

中药盐制研究进展[△]

刘蓬蓬^{1,2*}, 张凡^{1,2}, 赵远^{1,2}, 徐珊^{1,2}, 孙娜^{1,2}, 贾天柱^{1,2#} (1. 辽宁中医药大学药学院, 辽宁大连 116600; 2. 辽宁省中药炮制工程技术研究中心, 辽宁大连 116600)

中图分类号 R283 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2013)43-4101-04
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2013.43.24

摘要 目的: 为中药盐制的进一步研究和发展提供参考依据。方法: 查阅中国知网、万方、维普等数据库中有关中药盐制的研究资料, 并对其进行分类概述。结果与结论: 现代以食盐作为中药盐制的炮制用盐。中药经盐制有助于引药入肾、增强滋阴降火的作用, 这与传统盐制理论的认识相一致。中药盐制后药理药效、化学成分均会发生改变。新工艺、新方法、新设备有利于提高生产效率, 降低劳动成本。应加强关于中药盐制后化学成分的变化和药理药效增强间的关系研究来深入阐释盐制的原理, 并进一步改进和优化盐制工艺。

关键词 中草药; 炮制; 盐制

中药材必须经过炮制才能用于临床。通过炮制, 可改变中药的性味、归经, 达到减毒增效的目的, 以确保临床用药安全、有效。中药盐制历史悠久, 是中药辅料炮制的重要组成部分。自20世纪80年代开始就有关于中药盐制研究成果的报道, 还有学者对盐制的历史沿革作了详细的整理, 同时对历史的盐制用意进行了解析^[1-2], 而关于盐制的综合分析却少有报道。为了进一步阐明盐制原理、改进工艺, 笔者对近10年来有关中药盐制研究的内容进行了综合评价和解析, 包括盐制方法及盐制用盐、传统盐制理论验证、盐制后化学成分的量变与质变、盐制后药理药效比较、盐制工艺及新方法、盐制研究中所存在的问题等, 旨在为中药盐制的进一步研究和发展提供参考依据。

1 盐制法简介和炮制用盐

盐制, 始见于南北朝《雷公炮炙论》, 记载了盐制中药6种; 宋代盐制中药的方法、品种逐渐增多; 明代是历史上记载盐制品种最多的时期, 并提出了多种中药的炮制标准和用盐量。2010年版《中国药典》共收录盐制中药18种。中药盐制是根据中医理论, 以一定量的食盐水润透饮片后再经过炒制或将药材拌盐水润后蒸或煮制等处理方法, 是中药炮制中的常用方法之一。古今盐制方法主要可分为四类: (1) 盐水洗法; (2) 盐水浸润法; (3) 盐水浸润加热法; (4) 和盐共炒法。盐水浸润加热法根据加热方式的不同, 又可分为盐水炙、盐水煮、盐水蒸三种方法。现代常用的方法有盐炙法和盐蒸法等, 盐炙法一种是先拌盐水后炒药, 另一种是先炒药后加盐水。

历史上炮制用盐始见于《雷公炮炙论》中的食盐、白盐和始见于宋代《太平圣惠方》中的青盐^[3]。现代多用食盐水, 即食盐的结晶体加适量的水溶解, 经滤过而得的澄明液体。食盐中含 $\geq 97\%$ 的氯化钠(NaCl), 尚含少量的氯化镁(MgCl₂)、硫酸镁(MgSO₄)、硫酸钙(CaSO₄)等。食盐为《别录》中品, 性寒,

味咸, 具有清热凉血、软坚散结、润燥通便、强筋骨、引药入肾和防腐、矫味的作用。与中药共制, 可增强补肝肾、滋阴降火、疗疝止痛等功效。

2 传统盐制理论的验证

中药炮制原理的研究, 就是利用现代科学技术手段来分析和阐释中药炮制过程中的化学成分变化和药理作用机制, 进而验证传统炮制理论, 创新炮制工艺。盐制的传统理论是: “入盐走肾脏仍仗软坚。”李时珍曰: “盐为百病之主, 百病无不用之, 服补肾药用盐汤者, 咸归肾, 引药气入本脏也。补心药用盐炒者, 心苦虚以咸补之也; 补脾药用盐炒之者, 虚则补其母, 脾乃心之子也^[4]。”

