

龙胆属秦艽组植物分类与鉴别研究进展

孟杰¹, 陈兴福^{1*}, 宋九华¹, 姚入宇¹, 李志飞¹, 曾羽¹, 李瑶¹, 成涛²

1. 四川农业大学农学院 农业部西南作物生理生态与耕作重点实验室, 四川 成都 611130

2. 四川回春堂药业公司, 四川 遂宁 629000

摘要: 秦艽是常用大宗药材,但市场品种较混乱。从形态学、显微学、化学和分子生物学等方面,综述了秦艽组植物及其伪品的分类与鉴别研究进展。结合目前秦艽商品市场情况,提出有效使用分类与鉴别方法以规范市场,并应尽快发掘秦艽新资源,缓解市场压力,使秦艽资源得到可持续利用。

关键词: 秦艽; 植物分类; 形态学; 鉴别; 分子生物学

中图分类号: R282.710.3 文献标志码: A 文章编号: 0253-2670(2013)16-2330-06

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2013.16.026

Research progress in classification and identification of Sect. *Cruciata* Gaudin in *Gentiana* (Tourn.) L.

MENG Jie¹, CHEN Xing-fu¹, SONG Jiu-hua¹, YAO Ru-yu¹, LI Zhi-fei¹, ZENG Yu¹, LI Yao¹, CHENG Tao²

1. Key Laboratory of Crop Physiology, Ecology and Cultivation in Southwest, Ministry of Agriculture, College of Agronomy, Sichuan Agricultural University, Chengdu 611130, China

2. Sichuan Huichuntang Pharmaceutical Co., Ltd., Suining 629000, China

Key words: *Cruciata Gaudin*; plant classification; morphology; identification; molecular biology

秦艽是我国常用大宗药材，始载于《神农本草经》，列为中品，临床上广泛用于病毒性、神经性、呼吸道、心脑血管等疾病的治疗^[1]。秦艽组 (Sect. *Cruciata Gaudin*) 隶属于龙胆科 (Gentianaceae) 龙胆属 *Gentiana* (Tourn.) L., 全世界约 20 种^[2]。《中国药典》2010 年版收录的秦艽为龙胆科植物秦艽 *Gentiana macrophylla* Pall.、麻花秦艽 *G. straminea* Maxim.、粗茎秦艽 *G. crassicaulis* Duthie ex Burk. 以及小秦艽 *G. dahurica* Fisch. 的干燥根^[3]。随着秦艽药用价值不断地被发现，市场的需求量逐年增加，野生资源由于过度采挖逐渐减少，人工栽培又发展较慢，造成秦艽商品市场品种混乱。一方面，一些《中国药典》2010 年版未收录的地方习用品种被当作秦艽使用，并且在一定范围内使用是“合法”的，比如甘肃、河北等地大规模种植的黄管秦艽 *G. officinalis* H. Smith 以及主产四川西北部、青海、甘肃及宁夏西南部的管花秦艽 *G. siphonantha* Maxim. ex Kusnez. 也被用来代替秦艽使用^[4]；另一方面，不

法商贩直接以伪品,如黑大芫(也称黑秦芫)、红秦芫、黄秦芫或掺入党参须子等物来冒充秦芫使用,严重影响了秦芫的临床用药和患者的康复^[5-6]。对于非规范使用药材情况要严格控制,对于具有优良药用成分的新种要大力发掘,通过开展广泛研究,寻找新药源,从而更有效地规范秦芫药材市场。随着近年来对秦芫研究的不断深入,众多的分类方法如形态学、显微学、化学和分子生物学等技术得以应用于秦芫的分类与鉴定,大大提高了秦芫组植物亲缘关系分析以及秦芫用药的准确性。本文就近年来秦芫组植物的分类与鉴别研究进行综述,以期对秦芫药用品种的规范使用以及新药源开发提供参考。

1 形态学分类与鉴别

纵观各大分类学著作,其重点大都基于植物形态特征描述而进行植物分类鉴别。秦艽组植物多样性丰富,通过总结归纳各种植物的特征形态,往往可以达到区别于其他种属植物或鉴别药材真伪的目的。

