

· 专论 ·

连翘产业现状的分析及其相关问题的对策研究[△]

范圣此, 张立伟*

(1. 山东宏济堂制药集团股份有限公司, 山东 济南 250103;

2. 山西大学 分子科学研究所, 山西 太原 030006)

[摘要] 目前, 在连翘产业中连翘的资源、采收、加工、市场到产品的综合开发等方面存在诸多的问题, 只有找出对策解决这些问题, 连翘产业才能实现规范化、规模化、产业化。本文通过连翘相关文献的查阅和连翘主产区的实际调研, 对连翘产业的现状和相关问题的对策进行了深入研究, 以期促进连翘产业持续、稳定、健康的发展。

[关键词] 连翘; 资源; 采收; 加工; 市场; 产品开发

Status Analysis of Forsythiae Fructus Industry and Countermeasures for Relevant Problems

FAN Sheng-ci, ZHANG Li-wei*

(1. Shandong Hongjitang Pharmaceutical Co., Ltd., Jinan 250103, China;

2. Institute of Molecular Science, Shanxi University, Taiyuan 030006, China)

[Abstract] At present, there are many problems in the Forsythiae Fructus industry in the aspects of the resources, collection, processing, market and product comprehensive development. Only to find out countermeasures for solving these problems, the standardization, scale and industrialization of Forsythiae Fructus industry can be achieved. In order to promote the continuous stable and healthy development of Forsythiae Fructus industry, this paper deeply studied current status and some countermeasures in Forsythiae Fructus industry through consulting the related literatures and investigating and visiting Forsythiae Fructus main producing areas.

[Keywords] Forsythiae Fructus; resource; harvesting; processing; market; product development

doi:10.13313/j.issn.1673-4890.20170907002

连翘系木犀科连翘 *Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl 的干燥果实, 为我国 40 种常用大宗中药材之一。目前连翘药材资源以野生为主, 主产于山西、河南、河北、陕西等地^[1-2]。连翘始载于《神农本草经》^[3], 性味苦, 微寒, 具有清热解毒、消肿散结、疏散风热之功能^[4]。连翘中含有挥发油类、连翘酯苷和木通苯乙醇苷等苯乙醇苷类、槲皮素和芦丁等黄酮类、连翘苷和连翘脂素等木脂素类、生物碱类、咖啡酸和没食子酸等有机酸类、齐墩果酸和熊果酸等萜类化合物^[5-10]。现代药理研究表明, 连翘具有抗氧化、降血脂、抗炎、抗癌、保肝、抗菌、抗病毒及抑制弹性蛋白酶等作用^[11-14]。

连翘作为中药材在我国应用历史悠久。在提倡绿色、回归自然, 预防保健为主, 治疗为辅的当今

社会, 连翘开发前景广阔。连翘在预防和治疗非典、禽流感、甲型 H1N1、清热解毒等中成药、汤剂配方, 抑菌化妆品、牙膏、香皂等方面应用广泛, 需求量逐年增加, 连翘产业进入了一个快速发展的历史时期。但是在连翘产业的发展中, 连翘的资源、药用部位、采收、加工、基础研究、市场到产品的开发等方面存在诸多的问题, 本文对连翘的产业现状进行了具体分析, 并对其存在的问题提出相应的对策, 确保连翘产业持续、稳定、健康发展。

1 连翘资源的现状及对策

我国连翘野生资源丰富, 分布广, 主要分布于秦岭山脉中部、东部和太行山西麓、五台山、中条山、太岳山、太行山南部、吕梁山南部、伏牛山、

[△] [基金项目] 国家中药标准化项目(ZYBZH_Y_JIN_34)

* [通信作者] 张立伟, 教授, 研究方向: 天然产物研究; E-mail: lwzhang@sxu.edu.cn

桐柏山等地^[15-18]。从主产区资源和历史收购情况来看,山西约占全国的 50%,其余主要分布于河南、陕西、湖北、河北、山东等省^[19]。连翘以野生为主,生于山坡灌丛、林下或草丛中,海拔 250 ~ 2200 m。在野生状态下,茎枝徒长、树形紊乱、疏密不均,导致野生连翘产量低^[20]。近几年国家实施天保工程和生态林建设,乔木树种得到了恢复和营造,森林郁闭度增加,导致林下连翘只开花不结果,甚至被挤到林边和林缘,连翘群落逐渐失去了优势地位,野生连翘的产量和面积在减少^[21]。在连翘主产区,连翘嫩叶和花常被制成保健茶饮用,导致连翘座果率下降,连翘资源不同程度地受损^[22]。