莫书蓉等^[5]研究了中药橘核不同炮制品的镇痛作用。结果表明, 橘核盐制后较其他药物提高了对由热板刺激所致的小鼠疼痛的痛阈值, 明显减少了腹腔注射醋酸所致疼痛的扭体次数, 这与传统理论认为盐制后增强疗疝止痛的作用相吻合。佟连琨等^[6]从能量代谢方面进行了知母盐炙后增强滋阴降火作用的炮制原理研究。结果表明, 生知母、盐知母给药剂量为1 g/kg时大鼠红细胞膜Na⁺-K⁺-ATP酶活性分别为(1 496 ± 121)、(1 440 ± 315) μmol Pi/(g·h), 即盐炙品较生品降低了Na⁺-K⁺-ATP酶活性, 使滋阴降火作用进一步增强, 验证了知母盐炙后可增强“滋阴降火”作用的传统炮制理论。

熊磊等^[7]研究了砂仁盐炙前、后的“缩尿”作用。结果表明, 低剂量的砂仁生品和制品在给药后0~1 h段均有较强的缩尿作用, 盐炙砂仁在给药后0~1 h段的尿液/体质量系数为(0.019 7 ± 0.007 2), 小于生砂仁的尿液/体质量系数(0.023 8 ± 0.005 4), 即盐砂仁有优于生品的趋势, 印证了砂仁“盐炙入肾, 肾主水”理论的正确性。李文兵等^[8]研究了益智仁盐炙前、后对肾阳虚多尿大鼠肾脏改善的作用。结果, 与模型组[(31.71 ± 4.60) ml]比较, 盐炙组和生品组大鼠24 h尿量均降低, 分别为(24.23 ± 4.68) ml、(24.61 ± 4.43) ml; 盐炙组肾阳虚多尿模型大鼠肾脏影响指数为(15.67 ± 1.97)%, 较其他各组均小, 即盐炙品对肾脏的保护作用最佳。同时, 在电镜下观察盐炙品对肾小管坏死或萎缩代偿扩张及上皮细胞水肿改善作用较生品强。这与益智仁盐炙入肾、温肾缩尿作用增强的传

△ 基金项目: 国家自然科学基金资助项目(No.81274083)

* 硕士研究生。研究方向: 中药炮制原理。电话: 0411-87586116。E-mail: liupengpeng0411@gmail.com

通信作者: 教授, 博士研究生导师。研究方向: 中药炮制。电话: 0411-87586499。E-mail: jiatzh@126.com

认识一致。

3 盐制后化学成分变化研究

中药的化学成分是中药发挥临床疗效的主要物质基础。中药经过不同炮制工序后,使其所含化学成分发生一系列变化,进而影响中药的理化性质和临床疗效。

3.1 盐制后已知化学成分发生量变

张亚强等^[9]研究了不同炮制方法对杜仲中松脂醇二葡萄糖苷含量的影响。结果表明,盐炒制 I、盐炒制 II、盐制砂炒 I、盐制砂炒 II、盐蒸制、生品中分别含 0.213%、0.226%、0.254%、0.286%、0.275%、0.158% 的松脂醇二葡萄糖苷,即各盐制品较生品中松脂醇二葡萄糖苷含量明显增加。这可能是由于生品杜仲中橡胶丝的作用使其有效成分难以溶出,同时也为杜仲需“炒断丝”的传统炮制标准提供了科学依据。

孙建中等^[10]研究了沙苑子及其炮制品中沙苑子苷 A 和鼠李柠檬素的含量变化。结果表明,盐炙沙苑子中含沙苑子苷 A 和鼠李柠檬素量最高,分别为 1.619、0.401 8 mg/g。这是由于在炮制加热过程中,酶解沙苑子苷 A 的自生酶被破坏,即“杀酶保苷”原理。因此,在炮制过程中并没有使沙苑子苷 A 的苷元鼠李柠檬素的含量增加。

