

中药材商品规格等级研究进展及几点建议

邓哲, 周海燕*, 荆文光, 张权, 杜杰, 肖苏萍
(中国中药有限公司, 北京 102600)

[摘要] 中药材商品规格等级是表征中药材品质的标志,是衡量和评价中药材质量好坏的标准,也是中药质量控制体系的重要组成部分。本文通过查阅相关研究文献,梳理了中药材商品规格等级的形成及政策支持情况,并基于不同药用部位商品规格等级研究实例进行分析,总结了现阶段中药材商品规格等级研究状况。针对目前研究的困境及尚无统一标准的问题,从商品规格等级研究对象、方法、管理、宣传、推广和应用等方面提出建议,以期中药材商品规格等级标准研究提供参考。

[关键词] 中药材; 规格等级; 研究进展; 建议; 药用部位; 政策支持; 道地药材

[中图分类号] R22;R28;R931;G353.11 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2019)16-0167-06

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.20190647

[网络出版地址] <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3495.R.20181130.1353.004.html>

[网络出版时间] 2018-12-03 09:48

Research Progress on Commodity Specification and Grade of Chinese Medicinal Materials and Some Suggestions

DENG Zhe, ZHOU Hai-yan*, JING Wen-guang, ZHANG Quan, DU Jie, XIAO Su-ping
(China National Traditional Chinese Medicine Co. Ltd., Beijing 102600, China)

[Abstract] The commodity specification and grade is a symbol of quality of Chinese medicinal materials, a standard to measure and evaluate the quality of Chinese medicinal materials, and an important part of the quality control system of Chinese medicinal materials. This article reviewed relevant research literature of commodity specification and grade of Chinese medicinal materials, including the formation and policy support of specification and grade. It analyzed the specific research examples of the commodity specification and grade of Chinese medicinal materials according to the classification of medicinal parts, and summarized the research conditions of the commodity classification at present stage. Aiming at the current research difficulties and the lack of unified standards in specification and grade of Chinese medicinal materials, some advice including research objects, methods, management, publicity, promotion and application are put forward, so as to provide references for the research on the commodity specification and grade of Chinese medicinal materials.

[Key words] Chinese medicinal materials; specification and grade; research progress; advice; medicinal parts; policy support; famous-region drug

中药材是中药饮片的原料,其质量的好坏直接关系到中药产品口碑及中医药行业生命力。关于中药材质量控制与评价方面的研究报道较多,如中药

材规范化生产与管理(GAP)^[1]和中药生态农业^[2]、道地药材理论^[3]、指纹图谱结合成分权重的质量评价模式^[4-5]等,这些研究有力地提高了中药材质量,

[收稿日期] 20181018(003)

[基金项目] 国家中药标准化项目(ZYBZH-Y-ZY-45, ZYBZH-C-GD-08);中央本级重大增减支项目(2060302);北京市科技计划课题(Z171100001717028)

[第一作者] 邓哲,硕士,从事中药质量评价与分析工作, E-mail: dengzhe9202@163.com

[通信作者] *周海燕,副主任中药师,从事中药健康产品研发和中药质量标准研究, Tel:010-89259579, E-mail: zhouhaiyan23@aliyun.com

极大地促进了中药材行业的发展。但中药材是特殊商品,在市场流通环节亟需简单易行、科学合理的质量评价方式,确保优质优价。中药材商品规格等级标准是质量评价的重要内容之一^[6],也是优质优价、市场规范的重要保障,对中药材行业健康发展具有重要意义。有关中药材商品规格等级形成、等级标准研究、等级划分探讨的文献报道较多,仍尚未形成统一的商品规格等级标准。本文结合现有的资料,以根及根茎类、枝干皮藤类、花叶全草类和果实种子类等药用部位分类,分析各类中药材商品规格等级研究实例,总结现阶段中药材商品规格等级研究状况。针对目前研究困境及尚无统一标准的问题,笔者提出了几点建议,以期对中药材商品规格等级标准研究提供参考。