野生连翘缺乏管理,再加上人为破坏,连翘野生资源的面积和产量有逐年减少之势。因此,保护连翘野生资源势在必行,应趁着第四次中药资源普查的东风,组织全国的林业、生态及医药等方面的专家摸清全国连翘资源的家底,如:分布的产地、产量及面积等。对于连翘资源的保护,可以实行就地保护和异地保护的措施。根据连翘蕴藏量和分布特点,因地制宜地建立野生连翘资源自然保护区;其次是收集全国范围内连翘种质资源,建立连翘种质资源圃和种质资源库。野生连翘是杂合体,应开展连翘的新品种选育和提纯复壮工作,选育出品质优、产量高及树形好的连翘新品种。在连翘群落分布比较集中的地方,开展连翘野生抚育的工作,因地制宜地采取补植、疏密、修剪及封山育林等措施,改善群落结构,提高座果率;同时在确保连翘品质的同时,在荒山、荒坡及退耕还林地开展连翘的引种驯化和规范化栽培,恢复连翘种群,增加连翘产量,保证连翘资源的可持续利用。

2 连翘药材入药部位的现状及对策

连翘药材的入药部位古今有一定的延续,也有变迁。从入药部位来看,最早使用的是连翘(湖南连翘)的地上部分及根。至唐代,多用地地上部分,也有单用果实的。宋代以后至今,包括 2015 版《中华人民共和国药典》及《中药志》都是以木犀科的连翘果实入药^[23-25]。《中华人民共和国药典》2015 版一部规定,秋季果实初熟尚带绿色时采收,除去杂质,蒸熟,晒干,习称“青翘”;果实熟透时采收,晒干,除去杂质,习称“老翘”。青翘主要用于中药提取物的生产和中成药的制造,而老翘主要用于中药饮片。但是在青翘的炮制加工和提取过程中,由

于其果梗、枝梗的比重和果实的比重非常接近,连翘不同部位不能有效地分离,导致了青翘为原料的中成药质量不稳定,以至于影响其临床疗效。

关于连翘心能否入药,不同的学者说法不一。《小儿卫生总微论方》《疮疡经验全书》《医学入门》及《本草原始》等书籍都有“去心”的记载^[26]。但在《本草纲目》《炮制大法》《本草蒙筌》等书籍中也有连翘不去心的记载^[27]。清代,除承古外,始以连翘心入药,如《温病条辨》中的“清宫汤”即是。可见古代连翘入药有去心、连心和单用心的。《中华人民共和国药典》2015 版一部在老翘的性状鉴别中明确提到“种子棕色,多已脱落”,这说明了老翘的入药是包括老翘壳和部分种子。但在国家中医药管理局、中华人民共和国卫生部制定的药材商品规格标准中规定:连翘分黄翘和青翘两种规格,青翘为“间有残留果柄,无枝叶及枯翘、杂质、霉变”。黄翘为“间有残留果柄,质坚硬,种子已脱落,无枝梗、种籽、杂质、霉变”。这说明了部颁标准中规定的老翘入药部位只是老翘的壳,不含有老翘的种子。老翘和老翘心,青翘和青翘心抑菌实验和毒性实验也证明,壳、心区别不大,连翘无需去心^[28]。梁文藻等^[29]通过抑菌实验研究表明,青翘(含种子)的抑菌优于老翘,并且连翘酯苷 A 在连翘种子中的含量远高于青翘和老翘,连翘入药无需去心。连翘心具中枢兴奋作用,带心连翘服后有时会致失眠^[30],失眠患者应用连翘应以去心为宜。目前商品的老翘中是去掉连翘心,只用老翘的壳,连翘是否需要去心的加工方法还有待于深入研究。

