

瓦楞子的炮制工艺优选

陶明宝, 鄢玉芬, 陈林, 刘友平, 尹科磊, 陈鸿平*

(成都中医药大学药学院, 中药材标准化教育部重点实验室, 四川省中药资源系统研究与开发利用重点实验室——省部共建国家重点实验室培育基地, 成都 611137)

[摘要] 目的: 优选瓦楞子的炮制工艺, 为控制瓦楞子炮制品的质量奠定基础。方法: 以性状、饮片得率、水溶性浸出物含量、水煎液 Ca^{2+} 含量和水浸液 pH 的综合评分为指标, 通过单因素试验和正交试验优选瓦楞子煅制工艺和煅醋淬工艺, 并与其煅制后盐水淬工艺、水淬工艺进行比较。结果: 瓦楞子最佳煅制工艺条件为温度 $750\text{ }^{\circ}\text{C}$, 煅制时间 30 min; 最佳煅醋淬工艺条件为温度 $850\text{ }^{\circ}\text{C}$, 煅制 90 min 后立即投入 0.3 倍量醋浓度为 9% 的米醋中进行醋淬, 至醋吸净为度; 不同炮制工艺多指标综合评分的排序为煅醋淬品 > 煅制品 > 煅盐水淬品 > 煅水淬品; 最优工艺条件下煅醋淬品的性状符合“灰白色, 质地酥脆”的要求, 其饮片得率 67.40%, pH 12.47, 水溶性浸出物质量分数 9.70%, 水煎液 Ca^{2+} 质量分数 7.01%。结论: 优选的炮制工艺稳定可行, 可指导今后工业化生产, 提高瓦楞子炮制品的质量, 确保临床用药的安全性和有效性。

[关键词] 瓦楞子; 炮制工艺; 煅制; 煅醋淬; 综合评分; 水溶性浸出物; 钙离子

[中图分类号] R283.3; R283.6; R284; R943.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2017)21-0024-06

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.2017210024

[网络出版地址] <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3495.R.20170809.1012.004.html>

[网络出版时间] 2017-08-09 10:12

Optimization of Processing Technology of Arcae Concha

TAO Ming-bao, YAN Yu-fen, CHEN Lin, LIU You-ping, YIN Ke-lei, CHEN Hong-ping*

(Pharmacy College, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Key Laboratory of Standardization of Chinese Herbal Medicine, Ministry of Education, Key Laboratory of Systematic Research, Development and Utilization of Chinese Medicine Resources in Sichuan Province, Key Laboratory Breeding Base of Co-founded by Sichuan Province and Ministry of Science and Technology, Chengdu 611137, China)

[Abstract] **Objective:** To optimize processing technology of Arcae Concha, and to lay the foundation for controlling the quality of processed products of Arcae Concha. **Method:** Taking comprehensive score of properties, yield of decoction pieces, pH value of water extract, water soluble extract content and Ca^{2+} content in decoction as index, single factor tests and orthogonal test were used to optimize the calcining process and calcining vinegar quenching process of Arcae Concha, and the salt quenching process and water quenching process were compared for optimizing the best processing technology. **Result:** Optimum calcining process conditions were as follows: temperature of $750\text{ }^{\circ}\text{C}$ and calcining time of 30 min. The best calcining vinegar quenching process conditions were as follows: temperature of $850\text{ }^{\circ}\text{C}$, calcined 90 min immediately after adding 0.3 times the amount of vinegar with vinegar concentration of 9%. The ranking of multi-index comprehensive score of different processing technology was calcined vinegar products > calcined products > calcined salt water quenching products > calcined distilled water

[收稿日期] 20170506(010)

[基金项目] 《全国中药饮片炮制规范》研究项目(2015-YP-48)

[第一作者] 陶明宝, 在读硕士, 从事中药化学成分与质量标准化研究, Tel:18728431648, E-mail:2587578725@qq.com

[通讯作者] * 陈鸿平, 博士, 副教授, 从事中药炮制、中药质量标准化及药效物质基础研究, Tel:13982283303, E-mail: chen_hongping@126.com

quenching products. Under the optimum conditions, the traits of calcined vinegar were in accordance with the requirements of gray and crisp texture, the yield of decoction pieces was 67.40%, pH of water extract was 12.47, water soluble extract content was 9.70% and Ca^{2+} content in decoction was 7.01%. **Conclusion:** The preferred process is stable and feasible, it can provide scientific basis for future production of Arcae Concha, improve the quality of its processed products and ensure the safety and effectiveness of clinical medication.

