

DOI:10.19540/j.cnki.cjcm.2018.0110

2017年全国中药材及饮片质量概况

张萍, 李明华, 石岩, 程显隆, 严华, 刘薇, 魏锋*, 马双成*

(中国食品药品检定研究院, 北京 100050)

[摘要] 随着我国中药全行业质量意识的提高以及“四个最严”要求的落地实施, 中药材及饮片的质量近几年有所好转, 但同时随着中药产业的迅速发展, 也出现了新的问题和挑战。针对2017年全国中药材及饮片的专项抽验工作和各省市药品监管部门的监督检验、评价抽验和专项抽验等工作, 对全国范围内常用的中药材及饮片的质量情况进行汇总、分析, 探讨目前我国中药材及饮片的质量总体情况。并在此基础上, 提出了相关的质量管控策略及建议, 为相关部门制定和实施监管措施提供技术支持和依据, 进一步提高和完善相关药品标准, 保障公众用药安全。

[关键词] 中药材; 饮片; 质量概况; 监管策略及建议

Market quality surveillance and analysis of chinese medicinal materials and decoction pieces in 2017

ZHANG Ping, LI Ming-hua, SHI Yan, CHENG Xian-long, YAN Hua, LIU Wei, WEI Feng*, MA Shuang-cheng*
(National Institutes for Food and Drug Control, Beijing 100050, China)

[Abstract] With the rapid development of traditional Chinese medicine (TCM) in China as well as the implementation of the four most strict requirements, the quality of Chinese medicinal materials and decoction pieces had been improved in recent years, however new problems and challenges were occurred. All the data of Chinese medicinal materials and decoction piece in special inspection, supervision test and evaluation inspection of drug administration department to were summarized and analyzed evaluate and analyze of the quality of Chinese medicinal materials and decoction pieces in 2017. On this basis, the relevant quality control strategies and suggestions were put forward for the relevant departments of China Food and Drug Administration to formulate and implement regulatory measures, furthermore to improve drug standards, and ensure the safety of medication.

[Key words] Chinese medicinal materials; decoction piece; quality status; regulatory strategies

随着我国各项经济体制改革进入深水区, 传统中医药也迎来了发展的关键期, 尤其近年来, 中药饮片及相关炮制技术作为中医药文化的精髓更是到了发展的关键期。中药饮片行业发展迅速, 且市场地位不断提升。据不完全统计, 2016年, 中药饮片加工行业销售收入将接近2千亿元, 每年的行业平均复合增长率约为15.6%, 呈现较高的增长态势^[1]。中药作为我国的传统医药, 一直为我国人民的健康保驾护航, 其质量的优劣, 是保证中医临床用药安全、有效的根本, 也是中药产业良性有序发展的关键。近年来, 随着产业化和市场化的不断扩大和升级, 中药材及中药饮片已形成一套完整的产业链, 包括中药材源头产地种植、采收和加工, 饮

片炮制、包装存贮养护, 以及终端的流通使用等环节。且随着中药产业的持续扩大, 新型产品如配方颗粒、新型饮片规格、新的加工方式和服用形式相继出现。但是也要看到存在的问题和不足, 由于中药产业的急剧扩大, 中药材野生资源越发紧缺, 因而大量种植药材随之而生, 栽培药材的产地适宜性、种植及养殖规范性等问题常被忽视, 导致药材的外观性状和内在质量与野生品差异较大^[2-3]。另外为追求药材产量和数量, 忽略了药材的内在质量, 大量使用杀虫剂、除草剂、植物促生长剂等农药, 致使栽培药材的质量和难以保证^[4-9]。为抢占市场先机, 往往提前采收还处于嫩苗期的药材, 在初加工过程中, 过度使用硫磺、焦亚硫酸盐等进行药

[收稿日期] 2018-04-02

[通信作者] * 魏锋, 博士, 研究员, 研究方向为中药质量控制, Tel: (010) 67095432, E-mail: weifeng@nifdc.org.cn; * 马双成, 博士, 研究员, 研究方向为中药民族药质量控制和评价, Tel: (010) 67095272, E-mail: masc@nifdc.org.cn