中药材天地网对连翘叶的用量进行了多年的跟踪研究,连翘叶的使用是从 2002 年开始,大规模收购是在 2006 年。青翘价格上涨甚至价格翻倍的时候,部分提取厂家到连翘产地收购连翘叶掺混到青翘中进行提取,进而提取物被中成药生产厂家投料到成药配方之中。《中华人民共和国药品管理法》第十九条明确规定:“调配处方必须经过核对,对处方所列药品不得擅自更改或代用”。同时中药生产企业的投料应符合《中华人民共和国药典》2015 版规定的要求,即以干燥的连翘果实入药,否则是违犯《药品生产质量管理规范》(GMP)相关规定的。因此,以连翘叶代替青翘入药是非法的,国家应出台相关的政策,严厉打击连翘叶的采摘、收购、加工和销售等违法活动。尤其是连翘主产区的地方政府,对农民和药商应加强宣传教育,提高连翘资源的保

护意识,从源头制止连翘叶采摘用于中成药生产。

张杲等^[31]对不同采收期连翘叶中连翘苷、连翘酯苷 A 和芦丁的含量进行了测定,结果表明,综合考虑各指标,各成分含量在 5、6 月份间相差不大,所以连翘叶的最佳采收期应该以 5 月份为佳,这也说明民间采集幼嫩的连翘叶作为保健茶原料是有一定科学依据的。另外,各种物质含量在 9、10 月份又有所回升,在资源短缺时,亦可以考虑采集 9 月份的叶子用于化学成分的利用。张淑蓉等^[32]对不同采收期连翘叶中活性成分的含量进行了研究,结果表明,连翘叶中连翘酯苷 A 和连翘苷含量在 6 月最高,以后逐渐降低,9 月下旬有所回升,之后又降低;芦丁则是 7 月含量最高,之后变化趋势同连翘酯苷 A 和连翘苷,因此连翘叶以 6~7 月采收为宜。为避免较早采收叶子可能对果实造成的不利影响,建议在采收连翘果之后再采收连翘叶;另外,亦可以在 9 月下旬活性成分回升时采收连翘叶,以充分利用资源。

王进明等^[33]对连翘不同部位(叶子、果实、果梗、枝梗)中连翘苷和连翘酯苷 A 的含量进行测定,结果表明,叶子中连翘苷含量最高为 1.5%,它是果实中连翘苷含量的 4.7 倍,枝梗的 5.6 倍,果梗的 6 倍。不同部位中连翘酯苷 A 含量最高的同样为叶子,含量为 4.5%,是枝梗的 10.6 倍,果梗中的 2.4 倍。因此,应加大连翘非药用部位的研究、开发和利用。2017 年 12 月 25 日,山西卫生和计划生育委员会及山西省食品药品监督管理局联合发布了《食品安全地方标准 连翘叶》(DBS14/001-2017),有利于连翘叶的深度开发和利用。

3 连翘适宜采收期和采收方法的现状及对策

目前,连翘采收随意无序。近几年由于连翘花期有时遭受倒春寒的影响,严重减产,加之疫情、囤积炒作等因素的影响,价位偏高,致使连翘主产区的“抢青”时有发生,导致连翘产量降低,质量下降^[34]。闫瑞等^[35]采集了主产区 12 个产地抢青期(6 月 10 日—7 月 20 日)和正常采收早期(7 月 21 日—9 月 10 日)的对应样品,共 24 份。研究结果表明,12 份抢青采收期的连翘酯苷 A 和连翘苷的含量均值分别是 12 份正常采收早期的连翘酯苷 A 和连翘苷的含量均值的 1.32 倍和 1.42 倍,但是 12 份正常采收早期的连翘千粒重的均值是 12 份抢青采收期的连翘千粒重均值的 3.8 倍。虽然连翘酯苷 A 和连翘苷的

含量表现为抢青期含量高于正常采收早期,但抢青采收对青翘产量的影响较大,造成青翘资源的严重浪费。更主要的是抢青的青翘的化学物质基础与正常采收期的化学物质基础有很大差异,可能会严重影响中成药的疗效。

野生连翘多生长在山坡沟沿上,并与各种杂草、灌木及乔木伴生,采摘困难,在经济利益的刺激下,人们往往采用撇叉、折枝、割梢的方式就地采摘或者折枝后带回家采摘,导致在连翘主产区的山上到处可见连翘断树和散落在地上的被折断的连翘残枝,连翘资源遭受不同程度的破坏^[36]。