[Key words] Arcae Concha; processing technology; calcining; calcined vinegar; comprehensive score; water soluble extract; Ca^{2+}

瓦楞子的别名有蚶子壳、毛蛤、瓦垅等,始载于《名医别录》^[1],具有消痰化癥、软坚散结、制酸止痛的功效,主治顽痰胶结、黏稠难咯、癭瘤、瘰疬、癧瘕痞块、胃痛泛酸^[2]。在临床上生用或煅淬用,《日华子本草》记载:“凡用瓦楞子,取陈久者,炭火煅赤,米醋淬三度,出火毒,研粉。”2015年版《中国药典》收载了瓦楞子(洗净,干燥,碾碎)和煅瓦楞子(取净瓦楞子,照明煅法煅至酥脆)2种饮片规格。目前传统炮制法及各地现行炮制规范尚无统一规定,且炮制规范中对煅制的工艺和火候表述过于宽泛,缺乏定性定量指标和统一的炮制质量标准^[3]。因此,本实验拟选择性状、饮片得率、水煎液中 Ca^{2+} 含量、水溶性浸出物含量、水浸液 pH 共 5 个指标的综合评分为指标,通过单因素试验和正交试验优选瓦楞子的煅制工艺和煅醋淬工艺,并与盐水淬工艺、水淬工艺进行比较,筛选瓦楞子的最佳炮制工艺,为指导该药材的生产提供科学依据。

1 材料

FW-400A 型高速万能粉碎机(北京科伟永兴仪器有限公司),DLD-30 型程控煅药炉(杭州海善制药设备有限公司),BP121S9 型 1/1 万电子天平(德国 Sartorius 股份有限公司),PHS-3C 型酸度计(上海越平科学仪器有限公司)。瓦楞子购于广西省玉林市药材市场,经成都中医药大学药学院卢先明教授鉴定为蚶科动物毛蚶 *Arca subcrenata* 的贝壳,将药材洗净,去除表面附着物及泥沙后干燥,作生瓦楞子备用;9 度米醋(佛山市海天调味食品股份有限公司),食用盐(四川省盐业总公司),试剂均为分析纯。

2 方法与结果

2.1 评价指标

2.1.1 性状 各省炮制规范中瓦楞子煅制后的性状要求为灰白色,质地酥脆^[4-12],煅醋淬后的性状要求为灰白色,光泽消失,质地酥脆^[13]。故在瓦楞子的煅制工艺及煅醋淬工艺研究中以上述性状为参考,对炮制后的样品进行评分,其他性状逐一扣分。

2.1.2 水煎液中 Ca^{2+} 含量的测定 将供试品粉碎

过 60 目筛,取粉末 2 g,精密称定,置 100 mL 锥形瓶中,精密加水 50 mL,回流煮沸 0.5 h,冷却后用水补足失重,摇匀,滤过,滤液备用。精密吸取滤液 10 mL 置于 250 mL 锥形瓶中,加稀盐酸 1 mL,加水 50 mL,加甲基红指示剂 1 滴,滴加氢氧化钾试液呈黄色,再加氢氧化钾试液 10 mL,加钙黄绿素指示剂少许,用乙二胺四乙酸滴定液滴定至溶液黄绿色荧光消失而显橙色^[14-15]。按上述方法对收集的样品进行水煎液 Ca^{2+} 含量测定,计算公式为水煎液 Ca^{2+} 含量 = 水煎液中 Ca^{2+} 的质量/药材质量 $\times 100\%$ 。