[作者简介] 张萍, 研究员, 研究方向为中药质量控制, Tel: (010) 67095995, E-mail: zhangping@nifdc.org.cn

材熏蒸,导致二氧化硫严重超标,劣质药材逐年增多^[10-12]。中药材市场常见以次充好、以假乱真的中药材和饮片销售,违法违规、超范围经营时有发生^[13-16]。由于缺乏统一的中药材炮制规范,各地炮制规范差异大,同一饮片名称往往存在多个标准。一些小作坊式炮制生产更是无标准、规范可言^[17]。除了在药材采收过程中引入的非药用部位或饮片炮制加工过程中引入药屑杂质较多外,人为干预的增重、染色、掺杂使假等时有发生^[18-19]。近年来,进口中药材或国外异地引种的中药材大量流入我国,从外观形态到内在品质已经完全不同,但每年仍有大量在使用^[20-22]。以上问题严重影响中药材及饮片的质量,危害公众用药安全,阻碍中药材及饮片的良性发展,也制约了中药产业的发展和中医药事业可持续发展战略的有效实施。

2017 年,国家食品药品监督管理总局本着“四个最严”的要求,进一步加大对中药材及饮片市场的监管力度,同时中国食品药品检定研究院与全国各省市药监(检)部门继续联合进行以省为单位的各辖区中药材及饮片的专项检查和抽验工作,并对各省的检验情况和抽检品种质量进行了月度上报,国家食药监总局定期发布不合格产品质量公告并严厉查处,有力规范了中药材及饮片市场的秩序。同时,中国食品药品检定研究院针对全国的中药材及饮片的质量总体状况,进行了汇总和分析,形成 2017 年度全国中药材及饮片质量白皮书,从宏观上反映了目前国内中药材及饮片的质量状况,为相关部门加强质量管理、修订和完善中药材及饮片标准、制定监管政策、进一步整治中药材市场、加强对中药生产企业的监督和检查提供了依据。

1 基本情况介绍

2017 年,全国 31 个省、市、自治区(除港澳台地区)共抽验中药材及饮片 64 102 批,合格 53 783 批,合格率为 84%,较前几年合格率有所提升。在这些地区中,山东、甘肃、浙江、广东、内蒙古等省区的抽样批次达 3 000 余批,体现了对中药材及饮片的监管力度,而有部分省市由于多种原因抽样批次不足 200 批,各地重视程度和监管力度不平衡。从抽验合格率看,各省因检验目的和抽样方式不同,合格率差异较大,有的省总体抽验合格率在 60% 左右,有的省市合格率达 99%,各省平均合格率为 84%,从一定程度上体现了加强药品监管所带来的正面影响,有效规范了市场秩序。

2 主要质量问题及分析

随着行业内整体质量意识的不断提升和监管部门监管力度的不断加强,中药材及饮片的质量得到了较大的提升。但也要清醒地看到,中药材及饮片的质量问题依然突出。

2.1 非正品充当正品药材使用及不同药材品种混用问题

对于有些正品药材,因其来源较少、资源紧缺等原因,常见到以非正品冒充正品药材使用的现象,如小平贝母冒充川贝母;朝鲜白头翁、委陵菜等冒充白头翁;小虎掌南星冒充半夏;大虎掌南星冒充天南星;大菟丝子冒充菟丝子;参薯或山

薯冒充山药;余零子冒充延胡索;水线草冒充白花蛇舌草;水白及冒充白及;西南绣球冒充小通草;野皂角刺冒充皂角刺;北豆根冒充山豆根;藏柴胡冒充柴胡;独活冒充当归;留兰香冒充薄荷等。另外,不同来源的药材由于部分外观性状相似或名称部分相同常常被混用,如山麦冬与麦冬混用;木香与川木香混用;五味子与南五味子混用;黄柏与关黄柏混用;牛膝与川牛膝混用;谷精珠与谷精草混用;金银花与山银花混用;葛根与粉葛混用;广金钱草与金钱草混用;山豆根与北豆根混用;川木通与关木通混用;五加皮与香加皮混用等。

