

电陶炉在中药炒法实验教学中的应用研究*

谭鹏 王佳亮 杜红 戴幸星 高简 张亚丽 李飞[#]

(北京中医药大学中药学院 北京 100102)

摘要:中药炮制是中医用药的特色,在中药炮制实验教学中要不断应用新设备,适应中药现代化发展的需要。进行了中药炒法中应用电陶炉作为热源的适用性研究,选择外观性状、收率、膨胀度、浸出物等不同指标,探讨了炒王不留行、蒲黄炭、麸炒枳壳、炮姜采用电陶炉进行制备的方法。优化得到的炮制方法简单易行,炮制品质量合格,工艺稳定,避免了明火加热,提高了实验教学安全性,为在中药炮制实验教学中采用电陶炉代替传统火源奠定了基础。

关键词:电陶炉;炒法;实验教学

中图分类号:G642.41

doi:10.3969/j.issn.1003-305X.2017.04.429

中药炮制是中医用药的特色,是联系中药材与临床应用的桥梁。中药炮制实验课不仅传授知识、验证理论、培养实验技能,更要注重培养学生系统、综合地分析问题和解决问题的能力,培养学生的科研思维和创新精神^[1]。

随着现代科技的不断发展,传统炮制一些操作设备和操作方法已无法适应中药现代化的发展,需要在继承传统的基础上不断改进操作方法,更新炮制设备。同样在中药炮制学的本科生实验教学中,也应当不断进行教学改革,适应时代发展的需要,提高教学效果,使学生能更好地学以致用,适应现代化中药生产企业的需要。电陶炉是利用电流热效应将电能转化为热能的一种设备,具有渐进式升温、三重热均衡、无局部高温等特点,无电磁辐射危害,可以结合红外测温仪监控炒药过程中的温度变化^[2]。中药炮制学的实验教学改革已有说课^[3]、SSL教学法^[4]、PBL模式^[5]等相关教学方法的报道,本文首次就电陶炉在中药炮制实验炒法中的应用进行了适用性研究。

1 中药炒法及实验教学存在的问题

1.1 炒法概述

“炒”未见书于汉代以前的文献,汉代以前与

“炒”法相近者为“熬”。王好古在《汤液本草·连翘》项下曾指出:“方言熬者,今之炒也”。《金匱要略》瓜蒌牡蛎散项下载有“牡蛎(熬)等分”。在古时炮制工艺“熬”即是“炒”,而大约在魏晋时期“熬”引申出了新含义,“炒”的文字记载在文献中逐渐增加了。

炒法在唐代以后广泛地用于药物的炮制,并对不同药物提出不同的火候要求,宋代以后加辅料炒得到广泛应用。现代根据炒法操作时加辅料与否,可分为清炒法(单炒法)和加辅料炒法(合炒法)。清炒法又根据加热程度不同而分为炒黄、炒焦和炒炭。加辅料炒法根据所加辅料的的不同而分为麦麸炒、米炒、土炒、砂炒、蛤粉炒和滑石粉炒。炒制的目的是增强疗效,缓和或改变药性,降低毒性或减少刺激,矫臭矫味,利于贮藏和制剂。

1.2 炒制生产设备和教学设备

原始的炒制是采用简单的手工生产方式,设备简陋,劳动强度大,生产过程中产生的烟雾灰尘较多,不利于工作人员的身体健康。随着中药使用量的与日俱增,原始的手工操作已不能满足市场需求,因此人们越来越关注中药炒制设备的生产研究^[6]。目前市场上和实际应用的炒药机主要有转筒式和平锅式两种,加热方式有煤火加热、燃气加热、柴油加

谭鹏,男,副教授,博士,硕士生导师

[#]通信作者:李飞,女,教授,硕士生导师

*北京中医药大学校级优秀教学团队项目(No.XJTD1401-1402-7),北京中医药大学教育科学研究专项课题(No.XZJX1606)

热、电加热等。其中煤火加热、柴油加热等加热温度不易控制。而电加热的方式在锅内内部安装有温度检测器,对锅内温度实行实时监控,具有升温快、能控温、能定时、无明火等优点,利于工业化的生产。

相比于工业化生产的炒药机,在本科教育中药炒制实验教学的设备也应进一步提高,原来采用的液化气加热方式,存在安全隐患,需要定期进行管道、炉具的日常维护,可能会出现安全事故,小则烧伤实验人员,大则造成火灾。因此,实验教学可改革为采用电陶炉代替原来的明火加热,不仅实验操作时安全系数提高,还可以通过调节使用功率而控制温度,使实验条件更加稳定,实验操作更加规范,实验结果更加稳定。

2 电陶炉在炒法实验教学中的应用

2.1 电陶炉在清炒法实验教学中的应用

清炒法炒制药物时的技术关键是火力的控制和火候的判断,采用电陶炉炒制中药时,如何选择适宜的加热功率控制炒制温度、锅温达到多少度投药,加热功率在炒制过程中是否需要调整,如何调整等均是影响炮制火候的关键因素。因此,选择王不留行炒爆花和蒲黄炒炭为研究对象,进行了电陶炉在清炒法中的应用研究。