2.1.3 水溶性浸出物含量测定 按 2015 年版《中国药典》(四部)通则 2201 浸出物测定法测定^[16]。取供试品约 2~4 g,精密称定,置 100~250 mL 锥形瓶中,精密加水 50~100 mL,密塞,称定质量,静置 1 h 后连接回流冷凝管,加热至沸腾并保持微沸 1 h。放冷后取下锥形瓶,密塞,称定质量,用水补足减失的质量,摇匀,减压抽滤,精密量取滤液 25 mL,置已干燥至恒重的蒸发皿中,水浴蒸干,于 105 °C 干燥 3 h,置干燥器中冷却 30 min,迅速精密称定质量。按上述方法对收集的样品进行水溶性浸出物的测定,计算公式为水溶性浸出物含量 = 水溶性浸出物质量/药材质量 $\times 100\%$ 。

2.1.4 水浸液 pH 的测定 将供试品粉碎过 80 目筛,取粉末 0.2 g,精密称定,置锥形瓶中,精密加入煮沸的水 20 mL,振摇 10 min,放置 30 min,滤过,滤液用精密 pH 计测定 pH^[17]。按上述方法对收集的样品进行水浸液 pH 的测定。

2.1.5 综合评分的计算 饮片得率 = 煅制后瓦楞子的质量/煅制前瓦楞子质量 $\times 100\%$ 。综合评分 = $(A/A_{\max} \times 0.2 + B/B_{\max} \times 0.1 + C/C_{\max} \times 0.35 + D/D_{\max} \times 0.35) \times 100$,其中 A 为性状得分, A_{\max} 为性状得分最大值; B 为得率, B_{\max} 为得率最大值; C 为水煎液中 Ca^{2+} 质量分数, C_{\max} 为水煎液中 Ca^{2+} 质量分数最大值; D 为水溶性浸出物含量, D_{\max} 为水溶性浸出物含量最大值。

2.2 瓦楞子煨制工艺的优选

2.2.1 煨制温度考察 瓦楞子的主要成分为碳酸钙,江文君等^[18-19]采用二氧化碳质量法测定瓦楞子不同火候煨制品中碳酸钙的分解率,发现瓦楞子碳酸钙在 >800 ℃ 煨制时有分解现象,故将瓦楞子的

温度考察范围设定为 300 ~ 1 000 ℃,每隔 50 ℃ 为 1 个温度段($n = 3$)。称定净瓦楞子 100 g 至坩埚中,放入煨药炉内,煨制时间设定 30 min,每份样品达到规定温度及煨制时间后出炉,放冷至室温,按上述综合评分法进行评价,见表 1。

表 1 瓦楞子煨制温度考察

Table 1 Investigation on calcination temperature of Arcae Concha

煨制温度/ ℃	色泽与质地	饮片得 率/%	水浸液 pH	水溶性浸 出物/%	Ca ²⁺ 质量 分数/%	综合评 分/%
生品	表面黄白相间,内面平滑白色;质坚,难用手掰碎	-	9.19	0.40	0.22	13.93
300	表面略带灰色,内面灰白色;质地较生品稍酥脆	98.48	9.40	0.79	0.14	19.55
350	表面略带灰色,内面灰白色;质地酥脆	98.14	9.71	0.79	0.19	19.83
400	表面浅灰色,内面浅灰色;质地酥脆	97.87	9.69	0.59	0.25	19.02
450	表面浅灰色,内面灰色;质地酥脆	98.09	9.83	0.70	0.49	21.39
500	表面灰色,内面深灰色;质地酥脆	98.05	10.00	0.76	0.15	19.38
550	表面灰褐色,内面深灰色;质较酥脆,能用手掰碎	98.11	10.09	0.67	0.16	22.94
600	表面灰褐色,内面深灰色;质较酥脆,能用手掰碎	98.01	10.40	0.82	0.22	24.24
650	表面深灰色,内面灰黑色;质较酥脆,较易用手掰碎	97.76	11.18	1.18	0.35	30.26
700	表面浅棕灰,内面浅灰色;质较酥脆,较易用手掰碎	96.97	11.66	2.63	1.65	49.93
750	表面灰白色,内面灰白色;质较酥脆,易用手掰碎	94.22	12.18	3.97	3.62	78.40
800	表面灰白色,内面灰白色;质较酥松,易用手掰碎	89.21	12.46	4.25	4.07	77.73
850	表面浅白色,内面白色;质酥松,极易用手掰碎	76.49	12.54	4.39	4.09	71.38
900	表面白色,内面白色;质酥松,用手轻掰即碎	58.45	12.55	5.05	4.17	70.16
950	不成形碎块,表面白色,内面白色;质极酥松	54.62	12.47	5.85	5.02	77.96
1 000	不成形碎块,表面白色,内面白色;质极酥松	54.21	12.49	5.58	4.95	75.81

