用大孔吸附树脂纯化红花提取物,转移率、质量分数、杂质清除效果和复溶性均符合中药注射剂的技术要求,大孔吸附树脂法为纯化红花提取物的一种较好方法。

References:

- [1] Zang B X, Jin M, Si N, et al. Antagonistic effect of hydroxysafflor yellow A against platelet activating factor [J]. *Acta Pharm Sin* (药学报), 2002, 37(9): 696-699.
- [2] Jin M, Wu W, Chen W M, et al. Inhibitory effect of gross safflor yellow against platelet activating factor receptor binding in vitro [J]. *Chin Pharm J* (中国药杂志), 2001, 37(3): 167-169.
- [3] Zang B X, Wang Y Q, Li J S, et al. Spectrophotometric determination of safflor yellow [J]. *Chin J Pharm Anal* (药分析杂志), 2002, 22(2): 137-138.
- [4] Wang H L. Survey on safflor yellow [J]. *Chin J Tradit Med Sci Technol* (中国中医药科技), 1998, 5(5): 333-334.
- [5] Wang J, Xu Z S, Mao H L. The discussion on getting rid of tannin in traditional Chinese medicine injection [J]. *Prim J Chin Mat Med* (基层中药杂志), 2001, 15(5): 51-52.
- [6] Chu Y, Song H T, Chen D W, et al. Extracting process for safflor yellow in *Carthamus tinctorius* L [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2006, 37(8): 1161-1164.
- [7] Lu X Y, Lin D J, Xu S L. Determination of hydroxysafflor yellow A in safflor yellow for injection by HPLC [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2006, 37(5): 704-705.
- [8] Song H T, Chu Y, Zhang Q, et al. Purification of the extract of *Carthamus tinctorius* L. by adopting macroporous resin [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2006, 37(7): 996-1000.

微波法提取葡萄籽中原花青素的工艺研究

张 力^{1,2,3}, 孙秀利², 王松青¹, 谭天伟^{2*}

(1. 天津大学药物科学与技术学院, 天津 300072; 2. 北京化工大学生命科学与技术学院 北京市生物加工过程重点实验室, 北京 100029; 3. 武警医学院 化学教研室, 天津 300162)

摘要:目的 采用微波提取技术从葡萄籽中提取原花青素。方法 考察微波提取工艺中 5 个影响收率的因素: 提取温度、微波输出功率、溶剂体积分数、微波加热时间、固液比例。结果 最佳生产工艺条件: 使用 80%乙醇, 在微波输出功率 600 W, 温度 80 °C 条件下, 持续加热 3 min, 固液比例为 1:8。原花青素收率可达到 22.73%。结论 本研究建立了适合于工业化生产的微波提取葡萄籽中原花青素的工艺条件。

收稿日期: 2007-05-18

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(20325622, 20576013, 50373003, 20636010), 博士点基金(20030010004), 国家“十五”攻关项目(2004BA411B05); 北京市科委科技计划重大项目(D0205004040211)

作者简介: 张 力(1975—), 女, 山西长治人, 硕士研究生, 主要从事药物研究。E-mail: 11112lw@163.com

* 通讯作者 谭天伟 Tel: (010) 64416691 Fax: (010) 64416691 E-mail: twtan@mail.buct.edu.cn

注射用红花提取物纯化方法优选

作者: [初阳](#), [宋洪涛](#), [李丹](#), [陈大为](#), [刘丹](#), [刘任](#), [CHU Yang](#), [SONG Hong-tao](#), [LI Dan](#), [CHEN Da-wei](#), [LIU Dan](#), [LIU Ren](#)

作者单位: [初阳, CHU Yang \(南京军区福州总医院, 药学科, 福建, 福州, 350025; 中国医科大学附属一院, 药剂科, 辽宁, 沈阳, 110001\)](#), [宋洪涛, SONG Hong-tao \(南京军区福州总医院, 药学科, 福建, 福州, 350025; 沈阳药科大学药学院, 辽宁, 沈阳, 110016\)](#), [李丹, 陈大为, 刘丹, 刘任, LI Dan, CHEN Da-wei, LIU Dan, LIU Ren \(沈阳药科大学药学院, 辽宁, 沈阳, 110016\)](#)

