

• 专论 •

从大黄药材商品规格市场现状论中药材感官评价定量化研究的必要性

张学儒^{1,2}, 王伽伯¹, 肖小河^{1*}, 刘塔斯², 楚笑辉^{1,2}, 周灿平^{1,2}, 金城¹

(1 解放军第302医院解放军中药研究所, 北京 100039; 2 湖南中医药大学药学院, 湖南 长沙 410208)

摘要: 中药材作为一种特殊的商品, 在我国的使用历史悠久。因其来源复杂、品种各异, 使得市场流通的中药材规格复杂, 质量等级良莠不齐。传统感官评价方法在中药材真伪优劣的鉴别和保证临床用药安全有效方面发挥着重要作用。但传统感官评价方法大多为主观描述性指标, 准确性相对较差, 经验传承困难, 评判结果的重现性差。在实地走访了大黄药材的主要产区、全国主要的药材市场、药农、药商、药厂、科研院所等, 摸清了解大黄药材种植/加工/分等/流通过程中与商品规格有关问题的基础上, 就如何借鉴农产品、食品、木材等行业规格等级评价的方法, 对中药材传统的感官评价方法客观定量化研究提出思路和见解。

关键词: 中药材; 感官评价; 定量化; 商品规格; 质量控制; 大黄

中图分类号: R282.5 文献标识码: A 文章编号: 0253-2670(2010)08-1225-06

Necessity of quantitative experimental identification in controlling quality of traditional medicinal materials based on commercial specification status of *Rhei Radix et Rhizoma*

ZHANG Xueru^{1,2}, WANG Jiabo¹, XIAO Xiaohu¹, LIU Tasi², CHU Xiaohui^{1,2},
ZHOU Canping^{1,2}, JIN Cheng¹

(1 China Military Institute of Chinese Materia Medica, 302 Military Hospital, Beijing 100039, China; 2 College of Pharmacy, Hunan University of Traditional Chinese Medicine, Changsha 410208, China)

Abstract: Traditional Chinese medicinal materials (TCMM) have been well used in China with a long history as special commodities. However, the current commercial specifications were not uniform and normative for their diverse species and complex producing origins, also, the quality ranks had large disparity. Although the traditional experiential identification had played a very important role in quality control of TCMM, the assessing indexes of the method were mainly subjective, non-quantitative, and with bad accuracy. Thus the reproducibility of experiential identification did not usually meet the requirement and the method was difficult to be comprehended and inherited. In this paper, ideas to establish the quantitative experiential identification were put forward and discussed, referring the quantitative methods in food and wood, etc., after surveyed the drug planters and sellers in main production area, the large markets for TCMM, the factories and institutes of *Rhei Radix et Rhizoma*.

Key words: traditional Chinese medicinal materials (TCMM); experiential identification; quantification; commercial specification; quality control; *Rhei Radix et Rhizoma*

中药材是用于预防、治疗人体疾病的一类特殊商品。在其几千年的发展历史中, 逐渐形成了自身独特的一套评价标准体系, 即药材商品规格等级, 以及一套主要基于感官评价的评价方法手段, 如眼看、手摸、鼻闻、口尝、水试、火试等^[1]。这些传统的感官评价方法和指标在鉴别药材的真、伪、优、劣, 保证临

床用药安全用效方面发挥着重要作用。因其简便易行, 快速有效, 一直以来为老药工所用, 被老中医认可, 如防风的“蚯蚓头”, 冬麻的“鹦哥嘴”, 山药的“粉色”, 郁金的“角质”已经被专业和非专业的人们所熟知^[2]。但是, 这些评价方法和指标大多还只是主观性的描述, 而没有一种可以客观量化的指标, 在实际

* 收稿日期: 2010-01-08

基金项目: 国家公益性行业科研专项基金资助项目(200807020); 国家杰出青年科学基金资助项目(30625042); 国家自然科学基金资助项目(30973947)