雷敬卫等^[37]研究表明,青翘的最佳采收时间为 9 月下旬,老翘应在果实成熟后于 11 月之前采收。白吉庆等^[38]对不同采收期青翘中 4 种活性成分的含量进行分析,结果表明,陕西省洛南县产青翘于 7 月下旬至 8 月上旬采收最佳,此时连翘苷、连翘酯苷 A、芦丁和槲皮素的含量均较高。张淑蓉等^[39]对不同采收期青翘中活性成分的含量进行了研究,结果表明,青翘中连翘酯苷 A、芦丁和连翘苷 3 种成分均是 7 月上旬含量最高,以后逐渐降低,故青翘以 7 月份采收为宜。

对于老翘的采收药农也很随意的,由于老翘的采收时间与农忙季节正好冲突,所以药农在秋冬期闲暇时上山采老翘,如果遇到流感的年份导致老翘价格升高,有些产区的药农在老翘的采收时间上从当年的 10 月份以后持续到第二年的连翘开花之前,导致老翘的质量层次不齐^[40]。刘微等^[41]对不同采收期老翘中化学成分含量进行了研究,结果表明 11 月初是老翘的适宜采收期。

对于连翘主产区时有发生“抢青”和滥采滥伐现象,当地政府和国有林场应加强对连翘野生资源的监管和保护,政府出台相关规定,加大巡查力度,禁止连翘采青,如:2016 年河北省涉县在全县范围内禁止连翘采青,发布了《关于严禁连翘采青的通告》,其中规定了 2016 年 6 月 1 日至 7 月 15 日早晨六点整前,任何连翘采收行为均视为采青处理,保障连翘质量,促进农民增收。结合林权到户,控制连翘采收期,确保连翘适时采收;在连翘主产区加大对《野生药材资源保护条例》的宣传,同时通过培训学习提高农民和药商对连翘资源的保护意识;加强连翘野生抚育的管理,同时做到连翘采收方法科学,最终达到增加连翘产量,确保连翘品质,保障连翘产业的可持续发展。

4 青翘炮制加工的现状和对策

目前在连翘主产区青翘炮制方法多样,有蒸制、煮制、生晒及烘烤等,炮制加工不规范,加工规模小,没有统一标准,缺乏管理,造成了青翘质量参差不齐。有的地方青翘采用蒸制和煮制的炮制加工方法,蒸煮时间随意,药农都是凭经验操作,由于不同药农的经验差异等原因,均没有蒸制和煮制相关参数的量化指标。有的地方青翘不经蒸煮,直接生晒,晾晒时翻晒不及时,青翘外观色泽不一致,干湿不均匀,导致标包入库后的二次晾晒,甚至发霉变质,造成了人力、物力和财力的浪费;有的地方青翘用炉火烘烤,可能造成青翘被碳中的硫和碳燃烧产生的灰尘污染,造成青翘的硫及灰分超标,严重影响了青翘为主要原料的中成药在临床上的疗效。

要解决目前青翘产地加工存在的问题,就必须加强青翘加工炮制的规范化、标准化的小试、中试和生产研究,同时研制出一套流水化作业的连翘炮制加工的机器,然后再到连翘主产区进行示范推广。

姜涛等^[42]采用连翘浸出物、连翘酯苷A和连翘苷含量及抗氧化、抑菌活性作为评价指标,研究了青翘的炮制工艺条件。研究表明,综合考虑各因素的影响程度,以及从经济和节能角度考虑,确定加6倍水,沸水(100℃)煮8 min。利用这个研究结果,山西振东道地药材科技开发有限公司在平顺县安装了一套联动青翘工业化生产设备,通过水煮“杀酶保苷”,最大限度地保留有效成分,生产出的青翘外观较油润,有光泽,连翘苷和连翘酯苷A含量均一稳定。

5 连翘的市场现状与对策

据中药材天地网多年的数据统计表明,青翘正常年景可用6000~6500 t,遇着流感严重或重大疫情用量应有7000~7500 t;老翘每年的用量大约在1500~2000 t,多年来保持相对平稳。当前,连翘资源基本供需平衡,当连翘花期遇倒春寒或流感严重的年份,一些药商和企业也存在着囤积和炒作的现象。

此外,连翘市场需求量大,导致目前市售药材青翘、老翘混杂;中药材市场上,在连翘的交易中还掺杂着许多伪品,我国有部分地区将金钟花、秦连翘、丽江连翘、奇异连翘、卵叶连翘^[43]和紫丁

