

中药炭药的研究进展

单鸣秋, 张丽, 丁安伟*

(南京中医药大学, 江苏 南京 210046)

摘要:制炭为我国中药的传统炮制技术,可以改变药物固有性能,增强收敛止血、固涩止泻之功,缓和药性、降低毒性等。有关炭药的历史沿革、炮制工艺、炮制机制、临床应用等方面研究情况进行综述。

关键词:炭药;历史沿革;炮制工艺

中图分类号:R283.1

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2008)04-0631-04

Advances in studies on carbonic herbs

SHAN Ming-qiu, ZHANG Li, DING An-wei

(Nanjing University of Traditional Chinese Medicine, Nanjing 210046, China)

Key words: carbonic herbs; evolution; processing technology

中药炭药是中医临床应用最具特色的一类传统药物,中药制炭的主要目的是使药物产生或增强收敛、止血、止泻作用以及缓和药性、降低毒性。从最早有文字记载制炭药物的文献《五十二病方》至今,炭药的应用已有两千多年的历史,其被广泛应用于临床以治疗各种出血证及其他多种疾病。炭药在临床被广泛使用已成为中医用药的主要特色之一。炭药发展至今,其炮制工艺经历了不断完善的过程,现代仪器的介入更加丰富了制炭工艺,但目前炭药的炮制工艺比较落后,炮制机制的研究也不够深入,制约了炭药的进一步发展。本文拟从炭药的历史沿革、炮制工艺、炮制机制、临床应用等方面的研究情况进行综述,以期能为中药炭药的现代化提供参考。

1 炭药的历史沿革^[1]

炭药从无意识的发现,到自觉的使用走过了极其漫长的历程,从经验的传授到理论指导下的发掘亦经历了相当长的时期。

被誉为我国最古医方的《五十二病方》中就有“止血出者,燔发,以安其病”的记载,该书收载狸皮、人发等动、植物炭药10余种之多。晋代葛洪的《肘后备急方》亦收载炭类中药20余种;南齐人龚庆宣所著《刘涓子鬼遗方》中亦有炭药应用的记载;梁代陶弘景所集《名医别录》收录以动物药为主的炭药近20种。

历经秦、汉、魏、晋、隋等朝代对炭药使用经验的积累,至唐代迎来了炭药发展史上的一次高峰。唐代著名医家孙思邈所著《备急千金要方》收录了炭类中药70余种,其中多为单、验、偏方,用于内、外、妇、儿等多种病证的治疗。此外,通过对范汪、陶弘景、陈延之、深师等诸家要方进行广泛搜集和整理,王焘在其所编撰的《外台秘要》中,所载炭药种类达60余种。

宋代唐慎微编著的《证类本草》,较唐代《新修本草》多收

载药物700余种,其中炭药数量增加近一倍。此时期的炭药特点较唐代已有不同,即植物类炭药所占比重已有提高,且渐渐占据上风。

金元医家的创新对炭药的发展起到了一定作用。其中对炭药影响最显著者,莫过于葛可久,其以“十灰散”治疗咯血、吐血,创“血冷则凝,见黑则止”之说,为后世应用炭药止血奠定了理论基础,从而导致了大批止血类炭药的出现。

明代李时珍《本草纲目》则可视作炭药发展史上的又一次高峰。该书记录炭类中药近200种,广泛用于临床各科,在血证、疮疡、烫火伤、月经病、肛肠病的应用上尤为广泛。无论是在炭药数量的记载上,还是适用病种上,古今医家实难见出其右者。

清代医家于诸家方书、本草中皆可发现数量不等的炭类中药,如刘若金之《本草述》收载炭药50余种,汪昂之《本草备要》载述炭药20余种。赵学敏所著《本草纲目拾遗》中载炭药60余种,仅就数量而言,远不及《本草纲目》之众多,然其创新者多达30余种,不仅发展了炭药种类,而且发展完善了药物煅炭的方法。

2 常用炭药

目前常用的炭药主要有苍术炭、白术炭、陈皮炭、青皮炭、生地炭、熟地炭、杜仲炭、小蓟炭、大蓟炭、贯众炭、故纸炭、干姜炭、血余炭、山楂炭、椿根皮炭、仙鹤草炭、大蓟炭、黄芩炭、黄连炭、栀子炭、木耳炭、柿饼炭、艾叶炭、茅根炭、莲房炭、蒲黄炭、棕榈炭、侧柏炭、芥穗炭、升麻炭、荷叶炭、石榴皮炭等^[2]。