* 通讯作者 肖小河 Tel: (010) 66933322 Fax: (010) 63879915 E-mail: pharmacy302@126.com

应用的过程中可能因评判者不同得出不同的结果,同时专家个人经验也难以传承推广。

本课题组因大黄药材商品规格质量标准(草案)课题研究的需要,走访调查了甘肃礼县和青海等大黄的主要产区,以及河南禹州、成都荷花池、广州清平、河北安国、西安万寿路、兰州黄河、长沙马王堆、青海八一路等中药材市场,摸了不同商品规格等级大黄药材以及种植/加工/分等/流通的情况。在剖析目前中药材质量评价模式存在问题的基础上,借鉴农产品、食品、木材等行业规格等级评价的方法,针对药材感官评价客观定量化的必要性以及具体研究思路与方法等问题,提出可能的解决方案。

1 中药材(大黄)商品规格及市场流通的基本现状

中药材的商品规格等级可以认为是伴随着中药的产生而出现的,早在《神农本草经》中就把中药分为上、中、下三品。因此,从某种意义上讲中药材的规格就是其质量等级的体现。中药材商品规格的形成是多种因素综合的结果,包括地理、历史、文化、生产发展状况、当地人们的生活习惯等。在不断的发展过程中逐渐完善,目前中药材商品规格等级已变得非常复杂。有根据产地的不同划分的,也有按加工方式、采集时间、外部形态、药材大小/质量、药用部位等的不同来区分的。如现行中药材行业标准中大黄的规格西大黄则主要是指产于甘肃、青海、西藏等地的唐古特大黄和掌叶大黄;南大黄是指川东与湖北、贵州及陕西毗邻地区的栽培品;雅黄是指甘孜、阿坝、凉山州、青海(德格)及云南等地的产品。“冬麻”和“春麻”是根据不同采集时间定规格的;浙贝母按照外形和完整程度不一分为“大贝”和“珠贝”两种规格。

大黄为四大最常用的中药之一,全国8 000多种中药制剂中药有800多种含有大黄,同时大黄也是我国重要的出口药材,市场需求量较大,年用药量约为 $8 \times 10^5 \sim 1 \times 10^6$ kg。产于青海的“铨水大黄”和“西宁大黄”早已誉满国内外。目前在市场流通的大黄药材规格相当混乱,主要以经济利益为导向仅有原大黄、水根、统货3种规格;《76种药材商品规格标准》规定的其他规格在市场上已经很少见到或者消失,质量等级良莠不齐,伪劣品充斥其间,其临床疗效的安全性令人担忧,满足商品属性的按质论价更无从谈起。现就所了解大黄药材种植、产地加工、行业标准规范等方面的情况总结如下。

1.1 大黄主产区的变迁:大黄药材始载于《神农本草经》,被誉为“将军”,以其药猛力专、效验明确而得

名。古代本草认为产于四川北部和甘肃的大黄质量较好,吴普曰:“生蜀郡北部或陇西(今甘肃)”；苏恭曰:“今出宕州(今甘肃岷县南)、凉州(今甘肃武威)西羌、蜀地者皆佳”。13世纪马可波罗《东方见闻录》中亦写到“中国甘肃凉州产大黄甚丰”。历史上曾产生过“铨水大黄”和“西宁大黄”的著名品牌^[3]。

野生大黄在青海境内的分布最广,青海果洛地区是现今野生唐古特大黄的主要分布地区,达日县和班玛县是主要的野生资源蕴藏地^[4]。近年来由于大黄药材的需求量不断增加,人们对野生大黄药材进行了掠夺式采挖,致使野生资源遭到极大的破坏,同时野生大黄生长的环境也进一步恶化,加之大黄药材生长年限较长,资源恢复能力较弱,使得野生大黄药材的储量迅速锐减^[5]。

目前甘肃陇南地区的礼县、武都、文县、岷县、宕昌等地已有大面积人工种植的大黄药材,礼县大黄在出口和内销的市场中更是占据主流地位。在政府的支持和鼓励下,大黄药材甚至已经成为了当地主要的经济来源。但在传统优质大黄产地之一的青海省却始终未形成规模化种植,到目前为止仅有中科院西北高原生物研究所2006年为科研项目在湟源地区种植的约2 km²大黄基地;另外青海唐古拉药业联合西北高原生物研究所、四川大学生命科学学院、果洛州人民政府等在果洛黑土滩地区投资15 257万元筹建约 2.1×10^4 hm²大黄GAP种植基地(包括约66.7 hm²核心基地和周围野生繁育区),力争通过国家主管部门的认可,建成后预计年产大黄 4×10^6 kg。

