

丹参药材的产地加工工艺研究[△]

张 军^{1*}, 戴衍朋¹, 石典花^{1,2#}, 苏本正¹, 孙立立¹(1.山东省中医药研究院中药炮制研究室, 济南 250014; 2.山东中医药大学药学院, 济南 250355)

中图分类号 R932;R931.4 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2019)13-1807-05

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2019.13.16

摘要 目的:研究不同加工工艺对丹参饮片质量的影响,为丹参产地加工成饮片提供参考。方法:采用山东两地(平阴、平邑)产鲜丹参药材,以鲜切、干燥三成干切、干燥五成干切、全干切、传统切[2015年版《中国药典》(一部)(简称药典)方法]、全干蒸后切、鲜蒸切、三成干蒸切、鲜煮切(再分为晾、烘)等24种工艺加工成丹参饮片,以饮片外观性状和水分、水溶性浸出物、醇溶性浸出物、有效成分含量(丹参酮类和丹酚酸B)等为指标对产地加工工艺进行综合评价。结果:从外观性状来看,传统切、鲜蒸切、三成干蒸切所得饮片表面色泽较好,成片率高,较符合药典相关描述。从水分、有效成分含量等指标来看,各工艺所得丹参饮片水分含量为3.60%~10.40%、水溶性浸出物含量为51.07%~70.18%、醇溶性浸出物含量为15.08%~20.36%,均符合药典规定的含量标准;丹参酮类含量为0.16%~0.79%,其中来源于平阴的饮片只有鲜切和鲜煮切烘样品不符合药典标准(丹参酮类含量不得少于0.25%),而来源于平邑的饮片均符合标准;丹酚酸B含量为4.51%~8.68%,所有样品均符合药典标准(丹酚酸B含量不得少于3.0%)。在所有加工方法中,以蒸切晾干工艺所得饮片各指标含量更高。结论:从饮片外观性状、有效成分含量等方面综合考虑,丹参药材的产地加工方法应以蒸后切晾干较宜。

关键词 丹参;产地加工;外观性状;丹参酮类;丹酚酸B

Study on Original Processing Technology of *Salvia miltiorrhiza* Raw Medicinal Materials

ZHANG Jun¹, DAI Yanpeng¹, SHI Dianhua^{1,2}, SU Benzhen¹, SUN Lili¹(1.Lab of TCM Processing, Shandong Academy of TCM, Jinan 250014, China; 2.College of Pharmacy, Shandong University of TCM, Jinan, 250355, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To study the effects of different processing technologies on the quality of *Salvia miltiorrhiza* decoction pieces, and to provide reference for original processing of *S. miltiorrhiza* to decoction pieces. METHODS: Fresh *S. miltiorrhiza* from two areas of Shandong province (Pingyin and Pingyi) were processed into decoction pieces by 24 kinds of processing technology, such as fresh cutting, dry cutting after dried 30%, dry cutting after dried 50%, full dry cutting, traditional cutting [from 2015 edition of *Chinese Pharmacopoeia* (part I), shorted as pharmacopoeia], cutting after full dry steamed, cutting after fresh steamed, cutting after dry 30% steamed, cutting after fresh boiled (then divided into air-drying and baking). The qualities of decoction pieces were evaluated for original processing comprehensively through appearance character and the contents of moisture, water soluble extract, ethanol soluble extract, and effective components (tanshinones and salvianolic acid B). RESULTS: From the appearance characteristics, the traditional cutting, cutting after fresh steamed and cutting after dry 30% steamed, decoction pieces had better surface color and high yield, which were more in line with the relevant description of the pharmacopoeia. From the contents of moisture and effective components, the contents of moisture of *S. miltiorrhiza* decoction pieces were 3.60%-10.40%; the contents of water soluble extract were 51.07%-70.18%; the contents of ethanol soluble extract were 15.08%-20.36%, all above were all in line with the standard of pharmacopoeia. The contents of tanshinones were 0.16%-0.79%. Only fresh-cut and fresh-boiled-cut baked samples from Pingyin were not up to the standard of pharmacopoeia (tanshinones content was not less than 0.25%), while those from Pingyi were up to the standard. The contents of salvianolic acid B were 4.51%-8.68%, which were all in line with the standard of pharmacopoeia (salvianolic acid B content was not less than 3.0%). In all processing technologies, the indexes of decoctions made by steaming, cutting and air-drying were higher.