由表 1 可知,结果表明在 300 ~ 900 ℃ 煨制时,瓦楞子煨制品外观色泽呈现黄白色-略灰色-浅灰色-灰色-灰褐色-深灰色-浅棕灰色-灰白色-浅白色-白色的变化;随着煨制温度的升高,煨制品得率逐渐降低,而大体而言,水浸液 pH,水溶性浸出物含量和水煎液中 Ca²⁺ 质量分数均逐渐增加;按 2.1.5 项下方法对所有煨制品进行综合评分,其中水浸液 pH 为辅助性考察指标(下同),结果表明 750 ℃ 为最佳煨制温度。

2.2.2 煨制时间考察 称定净瓦楞子 100 g 置坩

埚中,放入煨药炉内,煨制温度 750 ℃,煨制时间依次为 15,30,45,60,90 min($n = 3$),每份样品达到规定温度及煨制时间后出炉,放冷至室温,按上述综合评分法进行评价,见表 2。结果发现在 15 ~ 90 min 时,瓦楞子煨制品外观色泽呈现浅棕灰色-灰白色-浅白色的变化;随着煨制时间的延长,煨制品得率逐渐降低,水溶性浸出物含量、水煎液中 Ca²⁺ 质量分数及水浸液 pH 均逐渐增加;表明 30 min 为最佳煨制时间。

表 2 瓦楞子煨制时间考察

Table 2 Investigation on calcining time of Arcae Concha

煨制时间 /min	色泽与质地	饮片得率 /%	水浸液 pH	水溶性浸 出物/%	Ca ²⁺ 质量 分数/%	综合评 分/%
15	表面浅棕灰,内面浅灰色;质较酥脆,能用手掰碎	96.87	11.62	2.51	1.61	53.80
30	表面灰白色,内面灰白色;质较酥脆,易用手掰碎	95.09	12.01	4.17	3.60	93.62
45	表面浅白色,内面白色;质较酥脆,易用手掰碎	92.50	12.30	4.50	3.68	91.48
60	表面浅白色,内面白色;质较酥脆,极易用手掰碎	90.58	12.46	4.71	3.77	91.14
90	表面浅白色;内面白色;质酥松,用手轻掰即碎	86.94	12.52	4.72	3.83	85.97

2.2.3 验证试验 另取一批不同产地的瓦楞子,称定净瓦楞子 100 g,共 3 份,置坩埚中,放入煨药炉内,煨制温度 750 ℃,煨制时间 30 min,每份样品达到规定温度及煨制时间后出炉,放冷至室温,按上述综合评分法进行评价,见表 3。结果说明优选的工艺条件稳定、合理、可行。

2.3 瓦楞子煨醋淬工艺的优选 瓦楞子的煨醋淬工艺早在《本草拾遗》^[20]中就有记载,其载:“壳烧,以米醋三度淬后,乾坤令坏”,而现代研究也表明醋淬可以使瓦楞子质地酥脆,便于有效成分的煎出。故本实验拟在煨制工艺的研究及预试验基础上,选择煨制时间、煨制温度、醋的用量及浓度为考察因素,采用 $L_9(3^4)$ 正交表安排试验。将称定质量(100 g)

表 4 瓦楞子煨醋淬工艺优选的正交试验分析

Table 4 Orthogonal experimental analysis on calcining vinegar quenching process of Arcae Concha