从药材市场走访调查的情况来看,产于甘肃的大黄已经遍布国内所有的药材市场,且有不同规格等级的药材在部分市场出现,而一些规模比较小的药材市场就没有产于青海的大黄出售。与甘肃大黄药材主动流向市场不同,生长在青海的野生/家种大黄通常在客户特别提出有较大需求量时才由药商直接调动农户去采挖。可见青海大黄已经处在市场竞争的被动态势。

青海大黄药材处于市场劣势,究其原因主要有以下几点:其一,青海地区海拔高,大黄药材能够采挖至少需要4~5年,而甘肃人工种植的大黄3年即可采挖,这无形中增加了青海地区种植大黄的成本。其二,甘肃陇南地区为疏松的黄土地,比青海的砂土更易于大黄药材的生长;生长在甘肃的大黄分支较少,且主根体积较粗大,便于切制成不同规格等级,而生长在青海砂土层的大黄,由于土层碎石较多,多

以侧根向各个不同的方向生长,没有明显的主根,在
外贸和内销的市场竞争中处于不利地位。其三,甘
肃陇南地区大黄种植以农户为主,大黄药材已经是
当地主要的经济来源,农民的积极性高,生产、加工
的技术先进,方法成熟,而青海地区的大黄药材主要
以科研院所、企业与政府联合为主,生产成本低,实
践灵活性不强。

1.2 市场流通的大黄药材规格等级混乱、加工方法
各异,标准不统一:标准规定的大黄药材包括蛋片
吉、苏吉、水根、原大黄、雅黄、南大黄 6 种规格,而
从本课题组走访调查的情况看药材市场销售的大黄主
要以经济利益为导向分为原大黄、水根、统货 3 个规

格,同时大黄加工过程的边角余料以及不符合质量
标准的成药也作为一种规格在市场中销售,而传统
的蛋吉、苏吉等规格却已经消失或者很少见,饮片通
常只标出产地而不分等级(表 1)。在实际的种植/
加工/流通的过程中大公司和小作坊、药商和农户以
及不同地区均采用各自不同的生产加工标准。如甘
肃礼县大黄药材采挖以后剥取外皮,按大黄药材的
生长情况/客户需求切制成不同规格的饮片,于专门
的房子中用柴火熏干,撞去外皮,分等装箱;而青海
果洛等地采挖后用线串在一起挂在屋外晾干。烘干
的温度、晾晒的时间、饮片切制的规格大小均没有标
准可依。

表 1 市场流通的大黄的不同规格

Table 1 Various specifications of *Rhei Radix et Rhizoma* in market circulation

来 源		内 销									外 销			
		西大黄				南大黄	雅黄	统货	片吉	马蹄黄	九成吉	八成吉	八成小吉	水根
		蛋吉	苏吉	原大黄	水根									
药 材 市 场	河北安国	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-
	成都荷花池	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
	河南禹州	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-
	广州清平	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
	重庆解放路	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-
	西安万寿路	-	-	+	+	-	-	+		-	-	-	-	-
	兰州黄河	-	-	+	+	-	-	+	+	+			-	-
	长沙马王堆	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	西宁九康	-	-		+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	甘肃礼县	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+
产 地	青海西宁	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	云南大理	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-

1.3 已有行业标准在药农、药商、药师等相关从业
人员中的认知度较差:目前,我国药材市场和流通领
域对大黄药材质量等级的评判标准主要是参考
1984 年由当时的卫生部和医药管理局颁布的《76 种
药材商品规格标准》。然而根据调查的结果,仅有
11% 的受访者知道该标准,对其职业进一步分析发
现,从事药材种植/加工/经营的人员均不了解该标
准。说明已有的行业标准不足以满足种植/加工/市
场流通的需要或者其从业人员的整体素质偏低。在
针对“您觉得是否有必要对大黄药材质量等级优劣
评价的行业标准进行修订呢?”的问卷调查中,23%
受访者选择“非常有必要”,23% 受访者选择“没有必
要”,56% 受访者选择“有必要”。进一步分析其职业
发现,选择“非常有必要”者为科研和药品经营人员,
选择“有必要”者为药工或药师,而选择“没有必要”
者多为药材种植农户。提示现有标准已经不能满足
市场流畅流通的需要,亟待整理修订。而对于大黄
药材的种植农户,其行业标准的影响并不明显。