曹宇等^[11]研究了炮制对杜仲化学成分的影响。结果表明,杜仲化学成分主要受炮制温度影响,温度达到 140℃ 时某些化学成分能发生较大量变。对发生变化的成分进行提取分离和结构鉴定,可知杜仲经炮制后 2 个环烯醚萜类化合物含量降低,这与该类化合物在加热条件下易发生氧化和聚合反应有关。

张锦红等^[12]通过采用高效液相色谱(HPLC)法比较分析纯 NaCl、MgCl₂、KCl 和食盐炮制的关黄柏样品中 3 种主要生物碱的峰面积,采用分光光度法测定水煎后药渣中柠檬苦素类化合物的含量来初步考察不同离子对关黄柏炮制后化学成分溶出的影响。结果表明,食盐中的成分 NaCl 炮制有利于小檗碱、巴马汀和药根碱的溶出,而其他各种盐的炮制品中 3 种生物碱均有所增加。药渣中柠檬苦素的含量是生品>KCl 制>MgCl₂ 制≈食盐制≈NaCl 制。因此,采用以含有 NaCl 为主的食盐制关黄柏有利于其主要成分在水中的溶出。

侯雨^[13]采用电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)比较了知母炮制前、后的微量元素。结果表明,生品中含 Fe、Mn 量分别为 302.11、7.05 ng/ml,盐炙品中含 Fe、Mn 量分别为 556.00、11.91 ng/ml。盐炙品中 Zn、Cu 比是生品的近 10 倍。中医理论认为,Zn、Cu 比降低是虚证的表现,滋阴药可使 Zn、Cu 比增大。因此,盐炙可使知母的滋阴作用增强。

董玉珍等^[14]研究了盐蒸法炮制补骨脂的合理性。结果表明,盐蒸品水提和醇提液中分别含 0.16%、0.24%、0.19%、0.26% 的补骨脂素和异补骨脂素,盐炙品水提和醇提液中分别含 0.12%、0.19%、0.14%、0.21% 的补骨脂素和异补骨脂素。可见,盐蒸法炮制补骨脂比较合理。

刘瑞连等^[15]研究了不同炮制法对骨碎补中柚皮苷含量的影响。结果表明,盐烫法、膨化法、砂烫法、盐炙法与微波法所得骨碎补中分别含 0.65%、0.59%、0.58%、0.57%、0.51% 的柚皮苷,煎出液中分别含 0.52%、0.47%、0.46%、0.45%、0.39% 的柚皮苷,即盐烫法较佳。

高慧等^[16]研究了知母盐制前、后化学成分的变化。结果表明,生品、炒品、加水炒品、盐制品(炒干)、盐制品(晾干)中分

别平均含 1.635 0%、1.505 7%、1.261 1%、1.256 6%、1.582 6% 的芒果苷,分别平均含 1.145 7%、1.169 0%、1.261 1%、1.161 9%、1.288 4% 的菝葜皂苷元。可见,加热或加盐可降低芒果苷含量,但菝葜皂苷元的含量会提高。

邵新莲等^[17]研究了中药菟丝子炮制前、后的脂肪油含量。结果表明,菟丝子盐制前、后平均含 5.97%、6.61% 的脂肪油。

3.2 盐制后已知化学成分发生质变

刘可鑫等^[18]研究了盐制对杜仲化学成分含量变化的影响,结果表明盐杜仲中含量增加的化学成分有 4 个木质素类的苷元,这可能是在炮制过程中木脂素二葡萄糖苷的糖苷键断裂,使其降解成相应的苷元所致。

祁东利等^[19]在黄柏炮制研究中发现存在化学成分转化。盐炙品组和未加盐的烘制品组中的黄柏均发生了化学成分转化,即在温度的影响下,黄柏中的盐酸小檗碱可部分转化为盐酸小檗红碱。随着炮制温度的升高、时间的延长,盐酸小檗红碱亦发生转化,含量降低。