2.1.1 采用电陶炉制备炒王不留行的应用研究

采用红外测温仪检测锅温,取定量王不留行分别在2 200 W、800 W不同功率条件下加热;同时进行凉锅投药和锅底温度升至250℃投药的比较实验;进行热锅投药后调小功率和功率不变的比较实验,观察王不留行在炒制过程中的爆花现象,及时出锅,记录炒制时间,得到各炮制品。

观察各炮制品的外观性状,对炮制前后的王不留行进行称重和体积的测量。计算炒王不留行的密度,以判断质地的变化情况。计算公式为:密度=质量/体积、密度变化百分比=(后密度-前密度)/前密度×100%。密度变化越大表明爆花越率高。

用乙醇作溶剂。按照《中国药典(2015年版)》通则中醇溶性浸出物测定法项下的热浸法测定王不留行不同炮制品的浸出物,王不留行各炮制品的性状、密度、浸出物实验,结果见表1。

表1 王不留行不同炮制品实验结果

样品	性状	密度变化 (%)	浸出物 (%)
生品	黑色小球形	-	3.54
2 200~800 W 炒制品	大部分种皮破裂爆花,体轻质脆,爆花过程快速	70.3	8.93

样品	性状	密度变化 (%)	浸出物 (%)
800 W 炒制品	大部分种皮破裂爆花,体轻质脆,爆花过程较缓慢	56.8	8.75
2 200 W 炒制品	大部分种皮破裂爆花,体轻质脆,爆花过程快速,但出现白花变黄变黑现象	74.3	7.21
凉锅炒制品	少部分爆花,多数炒成了僵子,爆花过程缓慢	44.6	6.23

由结果可见,王不留行炒制前需要预热,不然容易炒成僵子,王不留行不容易爆花,使疗效降低,电陶炉加热对锅温有要求符合中药炒制技术的一般规定。2 200 W 炒制的王不留行易于炒过火,虽然爆花率最高,但浸出物较低。800 W 炒制的王不留行浸出物含量较高,但所需时间长,且爆花率低。而采用2 200~800 W 两个功率调整炒制的王不留行便于控制火候,浸出物含量最高,爆花率较高且便于控制。通过多指标对于不同炒制条件下王不留行的质量比较,确定电陶炉加热可以用于制备炒王不留行,其操作规程为:先用2 200 W 功率将炒锅加热2~3 min,至锅底温度升至250℃以上,投入王不留行,翻炒速度先慢后快,开始爆花后调小至800 W 功率,不断翻炒亮锅底,至药物全部爆成白花,出锅放凉。

2.1.2 采用电陶炉炒制蒲黄炭的应用研究

取定量蒲黄,按照王不留行炒黄的思路进行不同功率条件下加热;凉锅投药和锅底温度升至250℃投药;热锅投药后调小功率和功率不变的比较实验,观察蒲黄在炒制过程中的颜色变化,若有火星,喷淋少量清水,灭尽火星,及时出锅,称重,计算收率,观察各样品的的外观性状,结果见表2。

表2 蒲黄各炮制品的性状及收率

样品	性状	收率 (%)
2 200~800 W 炒制品	表面均匀棕褐色,质轻,存性	90
800 W 炒制品	表面呈均匀棕褐色,质轻,存性	90
2 200 W 炒制品	表面焦黑色,部分灰化	80
凉锅炒制品	表面呈均匀棕褐色,质轻,存性	90

蒲黄属于花粉类药材,蒲黄炒炭最主要就是“炒炭存性”,2 200 W 炒制蒲黄炭为焦黑色,且部分灰化,属于炮制太过的样品,此时收率为80%,其他3个存性的样品收率均为90%。表明蒲黄炭的收率与是否存性有关。实验中用冷锅炒制,炒制时间大大增加,且蒲黄是花粉类,不预热在锅中炒制时,药粉部分沾在炒锅上不易翻炒。功率800 W 炒制出来的炮制品较好,如果功率较高,火力不好控制,容易把

蒲黄炒成焦黑灰化,不易“炒炭存性”。出锅反应时间缩短,易造成蒲黄灰化程度增加,不能保证饮片质量。通过比较分析不同炒制条件下蒲黄的质量,确定电陶炉加热可以用于制备蒲黄炭,其操作规程为:用2 200 W加热至锅底温度升至250℃以上,调功率至800 W,投入蒲黄不断翻炒至棕褐色,若有火星,喷淋少量清水,灭尽火星,出锅摊开晾凉。