综上所述可以看出大黄药材无论是来源、加工方式,
还是商品规格和等级都发生了很大的变化。初步认
为已有标准和当前因市场需求约定俗成的大黄药材
商品规格主要还是以品种/产地定规格,以形状/大
小定等级,在市场流通大宗交易过程中,传统的感官
评价方法仍然是其真伪优劣鉴别的主要手段。然而
现有中药材行业标准主要是 1984 年颁布的《76 种
药材商品规格标准》,当时市场需求量较小,基本没
有人工种植的药材,随着人们对大黄药材需求量的
迅速增加,野生资源急剧下降,到目前为止,野生大
黄药材已逐渐退出市场供应的主体。因此,亟待吸
收最新的科研成果,加强对大黄药材传统感官评价
方法定量化的研究,并对其行业标准进行修订。新
修标准要在保证安全有效和符合按质论价的前提
下,充分体现市场流通的实际情况,注重标准的可行
性和实用性。

2 目前中药材质量评价模式存在的问题

现行中药质量评价与控制的基本模式主要是参

照化学药质量控制的模式建立的,化学定性鉴别与指标性成分检测是其主要内容。对于在中医理论指导下使用的中药,其所含的成分复杂,作用机制也不甚明确,因此检测任何一种活性成分均不能体现其整体疗效。目前这种质控模式既难以有效地监控中药质量,也不能评价中药质量,更难以反映其安全性和有效性^[6]。

近年来,肖小河研究员在重新审视中药质量评价模式和方法的基础上,提出以生物评价为核心的中药生产质量控制体系,即建立基于道地优级药材和生物效价检测的中药质量控制模式和方法^[7]。将生物效价检测的理念和模式借鉴于中药生产质量控制,能够避免现在遇到的瓶颈问题,同时可以鉴别品种、评价中药质量和药效,也符合传统中医评价和控制中药品质的理念——强调综合性与整体观念^[8]。这种生物效价检测模式是中药材质量评价和控制的一种新思路和方法,但是其操作繁杂、试验周期长、影响因素多、符合灵敏性和准确性指标不易选择,很难达到“快、简、廉、效”的目的。因此,也不能够完全满足在市场流通过程的大宗交易时对药材等级质量优劣进行客观、快速评判的需要。

眼看、手摸、鼻闻、口尝、水试、火试等感官评价方法和手段是广大医药学家长期的经验积累和总结,仍然是当前评判中药材真伪优劣的重要手段。但是,这些感官评价指标和术语多为主观描述性语言,缺乏统一的标准,在实际应用的过程中可能因评判者不同得出不同的结果,同时专家个人经验也难以传承推广。再者,在中药漫长的发展过程中,有些感官评价指标可能是为了满足人们的生活习俗或源于特殊的地域文化,而与药材质量优劣并没有太大的相关性。

3 感官评价是保障中药材质量的重要和必要手段

中药材既可以饮片形式直接入药,也可按提取物或单体成分入药。对于有形的中药材而言,传统感官评价方法则是其最有效、最可行的评价手段。经过广大药农、药工、药师、药商等长期实践经验总结的感官评价方法因其简便易行、操作方便等优势在市场流通过程中仍然被广泛使用,同时经过现代科学证实,经典传统感官评价方法大多是能够得到现代科学理论的支持且行之有效。如药材的颜色深浅与其主要药效物质的量呈现相关性^[9]、质地与内涵物细胞的多少和密度有关、粉性强弱则与其所含淀粉的多少有关、气味则与其所含的挥发性成分的量相关等。可见感官评价方法是当前中药材市场用