香^[44]混作连翘使用。从流通上看,目前市场销售的不仅是青翘和老翘,还有连翘籽、连翘叶,甚至连翘药渣,这些连翘的衍生品,大多以连翘或连翘提取物的形式销出使用,而影响到我国连翘产品品质及整个行业的规范化及规模化发展。

药监部门要加大监查力度,对药材市场开展专项整治活动,防治连翘伪品和不合格连翘产品流入市场,同时建立连翘市场准入制度,并要监管长效;其次健全连翘药材流通追溯体系,应用现代信息技术和物联网技术,通过连翘产品包装带有的电子标签,做到连翘来源可追溯、去向可查证、责任可追究,保证连翘产业中连翘原药材的质量。

6 连翘基础研究的现状及对策

近年来,连翘的研究主要集中在化学成分、药理药效及栽培技术等方面,但有关连翘新品种选育、种子种苗的质量标准、科学的采收方法、工业化的加工炮制、储藏条件和储藏期、基因组的相关信息^[45]、控制次生代谢物合成的关键酶和关键基因、连翘的抗病基因、物质基础、质量标准体系、提取物的标准,尤其是以连翘为组成成分的注射剂及高风险品种的临床药效、毒理及安全性的评价体系等方面的研究都有待进一步加强。

连翘虽是大宗常用的中药材,但不是濒危和紧缺的中药材品种,这也是各级政府、大中院校和科研院所的研究投入的人力、物力和财力较少的一个重要因素。要想把连翘产业做大做强,连翘的基础研究必须走在整个连翘产业化的前面,以便为下游的各个环节提供技术支撑。诸如山西省按照产、学、研一体化的机制,以科技部中药现代化科技产业(山西)基地建设办公室牵头,集全省研究力量和国内优势单位和人才组建了一个连翘产业技术发展中心,专门从事源于连翘产业发展需求和发展的相关技术的基础研究和产品的开发研究,并设立连翘产业专项资金,加强对连翘产业科技研发的支持力度。

7 连翘产品的综合开发的现状和对策

连翘资源大,产业小,以连翘为原料的重大新药创制及相关健康产品数量少,导致中药农业与中药工业之间的产业关联度低。其次,产业规模、经济规模小,集中度低,投入不足。因而,缺乏产品品牌,除个别连翘产品品牌外,整体相关产品知名度低^[46]。2010年版《中华人民共和国药典》中有

31 种中成药以连翘为主要成分,是抗病毒口服液、双黄连口服液、双黄连粉针、银翘解毒合剂、银翘解毒丸、VC 银翘解毒片等常用中成药的主要原料,年销售额在 10 亿元以上^[47]。以连翘为主要成分的连花清瘟胶囊在国家卫生计生委 2018 年 1 月 11 日发布的《流行性感发诊疗方案(2018 年版)》中被列为流感推荐用药。连翘入药用量如此广泛,加大连翘相关产品的开发势在必行。连翘相关产品的开发可按照近期、中期和远期 3 个不同的层次进行。近期的产品主要是青翘、饮片(老翘)、中华人民共和国药典标准连翘提取物、连翘功能食品及连翘茶等的技术提升和开发。中期的产品主要是利用连翘花开发黄色食用色素、连翘蜜;利用连翘籽开发连翘籽油;连翘籽中提取的挥发油开发连翘药物牙膏等。远期的产品主要是新型药物等的研发,利用连翘具有清除自由基和抗氧化作用,开发预防和治疗由活性氧引起的衰老、心脑血管、高血脂、老年性痴呆症甚至癌症等疾病的新药和新型的天然食品抗氧化剂^[48-52]。