收稿日期: 2013-05-02

作者简介: 孟杰(1987—),男,四川雅安人,四川农业大学在读硕士研究生,研究方向为川产道地及特色药材生理生态与栽培。

E-mail: mengjie2009@126.com

*通信作者 陈兴福 E-mail: chenxf64@sohu.com

药材性状是质量的外观体现,在一定程度上反映药材质量的优劣。商品秦艽按形态分为萝卜艽(鸡腿艽)、麻花艽(辫子艽)、狗尾巴艽(山秦艽、小秦艽、小毛艽)3个类型。萝卜艽主根粗大单一,很少分枝,呈圆锥形和鸡腿形,表面灰黄色或棕黄色,习惯认为其质量最好。麻花艽为多数支根交错缠绕成麻花状,体轻而疏松,内部常有腐朽的空心,外部棕黄色至棕黑色,断面黄白色。狗尾巴艽体形小,主根细长,分支多而纤细,常呈扭曲状。根头部残存的茎基有纤维状的残叶维管束,习称“毛”,故称之为小毛艽,习惯认为其质量最差,外表黄棕色,体轻而质脆易断。麻花艽与狗尾巴艽扭曲旋转的方向一致,均向左扭曲,故有“天下秦艽向左转”的民谚^[7]。根据对比秦艽药材的大小、轻重、色泽、根形等外观形状,可以对秦艽的商品等级进行划分。

秦艽的品种不同,其性状也会有差异,往往体现在不同种的秦艽具有不同的外(宏)观形态。在秦艽种间分类研究上,郭淑珍等^[5]总结归纳了几种秦艽药材的外观性状,认为秦艽根略成圆锥形,上粗下细,根头部常膨大;小秦艽根略成纺锤形或圆柱形,根头较细;麻花秦艽根类圆锥形,多由数个小根纠聚,以此将这3个品种从根部形态区分开。赵志礼等^[7]对甘肃秦艽习用品——管花秦艽进行了形态学研究,总结出管花秦艽的叶较秦艽窄,子房、果实有柄,可与其近缘种秦艽相区别,为秦艽与管花秦艽的分类鉴别提供了新的依据。刘丽莎等^[8]首次对黄管秦艽进行形态学考证,通过性状比较,发现黄管秦艽的药材性状与文献描述的麻花秦艽相似,因此,通过进一步研究来区分以上2种药材以保证用药正确变得尤为重要。王昕^[9]通过对甘肃省秦艽资源的原植物形态进行调查,从整体形态到根、茎、叶、花、果实分别对秦艽、粗茎秦艽、麻花秦艽、小秦艽、黄管秦艽进行了对比,总结出各个品种在各个部位的特征性,为甘肃省几种秦艽药材外观形态的鉴别和优良种源的筛选提供了依据。杨青山等^[10]通过调查四川松潘县秦艽资源,以王昕的考察指标为基础,增加了茎生叶、莲座丛叶、种子3个形态指标,分析了秦艽、麻花秦艽、粗茎秦艽的特征,更加系统化地建立了四川省松潘县秦艽资源分类与鉴别方法。这些“地方分类系统”的建立对地方秦艽品种的种植以及药材流通有着重要的参考价值。

通过总结秦艽正品药材的基本形态特征,将药

材与秦艽正品进行对比,基本可以对来源于龙胆属外的秦艽伪品进行鉴别。熊英等^[11]对药材市场上出现的秦艽伪品毛茛科植物白头翁 *Pulsatilla* sp. 进行形态鉴别,通过对比发现,白头翁颜色多为棕褐色,外皮易成片状脱落,有的具网状裂纹或裂隙,近根头处常有朽状凹洞,特别是白头翁顶端残留鞘状叶柄残基,并密生有白色绒毛,这些特征可将其与秦艽区分。白头翁具清热解毒、凉血止痢的功效,与秦艽的来源和用途均不同,不能混用,应注意鉴别。陈叶青^[12]在药检过程中发现有毛茛科植物牛扁 *Aconitum ochranthum* C. A. Mey 混充麻花艽入药,牛扁外形虽与秦艽相似但功效不同,且牛扁是乌头属植物,有毒性,两者不能混用,必须区分。通过形态对比,发现牛扁的根头部短而单一,根顶端黑色且四周为扁片状叶柄残基,外皮易脱落呈灰白色或黄白色,以此为鉴别依据,可以杜绝牛扁充伪麻花艽的现象。戴善光^[13]在前人研究的基础上,收集了几种常见秦艽伪品,如红秦艽、黑大艽、麻布七,通过考察药材外形、大小、切面、质地、气味等指标,可将它们区别于正品秦艽,对规范秦艽药材市场有重要的指导意义。