[△] 基金项目:山东省重点研发计划项目(No.2016ZDJS07A22); 国家中医药管理局中药炮制技术传承基地建设项目

* 副研究员。研究方向:中药炮制。电话:0531-82949829。
E-mail:sdzyybs@sina.com

通信作者:副研究员,博士研究生。研究方向:中药炮制。电话:0531-82949829。E-mail:shidianhua81@163.com

CONCLUSIONS: Comprehensive considering from the aspects of appearance character and effective components content, suitable processing method of *S. miltiorrhiza* raw medicinal materials is cutting after steamed and air-drying.

KEYWORDS *Salvia miltiorrhiza*; Original processing; Appearance character; Tanshinones; Salvianolic acid B

丹参为唇形科植物丹参(*Salvia miltorrhiza* Bge.)的干燥根和根茎,味苦,性微寒,具有活血祛瘀、调经止痛、清心除烦、凉血消痛的功效,用于胸痹心痛、脘腹胁痛、癥瘕积聚、热痹疼痛、心烦不眠、月经不调、痛经经闭、疮疡肿痛等^[1]。近年来研究表明,丹参有抗氧化作用,是目前治疗心血管疾病中一种重要的天然药物^[2-5],临床需求量较大,因此有效保障丹参饮片质量具有重要意义。

丹参的有效成分主要有两大类,一是丹参酮Ⅰ、丹参酮Ⅱ_A、隐丹参酮等脂溶性成分;二是丹参素、丹酚酸A、丹酚酸B、丹酚酸C等水溶性成分^[6-7]。研究表明,丹参中的两大类活性物质会受加工条件的影响,如以丹酚酸B为代表的丹酚酸类成分在高温下极易被破坏^[8],以丹参酮Ⅱ_A为代表的丹参酮类成分对光照条件比较敏感,长时间处于阳光下,该类成分含量容易减少,且饮片外观颜色会变暗^[9-10]。目前,由于中药饮片存在较多的质量问题,国家逐渐加大了中药饮片产地加工的研究力度^[11-16],药材在产地加工成饮片不仅可有效减少“二次加工”造成的药效物质损失,节约成本和能源,还可有效保障饮片质量的一致性和稳定性。故本文对丹参药材不同产地加工工艺进行研究,以期对丹参的产地加工提供科学依据和数据参考。

1 材料

1.1 仪器

ACQUITY UPLC H-Class 超高效液相色谱仪(美国沃特世科技有限公司);METTLER XS205DU10⁻⁵电子天平[瑞士梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司];KQ-300VDA 三频数控超声波清洗器(昆山市超声仪器有限公司);MB-27 水分测定仪(美国奥豪斯仪器有限公司);HH-6 数显恒温水浴锅(常州博远实验分析仪器厂);全能粉碎机(永康市荣浩工贸有限公司);电热恒温鼓风干燥箱(上海精密实验设备有限公司)。

1.2 药品与试剂

药材2批,分别为山东济南平阴基地产丹参鲜药材和山东临沂平邑基地产丹参鲜药材,均经山东省中医药研究院林慧彬研究员鉴定为唇形科植物丹参(*Salvia miltorrhiza* Bge.)的干燥根和根茎;丹参酮Ⅱ_A对照品(批号:110766-200417,纯度:供含量测定用)、丹酚酸B对照品(批号:111562-201615,纯度:供含量测定用)均来自于中国食品药品检定研究院;乙腈、磷酸均为色谱纯,试验用水均为纯净水,乙醇、甲醇及盐酸等为分析纯。

2 方法与结果

2.1 样品制备

根据传统产地加工经验,结合文献^[12],试验采用均匀取样法,分别选取2批次产地采收丹参药材,根据药材粗细、长短等均匀分组,达到丹参药材取样均匀性,在此

基础上设计鲜切、干燥三成干切、干燥五成干切、全干切、传统切、全干蒸切、鲜蒸切、三成干蒸切、鲜煮切等多种方法制备丹参饮片,最终所得1~18号丹参饮片由山东济南平阴基地产丹参药材制备;19~24号丹参饮片由山东临沂平邑基地产丹参药材制备。具体制备方法如下:

(1)鲜切片。取净鲜丹参药材,筛选出有须和无须并分别切成2~4 mm厚片,分别晾干(约48 h)和烘干(60 ℃约6 h)。样本编号1~4。

(2)干燥三成干切片。取净鲜丹参药材,晾至除去约30%的水分,筛选出有须和无须并分别切成2~4 mm厚片,分别晾干(约36 h)和烘干(60 ℃约5 h)。样本编号4~8。