2.2 非药用部位较多 在采收及产地初加工过程中,农户为追逐更大利益或减少加工成本,非药用部位去除不净或根本不去除,致使有些中药材中非药用部位较多,诸如桔梗、党参、柴胡药材中地上茎部位较多;土鳖虫、地龙药材腹部内容物未去除;蒲黄药材中雄花序过多;巴戟天、丹皮、远志药材未抽去木芯;白鲜皮药材中木芯过多。

2.3 非法掺杂、增重及染色 在流通及加工环节,常见有人为增重的药材品种尤其是动物药,如全蝎腹内灌注泥沙或加明矾水浸制,水蛭体内注胶;僵蚕药材表面裹滑石粉、石灰等;炮甲片醋淬入硫酸镁溶液中增重;桔梗药材浸入硫酸镁或硫酸钠溶液中增重;海金沙药材在收集过程中掺入细沙;红花掺入细泥沙或掺入染色后的菊花的舌状花等;土茯苓中掺菝葜或苜蓿的根茎;菟丝子中掺干穗谷等。

近年来,受利益驱使,未到采收期就有种植户抢青采收的现象,如连翘、五味子等,不仅造成资源破坏,而且严重影响中药材的产量和质量,从而降低药用价值^[23-24]。另外,中药材野生资源的短缺和市场需求的扩大这一矛盾使得中药材价格逐年上涨,随之染色现象突显,尤其在 2007—2011 年,药农将抢青的中药材及提取后的药材残渣使用工业染料进行染色,提高药材的外观颜色获取不法利益,国家食药监总局针对这一情况组织开展了药品染色快检方法的研究,并通过绿色通道快速审批,用于市场上染色中药的检测,打击不法行为。近几年来中药材染色情况有所好转,常见染色中药品种有乌梅、丹参、五味子、西红花、延胡索、石斛、黄连、姜黄、制首乌等。

2.4 硫磺过度熏蒸药材现象依旧存在 硫磺过度熏蒸得到了有效控制,但近几年出现了如采用焦亚硫酸钠、亚硫酸钠等闷润、浸泡药材的方法,其原理与硫磺熏蒸大同小异^[25]。在 2017 年的国抽和省抽检验工作中,发现仍有部分药材的二氧化硫残留量超标严重,如白及、白芷、粉葛、干姜、金银花、桔梗、牛膝、白术、白芍等。

磷化铝曾作为粮仓的杀虫剂使用,但近几年来也有企业用于中药材的熏蒸杀虫。磷化铝吸收空气中的水分后,分解放出高效剧毒磷化氢气体,吸入该气体易引起头晕、头痛、恶心、乏力、食欲减退、胸闷及上腹部疼痛等,严重者有中毒性精神症状,脑水肿,肺水肿,肝、肾及心肌损害,心律紊乱等^[26-27]。国家商务部 2015 年初发布的《关于加快推进中药

材现代物流体系建设指导意见的通知》中指出“要消除磷化铝熏蒸现象”(http://file.mofcom.gov.cn/article/gkml/201501/20150100859739.shtml),说明中药材中禁止使用磷化铝熏蒸。

2.5 药材栽培变异问题较为突出 由于近年来中药产业蓬勃发展,中药材及饮片的需求越来越大,且野生中药材的资源有限,导致越来越多的栽培中药材广泛使用,如砂仁、枸杞、天麻、防风、秦艽等^[28-29],栽培中药材在一定程度上缓和了药材资源的紧缺问题,同时在保护自然生态环境,促进中药产业可持续发展方面起到了积极作用。但在市场利益驱使下,追求产量轻视质量的现象越来越多,非适宜产区或非道地产区种植,导致性状或内在质量变异的情况较为严重,对于变异较大的栽培品种,能否药用,这一问题应加强深入研究和探讨。

另外,对于部分矿物药,人工合成成品有的已经代替天然矿物药使用,如朱砂药材的人工合成辰砂,其纯度远超天然朱砂,硫磺药材也是同类情况,目前市场上大量销售的均是人工合成硫磺或石油工业副产物,而天然硫磺资源则越来越少。此类合成矿物药如何使用、如何规范应引起高度重视。