《中国药典》2005年版一部中收录的炭药品种较多,共计27个,但作为“药材及饮片”项目单列的只有大蓟炭、荆芥炭、荆芥穗炭、血余炭、绵马贯众炭等5个品种,其余的品种均只列在原药材的“炮制”项下,如干姜炭、干漆炭、小蓟炭、

收稿日期:2007-10-08

基金项目:国家“十一五”科技攻关项目(2006BAI09B006-02)

作者简介:单鸣秋(1978—),男,讲师,博士在读,研究方向为中药炮制工艺及质量标准研究。

*通讯作者 丁安伟 Tel:(025)85811523 E-mail:awding105@163.com

醋艾炭、蒲黄炭、大黄炭、乌梅炭、石榴皮炭、茅根炭、地榆炭、黄柏炭、关黄柏炭、灯心草炭、鸡冠花炭、侧柏炭、卷柏炭、茜草炭、莲房炭、荷叶炭、棕榈炭、槐花炭、藕节炭等。此外,《中国药典》2005年版一部中有12个制剂的组方中含有炭药,见表1^[3]。

表1 《中国药典》中含有炭药的中药制剂

Table 1 Carbonic herbs in 12 formula of Chinese materia medica preparation in Chinese Pharmacopoeia

制剂	所含炭药
化症回生片	花椒炭、蒲黄炭
安坤赞育丸	血余炭、艾叶炭、丝绵炭
妇宝颗粒	莲房炭
妇科通经丸	干漆炭、艾叶炭
肠胃宁片	干姜炭
参茸固本片	杜仲炭
荷叶丸	大蓟炭、小蓟炭、黄芩炭、地黄炭、棕榈炭、白茅根炭
桂林西瓜霜	无患子果炭
脏连丸	地榆炭
锁阳固精丸	杜仲炭
痛经丸	山楂炭
槐角丸	地榆炭

3 炮制工艺研究

3.1 传统制炭工艺^[4]

3.1.1 炒炭法:先将铁锅用武火烧烫后,再将分档过的药物投入锅内,用武火或中火进行不断翻炒至药物表面呈焦黑色,内呈焦黄或焦褐色,微喷水,熄灭火星,取出,晾干。如大黄炭、侧柏炭、地榆炭、荆芥炭等。

3.1.2 沙烫法^[5]将洗净的沙子置铁锅内,加热炒至沙滑利时,投入净药材或饮片,用武火炒至发泡、鼓起,外表呈焦褐色时取出,筛去沙子及灰屑,摊凉。如姜炭、艾叶炭等。

3.1.3 焖煨法:将净药材置于铁锅内,上盖一较小的铁锅,两锅连合处用盐泥密封,盖锅上压一重物,以防锅内气体膨胀而冲开盖锅,并在盖锅的锅脐处放米少许,加热煨至米呈焦黄色时,示煨制已透,熄火,待冷却后取出。如煨制灯芯炭、血余炭、棕榈炭等。

3.2 现代工艺研究:藤茜华等^[6]使用电热恒温干燥箱烘制石榴皮炭,经过工艺优选,认为170℃、烘制10 min的炮制品,无论从外观性状还是鞣质的量上均优于传统炒制的炮制品。

蒲黄为质地松软、颗粒细小的花粉,即使选择文火炒蒲黄炭,与锅接触的干燥花粉也易出现炭化和色泽不均匀的现象,很难达到“炒炭存性”的要求。晏春洲^[7]用电烤箱替代传统炒法。将净选过的干燥蒲黄花粉,用80目筛均匀地筛入烤盘中(手工蒲黄花粉厚薄不均,容易堆积),厚度1 cm左右,温度180~200℃,每烤1 h断电,上中下烤盘换1次位置,反复3次,时间3 h以上。此法制得的炮制品临床止血效果明显,可以不间断大量炮制,适用于用量大的中医院。

巴豆制炭技术是宋元以来广泛用于临床的中药制剂技术,散见于诸多中医药书籍之中,主要有烧炭蜡丸法,烧炭蜡丸裹衣法、炒炭法、烤焦制炭蜡丸法等。这些方法已不能适应现代的要求,落后的手工操纵技术又存在着产出低、安全性不佳的弊端。黄坤等^[8]进行了多次比照性试验,初步创立了