No.	A 煨制 时间 /min	B 煨制 温度 /℃	C 醋 用量 /mL	D 醋 浓度 /%	色泽与质地	饮片 得率 /%	水浸液 pH	水溶性 浸出物 /%	Ca ²⁺ 质量 分数/%	综合 评分 /%
1	30	750	30	3	表面灰褐色,内面深灰色,质较酥脆,能用手掰碎	96.16	11.91	4.22	3.74	57.64
2	30	850	50	6	表面白色,内面白色,质酥松,用手轻掰即碎	86.29	12.44	8.41	6.37	78.95
3	30	950	70	9	全部为白色粉末	72.61	12.43	9.74	7.50	83.55
4	60	750	50	9	表面深灰色,内面灰黑色,质酥松,极易用手掰碎	94.50	12.16	6.67	5.39	65.97
5	60	850	70	3	全部为白色粉末	78.09	12.41	6.95	5.84	66.33
6	60	950	30	6	表面白色,内面白色,质酥松,极易用手掰碎	67.73	12.47	8.26	6.32	75.22
7	90	750	70	6	表面灰褐色,内面深灰色,质酥松,用手轻掰即碎	95.14	12.38	7.59	6.36	76.83
8	90	850	30	9	表面灰白色,内面灰白色,质较酥脆,易用手掰碎	67.17	12.48	9.68	7.00	94.45
9	90	950	50	3	全部为白色粉末	73.45	12.46	7.20	6.18	68.37

表 5 综合评分的方差分析

Table 5 Variance analysis of composite score

方差来源	SS	MS	F	P
A	349.486	174.743	21.744	<0.05
B	536.574	268.287	33.384	<0.05
C(误差)	88.401	8.036		
D	961.912	480.956	59.847	<0.05

注: $F_{0.05}(2,2) = 19, F_{0.01}(2,2) = 99$ 。

由直观分析可知,各因素影响瓦楞子煨醋淬工艺的排序为 $D > B > A > C$ 。以极差最小的 C 因素为误差项进行方差分析,结果表明因素 A, B, D 均具有显著性影响,综合考虑,选择 $A_3B_2C_1D_3$,即瓦楞子在 850 ℃煨制 90 min 后立即投入醋浓度为 9% 的米醋 30 mL 中进行醋淬,至醋吸净为度。另取 1 批不同产地的瓦楞子,称定净瓦楞子 100 g,共 3 份,分别置

表 3 瓦楞子煨制工艺的验证试验

Table 3 Verification test of calcining process of Arcae Concha

样品	饮片得率 /%	水浸液 pH	水溶性浸 出物/%	Ca ²⁺ 质量 分数/%	综合评 分/%
1	96.20	12.18	3.99	3.62	100.00
2	95.40	12.01	3.92	3.60	99.14
3	95.32	12.07	3.90	3.61	99.07

注:色泽与质地均匀,表面灰白色,内面灰白色;质较酥脆,易用手掰碎(表 6 同)。

的净瓦楞子置坩埚中放入煨药炉内,按设定的工艺参数进行煨醋淬,以醋吸净为度,放冷至室温,按 2.1 项下方法进行评价,试验安排及结果见表 4,方差分析见表 5。

于坩埚中,放入煨药炉内,按优选的工艺条件进行煨醋淬,放冷至室温,按 2.1 项下方法进行评价,见表 6。结果表明优选的工艺稳定可行、重复性良好。

表 6 瓦楞子煨醋淬工艺的验证试验

Table 6 Verification test of calcining vinegar quenching process of Arcae Concha

样品	饮片得 率/%	水浸液 pH	水溶性浸 出物/%	Ca ²⁺ 质量 分数/%	综合 评分 /%
1	66.96	12.46	9.66	7.10	99.58
2	67.37	12.49	9.70	6.91	98.84
3	67.88	12.45	9.74	7.03	99.65

2.4 不同炮制品的比较 早在元朝时期,就有煨后盐水淬的方法,其中《丹溪心法》^[21]载:“瓦垄子每 100 kg,用食盐 1.2 kg。”选择煨制温度 850 ℃,煨制时间 90 min,淬液用量 0.3 倍,分别用 4% 盐水、水进行煨淬,至淬液吸净为度,淬完后放冷至室温,按

2.1 项下方法进行评价,并与最佳煅制工艺及最佳煅醋淬工艺的炮制品进行比较,见表 7。结果表明煅淬品水溶性浸出物含量、水煎液中 Ca^{2+} 含量较煅制品均有较明显的提高,表明样品经淬液淬后,质地