1 中药材商品规格等级的形成及政策支持

1.1 中药材商品规格等级的形成

中药材质量优劣(即等级划分)被历代医药学家所关注。早在梁代·陶弘景的《本草经集注》就有了大量对中药材质量的评价,其以“优、良、佳、好、不好”等概括,可谓中药材商品规格等级划分的雏形。然而,影响中药材商品规格等级形成的因素是复杂的、多样的。综合文献和市场分析,主要有药材产地不同、基原多样、生产方式迥异、加工方式丰富等^[7-9],此外,还会受到临床疗效、国家医药政策和当时科学技术等影响^[10]。而对于中药材商品规格等级的发展,李鹏英等^[11]结合大量本草典籍和文献,将其分为4个时期(南北朝以前的萌芽期、唐宋前后的发展期、明清阶段的成熟期和建国至今的继承发展期),并总结出生境、性状+生境、产地+生境、产地+生境+性状、产地+性状等不同的主导因素类别,得出生境慢慢淡化、产地越来越受重视的商品规格等级演变规律以及形成稳定的“看货评级,分档议价”传统规格等级评价体系。因此,产地和性状指标在目前的中药材商品规格等级评价中仍是“主角”。

1.2 中药材商品规格等级研究的政策支持

新中国成立后,国家先后3次颁布了中药材商品规格等级标准,分别为《36种药材商品规格标准》(1959年),《54种药材商品规格标准》(1964年),《七十六种药材商品规格标准》(1984年)。目前,基本遵循1984年《七十六种药材商品规格标准》,但也只是部分药商作为参考,并没有成为行业标准^[5]。由于目前市场流通中的药材大部分为人工栽培的,药材的性状发生了很大的变化。《七十六种药材商品规格标准》仅以性状为分级指标,在数量和质量评价方

法上,与现在水平相差甚远。因此,有必要建立一套科学、合理、操作性强、实用性好的中药材商品规格等级标准。同时,国家及有关部门对此给予了高度重视和大力支持。如2013年,国家商务部正式批准中国中医科学院中药资源中心为“中药材商品规格等级标准研究技术中心”,负责制定200种中药材商品规格标准,为中药材的生产、流通、应用环节提供定价依据;2015年,国务院发布的《中药材保护和发展规划(2015—2020年)》中明确提出“完善常用中药材商品规格等级”的重要任务;2016年,国务院《中医药发展战略规划纲要(2016—2030年)》要求“推动实施中药标准化行动计划,构建中药产业全链条的优质产品标准体系”。

2 中药材不同药用部位商品规格等级研究

2.1 根及根茎类中药材

根及根茎类中药材规格等级的研究较多,传统划分原则是依据加工方法、采收时间、产地等划分不同规格,再依据长度、直径或规定质量的个数定等级^[12]。目前,根及根茎类药材划分规格等级仍以外观性状为主要特征,总体思路是将药材外观性状与内在指标成分相结合探讨规格等级划分,呈现的结果也各异,主要可以分为两类:①中药材商品规格等级与指标成分不相关;②中药材商品规格等级与指标成分呈正相关。

2.1.1 中药材商品规格等级与指标成分不相关

张丽宏等^[13]以白芍中芍药内酯苷、芍药苷、苯甲酰芍药苷3种成分含量的总和为指标与白芍传统分级结果相关分析,结果3种成分总量排序为三等>一等>二等,表明传统的白芍等级划分与化学成分含量关系不大。黄力等^[14]测定不同等级桔梗药材中总皂苷和桔梗皂苷D含量,结果发现含量差异并不明显。王丹丹等^[15]结合远志药材农艺性状和3种指标性成分分析,提出远志药材商品规格等级与指标性化学成分含量不相符的观点。王伽伯等^[16]试图从化学成分角度分析大黄药材商品规格等级划分的合理性,结果发现大黄药材等级与蒽醌类成分含量相关性不强,但与产地具有一定的相关性,并且首次通过酸水解方式将大黄分为大黄酸和大黄酚2种类型药材。周海燕等^[17]研究不同产地、不同规格等级西洋参中人参皂苷含量,建议不宜选择人参皂苷含量为指标划分西洋参规格等级。