3.3 盐制后整体化学成分发生变化

黄勤挽等^[20]对益智仁盐炙前、后的挥发油成分进行了对比研究,通过采用水蒸气蒸馏法分别提取益智仁和盐益智仁的挥发油,并进行气相色谱-质谱(GC-MS)联用分析。结果表明,益智仁盐炙前、后均有的化合物为 33 种,盐炙后消失的化合物有 35 种,盐炙后增加的化合物有 16 种。益智仁盐炙前、后挥发油的组成和组分的相对含量均发生了较大变化。

张琼等^[21]研究了杜仲炮制品 HPLC 指纹图谱。结果表明,杜仲经盐制后,特征峰由 23 个减少为 16 个,消失部分色谱峰,同时出现一些新的色谱峰。杜仲盐制后化学成分呈现较大的变化,可能是其在盐制后降压和对子宫的抑制等药理作用增强的原因之一。

李金连等^[22]研究了胡芦巴盐炙前、后的指纹图谱,李文兵等^[23]研究了益智仁盐炙前、后的指纹图谱,结果均发现盐炙品较生品化学成分的种类和含量变化较大。

虽然一些学者研究了中药盐制前、后的化学成分指纹图谱,证实了盐制后化学成分确实产生了一定的量变和质变,但这些变化对药理作用有哪些具体的影响及影响机制还有待进一步研究。

4 盐制后药理药效比较

4.1 盐制后药效作用变化

余凌英等^[24]研究了补骨脂盐炙前、后对番泻叶所致急性腹泻和大黄造成脾虚腹泻小鼠的止泻作用的差异。结果表明,当给药剂量为 10 g/kg 时,补骨脂盐炙品对番泻叶所致腹泻小鼠排便点数为(2.33 ± 2.29),较补骨脂水炙品、生补骨脂、颠茄磺苄啉片、模型组对番泻叶所致腹泻小鼠排便点数均小;当给药剂量为 15 g/kg 时,补骨脂盐炙品对大黄所致脾虚小鼠肠推进率为(0.59 ± 0.043)%,较其他各组抑制脾虚腹泻小鼠肠运动作用明显;当给药剂量为 5 g/kg 和 15 g/kg 时,补骨脂盐炙品对大黄所致脾虚小鼠胃动素含量分别为(112.65 ± 20.94)、(108.81 ± 28.33) ng/L,较其他各组小鼠更有利于促进胃动素的分泌,且给药剂量为 5 g/kg 时效果相对较好。可见,盐炙品止泻作用较强,其原因可能与抑制胃肠运动、促进胃动素分泌有关。

高慧等^[25]在知母盐制前、后的药效学比较研究中,通过采用四氧嘧啶致大鼠高血糖法比较知母的降血糖作用。结果表

明,生知母低剂量和高剂量组在给药7、14 d后血糖浓度分别为(258.34 ± 52.07)、(184.28 ± 37.98)、(287.06 ± 59.33)、(213.99 ± 41.20)mg/dl,盐知母高、低剂量组在给药7、14 d后血糖质量浓度分别为(185.52 ± 40.11)、(153.22 ± 42.37)、(279.04 ± 48.96)、(139.43 ± 30.38)mg/dl。可见,盐知母的降糖作用明显优于生知母,且随剂量增加作用增强。

廉莲^[26]在以血管升压素-环腺苷酸-水通道蛋白(AVP-cAMP-AQP2)为指标观察盐黄柏、清炒黄柏和生黄柏的滋阴作用机制中发现,3种黄柏制品均有滋阴作用,其可能途径是抑制下丘脑大量分泌AVP、减少cAMP合成及AQP2表达。而盐制黄柏的滋阴作用明显强于其他两种制品,推测该结果与其含有的小檗红碱有关。

黄勤挽等^[27]研究了盐益智仁的“缩尿”作用,发现盐益智仁的缩尿作用机制是中药和盐的协同作用。即“益智仁75%醇-石油醚浸出物+食盐”促进了抗利尿激素的释放,进而增加了水的重吸收,减少了尿量。同时,黄勤挽等^[28]还研究了盐益智仁对置于灌流肌槽内膀胱逼尿肌肌条的收缩活动的影响。结果表明,盐益智仁作用于膀胱逼尿肌的M受体,具有类似M受体阻滞药的作用,使尿量减少。