采用分类学研究最基础、最初级的形态学方法,可以判定商品秦艽的等级,对秦艽种间植物进行初步分类,还可以对属外伪品进行初步鉴别,具有简单、易行、迅速的特点。但是植物的外观形态是遗传物质与环境综合作用的结果,生长于不同地域的同种植物往往具有不同的外观形态,并且秦艽组内还存在自然杂交现象,如李小娟^[14]研究发现麻花艽与管花秦艽的自然杂交后代与母本的外观性状趋于一致,其叶的形态与麻花艽相似,而花序和花冠特征位于麻花艽与管花秦艽之间,具有典型的秦艽组形态特征,单靠形态学方法难以准确完成此类品种的鉴定。伴随科学技术的发展,引入其他分类鉴别方法进行秦艽研究已变得非常必要。

2 显微学分类与鉴别

形态学分类方法是以植物的宏观特征为基础而建立,在其基础上,显微学方法则通过观察植物显微解剖结构,以植物的微观特征为基础而建立的新型分类方法。直观上讲,显微学分类就是利用显微技术,将细微而有规律的植物内、外部差别放大,从而达到鉴别、区分植物的目的。

麻布七作为常见的秦艽伪品,在外观性状上与麻花秦艽很相似,临床上很难将两者区别开来,高

松等^[15]采用显微鉴别方法观察麻布七与正品秦艽,发现通过观察它们的木质部排列规则,近内皮层处不规则厚壁组织的有无,薄壁细胞中草酸钙针晶的有无,可以有效地将秦艽与麻布七加以区别。吴志成等^[16]在药检工作中发现不法药商将甘肃丹参用硫磺熏制漂白后,再人工染成黄色,混入麻花秦艽中充当秦艽销售的情况,经过显微观察对比发现,甘肃丹参根横切面木栓层数列,内含紫褐色物质,而麻花秦艽横切面则无紫褐色物质,通过木栓层中紫褐色物质的有无即可准确鉴别出药材真伪,此法对药检工作有重要的指导意义。

植物花粉展示了复杂的、高度的显微形态学多样性,提供了极高价值的分类信息。因此,通过花粉特征进行秦艽品种鉴别的方法目前被广泛使用。马骥等^[17]对龙胆科 7 属 25 种 2 变种的花粉形态进行扫描电镜观察,总结出所观察花粉粒属中等大小,3 孔沟或 4 孔沟,外壁纹饰以网状、条纹状为主,为以后以花粉形状和外壁纹饰为分类依据的龙胆属分类研究提供了重要的依据。汪荣斌等^[18]对甘肃产秦艽、麻花秦艽、小秦艽、管花秦艽、黄管秦艽 5 个种进行了光镜和扫描电镜观察,并对其花粉特征以及同种植物的花粉形状进行比较分析,综合数据和电镜扫描图分析认为,秦艽组植物花粉粒类型是由 3 沟发育形成 3 孔沟,在发育过程中极轴缩短,赤道轴增长,花粉粒形状由长球形变为近球形。这些研究不仅弄清了秦艽组植物的花粉粒类型,而且发现了秦艽花粉粒发育的规律性,因此,可以通过分析花粉粒发育过程,作为秦艽组植物更深层次的分类与鉴定依据。