以评价其真伪优劣重要且必要的手段。

4 中药材感官评价的研究思路与方法

4.1 筛选出可靠、稳定的感官评价指标:当前对于中药材的感官评价涉及到形状、大小、颜色、断面特点、质地、气味等多个方面,但并非所有的感官指标都与药效有关,其中一些感官指标可能是反映其等级和疗效优劣的重要因素,也有一些指标可能是满足中药材商品属性的感官需要,甚至还有部分指标纯粹和人文习俗和生活习性等有关,而与药材本身的疗效没有直接的关系。因此,非常有必要借助当前先进的科技成果,本着实用性(快速、简便)、相关性(能够较好反映品种、产地、疗效的差异)、客观性(定性/定量评价有据,重现性好)的原则,筛选出2~5个与药材疗效优劣具有直接关系且稳定、可靠的指标,已达到对药材的质量进行定性/定量化评价和控制的目标。

4.2 建立中药感官指标的客观定量化评价技术方法:中药材感官评价定量化的研究完全可借鉴农产品(大米、小麦)、食品、木材、皮革、茶叶、烟酒、香料、宝石等商品的感观评价思路和方法,每种药材可尝试建立2~5个可以评价和控制中药材商品规格等级的定量化指标。但要始终遵循不强求高科技,注重实用、科学和规范;简单比复杂好,快检比繁检好,定量比定性好的基本原则。具体的研究思路和方法根据当前经典的中药材感官评价指标类型分述如下。

4.2.1 与大小有关的指标:主要有长短、粗细、厚薄、直径、质量、支数、条数、目数、个数等,可直接通过测量工具实现量化。需注意取样的数量和代表性,以确保得到真实准确的数值;同时要考虑等级内部的均匀性,增加大小变异指标。

《76种药材商品规格标准》中天麻按每公斤26支、46支、90支以内、多于90支分为一、二、三、四等,也就是说一等品平均每支质量在38.5g以上,二等品在21.7g以上,三等品在11.1g以上。若将一等品和三等品混在一起平均质量为24.8g,按此标准则为二等品,而实际的药材质量的差别却很大。因此,增加每个质量等级内的大小差异指标会更加科学准确。

4.2.2 与形状有关的指标:传统认为每种药材都有其固定的特征,如枸杞近似于圆柱型或棱柱型,一般是两端尖,有的是先端圆;大黄圆柱形、圆锥形或块片状;天麻椭圆形或长条形,略扁等。随着现代测量技术的发展和研究的不断深入,可考虑用长宽比、圆球度、椭圆度等形状因子对这些主观性的描述进行

客观量化。如枸札主要是根据果长与果径的比值大小来区分,比值大于2的为长果类,比值小于2为短果类,比值小于1的为圆果类。

4 2 3 与颜色有关的指标:中药材的颜色是其品质优劣的主要评价指标之一,包括表面颜色、断面颜色以及显色后的颜色。如黄连以表面灰黄色、断面鲜黄色者为佳;熊胆则以色金黄称金丝熊胆者质佳,菜绿色称菜胆者质次,黑色称黑胆者质差。

当前在纺织、印刷、彩色图像处理等行业用RGB、CMYK、HSB、Lab等空间的数值对物品颜色进行量化^[10-13]。另外,已有标准的色卡可以用于比较后给出相应的色度值。《中国药典》2005年版附录中规定的药物溶液的检查方法,包括与标准液比色法(重铬酸钾、硫酸铜、氯化钴溶液比色法)、分光光度法、色差计法^[14](通过色差计直接测定溶液投射三刺激值,对其颜色进行定量表述和分析的方法)。

本研究对颜色客观量化可考虑采用目前比较常用的视觉比色法或仪器比色法对药材的颜色进行更加客观的描述。此外,随着数码相机的普及,可以对规格等级比较确定的药材颜色信息通过数码相机提取,获得不同等级的颜色差值后制成标准比色卡,待测药材直接和标准比色卡进行对比后即可确定其规格等级,既快速、客观,又准确、量化。谢一辉^[9]采用照相机获取中药饮片的色泽信息,建立饮片色泽评判方法,分析饮片色泽与其内在质量的内在关系。基于上述思路本课题组已申请专利:快速判定中药材等级的比色卡及其制备方法(200910236482.X)。

4 2 4 与质地有关的指标:质地是中药材的内在特性,是品质优劣的重要标志。在药材商品的经营活动中常用一些概括性很强的术语,如坚实、松泡、粉性、柴性、油性等来描述。定量刻画上述描述性术语,可以采用一些物理指标(硬度、孔隙度、密度、膨胀度等)来量化,反映在其内部特性不外乎和组织构造中细胞的特征(如纤维、石细胞、油细胞、淀粉粒等的大小、数目、分布密度等)有关。如油细胞数目较多,面数密度大则药材更加油润,淀粉粒越多则药材的粉性越强。