8 结语

连翘是中国独具特色和优势的大宗中药资源,在新型药品、功能食品、功能性卫生用品和化妆品以及生态保护、园林绿化和旅游观光等领域都具有重要的应用价值和广阔的开发前景。在政策方面,以政府的政策为导向,对连翘资源进行保护,同时进行合理地开发和利用,变资源优势为经济优势,保证连翘资源的可持续利用。在经费方面,以国家对项目扶持的资金为引导,集中财政、企业、个人捐助等方面的财力,为连翘产业的建设和发展提供充足而有效的资金支持;在科研方面,大中院校和科研院所开展连翘的基础科学研究,为连翘产业的发展提供技术支撑,同时倡导建立以企业为主的连翘产业联盟(2014 年 8 月 10 日由山西振东制药股份有限公司、山西大学、山西中医学院、石家庄以岭药业股份有限公司、广州香雪制药股份有限公司等单位牵头发起,共计 21 家相关单位共同组建而成“环太行山连翘产业协同创新”联盟),建立了在市场经济机制下的产学研合作模式。在品牌方面,开展连翘 GAP、地理标志产品和绿色产品认证,打造连翘品牌。只有种植、加工、销售、科研一体化,连翘产业才能规范化、规模化、产业化、国际化。

参考文献

- [1] 谢宗万.古今药用品种的延续与变迁[J].中医药研究,1992(3):37.
- [2] 王进明,王瑞娜,范圣此.野生连翘资源调查与分析[J].安徽农业科学,2012,40(15):8483-8484.
- [3] 孙星衍.神农本草经[M].孙冯翼,辑校.北京:商务印书馆,1955.
- [4] 国家药典委员会.中华人民共和国药典:一部[S].北京:中国医药科技出版社,2015.
- [5] 裴香萍,张淑蓉,闫艳.不同采收期青翘中连翘苷、连翘酯苷和芦丁的含量测定[J].中国药事,2011,25(5):438-440.
- [6] 邓超澄,朱小勇,韦建华,等.水蒸气蒸馏法与超临界 CO₂萃取法提取青翘挥发油的化学成分比较[J].中国实验方剂学杂志,2010,16(16):76-80.
- [7] 肖会敏,何悦,王四旺,等.连翘挥发油的成分分析及抗病毒活性的考察[J].中国医药导报,2011,8(8):31-33.
- [8] 刘东雷,李会轻,徐绥绪.连翘属植物化学成分的研究进展[J].沈阳药科大学学报,1995,12(4):301.
- [9] 孟祥乐,李俊平,李丹,等.连翘的化学成分及其药理活性研究进展[J].中国药房,2010,21(43):4117-4119.
- [10] 夏伟,董诚明,杨朝帆,等.连翘化学成分及其药理学研究进展[J].中国现代中药,2016,18(12):1670-1674.
- [11] 王金梅,许启泰,康文艺.连翘化学成分及药理研究进展[J].天然产物研究与开发,2007,19(5):153-157.
- [12] 毛威,王晓明.连翘化学成分及其抗肿瘤活性的研究[D].武汉:湖北中医学院,2009.
- [13] 肖会敏,何悦,王四旺,等.连翘挥发油的成分分析及病毒活性的考察[J].中国医药导报,2011,8(8):31-33.
- [14] 刘建洲,张立伟.基于人呼吸道上皮细胞炎症模型的连翘提取物抗炎活性实验研究[J].天然产物研究与开发,2015,27(7):1248-1253.
- [15] 山西森林编委会.山西森林[M].北京:中国林业出版社,1984.
- [16] 中条山树木志编委会.中条山树木志[M].北京:中国林业出版社,1994.
- [17] 茹文明,渠晓霞,侯继琴.太岳林区连翘灌丛群落特征的研究[J].西北植物学报,2004,24(8):1462-1467.
- [18] 渠晓霞,毕润成.连翘种群生物学特征与种质资源研究[J].山西师范大学学报:自然科学版,2004,18(3):76-80.
- [19] 胡静,马琳,张坚,等.连翘的研究进展[J].中南药,2012,10(10):760-764.
- [20] 刘铭,谢晓亮,刘红霞,等.河北太行山区野生连翘人工抚育技术研究[J].时珍国医国药,2008,19(11):2821-2822.
- [21] 滕训辉.山西野生连翘资源保护与可持续利用研究[J].