巴豆制炭工艺技术路线——焖煨制炭:将500 g需制炭的巴豆置于铁器内,上盖严密无缝的不锈钢盖,不锈钢盖中开一孔,上焊一不锈钢管,钢管直径是铁器直径的1/4,高5 cm。然后将铁器置于一由下至上皆加热均匀的加热器中加热,任铁器内的烟雾逸出,同时采用抽风设备,使烟雾顺着一定方向外散,并注意观测烟雾的色泽,待逸出的烟雾为淡青色时,立即停止加热,待其自然冷却后,取出煨制的巴豆炭备用。此过程的温度在850℃,时间在1 h左右。现代制炭工艺加入了许多现代仪器设备,达到了省时、方便、安全的目的。

4 机制研究

炭药在临床上应用广泛,多数药物经炒炭或煨炭后,均有不同程度的止血作用,元代葛可久《十药神书》曰:“大抵血热则行,血冷则凝,见黑则止”,即“血见黑止,红见黑止”的传统炭药止血理论。现普遍认为制炭过程中理化成炭能够生成一定数量的炭素(活性炭),具有吸附、收敛作用,能够促进止血过程;鞣质量的增加能增强收敛、止血作用;抗凝血成分减少而止血作用增强等。

4.1 钙离子:多数动植物体内都含有钙元素,经制炭后,产生的可溶性钙离子能促进血液凝固,从而缩短血凝时间,产生止血功效。

王琦等^[9]通过实验发现,地榆炒炭后草酸钙簇晶和方晶的体积减小且数量减少,显示部分不溶于水的草酸钙晶体,在高温条件下释放出能促进血液凝固的可溶性钙离子。中药血余炭是人头发制成的炭化物,具有止血作用,用于治疗多种出血症。孔令东等^[10]采用扣锅煨法炮制血余炭,并采用原子吸收分光光度法测定不同炮制品中钙离子的量并观察小鼠凝血时间。结果发现,血余炭止血作用与钙离子有一定关系,含钙量高的样品止血作用较明显。蒲黄、槐米、梔子、侧柏、牡丹皮等5味药为临床常用中药材,经制炭后,均具有止血作用。盛瑞才等^[11]运用原子吸收分光光度法对这5味药材炮制前后的钙离子量进行了测定,发现炭品比生品均有不同程度的升高。

4.2 鞣质:鞣质本身具有收敛止血作用,能收缩微血管,易与蛋白质结合形成大分子物质在血管破损处形成硬块,阻止血液外流的同时达到止血目的。

传统用药经验认为,槐米炒炭后能缓和其寒性,产生涩性,增强止血作用。陈美燕^[12]分别采用重量法和滴定法对槐米炒炭前后所含鞣质的量进行了测定,结果表明,槐米炭的鞣质量高于生槐米,故槐米炒炭后止血作用增强。虎杖具有祛风利湿、活血散瘀、收敛止血的功效,炒炭后收敛止血作用增强。杨梓懿等^[13]采用配位滴定法测定了虎杖生品和炭品中鞣质的量。结果发现,炭品中鞣质的量有了大幅度的提高。故认为虎杖临床用于痔漏下血等是有道理的。茜草炭和茅根炭均为中医临床常用止血药物,也都是止血古方十灰散的组成方药。丁安伟等^[14,15]对不同炮制工艺制得的茜草炭和茅根炭分别进行了研究,测定了其中鞣质的量并观察小鼠凝血时间。结果对比药理实验发现,二者经不同工艺制炭后,鞣质量均明显升高,且鞣质的量高者,止血作用较强。表明鞣质量

也止血作用有一定关系。

4.3 其他: Ishida等^[16,17]对槐米的止血成分进行了研究,认为止血有效成分为槲皮素,并提出槐米中还存在抑制槲皮素止血作用的物质——异鼠李黄素,同时对二者的量进行了测定。槲皮素在生、炭品中量分别为0.44%和0.58%,异鼠李黄素在生、炭品中的量分别为0.068%和0.039%。炒炭后止血成分增加而抗止血成分降低。包贝华等^[18]对荆芥穗炒炭前后的总黄酮的量进行了比较,发现炒炭后总黄酮的量明显升高。对比荆芥穗炒炭前后的紫外光谱图,发现荆芥炒炭前后紫外光谱图有较大差异,提示荆芥穗炒炭前后黄酮成分及比例有较显著的改变,这可能与荆芥穗炒炭后止血作用增强有关。