(3)干燥五成干切片。取净鲜丹参药材,晾至除去约50%的水分,筛选出有须和无须并分别切成2~4 mm厚片,分别晾干(约24 h)和烘干(60 ℃约4 h)。样本编号9~12。

(4)全干切片。取净鲜丹参药材晾至全干(水分≤13.0%),淋少量水稍润,切成2~4 mm的厚片,晾干(约12 h)。样本编号13。

(5)传统切片^[1]。取净丹参药材晾至全干,加适量水闷润后切成2~4 mm厚片,晾干(约36 h)。样本编号14。

(6)全干蒸切片。取净鲜丹参药材晾至全干,放入蒸锅里蒸8 min左右后切成2~4 mm厚片,分别晾干(约12 h)和烘干(60 ℃约3 h)。样本编号15~16、19~20。

(7)鲜煮切片。取净鲜丹参药材,放入热水里煮10 min后切成2~4 mm厚片,分别烘干(60 ℃约8 h)和晾干(约48 h)。样本编号17~18。

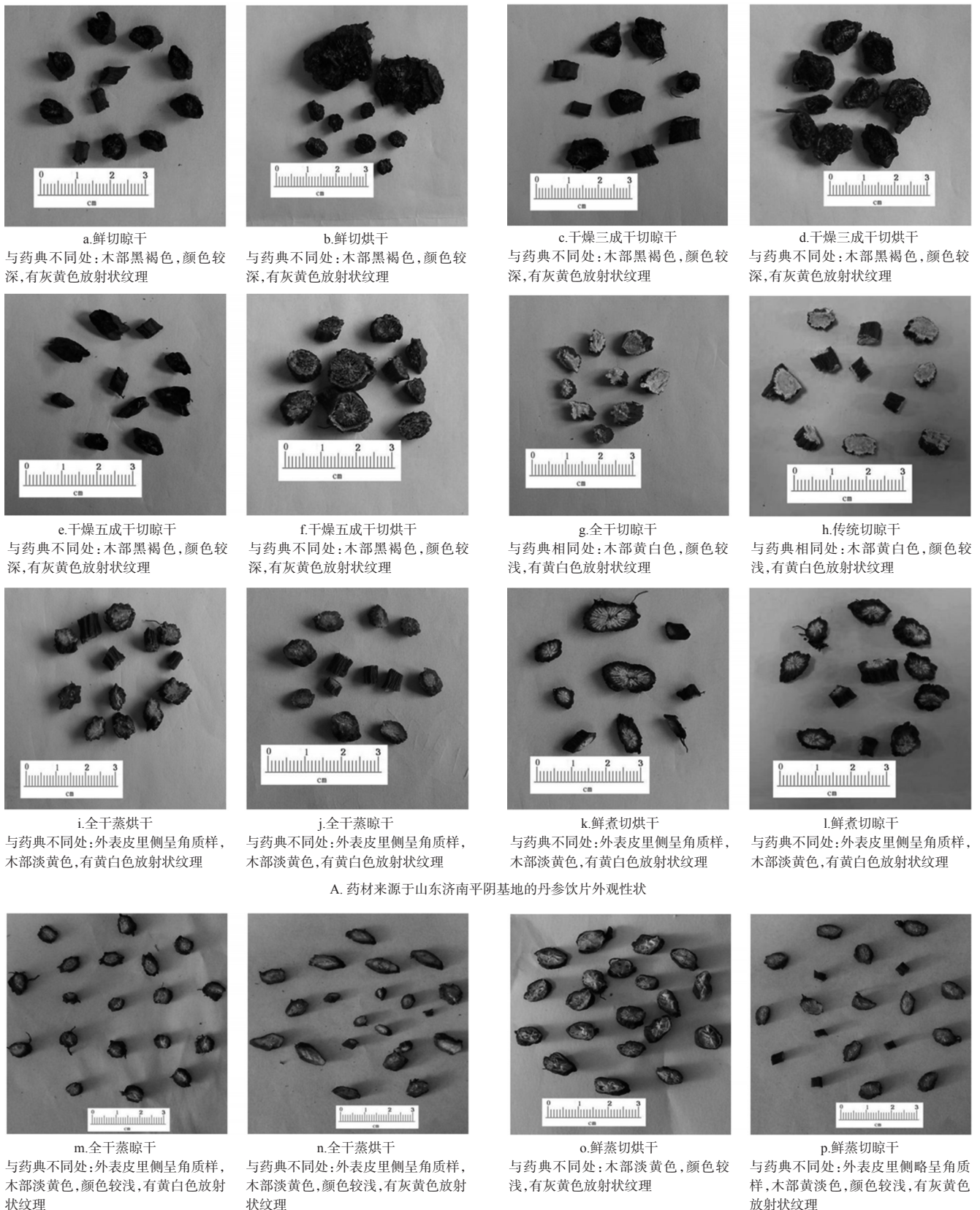
(8)鲜蒸切片。取净鲜丹参药材,直接放在蒸锅里蒸上8 min后左右切成2~4 mm厚片,分别晾干(约36 h)和烘干(60 ℃约5 h)。样本编号21~22。