2.1.2 中药材商品规格等级与指标成分正相关

王虎^[18]研究不同等级川芎与化学成分(总生物碱、阿魏酸、藁本内酯)含量相一致,并通过指纹图谱相似度和聚类分析,可将川芎分为两类,确定了以产地

划分等级的方法。陈虹宇等^[19]探讨不同商品等级羌活药材中羌活醇和异欧前胡素的含量,结果排序为蚕羌 > 尾羌 > 竹节羌 > 疙瘩羌 > 条羌,这 5 个等级与化学成分有一定的相关性。蒋舜媛等^[20]利用聚类分析、对应分析和 Fisher 判别分析等现代统计学方法与羌活 10 种定量化成分指标相关联也得出了类似结果。曾敏^[21]筛选出了颜色、断面、气味、质地及苍术素含量作为苍术饮片分级指标,将苍术分为优级和统货 2 种等级。王耀登^[22]在茯苓传统形态规格分级基础上,根据色泽和质地将茯苓划分为优级和统货 2 个等级,并发现茯苓碱性多糖与等级具有良好的相关性。黄河^[23]以味连为模式药,测定 7 种生物碱类成分为内在质量指标并与外观性状相结合,将味连分为单支连和鸡爪连 2 种规格,且各规格下各分 2 个等级。雷有成等^[24]揭示了不同等级的天麻与天麻多糖呈正相关,且提倡将天麻素和天麻多糖作为综合指标评价天麻等级。康传志等^[25]对市场上收集的太子参样品通过外观性状指标筛选并与内在指标太子参多糖进行统计学分析,确定上中部直径、单个质量和 50 g 块根数 3 个指标可用于太子参商品规格等级标准的制定。

2.2 枝干皮藤类中药材 枝干皮藤类中药材以质地较硬为特征,目前的研究主要聚焦于皮类中药材商品规格等级的划分。例如基于现行厚朴药材规格等级划分标准较繁琐,不利于市场运作,石磊等^[26]从全国各地分别收集了 355 份筒朴,10 批根朴和 10 批菟朴进行外观指标(厚度)定量化和内在成分(厚朴酚、和厚朴酚)研究,最终将筒朴分 3 个等级,根朴、菟朴不分等级。市场流通的牡丹皮药材按长度和粗细分为 4 个等级,张雨凤等^[27]发现牡丹皮中芍药苷含量与等级呈负相关,而丹皮酚含量与等级呈正相关,探索原因可能是因为芍药苷和丹皮酚积累量的趋势相反,芍药苷主要在周皮,丹皮酚在韧皮部。

2.3 花叶全草类中药材 花叶全草类药材常较松泡、易碎且不同品种情况复杂。市场上除了部分花类药材以色泽为主要特征指标划分规格等级外,其他均为统货。目前的研究也相对较少,如金银花是常用大宗药材之一,而市场上流通的商品规格均以产地简单划分,且多为统货^[28]。周洁等^[29]运用数理统计的方法确定了金银花每 0.5 g 开花率、上部直径、绿原酸含量等 7 个指标并将金银花划分 4 个等级。叶丹等^[30]从化学信息角度论述了薄荷药材的挥发油量,6 种萜类总成分含量及 L-薄荷醇含量

与药材质量优劣相关,可以作为薄荷药材从化学成分制定商品规格等级的依据。

2.4 果实种子类中药材 果实种子类药材常以大小、质量等区分质量好坏。詹若挺^[31]借助 Delphi 法筛选出砂仁商品规格等级划分感官量化评价指标,分别为纵径、横径和质量,进而将此三者线性拟合得出等级评价方程并开发出砂仁系统量化等级评价软件,为果实种子类药材分级提供了新思路与新方法。肖日传等^[32]发现梔子果皮颜色才是梔子药材规格等级划分的关键因素,通过提取果皮颜色,比较梔子中 6 种化学成分的含量,将梔子药材分为 2 个等级。