种子的发育从胚珠的形成到脱离果实的整个过程,都是在比较封闭的条件下进行的,受外界环境的影响较小,不同产地的同种植物并不因地理环境的改变而影响类群种皮形态的稳定性,所以种子形态及表面细微结构是相对稳定的^[19],因此,秦艽种子形态及表面微结构也可作为鉴别秦艽品种的依据。Miège 等^[20]早在 1984 年就使用扫描电镜对欧州龙胆属和假龙胆属种子进行观察,结果发现结合龙胆属和假龙胆属的种皮微形态特征,可以将龙胆属内分到组,进一步结合种子大小、颜色等特征可以将组分到种,为后续种子微形态研究奠定了基础。王义祁等^[21]通过扫描电镜对甘肃不同产地、不同种秦艽组植物种子进行观察分析,发现该组植物的种子在形态大小和纹饰等方面具有相对的一致性,但

小秦艽网胞明显宽于其他的几个种,种子超微结构特征作为秦艽组植物的鉴定依据就此提出。武玉翠等^[4]首次对《中国药典》2005 年版所收录的秦艽 4 种原植物的种子以及 2 种常用替代品(黄管秦艽、管花秦艽)的种子进行了观察和比较,发现这些秦艽种子在表面纹饰上存在明显差异,根据表面纹饰差异性,可以达到区分以上 6 种秦艽组原植物的目的。刘丽莎等^[22]采用扫描电镜法对秦艽及麻花秦艽种子种皮表面超微特征进行比较观察,发现秦艽与麻花秦艽种子大小存在差别,在种子种脐内径、种皮沟纹方面皆有不同,以此特征可以鉴别秦艽与麻花秦艽。

目前,显微学方法已广泛用于秦艽的分类与鉴别,观察药材显微特征主要应用于药材真伪判断,通过切片观察显微结构,对比真品特征,可以准确地鉴别秦艽药材真伪,结果可靠;观察秦艽花粉和种子微形态主要用于秦艽种间分类,通过电镜扫描,可以将肉眼无法观察到的微形态放大,这些优势在以后的秦艽分类研究工作中应得到更多的重视,以期发掘出更多特征作为新的分类依据去解决秦艽相似种的分类难题。

3 化学分类与鉴别

秦艽归根结底是作为药物在使用,其有效成分的高低直接决定了药材的价值,秦艽药材中所含的主要成分类型为环烯醚萜苷类、多糖、挥发油和无机元素等,不同种质因化学成分量、种类的差异而具有不同的品质^[23]。在研究秦艽质量的同时,其化学成分差异作为鉴别依据被逐渐引入到药材分类与鉴别领域。

薄层色谱是快速分离和定性分析少量物质的一种很重要的方法,属固-液吸附色谱,近年来,薄层色谱广泛用于中药材中黄酮类、萜类、苷类等成分的分离鉴定。通过薄层色谱法进行秦艽中龙胆苦苷的分离鉴定,可以达到区别于其他种属伪品药材目的。曹雯^[24]分别取秦艽、龙胆的甲醇、氯仿提取物,用不同极性的展开剂在硅胶薄层板上展开,显色后发现秦艽中所含主要成分龙胆苦苷可用于鉴定秦艽及控制秦艽质量;秦艽中所含三萜类化合物可以区别秦艽与龙胆,为秦艽质量控制和与龙胆的鉴别建立了新方法。刘圆等^[25]采用薄层色谱法对藏药粗茎秦艽、蓝玉簪龙胆进行研究,分别以苯-丙酮、氯仿-甲醇-水、苯-丙酮-冰醋酸、苯-醋酸乙酯-冰醋酸作为展开剂,结果发现各个展开剂下 2 种药材的可见

斑点数均不同, 此法为 2 种植物的鉴别及应用提供了科学依据。陈叶青^[12]采用薄层色谱法在秦艽与混淆品牛扁的鉴别过程中, 发现麻花苳的色谱图上在相同位置出现龙胆苦苷斑点, 而牛扁在该位置处不显示此斑点, 通过此鉴别方法可以在日常药检过程中简便、快速地将二者区分。

紫外光谱的特征是由化合物的结构所确定, 不同品种、不同溶剂, 其峰形、峰位、光谱峰的振幅高度比各不相同, 可用来区分鉴别中药材。韦欣等^[26]采用紫外光谱鉴别秦艽及其伪品红秦艽, 发现秦艽、麻花秦艽与伪品红秦艽的 4 种溶剂浸提液的紫外光谱各不相同, 具有非常明显的鉴别特征, 达到了鉴别药材的目的, 同时发现秦艽的水浸液在 283.9 nm 处有一尖锐吸收峰, 而麻花秦艽在此处无吸收峰, 以此又可作为秦艽与麻花秦艽的鉴别点, 将 3 种植物区分开来, 在秦艽药材的鉴别上具有重要的意义。