(9)三成干蒸切片。取净鲜丹参药材,晾至除去约30%水分后放入蒸锅里蒸上8 min左右后切成2~4 mm厚片,分别晾干(约24 h)和烘干(60 ℃约4 h)。样本编号23~24。

2.2 外观性状

各切制工艺所得丹参饮片外观性状见图1(图中未将有须和无须的丹参饮片外观性状列出)。

在丹参饮片切制过程中发现,鲜切、干燥三成干切、干燥五成干切的丹参饮片虽切面较为平整,但3 min之后易变黑,色泽较暗,与2015年版《中国药典》(一部)(简称药典)丹参项下外观性状描述^[1]不太一致。鲜煮切、全干蒸切后饮片的表面呈紫红色或淡红色,切面平整,呈



A. 药材来源于山东济南平阴基地的丹参饮片外观性状

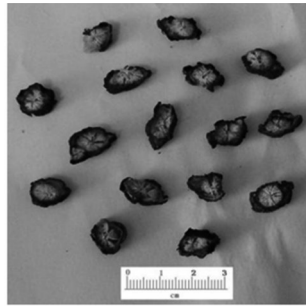
图1 不同加工工艺丹参饮片外观性状

Fig 1 Appearance character of *S. miltiorrhiza* decoction pieces processed by different processing technologies

淡黄色,但有些角质化。全干切片色泽较好,但不易切制,常出现开裂且成片率低。传统切后饮片色泽较好,切面平整。鲜蒸切、三成干蒸切后饮片表面色泽鲜艳、

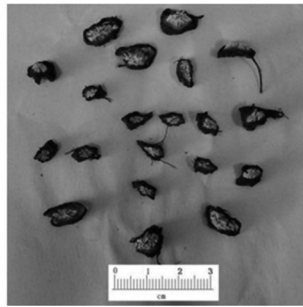
呈紫红色,切面平整呈淡黄色,味浓,成片率高,较符合药典描述。

2.3 检查及含量测定



q.三成干蒸切烘干

与药典不同处: 木部淡黄色, 颜色较浅, 有灰黄色放射状纹理



r.三成干蒸切晾干

与药典不同处: 木部淡黄色, 颜色较浅, 有灰黄色放射状纹理

B. 药材来源于山东临沂平邑基地的丹参饮片外观性状

续图 1

Continued Fig 1

(1)水分含量。按2015年版《中国药典》(四部)通则0832项的方法(第二法)^[17]测定丹参饮片中水分含量。

(2)浸出物含量。按2015版《中国药典》(四部)通则2201项的方法^[17]测定丹参饮片水溶性浸出物、醇溶性浸出物含量。

(3)丹参酮类和丹酚酸B含量。根据药典丹参项下含量测定方法^[1]测定丹参酮类和丹酚酸B的含量。

不同加工工艺丹参饮片水分、浸出物及丹参酮类、丹酚酸B的含量测定结果见表1。

由表1结果可知,各加工工艺所得丹参饮片水分含量在3.60%~10.40%之间,均符合药典不得超过13.0%的要求;水溶性浸出物含量在51.07%~70.18%之间,醇溶性浸出物含量在15.08%~20.36%之间,均符合药典规定的含量标准(水溶性浸出物不得少于35.0%;醇溶性浸出物不得少于11.0%)。丹参酮类含量在0.16%~0.79%之间,其中由来源于山东济南平阴基地药材制备的饮片中丹参酮类含量只有鲜切和鲜煮切烘干不符合药典标准(丹参酮类含量不得少于0.25%)。而由来源于山东临沂平邑基地药材制备的饮片中丹参酮类含量均符合药典标准。丹酚酸B含量在4.51%~8.68%之间,所有饮片均符合药典标准(丹酚酸B不得少于3.0%)。