3 中药材商品规格等级研究存在问题

3.1 思路和方法多样,但可操作性不强、实用性欠佳 现阶段,中药材商品规格等级研究涌现出大量不同的研究思路与方法^[33-35]。有学者提出中药材卖相(商品美观)^[8]及均一性^[10]是划分规格等级的主要依据;另有学者强调规格等级划分应按照药效、检验、纯度、美观的顺序综合考虑^[9];还有学者分析中药材商品规格等级适用对象的差异,是全国性样品还是“道地药材”或按 GAP 生产的多年生药材^[36]。研究中药材商品规格等级的方法较多,诸如感官评价、化学评价、生物评价、代谢组学技术及透光率等^[37-39],但通过这些思路和方法建立的中药材商品规格等级标准可能由于可操作性不强、实用性欠佳等原因,至今大部分中药材仍缺乏统一的行业标准。

3.2 缺乏具体的药材商品规格等级分级方法 近年来,启动的国家中药标准化项目的总体思路中就涉及中药材商品规格等级标准的内容,该内容尽管对样本采集要求(样品来源道地产区、主产区、药材主流市场、集散地,每个产地 3 批以上,总样本量 ≥ 30 批次),分级依据(历史演变、药材生产、加工、销售和交易情况分级),等级标准研究(分级指标为性状、鉴别、检查、浸出物、指纹图谱/特征图谱、含量测定和生物测定)均给予了相关建议,但并未涉及具体的中药材商品规格等级分级方法。

3.3 等级研究中外观性状与内在成分呈负相关现象 通过分析近些年发表的中药材商品规格等级研究文献发现,研究人员都在致力于寻求一种内外兼顾的模式,其最为明显的是外观性状与内在成分之间的关系。而在这种相关性中,尤其是对于部分根及根茎、枝类药材,由于药材自身结构组织差异,药效成分分布不同,有的在韧皮部大量积累,有的在周皮中大量积累,如白芍^[13]、牡丹皮^[27]、桂枝^[40]

等,呈现出药材大小与有效成分含量呈负相关的现象,与传统分级认为药材越大越好的认识相悖离。因此,对于此类药材,又该如何权衡好药材大小与有效成分含量之间的关系是值得深思的问题。

4 中药材商品规格等级研究的几点建议

通过文献分析,影响中药材商品规格等级的因素很多,诸如品种、产地、采收时间、加工、包装、仓储等,极其复杂。这也是致使中药材商品规格等级研究较难、至今尚未有统一商品规格等级标准的主要原因。鉴于此以及目前中药材商品规格等级研究现状,笔者提出以下几点建议,供同行参考。

4.1 明确道地产区规范化种植的药材为中药材商品规格等级主要研究对象 中药材品种较多,常用 500 多种,其中人工种植/养殖品种超过 40%,且均为常用大宗药材^[1]。由于药材的培育、生产方式不尽相同,进而造成质量不一、药性悬殊、临床疗效差异大的现象。较多学者提出临床疗效是评价药材质量优劣的金标准,由于市场上常用药材种类多、药材来源混乱,每种都通过临床疗效来评价那将是一个巨大的工程,不仅慢且没有必要。实际上,古代医药学家通过长期的中医临床疗效在药材质量优选上早有研究、总结,提出“道地药材”之说,现代学者也非常认可且不断完善“道地药材”理论^[41]。“道地药材”在《中华人民共和国中医药法》第二十三条作为重点阐述对象,提出“国家建立道地中药材评价体系,支持道地中药材品种选育,扶持道地中药材生产基地建设,加强道地中药材生产基地生态环境保护,鼓励采取地理标志产品保护等措施保护道地中药材。”同样,有学者建议 GAP 规范种植的药材也为质量稳定且安全的优质药材^[42]。因此,以道地产区 GAP 规范种植的药材为重点研究对象,通过优质药材的等级标准,正确的引导消费者、规范药材市场、实现优质优价;同时,部分优质药材规格等级标准也能引领中药材向优质方向发展,进而促进整个中药行业朝着优质方向推进。