2.6 部分进口中药材缺少监管 随着我国倡导的“一带一路”发展规划的提出,为中医药的发展带来了新机遇,尤其中药材及饮片的进出口贸易总额持续两年增长,进口中药材是对我国国内中药材资源的有效补充。但有些常用的中药材品种如酸枣仁、草决明、葶苈、白芷等近几年也从国外进口,主要来自于东南亚、中亚等国,这些药材有的从正规渠道引入,有的以农副产品等边境贸易形式引入,缺少药监部门的相应监管,这些药材能否作为我国常用的中药材使用以及质量如何,往往无法知晓,随着我国对外进出口贸易的不断增长,这部分缺失监管的中药材应当引起相关部门的高度重视。

2.7 虫蛀、霉变现象依然严重 由于中药材的特殊性,含有多种化学成分,如多糖、蛋白质、脂类等,极易引起虫蛀和霉变现象,如知母、柏子仁易霉变,白果、莲子易虫蛀等,所以对中药材的存贮和养护就显得尤为重要。对全国中药材及饮片的检验结果表明,因虫蛀和霉变而导致的不合格药材比例达10%左右,合理控制存贮条件、加强中药材的日常管理是保证中药材质量和疗效的关键因素之一。

对2017年全国中药材及饮片检验情况进行了分析,对抽样批次较多品种的不合格率进行了统计,见表1。

3 检验标准和方法存在的问题

在检验工作中,也发现有些药材及饮片标准存在重现性差、指标和限度设定不合理的现象。

3.1 中药材标准亟待完善 中药材标准自1953年收进第一版《中国药典》以来,一直作为中药材的最高标准在使用,至今《中国药典》已发行至第十版,大部门中药材的标准都已经过多次修订,提高完善,且较为合理。但仍有一些中药材

品种的标准需完善和改进,如对于多基原中药材品种,虽然性状项单列,但其他检验项目则没有单列或描述模糊,给检验和结果判断带来困惑。如菊花药材,性状项下分列毫菊、滁菊、贡菊、杭菊和怀菊的描述,而薄层鉴别项下则只描述为以菊花对照药材做对照,此处没有分列几种菊花的对照药材,实际检验发现几种菊花的薄层斑点是不同的。又如黄连药材,标准中收载性状有味连、雅连和云连,显微鉴别也分列,薄层鉴别则没有分列,只是以黄连对照药材描述,而实际上三者的薄层行为是有明显差异的。有的中药材品种仅有性状项和简单的检查项,如蜂房、蜂蜡、蛇蜕、蝉蜕、稻芽等,无法有效控制药材质量。有的药材标准的规定欠合理性,如蒲黄药材的来源描述和杂质的限量规定。此外,地方药材标准中有的药材存在同物异名和同名异物的现象,应及时清理和规范。

3.2 中药饮片标准亟待规范和统一 中药饮片包括了部分经产地加工的中药切片,原形药材饮片以及经过切制、炮炙的饮片,前2类管理上应视为中药材,只是根据中医药理论在配方、制剂时作饮片理解。中药饮片作为临床用药和中成药企业生产的原料药,其质量关乎中医的临床疗效。中药饮片的质量控制离不开炮制规范和质量标准,二者缺一不可。目前《中国药典》2015年版是在药材标准下收载相应的饮片炮制和质量标准,国家饮片标准和各省中药饮片炮制规范同时使用,缺少统一的全国饮片炮制规范,导致同一名称的饮片各地各法、一品多标的情况。

3.3 进口药材标准亟需修订 自2015年3月我国提出的“一带一路”经贸合作倡议以来,带热了中药材的进出口贸易,2015年至2017年,出口中药材的走势风格各异,进口中药材逐年增加的趋势日益明显。自2004年国家食品药品监督管理局颁布《43种进口中药材质量标准》以来,一直未见有修订,而现实情况则是由于我国国产药材资源的有限和市场上的大量需求,导致近5年来大量进口药材进入我国药材市场,有的品种是属于进口药材,而更多的是常规中药材品种也大量进口,如:白芷、柴胡、鸡血藤,其质量参差不齐,打乱了国内药材市场的正常秩序。随着我国中医药的深入发展,现有的进口药材标准中有的品种已不用或停止进口,而有的在使用的进口中药材品种确未收载,该标准已不适合当前我国中医药的发展,急需修订和完善,以适应当前中医药尤其是中药的发展。