上述与质地相关的物性指标,可通过木材硬度测定仪、孔隙度测定仪、密度测定仪、膨胀度测定仪(或更为简单的方法和手段)对其等进行测定。药材内部构造和特征可通过切片后组织内部构造细胞的形式和大小的量化进而达到对其外观质地评价的客观阐释。

4 2 5 与气味/口感有关的指标:某些中药材具有特殊的香气、特异刺激性臭气或特殊的味道,如白鲜皮有羊膻气,阿魏有大蒜样恶臭气,黄芪有豆腥气,大皂角有特异的酸气呛鼻令人打喷嚏,麝香具有强烈的浓郁香气,能够客观的区分这些气味,对正确评判中药材的真伪优劣有着非常重要的意义。

近年来人工智能技术迅速发展,各种类型的电子鼻、电子舌相继问世,并出现了成熟的商业化产品,在食品、环境监测和医药等研究领域逐渐开始应用^[15-20]。对于气味比较特殊的中药材,借鉴电子鼻、电子舌技术在其他行业的应用经验,以期能够为中药材气味的有效客观量化提供新的思路和方法。

另外,对于中药材味觉、口感的评判可借鉴茶叶和小麦粉制品、茶叶口感的评价方法^[21-22],即选择5位以上在药材鉴别具有一定经验的专业人员组成评议小组,制定出一套详细的评审程序,选择良好的环境,对药材某一味觉的不同程度进行分级,有各种评判专家背靠背进行打分后,再进行统计分析,以期对药材的不同规格等级药材之间味觉的差异进行客观量化。

5 结语

用传统的经验鉴别方法去评价中药材商品的真伪优劣仍将是中药材市场流通过程中最为主要和有效方法之一。在借鉴食品、香料、木材、农产品、茶叶、印刷等行业对其商品规格等级优劣评价思路和方法的基础上,充分吸收最新的科研成果,引进先进的科技方法和手段,对传统中药材感官评价方法进行量化研究,满足中药材市场流通中按质论价和保证临床用药,实现中药材发展的产业化、规范化、现代化、国际化等方面都具有举足轻重的作用。

参考文献:

- [1] 朱圣和. 现代中药商品学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2006
- [2] 刘塔斯, 刘斌, 林丽美. 常用中药商品鉴定[M]. 北京:化学工业出版社, 2005
- [3] 国家中医药管理局中华本草编委会. 中华本草[M]. 上海:上海科学技术出版社, 1998
- [4] 魏全嘉, 刘占厚, 张华, 等. 青海不同生境大黄质量研究[J]. 中药材, 2007, 30(12): 1494-1497
- [5] 肖培根, 杨世林. 药用动植物种养加工技术[M]. 北京:中国中医药出版社, 2001
- [6] 肖小河, 肖培根, 王永炎. 中药科学研究的几个关键问题[J]. 中国中药杂志, 2009, 34(2): 119-123
- [7] 肖小河, 金城, 鄢丹, 等. 中药大质量观及实践[J]. 中草药, 2010, 41(4): 505-508
- [8] 王伽伯, 李会芳, 肖小河, 等. 生物检定方法控制中药质量的思考[J]. 世界科学技术——中医药现代化, 2007, 9(6): 36-39
- [9] 谢一辉, 余无双, 罗金龙, 等. 泽泻饮片外观色泽信息的研究