韩云霞等^[29]采用试管连续稀释法对痢疾杆菌、大肠杆菌、金黄色葡萄球菌和铜绿假单胞菌进行体外抑菌试验,研究了不同炮制方法(盐制、炒制、麸制、盐麸制和酒制)对知母体外抗菌活性的影响。结果表明,盐麸制知母抗菌效价最高,其对上述4种致病菌的最低抑菌浓度(MIC)分别为0.125、0、0.25、0.25 mg/ml;菝葜皂苷元对上述4种致病菌的MIC分别为0.031 25、0.062 5、0.125、0.062 5 mg/ml。由此可见,菝葜皂苷元对知母的抗菌作用具有较强的特异性。

4.2 盐制后药动学变化

冯亮等^[30]研究了炮制前、后补骨脂中主要成分补骨脂素和异补骨脂素胃肠道吸收参数的变化。结果表明,生品中补骨脂素在高、中、低质量浓度下的吸收速率常数分别为0.203、0.165、0.203 h⁻¹,生品中异补骨脂素在高、中、低质量浓度下的吸收速率常数分别为0.178、0.168、0.204 h⁻¹,盐炙品中补骨脂素在高、中、低质量浓度下的吸收速率常数分别为0.326、0.377、0.369 h⁻¹,盐炙品中异补骨脂素在高、中、低质量浓度下的吸收速率常数分别为0.373、0.371、0.329 h⁻¹。可见,补骨脂盐炙后增加了其主要成分的吸收速率。

5 盐制工艺及新方法的研究

盐制工艺研究多集中在工艺的改进和优选。在优选最佳工艺时,主要考察食盐用量、炒制温度、炒制时间、浸泡时间、蒸制时间及以上两种和两种以上因素中同时的显著影响。

王尚科^[31]对杜仲、黄柏、川楝子、泽泻四种中药作了炮制方法的改进。杜仲、黄柏改进后的炮制方法是药材切制后不待干燥直接加入所需辅料呈有潮拌闷一段时间后再炒制;川楝子改进后的炮制方法是以盐代砂,直接将未分档的川楝子投入锅内进行烫炒;泽泻改进后的炮制方法是直接用盐水渍透、闷透切片。改进后炮制饮片外形美观、盐水吸附均匀、节约燃料、避免了盐水粘锅现象的发生。

一些学者开始利用微波制法、恒温干燥法作为加热新方法来代替盐炙过程中的炒制,这与传统炮制加热方法相比的优势在于可以保持影响因素的参数固定且易于批量处理,省时省力。

6 结语

综上所述,通过学者近10年大量研究中药盐制前、后药理药效的差异,以及中药盐制前、后化学成分的变化,可发现中药盐制的研究已深入到盐制原理的解析而非局限于以往的传统工艺研究。但盐制中药的研究,成果与问题并存。成果表现在以下方面:(1)补肾中药宜用食盐进行炮制,有助于增强其引药入肾、滋阴降火的作用。(2)中药盐制后化学成分发生了量变与质变,这些变化为揭示盐制原理和阐释盐制后为什么增强临床疗效提供了科学依据。同时,有利于优化盐制工艺。但也存在以下问题:(1)传统盐制理论的具体作用机制及中药盐制后化学成分增加或减少的原理还不够清楚。(2)在研究盐制品的化学成分变化和药效学时多以生理盐水为对照,缺少与炮制品等量的食盐组作为对照,不能鉴别所产生的变化和药效是盐制的作用还是加热的作用。应在实验设计时加以注意。总之,在阐释盐制中药炮制原理,规范、改进和创新炮制工艺,制订盐制饮片质量标准的研究中,以及保证临床用药安全、有效的道路上任重道远。