3.4 补充检验方法进展缓慢 近年来,中药材及中药饮片应用范围逐渐扩大,出现的问题越来越多,制假手段越发隐蔽,补充检验方法已远跟不上制假手段,加之补充检验方法的研究和审批周期长,滞后于市场监管,永远处于落后状态,难以满足打假治劣的需要,因此,建立快速、简便、可行的补充检验方法势在必行,同时,药品监管部门要及时跟进市场调研和飞行检查,发现制假苗头和手段及时、有效遏止。

表1 2017年全国中药材及饮片抽验中不合格率较高的品种

Table 1 The list of samples with very poor quality of national wide Chinese medicinal materials and decoction pieces in 2017

品种名称	检验数	不合格率/%	不合格项目	问题	涉及省份数
前胡	198	59.60	含量测定、性状、总灰		15
五加皮	178	57.30	性状、鉴别、浸出物、含量测定	香加皮冒充	20
地龙(广/沪)	729	55.97	总灰分、性状、检查	内脏泥沙多	20
苍术(麸炒)	580	46.38	性状、鉴别、含量测定、灰分、水分	关苍术冒充	17
地骨皮	278	46.04	总灰分、水分、性状、鉴别		18
细辛	170	44.12	含量测定		7
没药	174	42.53	总灰、检查、性状、含量测定		10
山豆根	174	41.95	性状、鉴别		8
沉香	205	40.98	性状、鉴别、含量测定		19
苍术	643	40.59	性状、鉴别、总灰分、含量测定、水分	关苍术冒充	16
没药(醋)	209	38.28	总灰、检查、性状、含量测定	杂质多	17
通草	171	36.26	性状、鉴别	小通草混用	16
白鲜皮	487	34.70	性状、鉴别、浸出物		20
砂仁	360	33.33	含量测定、性状		12
骨碎补/烫、炒	247	32.39	性状、鉴别、含量测定		12
全蝎	152	30.92	性状、水分		7
天冬	200	30.50	性状、SO ₂		11
川贝母	180	30.00	性状、SO ₂ 、鉴别		13
海风藤	239	29.29	性状、总灰、鉴别	非药用部位	15
酸枣仁	292	27.74	性状、鉴别	掺假、霉变	17
蒲黄	685	27.74	性状、鉴别、总灰、检查、浸出物	掺杂	21
金钱草	213	27.70	性状、鉴别、含量测定	广金钱草、掺伪聚花过路黄	15
粉葛	586	26.96	SO ₂ 、性状、含量测定		17
桑寄生	246	26.83	性状、鉴别、		12
枳实/麸炒	232	23.71	性状、含量测定		6
猪苓	180	23.33	性状、水分、总灰、含量测定		8
葛根	491	22.40	性状、含量测定、浸出物、SO ₂	粉葛混用	21
柏子仁	184	21.74	性状、检查		11
防己	336	20.54	性状、水分		17
土鳖虫	158	19.62	检查、浸出物、性状、SO ₂		13
僵蚕	277	19.49	性状、总灰分、浸出物	表面裹石灰、	15
白及	467	19.49	性状、SO ₂ 、鉴别、检查	硫熏、水白及、黄花白及混用	18
酸枣仁(炒)	259	18.92	性状、鉴别、总灰	混有滇枣仁	12
大黄	356	18.82	性状、检查、含量测定		14
五味子	312	18.27	水分、含量测定		17
皂角刺	429	17.95	性状、鉴别	野皂角刺混用	18
党参	941	17.85	水分、性状、检查、SO ₂	虫蛀、掺杂	20
海金沙	755	17.62	性状、鉴别、总灰		17
柴胡	653	17.61	性状、水分、含量测定	非药用部位	16
钩藤	536	17.54	性状、杂质	非药用部位	19
西洋参	392	16.58	性状、检查、总灰		5
山药	830	16.27	性状、总灰分、水分、浸出物、SO ₂ 、鉴别	广山药混用	21
菟丝子(盐)	201	15.92	性状、鉴别、总灰、含量测定		8
防风	253	15.81	水分、含量测定、性状		17
半夏(姜半夏)	223	15.70	水分、鉴别、性状	炮制不规范	8
杜仲	283	15.55	性状、含量测定		9
半夏(法半夏)	252	15.48	总灰、性状、水分		12
牡丹皮	555	14.77	性状、水分、SO ₂ 、浸出物	掺杂	16
丁香	199	14.57	杂质		3
白芷	520	14.42	SO ₂ 、含量测定、水分、性状	硫熏	13