5 临床应用研究

5.1 出血性疾病: 崩漏是概括多种妇科疾病,如功能性子宫出血、流产、产后出血、女性生殖系统炎症、肿瘤等引起的阴道出血,均属于崩漏的范畴,是妇科临床上的一种常见病、多发病、疑难急病。邢金侠^[19]以白及炭、荆芥炭、地榆炭、棕榈炭、蒲黄炭为主药,配以当归、仙鹤草、益母草和紫花地丁,并临症加减其他药味,自制成二草五炭汤,每日1剂,口服于2001—2004年治疗崩漏患者125例。结果均获得痊愈,其中服3剂痊愈者90例,6剂者28例,9剂者7例,获得了满意的效果。

阿给是菊科蒿属植物冷蒿的干燥地上部分,又名小白蒿、菟毛蒿,是蒙古族常用的药用植物。崔箭等^[20]用阿给炭对34例支气管扩张咯血患者治疗,并同时以29例患者以抗生药、止血药等西药治疗为对照进行疗效对比观察。治疗组临床总有效率为64.7%,对照组总有效率为72.4%,经统计学处理后,发现两组比较无显著性差异。说明阿给炭具有治疗支气管扩张咯血的确切疗效。

过敏性紫癜是一种血管变态反应性出血性疾病,是机体对某些物质发生变态反应,引起广泛小血管炎,使小动脉和毛细血管通透性和脆性增高,伴渗出性出血和水肿。漆生权^[21]用荆芥炭、五灵脂炭和蒲黄炭自制成三炭汤,同时合并归脾汤服用,治疗23例过敏性紫癜患者。用二者加减药味治疗此病,一般服药1周,紫癜可逐渐消退,服2周后临床症状消失。经过治疗,23例患者中17例临床痊愈,5例有效,1例无效。

吴祖政^[22]对鼻出血患者使用侧药并交炭(即中药血余炭),根据不同的出血情况,采用不同的给药方式,或直接放入鼻腔,或粘附在消毒过的凡士林上,再放入鼻腔进行治疗。31例病患中,痊愈27例,好转2例,无效2例,有效率达93.5%。

5.2 其他应用: 冻疮是局部受到寒冷刺激后引起血管痉挛,周围血管收缩,组织缺血缺氧,局部皮肤红肿、充血、水肿甚至糜烂破溃。张裕然^[23]将姜炭末敷于患处或撒于疮面,并配合口服654-2,治疗冻疮患者10例,其中6例在1个疗程内治愈;3例好转,10日后中止治疗;1例无效。

压疮一般发生于晚期癌症、昏迷、年老体弱等需长期卧床的患者。高祖梅等^[24]将马齿苋炭直接敷于疮面,治疗Ⅱ期

压疮患者32例,同时20例以1%活力碘纱条覆盖患处为对照组连续治疗3个疗程(18d)后进行效果评价。结果两组创面结痂时间:观察组3~6d,平均4.2d,对照组7~18d,平均10.3d,观察组疗效显著优于对照组。

杨小秀等^[25]将等量山楂炭、苍术炭、神曲炭,共研细末自制成三炭散,并根据寒热,临症加减干姜炭或黄芩炭,治疗婴幼儿腹泻60例。治疗后显效32例(53.33%),有效26例(43.33%),无效2例(3.33%),总有效率96.66%。

严可寅^[26]取等量地榆、虎杖,在铜锅内炒焦为炭,研细,过100目筛,入冰片适量拌匀,加纯麻油调成糊膏状,自制成复方地榆炭膏,外敷于患处,治疗水火烫伤。在接受此法治疗的320例病例中,经过1周治愈者207者,2周治愈者106例。

殷立敢^[27]认为丝瓜络切碎炒炭,可存其性,能通经络、和血脉、化痰顺气,在临床上用于治疗乳痈。患者每日3次,每次69g,用低度白酒或温开水吞服。24例病例中,20例治愈,4例配合抗菌素治愈。