参考文献

- [1] 田圣志.中药盐制沿革初探[J].中成药研究,1987,10(7):16.
- [2] 吕文海,冯宝麟.从中药盐制沿革看盐制的作用及原意[J].中国中药杂志,1990,15(1):23.
- [3] 李时珍.本草纲目[M].张守康,主校.北京:中国中医药出版社,1998:270-274.
- [4] 贾天柱.中药炮制学[M].上海:上海科学技术出版社,2008:196.
- [5] 莫书蓉,朱慧,缪舒益,等.中药橘核不同炮制品镇痛抗炎作用研究[J].中药药理与临床,2007,23(5):141.
- [6] 佟连琨,高慧,姜永粮,等.知母与盐知母对甲亢阴虚大鼠红细胞膜Na⁺-K⁺-ATP酶影响的比较研究[J].中国实验方剂学杂志,2011,17(9):184.
- [7] 熊磊,胡昌江,帅小翠,等.砂仁盐炙前后“缩尿”作用比较研究[J].成都医学院学报,2009,4(2):105.
- [8] 李文兵,胡昌江,吴珊珊,等.益智仁盐炙前后对肾虚多尿大鼠肾脏改善作用研究[J].中成药,2012,34(9):1 767.
- [9] 张亚强,宋莎莎,彭修娟,等.炮制方法对杜仲中松脂醇二葡萄糖苷含量的影响[J].亚太传统医药,2009,5(2):49.
- [10] 孙建中,张怀,贾天柱,等.沙苑子及其炮制品中沙苑子苷A和鼠李柠檬素的含量测定研究[J].中成药,2010,32(8):1 368.
- [11] 曹宇,贾天柱,许榘.炮制对杜仲化学成分的影响[J].中成药,2009,31(6):900.
- [12] 张锦红,王维宁,刘瑛曦,等.盐炙对关黄柏化学成分溶出的影响[J].沈阳药科大学学报,2012,29(7):551.
- [13] 侯雨.盐炙知母炮制工艺与作用研究[D].大连:辽宁中医药大学,2009.
- [14] 董玉珍,李爱群,黄志海,等.盐蒸法炮制补骨脂的合理性[J].广州中医药大学学报,1999,16(3):227.
- [15] 刘瑞连,杨莹,蒋孟良,等.不同炮制法对陈皮苷含量影响的研究[J].中南药学,2010,8(5):367.
- [16] 高慧,侯宇,贾天柱.知母盐制前后化学成分的变化[J].中成药,2009,31(10):1 567.

基于忧遁草化学成分研究分析其抗肿瘤作用

王贤儿^{1*}, 钟希文^{2#}, 张文霞², 汪亚飞¹(1.广州中医药大学, 广州 510006; 2.广州中医药大学附属中山中医院, 广东中山 528400)

中图分类号 R914;R969 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2013)43-4104-04
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2013.43.25

摘要 目的:为忧遁草抗肿瘤作用的进一步研究提供思路。方法:查阅近40年来国内、外的相关文献,对忧遁草化学成分的研究进展进行概括与归纳。结果与结论:目前国外对忧遁草化学成分的研究相对较多,已知其含有丰富的化学成分,如三萜类、黄酮碳苷类、含硫糖苷类、植物甾醇类和脱镁叶绿素等,这些成分大部分已被现代药理研究证实对肿瘤有一定的抑制作用。临床应加强对忧遁草抗肿瘤作用机制的研究,明确其有效物质基础,充分挖掘其药用价值并合理利用其植物资源。

关键词 忧遁草;化学成分;抗肿瘤;研究进展

忧遁草为爵床科(Acanthaceae)鳄嘴花属鳄嘴花 *Clinacanthus nutans* (Burm. F.) Lindau 的全草,早期归类于扭序花属,其别名有鳄嘴花、扭序花、青箭、沙巴蛇草、柔刺草等。生长在低海拔疏林中或灌丛内,广泛分布于马来西亚、印度尼西亚、泰国以及我国南部至西南部如广东、广西、云南等地区。始见于《广西药用植物名录》,一般以全株或叶片入药,味甘、微苦,性凉,入肝、肾经,具有清热利湿、利尿消肿、活血疏经、除湿、抗肿瘤等功效。近年来,忧遁草风靡东南亚各国,原因是马来西亚当地的癌症患者发现食用忧遁草对肿瘤有相当的功效,此报道引起了世界各地医药科研工作者关注,进而对其展开了一系列研究。在泰国民间,忧遁草已被作为一种广泛运用的药用植物,常被用于昆虫或毒蛇咬伤^[1-6]。据文献报道,该植物含有三萜类、黄酮碳苷、葡萄糖苷和硫糖苷类等^[1-6],这些化学成分大部分已被现代抗肿瘤药理实验研究证实。本研究拟通过综述忧遁草所含化学成分已取得的抗肿瘤研究成果,从理论上探讨其治疗肿瘤的物质基础,为进一步抗肿瘤作用