变得酥脆,利于成分煎出;几种炮制品中煅醋淬品的 pH,水溶性浸出物含量和水煎液 Ca^{2+} 含量均为最高,综合评分排序为煅醋淬品 > 煅制品 > 煅盐水淬品 > 煅水淬品。

表 7 不同炮制工艺瓦楞子炮制品的比较

Table 7 Comparison of processing products of Arcae Concha with different processing technology

样品	色泽与质地	饮片得率/%	水浸液 pH	水溶性浸出物/%	Ca^{2+} 质量分数/%	综合评分/%
煅制品	表面灰白色,内面灰白色,质较酥脆,易用手掰碎	95.64	12.09	3.94	3.61	62.24
煅醋淬品	表面灰白色,内面灰白色,质较酥脆,易用手掰碎	67.40	12.47	9.70	7.01	97.05
煅水淬品	表面黄白色,内面白色,质酥松,用手轻掰即碎	73.81	12.38	4.80	4.35	51.76
煅盐水淬品	表面黄白色,内面白色,质酥松,用手轻掰即碎	68.58	12.43	6.86	4.43	59.02

3 讨论

本实验对瓦楞子的不同炮制工艺进行了研究,得到了瓦楞子煅制品、煅醋淬品、煅盐水淬品和煅水淬品,通过对不同炮制品的性状、得率、水煎液中 Ca^{2+} 含量、水溶性浸出物含量、水浸液 pH 共 5 个评价指标进行分析,采用综合评分法进行比较,结果发现综合评分排序为煅醋淬品 > 煅制品 > 煅盐水淬品 > 煅水淬品。瓦楞子炮制的目的是增强其制酸止痛作用,表明瓦楞子炮制后水浸液 pH 较生品明显提高;其次炮制后样品质地酥脆,水溶性浸出物含量、水煎液 Ca^{2+} 含量较生品明显提高。水煎液 Ca^{2+} 具有中和胃酸的作用,因此水煎液 Ca^{2+} 含量的高低直接影响瓦楞子制酸止痛的作用;水溶性浸出物中主要含有 Ca^{2+} ,氨基酸和微量元素等,文献报道瓦楞子炮制后微量元素含量的增加可能与其消痰化痰、软坚散结、制酸止痛功效的增强有关^[22-24]。故在本实验的综合评分中将水溶性浸出物含量、水煎液 Ca^{2+} 含量设定为主要评价指标。

煅法从古沿用至今,其主要原因是煅能改变药物原有物理性状,易于粉碎,便于调剂制剂,利于有效成分煎出。在煅制工艺的优选中,随着煅制温度逐渐升至 950 °C 时,煅制品得率逐渐降低,水浸液 pH,水溶性浸出物含量和水煎液 Ca^{2+} 含量逐渐升高。800 °C 时,水溶性浸出物和水煎液 Ca^{2+} 含量增加幅度较大,说明 < 800 °C 主要是样品中有机质、吸附水或自由水的破坏和逸出, > 800 °C 主要是 $CaCO_3$ 发生不同程度的分解为 CaO 所致;再继续升至 1 000 °C 时,水溶性浸出物含量、水煎液 Ca^{2+} 含量均降低,表明 $CaCO_3$ 在高温下已分解完,样品部分灰化。

醋淬在传统炮制中的应用较为广泛,现代研究表明醋淬可使瓦楞子质地酥脆,便于有效成分的煎出。在煅醋淬工艺优选中发现,米醋浓度对煅后瓦楞子水溶性浸出物和水煎液 Ca^{2+} 含量影响较大,随着米醋浓度的增加,水溶性浸出物和水煎液 Ca^{2+} 含量逐渐增加;本实验按醋淬 1,2,3 次所需淬液量为 30,50,70 mL 对瓦楞子淬液量进行优选,结果确定最佳淬液量为 30 mL(净瓦楞子 100 g),表明淬液量、醋淬次数并不是越多越好;瓦楞子最佳煅醋淬工艺条件中的煅制温度、煅制时间与煅制工艺的煅制温度、煅制时间不同,表明煅醋淬是一个整体,而仅仅通过优选的醋淬工艺来代表整个煅醋淬工艺是不科学的。瓦楞子煅醋淬品较煅制品的水溶性浸出物含量、水煎液 Ca^{2+} 含量明显增高,表明醋淬可以使瓦楞子质地酥脆,利于有效成分的煎出。