6 讨论

目前炭药的临床应用多为民间验方,由医生根据多年临床经验或当地药用资源情况,自己组方配伍、炮制、调剂,自制成一些简单的剂型,供患者使用。这样具有取材方便、制法简单、价格便宜等优点,但同时问题和缺点也很明显,炮制是否规范、配伍是否合理、调剂过程中洁净情况如何、是否经过药理学实验研究等。在《中国药典》和中药转正标准中,虽然有些方剂中含有炭药,但在方中所占比例较小,而且所起作用较弱。因此,应当加强对这些含炭药民间验方的搜集整理,进行系统的药理学、药理学、药效学等研究,研制出合适的剂型,生产出安全有效的新药,丰富祖国的医药学宝库。

炭药炮制过程中,炮制时间和温度是非常重要的因素。但是,目前有关中药制炭的程度多由经验控制,没有明确的时间和温度的工艺参数,没有客观的量化指标。传统的制炭设备主要就是炒锅,存在着难于掌握火候、烟雾大等缺点,现在经常使用的恒温烘箱虽然可控温、无烟雾,但是炮制过程中却缺少了翻炒、与辅料混匀这些传统工艺。在《中国药典》中,只有少数几味炭药如荆芥炭、荆芥穗炭等有其质量标准,大多数炭药没有全国统一的客观、量化的规范化标准,这就造成相同药材的炮制工艺可能不同,炮制品的功效可能不同,甚至难以保证临床疗效。

在炭药止血机制方面,目前研究主要集中在各味药炮制前后发生较大变化的成分上,结果发现不同药味具有不同的止血物质基础。但是,对于“为何许多功效不同的药味经过制炭后均具有一定的止血作用”、“炭药止血”这一共性机制,尚缺乏合理的解释。

国家“十一五”科技攻关项目——“中药炒炭技术和相关设备研究”拟通过对5种典型炒炭饮片小蓟炭、侧柏炭、茅根炭、丹皮炭、卷柏炭的炮制机制、炮制技术及其专用炮制设备的系统研究,揭示中药炒炭这一共性炮制技术的科学内涵,在此基础上研究制定各代表性饮片的炮制工艺技术及其质量评价标准,建立科学、先进、国内外均可接受的饮片质控指

标和规范的量化检测手段。同时根据中药炒炭炮制技术的共性特点,研制改进专用标准化生产设备,使其参数量化可控、质量稳定。根本性地改变目前炒炭炮制品生产及质量控制落后的状况,从而提高饮片质量,保证炮制品的临床疗效。

参考文献:

- [1] 崔 箭. 炭药源流论 [J]. 辽宁中医杂志, 2004, 31(10): 816-817.
- [2] 吕景山, 王 平, 倪淑琴, 等. 试论炭药的临床应用 [J]. 中医药研究, 1994, 3: 58.
- [3] 中国药典 [S]. 一部. 2005.
- [4] 孙爱国. 中药炭概述 [J]. 甘肃中医, 2004, 17(12): 42-43.
- [5] 宋庆珍. 炭药炮制方法之管见—黄炭 [J]. 辽宁中医杂志, 2005, 32(2): 147.
- [6] 藤茜华, 苑 敏, 芮代莉. 电烘法制备石榴皮炭初步研究 [J]. 时珍国医国药, 1999, 10(8): 585.
- [7] 晏春洲. 蒲黄炭炮制方法改进 [J]. 时珍国医国药, 2000, 11(11): 993.
- [8] 黄 坤, 张陈炎, 李胜蓉, 等. 巴豆制炭方法技术的源流和创新 [J]. 时珍国医国药, 2005, 16(9): 878-879.
- [9] 王 琦, 卢长庆. 地榆炒炭的组织结构及化学变化 [J]. 中药通报, 1988, 13(9): 18.
- [10] 孔令东, 丁安伟, 盛瑞才. 血余炭炮制工艺研究 [J]. 中药材, 1995, 18(8): 396-397.
- [11] 盛瑞才, 丁安伟, 向 谊. 五种中药炒炭前后微量元素的含量研究 [J]. 南京中医药大学学报, 1995, 11(2): 96-97.
- [12] 陈美燕. 槐米炒炭前后鞣质含量的比较 [J]. 淮海医药, 2006, 24(3): 247-248.
- [13] 杨梓懿, 刘园华, 石继连, 等. 炒炭对虎杖中黄酮及鞣质类成分的影响 [J]. 中医药学报, 2004, 32(6): 31-33.
- [14] 丁安伟, 吴玉兰, 盛瑞才, 等. 茜草炭炮制工艺及质量标准研究 [J]. 山西中医, 1999, 15(3): 36-39.
- [15] 丁安伟, 吴丽文. 茅根炭炮制工艺及质量标准研究 [J]. 南京中医药大学学报, 1997, 13(1): 21-24.
- [16] Ishida H. Studies on antihemorrhagic substances in herbs classified as hemostatics in Chinese medicine. V. On the antihemorrhagic principle in *Sophora japonica* L. [J]. *Chem Pharm Bull*, 1987, (2): 857-860.
- [17] Ishida H. Studies on antihemorrhagic substances in herbs classified as hemostatics in traditional Chinese medicine. I. On the antihemorrhagic principle in *Sophora japonica* L. [J]. *Chem Pharm Bull*, 1989, (6): 1616-1618.
- [18] 包贝华, 杨建平, 张 丽, 等. 分光光度法测定芥穗炭中总黄酮的含量 [J]. 南京中医药大学学报, 2004, 20(2): 124-125.
- [19] 邢金侠. 二草五炭汤治疗崩漏125例 [J]. 陕西中医, 2005, 26(10): 1012-1013.
- [20] 崔 箭, 唐 丽, 蓝 蓉, 等. 蒙药阿给炭治疗支气管扩张咯血临床观察 [J]. 中央民族大学学报: 自然科学版, 2006, 15(2): 149-152.
- [21] 漆生权. 三炭汤合归脾汤治疗过敏性紫癜23例疗效观察 [J]. 甘肃中医, 2005, 18(1): 19.
- [22] 吴祖政. 佩药“并交炭”治疗鼻出血的体会 [J]. 中国民族医药杂志, 2004(S1): 35.
- [23] 张裕然. 654—2及姜炭治疗冻疮10例 [J]. 中间民间疗法, 2000, 8(6): 43.
- [24] 高祖梅, 薛菊兰, 张 玲. 马齿苋炭外敷治疗Ⅲ期压疮效果观察 [J]. 护理学杂志: 外科版, 2005, 20(4): 24-25.
- [25] 杨小秀, 邵晓红. 三炭散治疗婴幼儿腹泻60例 [J]. 中国中西医结合脾胃杂志, 1999, 7(1): 51.
- [26] 严可寅. 复方地榆炭膏治疗烫伤320例 [J]. 浙江中医杂志, 2000, 35(2): 66.
- [27] 殷立敢. 丝瓜络炭治疗乳痈 [J]. 湖北中医杂志, 2000, 22(11): 40.

镰刀菌毒素分析方法研究进展

吴剑威^{1,2}, 杨美华^{1*}, 高微微¹, 赵润怀²

(1. 中国医学科学院药用植物研究所, 北京 100094; 2. 中国药材集团公司科技研发中心, 北京 100094)

摘 要: 镰刀菌毒素是镰刀菌属中多种真菌所产生的次生代谢产物, 在自然界中分布极为广泛, 是自然产生的最危险的食品污染物, 对人畜健康危害十分严重。为此, 各国都制定了标准的检测方法和严格的限量标准。现就其检测方法研究进展进行综述, 并对其在中药材中的应用前景进行了展望。

关键词: 镰刀菌毒素; 中药材; 分析方法

中图分类号: R286.01

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2008)04-0634-05

Advances in studies on analytical methods used for *Fusarium* toxins

WU Jian-wei^{1,2}, YANG Mei-hua¹, GAO Wei-wei¹, ZHAO Run-huai²

(1. Institute of Medicinal Plant Development, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100094, China; 2. Technology Development Center, China National Group Corporation of Traditional & Herbal Medicine, Beijing 100094, China)

Key words: *Fusarium* toxins; traditional Chinese medicinal material; analytical methods

收稿日期: 2007-10-26

基金项目: 中国医学科学院药用植物研究所中央级公益性科研院所基本科研业务专项(YZ-1-20)

作者简介: 吴剑威(1982—), 男, 中国医学科学院药用植物研究所硕士在读研究生, 主要从事中药材质量标准的研究及新药开发研究。

Tel: (010)62899730

* 通讯作者 杨美华 Tel&Fax: (010)62899730 E-mail: yangmeihua15@hotmail.com