4 质量管控措施及建议

4.1 重在源头监管 中药材不同于普通农作物,是否规范、科学地种植和采挖,关乎到中药材的质量,目前仍存在着任意采挖和无序种植的现象,由于缺少合理的监管措施使得一

部分中药材资源逐渐枯竭,甚至处于濒危状态,同时盲目种植、随意扩大种植,选育的中药材品种不是优良品种,缺乏标准化种植技术,导致中药材产品质量下降,农药残留、重金属含量不同程度超标。即使有些中成药生产企业有自己的药

材种植基地,也疏于管理,难以真正达到GAP规范要求,为此,建议国家要加强“顶层设计”,加强对野生药材资源保护、中药材种植、采收、生产加工等的管理,同时强化中药材种植规范监管跟踪指导,严厉打击过度开发、盲目种植、滥采早挖的非法行为。

4.2 制定全国的中药饮片炮制规范 目前不管是中国药典还是各地饮片炮制规范上所描述的炮制方法均非常简约,基本上无法操作,没有起到炮制规范应有的作用,也不利于传承和发展。中药材采收之后,要经历炮制加工、贮存、流通、应用等诸多环节,在这一些列过程中,炮制方法难操作,致使炮制工艺难以控制。多年来,都是凭有经验的老药工一锅一铲进行手工炮制,难以满足大量炮制品的市场需求,如何将老药工的炮制技术用量化的指标进行规范是诸多中药人面临的一大难题。因此,建议切实加强中药炮制规范研究,逐步明确炮制技术对中药饮片的质量影响,形成完整的国家中药饮片炮制规范。

4.3 建立严格的质量追溯制度和责任追究制度 通过国家药品评价工作,各省级药监药检部门的监督抽验,专项抽验,基层单位的委托检验等工作,形成自上而下的中药材及饮片严格检验的高压态势,让不合格中药材及饮片无处遁逃,同时建立严格的质量追溯制度和责任追究制度,一查到底,一罚到底,从根本上严厉打击不法行为。同时,要建立健全质量管理责任制度,层层把关,禁止不合格炮制品出售,严查中药材及饮片的贮存条件,合理管控流通运输环节,也应加强对经营企业、医疗机构、中成药生产企业购进中药材及饮片质量的监管,加大监督检查和违法违规行为的查处力度,特别应加强对基层药店、诊所、医疗机构销售和使用的中药饮片购进来源及质量的监督检查。

4.4 建立中药材及饮片质量信息共享平台 目前,在中药材天地网,对中药材的市场行情,供需信息及价格等进行了系列发布和共享,但缺少中药材及饮片质量的信息平台,建议相关部门本着开放办公、便民办公的理念,建立中药材及饮片质量信息共享平台,为保障公众用药安全,引导中药材有序规范发展提供技术和信息保障。

[参考文献]

- [1] 前瞻产业研究院. 2013—2017年中国中药饮片加工行业产销需求与投资预测分析报告[EB/OL]. (2013-08-20) [2018-04-20]. <https://bg.qianzhan.com/report/detail/316/130820-0e84fe13.html>.
- [2] 康传志,周涛,江维克,等. 我国太子参栽培资源现状及药材品质的探讨[J]. 中国现代中药, 2014, 16(7): 542.
- [3] 孟祥才,王喜军. 栽培药材的发展与中医药可持续发展[C]. 兰州: 海峡两岸暨CSNR全国第10届中药及天然药物资源学术研讨会, 2012.
- [4] 张彬,李倩,田晨. 六种中药材中杀虫剂磷化铝残留量的顶空气相色谱法测定[J]. 中国药事, 2015, 29(5): 528.
- [5] 张育乐,黄超群,朱晓雨,等. 固相萃取-液相色谱-串联质谱

法测定中药材中7种甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂的残留量[J]. 色谱, 2013, 31(3): 264.