4.2 重视传统中药材商品规格等级的分级标准

传统中药材商品规格等级标准如同中药的临床作用和道地药材的认定一样,均是在长期实践中形成的。现代研究也证实了传统分级标准的可行性,如同沛沛^[43]运用 Delphi 法评价山药药材规格等级,认为其主要指标为外观性状、断面特征以及外皮、直径和须根。王浩等^[44]基于 Delphi 法对白术药材进行研究,发现白术横切面油点、颜色、质地等相关性状是影响白术商品规格等级的主要因素。刘大会等^[45]对现

有三七商品规格等级新修订标准仍以 500 g 头数作为三七等级划分的主要区别点。因此,在进行现代中药材商品规格等级研究时,应该对传统的分级标准给予足够的重视,尤其在中药材商品规格等级与指标成分不相关时,传统分级标准的重要性则更重要。

4.3 引入现代科学技术及方法,针对中药材特点开展规格等级研究 中药材药用部位来源的多样性,决定了中药材商品规格等级研究的复杂性。在建立外观性状与内在成分相关性的研究中,对于不同类药材,外观性状与内在成分指标侧重有所不同,应针对中药材特点开展相应的规格等级研究。如花叶全草类侧重于色泽,可以借助色度分析方法或机器视觉技术客观量化色泽指标^[46],然后将其与化学成分相关联;茎藤类较硬,侧重于质地,可以将药材密度引入作为一个重要的外观指标来划分等级;芳香性药材侧重于气味,可使用电子鼻判断气味程度来划分等级。同时,随着高效液相色谱技术的成熟和仪器的普及,可注重药材指纹图谱或特征图谱研究,以图谱差异为指标划分药材等级^[47-48]。

4.4 借鉴国内外农产品质量规格等级管理 中药材具有农产品的属性,农产品质量分级工作在国外早有开展,并能较好的应用。较多国家成立了相关的委员会,组织或者负责农产品质量规格等级的管理和执行工作,如联合国欧洲经济委员会(UN/ECE),美国农业部(USDA)的农业市场服务局(AMS)和加拿大食品检验局(CFIA)等^[49]。建议借鉴农产品质量规格等级成功的评定经验和做法,保障优质药材质量,引领中药材市场优质化、高品质化,促进中药行业健康永续发展。

4.5 加强优质药材商品规格等级评定的宣传与推广,鼓励中药材实施分级 政府部门应进一步健全优质药材商品规格等级评定制度,完善标准体系,并加大宣传与推广力度,加强市场监督管理,为企业营造良好的市场氛围。明确企业在优质药材商品规格等级研究中的主体作用,企业应提高对优质药材商品规格等级评定重要性的认识,倡导规模化、规范化生产优质中药材。充分发挥协会和专委会的优势,通过学术会议、专家共识等促进优质药材商品规格等级评定工作的研究,完善优质药材商品规格等级标准。同时,建议相关从业人员加强优质中药材商品规格等级标准培训工作,真正成为标准应用和提高的主力军,为中药材市场健康持续发展提供有力保障。

4.6 制定优质药材商品规格等级评定国际标准

中医药是我国的瑰宝,也是我国所特有的医药财富。积极制定优质药材商品规格等级评定标准,吸取国际标准化组织在标准制定修订和应用执行方面的成功经验,确保我国中药材质量规格等级评定标准与国际相关标准协调一致,提高我国中药标准国际化水平,在国际上立得住、有权威、有信誉。

[参考文献]

[1] 郭兰萍,张燕,朱寿东,等. 中药材规范化生产(GAP) 10年:成果、问题、建议[J]. 中国中药杂志,2014,39(7):1143-1151.