秦艽所含化学成分复杂, 检测当中的任何一种或者一类成分都不能完全鉴定其种属, 所以随着色谱技术的发展, 基于 HPLC 法进行秦艽研究, 所建立的不同产地、不同种属秦艽指纹图谱是一种综合的、量化的中药质量控制手段, 其唯一性广泛用于秦艽的真伪、种属及产地鉴别^[27]。吴启勋等^[28]利用 HPLC 法建立了青藏高原秦艽的色谱指纹图谱, 通过比较发现秦艽样品的 13 个主要共有峰, 并建立了共有模式, 可作为鉴别秦艽药材的主要依据; 同时对 12 批秦艽药材进行了相似度计算以及聚类分析和灰色关联度分析, 结果表明所建立的秦艽指纹图谱可用于秦艽药材的真伪鉴别和质量评价。陈千良等^[29]研究并建立了陕西产秦艽药材的 HPLC 指纹图谱, 确定了其中的 4 个共有峰分别为 6'-O- β -D 葡萄糖基龙胆苦苷、獐牙菜苦苷、龙胆苦苷、獐牙菜苷, 通过对 10 批药材相似度的计算, 建立了共有模式, 此法对陕西秦艽的质量控制以及分类鉴别提供了参考。汪叶庭等^[30]利用 HPLC 法系统比较研究了陕西秦艽药材与其药原植物间主要化学成分的差异, 通过确定 7 个共有峰建立陕西秦艽 HPLC 指纹图谱, 所测定的 29 批秦艽药材具有很高的相似度, 而秦艽伪品相似度较低, 所建立的指纹图谱可用于陕西秦艽及其药材鉴别和质量控制。除利用 HPLC 法建立指纹图谱用于秦艽分类与鉴别研究外, 紫外光谱、X 衍射光谱等技术也被用于秦艽指纹图谱研究。张世芝等^[31]将信息吸光度法用于构建秦艽指纹

图谱, 抽取 11 个最能反映药材特性的特征变量, 根据这些特征变量确定药材的信息吸光度指纹图谱, 发现样品的相似性及聚类分析结果与指纹图谱及形态学鉴定结果一致, 所构建的紫外-可见分光光度法也可用于秦艽药材的分类与鉴别。

根据化学性质差异, 可以将形态学难以鉴别的秦艽伪品药材准确地鉴别出来, 也可以利用图谱的特征性, 鉴别秦艽组内药材的种类、产地和控制药材质量。通过对龙胆属植物的化学成分研究, 发现了一些《中国药典》2010 年版未收载的秦艽地方习用品种具有较高的品质, 如甘肃产管花秦艽与麻花苳化学成分就极其相似^[7], 而黄管秦艽除与秦艽在药材性状、显微特征方面相似之外, 有效成分量甚至高于《中国药典》2010 年版相关规定^[8], 这些都为秦艽新药源的开发提供了物质基础。

4 分子生物学分类与鉴别

分子生物学是在分子水平上研究生命现象的科学, 是通过研究生物分子的结构、功能和生物合成等方面来阐明生命现象的本质。构成生物体的基本生物大分子的结构反映了生命活动中更为本质的方面, 因而比较不同种属的蛋白质或核酸的化学结构, 即可根据差异程度, 来判断它们的亲缘关系。随着蛋白质和核酸结构测定方法的发展, 近年来, 通过 rDNA 内转录间隔区 (ITS) 序列及基于聚合酶链式反应 (PCR) 技术的 DNA 分子标记技术, 以及基于简单重复序列区间扩增多态性 (ISSR) 分子标记等技术已广泛应用于中药材相关研究^[32]。