- [6] 黄捷,马双成. 中药农药残留检测中前处理方法的应用现状及展望[J]. 中国药师, 2011, 14(7): 1036.
- [7] 谭泽飞,谭宽映,杨云福. 几种化学除草剂在草乌移栽田的应用试验[J]. 云南农业科技, 2016(6): 50.
- [8] 魏赫,王莹,金红宇,等. 植物生长调节剂研究进展及其在中药种植中使用和检测[J]. 中国药理学杂志, 2016, 51(2): 81.
- [9] 邹耀华,吴加伦. “浙八味”中药材及其土壤中有毒重金属污染调查分析[J]. 中成药, 2011, 33(10): 1826.
- [10] 彭月,李雪莲,银铃,等. 中药材硫熏法加工的研究现状及其二氧化硫残留检测方法[J]. 中药与临床, 2012, 3(5): 5.
- [11] 周霞,严茂伟,万军. 硫熏法加工中药材的研究现状及问题[J]. 时珍国医国药, 2009, 20(12): 3104.
- [12] 张丹,晋小军,赵洁,等. 硫磺熏制对黄芩中二氧化硫残留量的影响[J]. 时珍国医国药, 2013, 24(9): 2146.
- [13] 杨青山,范吉林,周建理,等. 亳州中药材市场冷背药材经营现状调查[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(9): 67.
- [14] 桂凌健,林南新,陈川瑜,等. 广西临桂县中药材市场调查研究报告[J]. 中国现代中药, 2015, 17(3): 262.
- [15] 陈科力. 当前中药材市场几种常见假劣药材形式及其鉴别[C]. 武汉: 湖北省中医中药学会首届学术大会, 2013.
- [16] 张红梅. 四川中药材市场常见混伪品与正品的性状鉴别[J]. 亚太传统医药, 2015, 11(14): 25.
- [17] 肖永庆,张村,李丽. 中药炮制研究回顾与展望[J]. 世界科学技术——中医药现代化, 2009, 11(4): 536.
- [18] 李兵,张志勇. 几种常见中药饮片掺伪、掺杂鉴别及快速检验[J]. 中国药业, 2010, 19(18): 78.
- [19] 吴兵,李敏,黄博,等. 市售大黄、半夏、红花、茯苓掺伪的快速鉴别方法[J]. 中国现代中药, 2012, 14(4): 18.
- [20] 张继. 栽培、进口和短缺中药材质量问题现状[J]. 北京中医, 2007, 26(12): 763.
- [21] 李得运,于志斌. 2017年上半年中药材及中药饮片进出口贸易分析[J]. 中国现代中药, 2017, 19(10): 1470.
- [22] 侯集瑞. 国产及进口人参和西洋参药材质量的对比研究[D]. 长春: 吉林农业大学, 2003.
- [23] 闫瑞,杨印军,刘红卫,等. “抢青”采摘对青翘中连翘酯苷A和连翘苷含量的影响[J]. 中国现代中药, 2016, 18(5): 579.
- [24] 孙俊英,韩丽丽. 山东省抽烟五味子药材质量分析[J]. 山东中医药大学学报, 2017(4): 379.
- [25] 宋剑锋,冯敬骞,祝春仙,等. 焦亚硫酸钠不同处理方式对白芍中SO₂残留及芍药苷含量的影响[J]. 浙江中医杂志, 2015, 50(6): 460.
- [26] 张彬,李倩,田晨. 六种中药材中杀虫剂磷化铝残留量的顶空气相色谱法测定[J]. 中国药事, 2015, 29(5): 528.
- [27] 李调珍. 磷化铝在中药材养护中作为速效的杀虫剂应用[J]. 现代应用药学, 1989(3): 14.
- [28] 张文懿,王旭鹏,张学良,等. 宁夏固原地产栽培中药材质量评价分析[J]. 西北药学杂志, 2007, 22(6): 301.
- [29] 吴小勇. 防风人工繁殖高产栽培技术[J]. 现代农业科技, 2014(7): 117.

[责任编辑 丁广治]