- 究 [J]. 中草药, 2010, 41(4): 555-559
- [10] 王永刚, 杨杰, 周越, 等. 中医舌象颜色识别的研究 [J]. 生物医学工程杂志, 2005, 22(5): 1116-1120
- [11] 陈楚明, 吴纯洁, 孙灵根, 等. 中药饮片有关颜色描述客观化表达的构建思路 [J]. 世界科学技术——中医药现代化, 2007, 9(4): 22-25
- [12] 赵于前, 陈真诚, 李凌云, 等. 基于对比度信息的彩色图像分割 [J]. 计算机工程与应用, 2005, 34: 19-20
- [13] 程英, 王学民, 袁肖海, 等. 皮肤颜色客观评估方法的比较 [J]. 临床皮肤科杂志, 2005, 34(7): 424-426
- [14] 宋桂兰, 汤顺青, 王承芬. 药剂颜色标准的谱识别方法 [J]. 光学技术, 2000, 26(3): 270-272
- [15] 李文敏, 吴纯洁, 艾莉, 等. 基于电子鼻、电子舌技术实现中药性状气味客观化表达的愿望 [J]. 中成药, 2009, 31(2): 282-284
- [16] 唐月明, 王俊. 电子鼻技术在食品检测中的应用 [J]. 农机化研究, 2006(10): 169-172
- [17] 黄骏雄, 蒋弘将, 阎暂. 应用电子鼻检测香烟质量的研究 [J]. 化学通报, 2000(1): 51-53
- [18] Yu H C, Wang J. Discrimination of Longjing green tea grade by electronic nose [J]. *Sens Actuators B Chem*, 2007, 122(1): 134-140
- [19] Apetrei C, Rodriguez Mendez M L, Parra V, *et al*. Array of voltammetric sensors for the discrimination of bitter solutions [J]. *Sens Actuators B Chem*, 2004, 103: 145-152
- [20] So derstro M C. Use of an electronic tongue tongue to analyze mold growth in liquid media [J]. *Int J Food Microbiol*, 2003, 83: 253-261
- [21] 钟海雁, 黄永辉, 龙奇志, 等. 茶油气味感官评价的初步研究 [J]. 安全与检测, 2008, 5: 88-92
- [22] 张从宇, 王敏, 张子学, 等. 小麦品种品质性状的评价及聚类分析 [J]. 安徽科技学院学报, 2009, 23(1): 19-22

论中药产业链的构建

李 剑¹, 杨 明^{2*}, 何倩灵¹, 刘泽玉¹, 苏柘童¹, 陈世彬¹

(1. 成都中医药大学药学院, 四川 成都 611137; 2 现代中药制剂教育部重点实验室, 江西 南昌 330006)

摘要: 中药产业是我国最具民族特征的行业, 根据近年来的发展状况, 提出合理的发展思路将有利于中药产业更好、更快的发展。通过查阅文献资料, 根据产业链的概念, 结合中药产业发展的现状, 对目前中药产业结构进行了剖析, 并对我国中药产业链的结构进行了描述; 在仔细分析当前中药产业链的特点后, 明确提出构建和谐的中药产业链, 优化中药产业链, 顺应中药产业发展的要求; 同时根据我国的实际国情, 对和谐的中药产业链的构建进行了系统的论述。为当前中药产业发展的思路提供了参考意见。

关键词: 产业链; 中药产业; 中药产业链

中图分类号: R28

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2010)08-1230-04

Industry chain construction of Chinese materia medica

LI Jian¹, YANG Ming², HE Qianling¹, LIU Ze-yu¹, SU Zhe-tong¹, CHEN Shi-bin¹

(1. Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 611137, China; 2 Key Laboratory for Modern Preparation of Chinese Materia Medica, Ministry of Education, Nanchang 330006, China)

Abstract: Chinese materia medica (CMM) industry is one of the most national identity in China's industries. According to the development situation in recent years, putting forward some reasonable ideas will promote better and faster development of the CMM industry. In this paper, through the literature review combined with CMM industry development status, the current structure of CMM industry was analyzed. And based on the concept of the industrial chain, the CMM industry chain structure was analyzed and described. The proposal of building a harmonious CMM industry chain was put forward clearly, which will conform to the requirements of the CMM industry development. Above all, this article has provided some constructive ideas for future development of CMM industry.

Key words: industry chain; Chinese materia medica (CMM) industry; industry chain of CMM

中药是中华民族的瑰宝, 几千年来, 在防病治病中发挥了重要的作用。改革开放以来, 我国中药产

* 收稿日期: 2009-12-29

作者简介: 李 剑 (1986—), 男, 江苏泰州人, 在读硕士, 主要从事中药新制剂、新剂型研究。

Tel: 13568997163 E-mail: evanlee86@yahoo.cn

* 通讯作者: 杨 明 E-mail: yangming16@126.com