综上,本实验从性状、得率、水煎液中 Ca^{2+} 含量、水溶性浸出物含量、水浸液 pH 共 5 个方面对不同炮制品进行了比较研究,优选出了瓦楞子最佳炮制工艺条件,为指导其生产提供了科学依据。但本实验还不能充分说明不同炮制品疗效的差异以及炮制品评价指标与疗效的内在联系,后续将通过药理实验对不同炮制品的药效以及炮制品评价指标与药效的内在联系进行研究,阐明瓦楞子炮制后外观性状的变化、瓦楞子炮制后内在成分的变化及瓦楞子炮制后的药效变化三者之间的相关性,以期通过瓦楞子外观性状即可判断瓦楞子炮制品疗效的高低,这将为指导生产提供可靠依据。

[参考文献]

[1] 陶弘景. 名医别录[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1986: 85.
[2] 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,2015:343.
- [3] 陶明宝,张乐,王智磊,等.瓦楞子炮制历史沿革及现代研究进展[J].中国实验方剂学杂志,2017,23(5):216-221.
- [4] 北京市药品监督管理局.北京市中药饮片炮制规范[M].北京:化学工业出版社,2010:328.
- [5] 上海市卫生局.上海市中药饮片炮制规范[M].上海:上海科学技术出版社,1983:302.
- [6] 天津市食品药品监督管理局.天津市中药饮片炮制规范[M].天津:天津食品药品监督管理局,2005:302.
- [7] 贵州省食品药品监督管理局.贵州省中药饮片炮制规范[M].贵阳:贵州科技出版社,2005:50.
- [8] 广西壮族自治区食品药品监督管理局.广西壮族自治区中药饮片炮制规范[M].南宁:广西科学技术出版社,2007:64.
- [9] 辽宁省卫生局.辽宁省中药饮片炮制规范[M].长春:吉林人民出版社,1975:156.
- [10] 云南省卫生厅.云南省中药饮片炮制规范[M].昆明:云南科技出版社,1986:293.
- [11] 福建省卫生厅.福建省中药炮制规范[M].福州:福建科学技术出版社,1988:86.
- [12] 张力学.祁州中药材加工炮制工艺[M].北京:群言出版社,1993:263.
- [13] 贵州省食品药品监督管理局.贵州省中药饮片炮制规范[M].贵阳:贵州科技出版社,2005:50.
- [14] 王志江,周鹏.瓦楞子生品及煨用品中钙盐的含量测定[J].山东医药工业,2001,20(4):20.
- [15] 马爱华.粉碎度对石决明、珍珠母、牡蛎、瓦楞子煎出率的影响[J].云南中医学院学报,1997,20(3):20-21.
- [16] 国家药典委员会.中华人民共和国药典.四部[M].北京:中国医药科技出版社,2015:202.
- [17] 丘花花,李莹莹,孙承三,等.温度对煨瓦楞子内在质量的初步探讨[J].中成药,2010,32(12):2111-2114.
- [18] 江文君,李铁林,李川,等.贝壳类煨制品主成分分解研究和生产质量考察[J].中国中药杂志,1995,20(7):403-405,447.
- [19] 李川,江文君,李铁林.CO₂-质量法研究煨制贝壳类不同中药中CaCO₃的分解[J].中国药学:英文版,1995,4(1):41-46.
- [20] 陈藏器.本草拾遗[M].合肥:安徽科学技术出版社,2002:251.
- [21] 朱震亨.丹溪心法[M].西安:三秦出版社,2005:169.
- [22] 张绍琴,贾慧明,李文旭.瓦楞子、蛤壳炮制前后钙盐及微量元素的测定[J].中国海洋药物,1993(3):10-14.
- [23] 谢晓梅.九种药用动物贝壳的微量元素测定[J].安徽中医学院学报,1995,14(3):55-56.
- [24] 谭晓梅,王新雨,张明明,等.5种贝壳类动物药及其煎出物中微量元素含量测定[J].中国实验方剂学杂志,2011,17(1):61-63.

[责任编辑 刘德文]