建立在 PCR 基础上的 DNA 分子标记技术从一开始引入到中药品种分类与鉴别领域就被广泛采用。姬可平等^[33]提取了甘肃不同地区家种及野生秦艽、麻花秦艽的核基因组 DNA, 利用合成的特异性 PCR 引物对所提取的 DNA 中 rRNA 基因内转录间隔序列进行 PCR 扩增, 分析扩增产物通过电泳所得到的图谱, 结果发现不同 DNA 中 rRNA 基因内转录间隔区长度均在 360 bp 左右, 已具备足够的遗传信息量进行碱基序列分析, 从分子水平为秦艽、麻花秦艽等不同品种鉴别和品质评价提供依据。rDNA ITS 序列是更加精准的分子标记, 是 rDNA 中位于 16 S rDNA 和 23 S rDNA 基因的间隔序列, 长度和序列变化都较大, 将其扩增进行序列分析, 并以此建立 DNA 条形码技术已成为新兴的现代物种鉴别手段, 备受国内外研究者关注^[34]。刘丽莎等^[35]比较研究了甘肃不同地区 4 种野生秦艽 rDNA ITS 碱基序列的差异及

其规律,对 rDNA ITS 区进行 PCR 扩增、测序,分析发现不同地区秦艽、麻花秦艽、小秦艽及黄管秦艽的 ITS、ITS2 序列长度均不同,说明 ITS 序列在秦艽药材鉴定中具有一定的实用性和可靠性,可以作为秦艽分子鉴定的有效依据。Chen 等^[36]基于大样本量分析证实 ITS2 序列可以作为植物物种鉴别的通用条形码,并以 ITS2 序列为基础初步建立了药用植物 DNA 条形码数据库网络查询系统。Yao 等^[37]研究对比了 DNA 中 5 个区域(ITS2、psbA-trnH、matK、rbcL 和 ITS)对 86 个秦艽样品进行鉴别的实用性,通过对比常规鉴定结果,发现只有 ITS2 条形码识别具有 100%的成功率,今后秦艽物种鉴定相关研究应当更加重视对 ITS2 序列分析方法的采用。RAPD 技术是建立在 PCR 基础之上的一种可对整个未知序列的基因组进行多态性分析的分子技术。徐红等^[38]对产于我国甘肃省的秦艽 3 种基源植物秦艽、麻花秦艽与小秦艽进行 RAPD 分析,共筛选出 4 条具有鉴别意义的多态性引物,在 3 种秦艽中得到 37 条多态性条带,据此获得了能有效区别 3 种秦艽的多态性 RAPD 指纹图谱,同时证明 RAPD 方法能有效地用于这 3 种秦艽药材的分子鉴别。

cDNA 文库在研究具体某类特定细胞中基因组的表达状态及表达基因的功能鉴定方面具有特殊的优势,从而使其在生命现象的研究中具有更为广泛的应用价值,是研究工作中最常用到的基因文库。尹红菊等^[39]研究构建了黄管秦艽开花期的 cDNA 文库,经检测达到中等 cDNA 文库水平,通过进一步表达序列标签分析,为将来研究黄管秦艽的功能基因以及该物种与相关物种的群体遗传学、进化生物学等方面提供了基础,为黄管秦艽在 DNA 水平上的鉴别研究提供了理论依据。

相比过去主要依靠对不同种属植物间形态和解剖方面的比较来决定亲缘关系,分子生物学方法可通过直接比较不同种属的蛋白质或核酸的化学结构,根据差异的程度对亲缘关系给出一个定量的,也是更准确的概念来断定其亲缘关系,因此,利用分子生物学方法进行秦艽分类与鉴别是目前最为先进、精确的方法。但此类方法耗时、费工,对操作者的要求较高,目前可以把分子生物学方法作为一种辅助手段,配合形态学、显微学、化学等方法,以期准确完成秦艽组植物的分类与鉴别。

5 结语

随着龙胆属秦艽组植物分类研究的发展,派生

出形态学、显微学、化学和分子生物学等鉴别技术,也构建了各个分类系统的研究体系。形态学分类与鉴别方法起源最早,主要应用于秦艽市场商品等级区分以及属外伪品初步鉴别,也可对秦艽种间植物进行初步分类;后兴起的显微学方法则很好地补充了形态学方法的不足,把秦艽伪品的鉴别扩展到了属内品种,也为秦艽组植物的分类鉴别提供了很多新的分类依据;应用化学方法可以准确鉴别所有秦艽伪品药材,在药检工作中具有很强的实用性,所建立的特征性图谱,可以鉴别秦艽组药材的种类、产地和控制质量,在秦艽质量研究中占有重要的地位;新兴的分子生物学方法定位于遗传物质,根据遗传物质的差异进行秦艽分类与鉴别,是目前最为先进、精确的方法。