[2] 郭兰萍,周良云,莫哥,等. 中药生态农业-中药材GAP的未来[J]. 中国中药杂志,2015,40(14):3360-3366.

[3] 黄林芳,王雅平. 道地药材研究理论探讨[J]. 中国现代中药,2015,17(8):770-775.

[4] 张南平,余坤子,魏锋,等. 中药材质量的本质与评价方法探讨[J]. 中国药事,2018,32(1):48-53.

[5] 姚令文,刘燕,郑笑为,等. 指纹图谱、特征图谱技术在中药材和中成药中的应用[J]. 中国新药杂志,2018,27(8):934-939.

[6] 詹志来,郭兰萍,金艳,等. 中药材品质评价和规格等级的历史沿革[J]. 中国现代中药,2017,19(6):868-876.

[7] 段金廛,肖小河,宿树兰,等. 中药材商品规格形成模式探讨-以当归为例[J]. 中国现代中药,2009,11(6):14-17.

[8] 穆二延,周建理. 中药材及饮片规格等级的形成[J]. 时珍国医国药,2016,27(2):462-464.

[9] 杨光,王诺,詹志来,等. 中药材市场商品规格等级划分依据现状调查[J]. 中国中药杂志,2016,41(5):761-763.

[10] 周建理,王德胜,穆二延. 浅谈中药材规格等级标准建立的若干问题[J]. 中华中医药杂志,2016,31(9):3423-3425.

[11] 李鹏英,王海洋,李健,等. 中药材商品规格等级的形成和演变[J]. 中国中药杂志,2016,41(5):764-768.

[12] 李波,高文远,李霞,等. 根及根茎类中药材商品规格等级标准研究探讨[J]. 中国中医药信息杂志,2018,25(2):6-10.

[13] 张丽宏,顾雪竹,钮正睿,等. 白芍的传统规格等级与内在成分的相关性研究[J]. 中成药,2012,34(3):535-538.

[14] 黄力,刘耀武,方成武,等. 不同等级商品规格的桔梗药材质量研究[J]. 广州化工,2015,43(14):125-127.

[15] 王丹丹,白璐,许晓双,等. 从农艺性状及化学成分测定分析远志药材商品规格和良种选育的合理性[J].

中国中药杂志,2016,41(20):3733-3740.

[16] 王伽伯,张学儒,肖小河,等. 基于化学分析的大黄药材商品规格划分的科学合理性研究[J]. 中国中药杂志,2010,35(4):470-476.

[17] 周海燕,赵润怀,付建国. 基于人参皂苷含量的西洋参等级规格标准研究[J]. 中国现代中药,2014,16(6):454-458.

[18] 王虎. 不同等级川芎饮片的主要化学成分及其相关研究[D]. 成都:成都中医药大学,2012.

[19] 陈虹宇,尹盛梅,陈玲,等. 不同商品等级羌活中羌活醇和异欧前胡素的含量测定[J]. 成都中医药大学学报,2016,39(1):18-21.

[20] 蒋舜媛,孙洪兵,孙辉,等. 羌活药材商品规格与质量等级的对应分析[J]. 中国中药杂志,2016,41(5):793-801.

[21] 曾敏. 苍术饮片规格及其质量评价标准研究[D]. 武汉:湖北中医药大学,2013.

[22] 王耀登. 茯苓饮片规格及其质量评价标准的研究[D]. 武汉:湖北中医药大学,2013.

[23] 黄河. 基于药材品质的黄连商品规格等级标准研究[D]. 武汉:湖北中医药大学,2015.

[24] 雷有成,李建蕊,肖佳佳. 天麻商品等级与天麻素和天麻多糖的相关性研究[J]. 中草药,2015,46(3):418-423.

[25] 康传志,周涛,郭兰萍,等. 太子参商品规格等级标准研究[J]. 中国中药杂志,2014,39(15):2873-2880.

[26] 石磊,张承程,郭兰萍,等. 关于厚朴药材商品规格等级标准的研究[J]. 中国中药杂志,2015,40(3):450-454.