- 中医中药,2010,7(34):81-83.
- [22] 滕训辉. 山西连翘日渐萎缩资源保护迫在眉睫[J]. 中国中医药咨讯,2010,2(13):288.
- [23] 李英霞,孟庆梅. 连翘的本草考证[J]. 中药材,2002,25(6):435-437.
- [24] 王孝涛主编. 历代中药炮制法汇典(古代部分)[M]. 南昌:江西科技出版社,1986.
- [25] 中国医学科学院药物研究所,等. 中药志:第三册[M]. 北京:人民卫生出版社,1984.
- [26] 李时珍著. 本草纲目(校点本)[M]. 北京:人民卫生出版社,1979.
- [27] 陈嘉谟著. 本草蒙筌[M]. 北京:人民卫生出版社,1988.
- [28] 杨勇在,罗淑华. 连翘去心问题的研究[J]. 药检工作通讯,1979,9(1):1.
- [29] 梁文藻,涂国士. 连翘成分分析 IV,连翘脂式的分离、鉴定和测定[J]. 药物分析杂志,1986,6(5):263.
- [30] 周凤梧主编. 实用中药学[M]. 济南:山东科技出版社,1985.
- [31] 张果,李发荣,段飞,等. 不同采收期连翘叶中连翘苷、连翘酯苷和芦丁的含量测定[J]. 天然产物研究与开发,2005,17(6):790-793.
- [32] 张淑蓉,裴香萍,闫艳,等. 不同采收期青翘和连翘叶中活性成分的含量比较[J]. 中国药房,2011,22(31):2940-2942.
- [33] 王进明,范圣此,李安平,等. 连翘不同部位中连翘苷和连翘酯苷 A 的含量分析及其入药探讨[J]. 中国现代中药,2013,15(7):556-559.
- [34] 李卫健,李先恩. 连翘果实干物质与有效成分积累规律研究[J]. 中草药,2006,37(6):921-924.
- [35] 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):579-582.
- [36] 刘红卫. 连翘主产地减产探因[J]. 中药研究与信息,2005,7(3):46-48.
- [37] 雷敬卫,张强,谢彩侠,等. 不同采收期连翘的含量测定及 HPLC 指纹图谱[J]. 中国医药工业杂志,2014,45(12):1181-1185.
- [38] 白吉庆,王小平,曹林林,等. 不同采收期青翘中 4 种活性成分的含量分析[J]. 西北农林科技大学学报,2012,40(7):193-198.
- [39] 张淑蓉,裴香萍,闫艳,等. 不同采收期青翘和连翘叶中活性成分的含量比较[J]. 中国药房,2011,22(31):2940-2942.
- [40] 王进明,范圣此,赵艳,等. 不同采收期老翘中化学成分含量测定[J]. 园艺与种苗,2014(4):44-47.
- [41] 刘微,王玉龙,关扎根,等. 不同采收期及干燥处理老翘中化学成分含量比较[J]. 现代农业科技,2016(2):96,99.
- [42] 姜涛,许佳,秦臻,等. 连翘炮制工艺研究[J]. 中国中药杂志,2013,38(7):1000-1003.
- [43] 吴晓冬,吴峰. 连翘及其伪品的鉴别[J]. 浙江中西医结合杂志,2003,13(7):455-456.
- [44] 李晓燕,傅茂东. 中药连翘的一种伪品—紫丁香果实生药学鉴定[J]. 时珍国医国药,2000,11(11):997-998.
- [45] 王兴春,谭河林,陈钊,等. 基于 RNA-Seq 技术的连翘转录组组装与分析及 SSR 分子标记的开发[J]. 中国科学,2015,45(3):301-310.
- [46] 伍文彬,卜王飞,李平等. 从“大中药”产业链试论连翘及其相关产品的开发与利用[C]. //大中药产业健康发展战略研讨会论文集,2010.
- [47] 白吉庆,王小平,权太祥,等. 商洛连翘资源的保护及利用对策研究[J]. 陕西中医学院学报,2011,9(34):78-80.
- [48] 马振亚,柳丽. “731”中药牙膏对口腔分泌液中菌丛、sIgA 和溶菌酶的影响[J]. 陕西中医学院学报,1987,10(4):33-37.
- [49] 杨建雄,刘静,李发荣,等. 连翘叶茶抗氧化抗衰老作用的实验研究[J]. 营养学报,2004,26(1):65-67.
- [50] 张立伟,刘金. 中草药连翘提取物抗氧化性的研究[J]. 食品科学,2003,24(12):122-124.
- [51] 盛锋,付雷. 连翘花黄色素的提取[J]. 食品与发酵工业,2002,28(2):66-69.
- [52] 张晋民,余星. 简介一种野生油源—连翘[J]. 粮食与油脂,1995,4:48-50.

(收稿日期 2017-09-07)