随着秦艽药用价值的不断开发,市场的需求量不断增加,面临既要保护野生资源,又要满足市场需求,实现秦艽的可持续利用的问题。对于秦艽商品市场以次充好、以假充真的现象,应当根据实际情况单用或配合利用多种分类与鉴别技术,有效甄别药材,规范秦艽市场。秦艽组植物种类繁多,《中国药典》2010 年版一部收录的 4 个秦艽品种供应有限,而研究发现一些未收录品种如管花秦艽、黄管秦艽等一直作为地方习用品在使用,且质量上好,建议今后龙胆属秦艽组的分类研究方向:一方面借助于化学分析技术来建立指纹图谱,全面地对地方习用品进行深入的药效学研究以及安全性评价;另一方面借助于分子生物学技术对秦艽近似种、易混种进行基源鉴定,以用药安全、有效为原则,发掘秦艽新药源,缓解市场压力,使秦艽资源得到可持续利用。

参考文献

- [1] 郭伟娜,魏朔南. 秦艽的生物学研究 [J]. 中国野生植物资源, 2008, 27(4): 1-10.
- [2] 郭伟娜,熊文勇,魏朔南. 秦艽及其近缘种植物资源在我国的分布 [J]. 中国野生植物资源, 2009, 28(2): 21-28.
- [3] 中国药典 [S]. 一部. 2010.
- [4] 武玉翠,曹晓燕,王喆之. 秦艽组 6 种植物种子的比较和扫描电镜观察 [J]. 种子, 2011, 30(2): 94-97.
- [5] 郭淑珍,于文敏,高 宾. 秦艽的真伪鉴别 [J]. 首都医药, 2009(5): 41.
- [6] 马 潇,罗宗煜,翟进斌,等. 秦艽本草溯源 [J]. 中医药学报, 2009, 37(5): 70-71.
- [7] 赵志礼,苏 洁,王峥涛. 管花秦艽的生药学研究 [J].