[27] 张雨凤,王军,方成武,等. 牡丹皮药材规格等级初探[J]. 安徽中医药大学学报,2015,34(5):80-82.

[28] 汪治,肖聪颖,郑钦方,等. 金银花药材加工方法与商品规格等级调查[J]. 中南药学,2011,9(1):75-77.

[29] 周洁,邹琳,刘伟,等. 金银花商品规格等级标准研究[J]. 中药材,2015,38(4):701-705.

[30] 叶丹,赵明,邵扬,等. 基于化学分析的薄荷药材商品规格划分的相关性研究[J]. 中国中药杂志,2015,40(2):251-257.

[31] 詹若挺. 基于系统量化指标的阳春砂商品规格及其行业标准的研究[D]. 广州:广州中医药大学,2012.

[32] 肖日传,苗琦,罗光明,等. 栀子药材商品规格等级标准研究[J]. 中国中药杂志,2016,42(4):663-668.

[33] 赵明明,范久余,古锐,等. 基于近红外光谱技术评价不同等级渣驯的质量[J]. 中国实验方剂学杂志,2018,24(17):93-98.

[34] 鲍倩,夏荃,潘超美,等. 基于Delphi法对广陈皮商品规格等级划分[J]. 中国实验方剂学杂志,2017,23(22):48-54.

- [35] 陈小红,陈康,潘超美,等. 化橘红药材商品规格等级标准分析[J]. 中国实验方剂学杂志,2017,23(11):23-28.
- [36] 张南平,张萍,余坤子,等. 以人参和西洋参为例的中药材商品规格等级评价方法研究[J]. 药物分析杂志,2017,37(10):1920-1926.
- [37] 李震宇,何盼,秦雪梅,等. 代谢组学技术在中药材商品规格研究中的应用思考[J]. 中草药,2015,46(7):943-948.
- [38] 魏越,张振秋,李峰. 基于透光率测定的梅花鹿茸不同规格、等级饮片鉴别研究[J]. 辽宁中医杂志,2016,43(1):122-124.
- [39] 曹旭林,徐昌艳,邓强,等. 商品天冬等级与其活性物质含量的相关性分析[J]. 中国实验方剂学杂志,2017,23(22):55-59.
- [40] 林佳,徐丽珍,刘江云,等. 桂枝中桂皮醛、肉桂酸的含量分布研究[J]. 中国药学杂志,2005,40(23):1784-1787.
- [41] 黄林芳,张翔,杜志霞. 道地药材传承与创新研究理论新探[J]. 中国实验方剂学杂志,2018,24(16):194-202.
- [42] 杨光,郭兰萍,周修腾,等. 中药材规范化种植(GAP)几个关键问题商榷[J]. 中国中药杂志,2016,41(7):1173-1177.
- [43] 闫沛沛. 基于不同研究方法对山药药材规格等级的研究[D]. 北京:北京中医药大学,2016.
- [44] 王浩,陈力潇,黄璐琦,等. 基于德尔菲法对中药白术商品规格等级划分的研究[J]. 中国中药杂志,2016,41(5):802-805.
- [45] 刘大会,徐娜,郭兰萍,等. 三七药材质量特征和商品规格等级标准研究[J]. 中国中药杂志,2016,41(5):776-785.
- [46] 徐曼菲,吴志生,刘晓娜,等. 从辨色论质谈中药质量评价方法[J]. 中国中药杂志,2016,41(2):177-182.
- [47] 肖永庆,李丽. 商品饮片分级方法及质量评价[M]. 北京:科学出版社,2016.
- [48] 景晓琦,陈彤垚,张福生,等. 不同商品等级远志药材的 HPLC 指纹图谱分析[J]. 中国实验方剂学杂志,2018,24(24):31-37.
- [49] 袁广义. 农产品质量等级规格评定探讨[J]. 农产品质量与安全,2016(4):23-27.

[责任编辑 刘德文]