3 讨论

本研究采用山东两个基地产丹参鲜药材进行产地加工平行对比研究,并根据丹参饮片的外观性状、水溶性浸出物和醇溶性浸出物含量、丹参酮类及丹酚酸B含量比较发现,所有切制工艺所得丹参饮片醇溶性浸出物和水溶性浸出物的含量差异较小,但外观性状、丹参酮类和丹酚酸B含量差异较明显。从切制工艺来说,鲜切丹参饮片3 min后断面易发黑,影响了饮片美观,且丹参酮类和丹酚酸B含量有所降低;干燥三成干切、干燥五成干切的饮片3 min内断面易发黑影响了饮片美观,但丹参酮类和丹酚酸B含量均符合标准;全干切饮片外观

表1 不同加工工艺丹参饮片中水分、浸出物及丹参酮类、丹酚酸B的含量测定结果($n=2, \%$)

Tab 1 Content determination results of moisture, extract, tanshionoes and salvianolic acid B of *S. miltiorrhiza* decoction pieces by different processing technologies ($n=2, \%$)

编号	加工工艺样品	水分	水溶性浸出物	醇溶性浸出物	丹参酮类	丹酚酸B
1	鲜切无须晾干	7.55	56.64	18.41	0.16	5.44
2	鲜切有须晾干	7.85	60.67	18.64	0.22	5.54
3	鲜切无须烘干	5.57	60.04	16.43	0.20	4.54
4	鲜切有须烘干	5.40	57.22	18.12	0.23	5.18
5	干燥三成干切无须晾干	7.26	60.20	18.19	0.37	5.32
6	干燥三成干切有须晾干	7.57	60.05	17.56	0.33	5.18
7	干燥三成干切无须烘干	4.67	60.14	19.51	0.32	5.26
8	干燥三成干切有须烘干	4.79	56.52	16.45	0.66	5.26
9	干燥五成干切无须晾干	7.83	65.75	18.84	0.44	5.48
10	干燥五成干切有须晾干	7.58	60.61	17.81	0.51	6.66
11	干燥五成干切无须烘干	4.28	59.85	17.60	0.34	5.26
12	干燥五成干切有须烘干	3.93	59.13	17.48	0.34	5.66
13	全干切晾干	10.40	59.47	17.03	0.45	4.51
14	传统切晾干	9.29	58.35	18.84	0.36	5.28
15	全干蒸切晾干	3.60	65.92	17.36	0.57	7.96
16	全干蒸切烘干	8.33	65.72	18.01	0.35	6.90
17	鲜煮切晾干	5.22	67.04	15.93	0.40	5.82
18	鲜煮切烘干	7.40	70.18	15.08	0.19	8.00
19	全干蒸切晾干	6.45	60.61	20.36	0.60	7.10
20	全干蒸切烘干	5.74	51.07	19.14	0.47	6.34
21	鲜蒸切晾干	7.28	60.56	18.32	0.42	8.34
22	鲜蒸切烘干	4.81	56.53	17.96	0.41	6.84
23	三成干蒸切晾干	7.53	59.18	17.11	0.79	8.68
24	三成干蒸切烘干	5.69	57.57	17.12	0.77	8.08

性状较好,且丹参酮类和丹酚酸B含量均符合标准且含量较高,但切制时易断裂,成片困难;传统切饮片外观较好,丹参酮类和丹酚酸B含量均符合标准,但闷润耗时间相对长;全干蒸切饮片外观性状较好,色泽鲜艳,丹参酮类丹酚酸B含量均较高,但有些角质化;鲜蒸切和三成干蒸切所得饮片的外观性状均较好,加工工艺方法简单且丹参酮类含量和丹酚酸B含量较高。此外,从上述数据看出,这几种方法,无论是醇浸出物、水浸出物还