机制研究提供思考途径,同时充分挖掘其药用价值,合理利用其植物资源,以期为患者带来福音。

1 忧遁草的化学成分研究

截止到目前,国内、外学者已从忧遁草中分离、鉴定出了多种化学成分,包括三萜类、碳苷黄酮类、含硫化合物、植物甾醇类、脱镁叶绿素类、脑苷类、氨基酸、微量元素、生物碱以及多种小分子化合物等。

1.1 三萜类

早在20世纪70年代,已有国外学者从忧遁草中分离得到了三萜类化合物羽扇豆醇。林级田等^[1]也从忧遁草中分离出了羽扇豆醇和白桦脂醇。Dampawan P等^[2]在分离忧遁草化学成分时,得到了羽扇豆醇以及 β -谷甾醇。易博等^[3]也从忧遁草中分离得到了羽扇豆醇。

1.2 黄酮碳苷类

Teshima KI等^[4]首次从忧遁草叶中分离出了6种黄酮类化合物,其中值得注意的是它们均为碳苷黄酮类,分别为牡荆

- [17] 郜新莲,刘艳芳,张振凌,等.中药菟丝子炮制前后脂肪油含量的比较[J].时珍国医国药,2012,23(3):694.
- [18] 刘可鑫,周翎,刘攀峰,等.盐制对杜仲化学成分含量变化的影响[J].中成药,2011,33(2):280.
- [19] 祁东利,贾天柱,廉莲.黄柏炮制后化学成分转化研究[J].中成药,2010,32(3):443.
- [20] 黄勤挽,胡昌江,李兴华,等.益智仁盐炙前后挥发油成分对比研究[J].中国药业,2008,17(5):3.
- [21] 张琼,黄平,彭松,等.杜仲炮制品HPLC指纹图谱的研究[J].齐鲁药事,2009,28(2):84.
- [22] 李金连,胡昌江.胡芦巴盐炙前后指纹图谱对比研究[J].成都医学院学报,2009,4(3):202.
- [23] 李文兵,胡昌江,李兴华,等.益智仁盐炙前后指纹图谱对比研究[J].时珍国医国药,2010,21(2):305.
- [24] 余凌英,胡昌江,陈杰,等.补骨脂盐炙对实验动物止泻作用影响的研究[J].四川中医,2009,27(10):43.
- [25] 高慧,陈缤,贾天柱,等.知母盐制前后的药效学比较研究[J].时珍国医国药,2010,21(1):41.
- [26] 廉莲.黄柏炮制原理研究[D].大连:辽宁中医药大学,2008.
- [27] 黄勤挽.益智仁盐炙“缩尿”作用的研究[D].成都:成都中医药大学,2008.
- [28] 黄勤挽,胡昌江,李兴华,等.益智仁盐炙对豚鼠膀胱逼尿肌活动影响的研究[J].时珍国医国药,2009,20(12):2932.
- [29] 韩云霞,周燕,袁荣献.不同炮制方法对知母体外抗菌活性的影响[J].中国药业,2008,17(2):25.
- [30] 冯亮,胡昌江.盐炙对补骨脂吸收特性的影响[J].中国药理学杂志,2009,44(10):766.
- [31] 王尚科.对几种盐制中药炮制工艺的改进[J].中药材,1992,15(7):27.

* 硕士研究生。研究方向:新药开发与中药药理。E-mail: wangxianer@163.com

通信作者:主任中药师,硕士研究生导师。研究方向:新药开发与中药药理。E-mail: zszxw@163.com

(收稿日期:2013-05-20 修回日期:2013-07-19)