- 中草药, 2006, 37(12): 1875-1878.
- [8] 刘丽莎, 吴迪, 张西玲. 黄管秦艽的生药学研究 [J]. 中药材, 2008, 31(11): 1635-1638.
- [9] 王昕. 秦艽及其地方习用品种的原植物鉴别 [J]. 甘肃中医, 2006, 19(8): 5-7.
- [10] 杨青山, 马宗华, 方成武, 等. 四川松潘县秦艽资源调查及鉴别 [J]. 安徽中医学院学报, 2011, 30(1): 72-74.
- [11] 熊英, 马逾英. 一种伪品秦艽的鉴别 [J]. 成都中医药大学学报, 2002, 25(3): 49-50.
- [12] 陈叶青. 秦艽与混淆品牛扁的鉴别 [J]. 中国药业, 2009, 18(22): 66.
- [13] 戴善光. 秦艽与常见伪品的鉴别 [J]. 广西中医学院学报, 2005, 8(3): 97-98.
- [14] 李小娟. 麻花苳和管花秦艽 (龙胆科) 之间自然杂交的 RAPD 分析 [J]. 吉林农业, 2010(9): 53-55.
- [15] 高松, 韦娟, 刘运富, 等. 用显微和化学鉴别法鉴别秦艽与麻布七 [J]. 中华中医药学刊, 2007, 25(12): 2638-2639.
- [16] 吴志成, 杨锡仓. 麻花秦艽与其伪充品——甘肃丹参的鉴别 [J]. 甘肃中医学院学报, 2006, 23(5): 50-52.
- [17] 马骥, 赵汝能. 甘肃龙胆科植物花粉形态 [J]. 西北植物学报, 1991, 11(8): 251-257.
- [18] 汪荣斌, 张西玲, 刘丽莎. 甘肃秦艽组植物花粉形态研究 [J]. 甘肃中医学院学报, 2009, 26(5): 12-15.
- [19] 褚小兰, 曹岚. 5 种地锦草的种子形态电镜扫描比较 [J]. 时珍国医国药, 2000, 11(8): 707-708.
- [20] Miège J, Wüest J. Seedcoat surfaces of *Gentiana* and of *Gentianella* as seen with the electron microscope (SEM) [J]. *Bot Helv*, 1984, 94: 41-59.
- [21] 王义祁, 汪荣斌, 王存琴, 等. 秦艽组植物种子形态研究 [J]. 中药材, 2011, 34(7): 1030-1033.
- [22] 刘丽莎, 姜北岸. 秦艽与麻花秦艽种子的扫描电镜观察 [J]. 甘肃中医学院学报, 2001, 24(6): 34-36.
- [23] 徐泽红. 中药秦艽的研究进展 [J]. 中国医药导报, 2008, 5(6): 29-30.
- [24] 曹雯. 秦艽的薄层色谱分析 [J]. 时珍国医国药, 2003, 14(12): 746-747.
- [25] 刘圆, 张浩, 刘超, 等. 藏药粗茎秦艽、蓝玉簪龙胆的生药学鉴定 [J]. 时珍国医国药, 2006, 17(9): 1631-1633.
- [26] 韦欣, 王曙. 紫外谱线组法鉴别秦艽及其伪品红秦艽 [J]. 华西药学杂志, 2005, 20(2): 135-137.
- [27] 杨颂, 刘文, 王群, 等. 中药指纹图谱的研究进展 [J]. 贵阳中医学院学报, 2012, 34(4): 21-24.
- [28] 吴启勋, 安燕, 张明锦, 等. 青藏高原秦艽药材色谱指纹图谱的建立及计算机解析 [J]. 计算机与应用化学, 2005, 22(4): 337-341.
- [29] 陈千良, 石张燕, 孙文基. 陕西产秦艽高效液相指纹图谱研究 [J]. 西北大学学报, 2007, 37(2): 253-256.
- [30] 汪叶庭, 刘斯婷, 丁凡, 等. 陕西秦艽药源植物及秦艽药材 HPLC 的比较研究 [J]. 中国野生植物资源, 2012, 31(2): 33-37.
- [31] 张世芝, 张明锦, 吴启勋. 基于信息理论的分光光度法用于药材秦艽的指纹识别 [J]. 计算机与应用化学, 2008, 25(2): 151-154.
- [32] 郭丁丁, 马逾英, 唐琳, 等. 白芷种质资源遗传多样性的 ISSR 研究 [J]. 中草药, 2009, 40(10): 1627-1630.
- [33] 姬可平, 刘丽莎, 张西玲, 等. 家种及野生秦艽、麻花秦艽的 rRNA 基因间隔区 PCR 产物电泳图谱的初步研究 [J]. 中药材, 2003, 26(1): 11-14.
- [34] Li D Z, Liu J Q, Chen Z D, *et al.* Plant DNA barcoding in China [J]. *J Syst Evol*, 2011, 49: 165-168.
- [35] 刘丽莎, 王香梅, 王昕, 等. 甘肃野生秦艽 rDNA ITS 区序列分析 [J]. 中国中药杂志, 2010, 35(5): 565-568.
- [36] Chen S L, Yao H, Han J P, *et al.* Validation of the ITS2 region as a novel DNA barcode for identifying medicinal plant species [J]. *PLoS One*, 2010, 5: e8613.
- [37] Yao H, Song J Y, Liu C, *et al.* Use of ITS2 region as the universal DNA barcode for plants and animals [J]. *PLoS One*, 2010, 5: e13102.
- [38] 徐红, 王峥涛, 胡之璧. 甘肃产秦艽的 DNA 指纹图谱鉴别 [J]. 国外医药: 植物药分册, 2008, 23(3): 93-95.
- [39] 尹红菊, 王留阳, 高茜, 等. 高山植物黄管秦艽 cDNA 文库构建与表达序列标签 (EST) 分析 [J]. 云南植物研究, 2009, 31(2): 146-152.