刊名: [中草药](#) [ISTIC](#) [PKU](#)

英文刊名: [CHINESE TRADITIONAL AND HERBAL DRUGS](#)

年, 卷(期): 2007, 38(12)

参考文献(8条)

- [Zang B X; Jin M; Si N Antagonistic effect of hydroxysafflor yellow A against platelet activating factor](#)[期刊论文]-[药学报](#) 2002(09)
- [Jin M; Wu W; Chen W M Inhibitory effect of gross safflor yellow against platelet activating factor receptor binding in vitro](#) 2001(03)
- [Zang B X; Wang Y Q; Li J S Spectrophotometric determination of safflor yellow](#)[期刊论文]-[药物分析杂志](#) 2002(02)
- [Wang H L Survey on safflor yellow](#) 1998(05)
- [Wang J; Xu Z S; Mao H L The discussion on getting rid of tannin in traditional Chinese medicine injection](#)[期刊论文]-[基层中药杂志](#) 2001(05)
- [Chu Y; Song H T; Chen D W Extracting process for safflor yellow in Carthamus tinctorius L](#)[期刊论文]-[中草药](#) 2006(08)
- [Lu X Y; Lin D J; Xu S L Determination on hydroxysafflor yellow A in safflor yellow for injection by HPLC](#)[期刊论文]-[中草药](#) 2006(05)
- [Song H T; Chu Y; Zhang Q Purification of the extract of Carthamus tinctorius L. by adopting macroporous resin](#)[期刊论文]-[中草药](#) 2006(07)

本文读者也读过(10条)

- [宋洪涛. 初阳. 张倩. 郭涛. 陈大为. 李可鑫. 刘伟. 颜鸣. 采用大孔吸附树脂纯化红花提取物的研究](#)[会议论文]-2005
- [廖彬. 杨瑛. 杨永华. 蔡光先. 粒度对红花水提工艺的影响研究](#)[期刊论文]-[中成药](#)2008, 30(12)
- [罗晶. 黄宇玫. 曾文雪. LUO Jing. HUANG Yu-mei. ZENG Wen-xue. 红花中羟基红花黄色素A的提取工艺及其热稳定性研究](#)[期刊论文]-[江西中医学院学报](#)2009, 21(5)
- [宋洪涛. 初阳. 张倩. 郭涛. 陈大为. 李可鑫. 刘伟. 颜鸣. SONG Hong-tao. CHU Yang. ZHANG Qian. GUO Tao. CHEN Da-wei. LI Ke-xin. LIU Wei. YAN Ming. 大孔吸附树脂纯化红花提取物的研究](#)[期刊论文]-[中草药](#)2006, 37(7)
- [何来英. 戴伟. 孙明. 冯晓莲. 高芃. 崔文明. 随海霞. 徐海滨. 严卫星. 红花水提取物的安全性研究](#)[期刊论文]-[中国临床保健杂志](#)2004, 7(3)
- [萨仁高娃. 陈红梅. 泉山. 红花总黄酮提取工艺研究](#)[期刊论文]-[中国民族医药杂志](#)2010, 16(3)
- [张纪宁. 丁善玲. 姜媛媛. 红花的化学成分及药理作用概况](#)[期刊论文]-[黑龙江科技信息](#)2009(9)
- [刘玉杰. 年春红. 红花中红花黄色素的提取与纯化工艺研究](#)[期刊论文]-[中国民族医药杂志](#)2008, 14(4)
- [蔡薇. 黄罗生. 金雪峰. 孔令义. CAI-Wei. HUANG Luo-sheng. JIN Xue-feng. KONG Ling-yi. 红花提取工艺探讨](#)[期刊论文]-[海峡药学](#)2007, 19(2)
- [杜坤. 李可鑫. 红花中红花黄色素的提取工艺研究](#)[期刊论文]-[中小企业管理与科技](#)2008(10)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zcy200712014.aspx