是丹参酮类和丹酚酸B的含量,晾干法的饮片数据均较高,所以丹参切制成饮片后以晾干法较为适宜。

随着中药加工炮制一体化研究的推进,产地加工过程显得尤为关键。在切制工艺中,文中涉及的干切法可除去丹参表面附着的一些杂质,但是丹参干燥后质地坚硬,切制十分困难,成片率低,造成商品价值大幅下降,因此在生产中较少使用。鲜切饮片不美观,水分含量较高,因此晾干或烘干耗时较长,导致对光敏感的丹参酮类和对温度敏感的丹酚酸B含量降低。干燥三成干切和五成干切饮片外观不太好,芯部易变黑,影响上市销售。传统切制为实际生产中常用方法,可以软化药材,降低切制难度,但浸润过程中药材长时间(至少2~3 h)浸泡于水中,使其水溶性成分从药材中浸出而造成以丹酚酸B为代表的水溶性有效成分含量的降低。另有研究^[18]表明,因丹酚酸B性质不稳定,在水中受对受热温度和受热时间很敏感,进而导致丹酚酸B含量明显下降,所以不适宜用煮法加工丹参饮片。而蒸法切制可以快速软化药材,可有效避免以丹酚酸B为代表的丹参水溶性有效成分经水流失,且所得饮片片形较好。

综上所述,笔者采用平行对比研究,得出鲜蒸切、三成干蒸切、全干蒸切皆可软化药材,缩短切制时间,保证饮片质量,保留饮片的有效成分含量,加之操作简便,易操作,因此确定蒸后切制晾干是丹参饮片加工工艺较理想的产地加工方法,且最好在药材未干透之前进行加工。但因未对鲜品进行相关指标的测定,因此无法有效判断各加工方法对丹参饮片的具体影响,对此,将在今后工作中进一步研究和补充。

参考文献

[1] 国家药典委员会.中华人民共和国药典:一部[S]. 2015年版.北京:中国医药科技出版社,2015:76-77.

[2] LING SH, DAI AZ, GUO ZX, et al. A preparation of herbal medicine *Salvia miltiorrhiza* reduces expression of intercellular adhesion molecule-1 and development of atherosclerosis in apolipoprotein E-deficient mice[J]. *J Cardiovasc Pharm*, 2008, 51(1):38-44.

[3] 代晓光,苏长兰.丹参化学成分及药理研究进展[J].中

药信息,2018,35(4):126-129.

[4] 杨吕洪,刘强.丹参化学成分在心血管疾病中的研究进展[J].黑龙江中医药,2015,44(6):64-66.

[5] 张乙川.对丹参化学成分及临床药理的研究进展[J].中国医药指南,2015,13(11):214-215.

[6] 李巧玉,刘杨,包华音.近5年丹参化学成分及药理作用研究进展[J].食品与药品,2014,16(2):145-146.

[7] 苗明三,李振国.现代实用中药质量控制技术[M].北京:人民卫生出版社,2000:247-257.

[8] 李筱玲,邓寒霜,王凯.炮制方法对丹参片质量的影响[J].陕西农业科学,2009,55(2):8-11.

[9] 赵成,陈久红.不同干燥和炮制方法对丹参中丹参酮Ⅱ_A含量的影响[J].安徽医药,2004,8(6):410.

[10] 邓寒霜,李筱玲. HPLC法检测丹参酮Ⅱ_A的提取条件研究[J].陕西农业科学,2007,53(5):48-50.

[11] 张丽,丁安伟.中药材产地加工-饮片炮制一体化研究思路探讨[J].江苏中医药,2016,48(9):70-74.

[12] 杨俊杰,李林,季德.中药材产地加工与炮制一体化的历史沿革与现代研究探讨[J].中草药,2016,47(15):2751-2757.

[13] 刘文啟,魏锋,马双成.药材产地加工方法及有关问题探讨[J].中国药事,2016,30(9):882-885.

[14] 李丽,于定荣,麻印莲,等.根及根茎类中药饮片产地炮制加工生产模式的构建[J].中国实验方剂学杂志,2013,19(5):356-358.

[15] 陈林伟,秦昆明,朱艳汇,等.中药材产地加工的研究现状及展望[J].中国中药杂志,2015,40(4):602-606.

[16] 张洪坤,王其丰,郭长达,等.不同加工方法牡丹皮中7种指标性成分的含量测定及质量评价[J].中国药房,2018,29(22):3063-3068.

[17] 国家药典委员会.中华人民共和国药典:四部[S]. 2015年版.北京:中国医药科技出版社,2015:103-105,202.

[18] 赵志刚,郝舒蕊,侯俊玲,等.不同产地加工方法对山东丹参药材质量的影响[J].中国中药杂志,2014,39(8):1396-1400.

(收稿日期:2018-12-21 修回日期:2019-02-26)

(编辑:刘萍)

《中国药房》杂志——RCCSE中国核心学术期刊,欢迎投稿、订阅