2.2 电陶炉在加辅料炒法实验教学中的应用

加辅料炒法炒制药物的技术关键除了火力的控制和火候的判断外,还需要研究什么时候加入辅料,如麸炒;辅料加热到什么程度投入药物,如砂炒等,此外,还需要考虑生品饮片是否大小分档对制品的影响,因此选择麸炒枳壳和炮姜为研究对象,进行了电陶炉在加辅料炒法中的应用研究。

2.2.1 采用电陶炉制备麸炒枳壳的应用研究

采用红外测温仪检测锅温,通过预试,确定了麸炒枳壳的基本炮制工艺:先用电陶炉2 200 W功率将炒锅温度升至250℃以上,撒入麦麸,下调功率至800 W,投入定量枳壳熏炒至麦麸呈棕褐色,药物表面呈均匀深黄色,出锅,筛去麦麸,放凉。再按上述方法分别制备分档及不分档枳壳麸炒品,固定功率800 W及2 200 W功率等不同条件下的枳壳麸炒品进行质量比较。

结果:枳壳生品表面黄白色;功率在2 200~800 W调整的麸炒品表面为深黄色;固定功率在2 200 W的麸炒品表面深黄色,但部分焦黑;固定功率在800 W的麸炒品表面深黄色;大小不分档麸炒枳壳中小块药物深黄色,部分焦黑,大块药物部分深黄色部分浅黄色,不均匀。而大小分档分别炒制的样品外观性状均符合要求。

在实验中用800 W功率炒制时,起烟比较缓慢,而2 200 W炒制时火力过大,烟雾较大,麦麸迅速变成焦黑色,采用先2 200 W预热锅,到温度调小功率的方法,不仅可以快速预热,减少时间,而且又不会炒过。故采用功率调整的方法,电陶炉炒制枳壳的温度接近传统要求的中火程度,确定其操作规程为:先用2 200 W功率将炒锅加热2~3 min,至锅底温度升至250℃以上,将麦麸(40%~50%,根据药量调整)均匀撒入锅底,应在10 s内均匀起烟(麸下起烟),调小至800 W,投入枳壳,快速翻动熏炒,不断亮锅底,加热3~5 min左右,至麦麸呈棕褐色,药物表面呈均匀深黄色,出锅筛去麦麸放凉。

2.2.2 采用电陶炉制备炮姜的应用研究

采用红外测温仪检测锅温,通过预试,确定炮姜

的基本工艺为:先用电陶炉2 200 W功率将炒锅内河砂加热至300℃,滑利容易翻动时,调小功率为800 W,投入定量干姜,炒至鼓起,有裂隙,表面棕褐色,出锅,筛去河砂,晾凉。

再按上述方法分别制备固定800 W功率、固定2 200 W功率砂炒品及凉砂投药的干姜砂炒品。观察各样品的外观性状,通过排水法测量干姜炮制前后的体积,计算体积的膨胀率,计算公式:膨胀率=(后体积-前体积)/前体积×100%。结果见表3。

表3 干姜各炮制品的性状及体积膨胀率

样品	性状	体积膨胀率(%)
2 200~800 W炒制品	表面棕褐色,内部鼓起,有裂隙,有香气	85.3
800 W炒制品	表面淡棕褐色,内部鼓起,有裂隙,有香气	78.4
2200 W炒制品	表面棕褐色,内部鼓起,有裂隙,有香气	95.9
凉锅炒制品	表面淡棕褐色,内部鼓起,有裂隙,有香气	78.3

结果表明,采用电陶炉砂炒干姜中,凉锅炒制及低功率800 W加热河砂升温速度慢,而且砂温要比锅温稍低,炮姜表面颜色较浅,受热膨胀效果欠佳。2 200w~800 W功率调整制备的炮姜外观性状与2 200 W功率制备的炮姜外观性状均符合要求,但后者的体积膨胀率远高于前者。因此认为采用电陶炉制备炮姜时,固定2 200 W的条件符合武火加热的要求,确定其操作规程为:用最大2 200 W功率将炒锅加热2~3 min,放入河砂升温至300℃,河砂滑利容易翻动时,倒入大小分档的干姜,不断翻动,炒至鼓起,有裂隙,表面棕褐色,出锅,筛去河砂,晾凉。

3 结论

本文选取了中药炒法中的具有代表性的药物,根据文献和各类中药炮制实验教材中的炮制方法和要求,通过外观性状、收率、密度、膨胀度、浸出物含量等不同指标,研究了炒王不留行、蒲黄炭、麸炒枳壳、炮姜采用电陶炉进行制备的方法。明确了电陶炉能够实现制备合格饮片所需要的清炒法和加辅料炒法的炮制技术要求,优化的方法简单易行,炮制品质量合格,工艺稳定,避免了明火加热,提高了安全性,为在中药炮制实验教学中采用电陶炉代替传统火源奠定了基础。但需要指出的是:炮制实验室在更换热源后,还需要通过预实验进行比较研究,让学生了解影响饮片质量的因素,优化该型号热源适宜的炮制工艺条件,使学生明确炮制的关键技术,掌握

制备合格中药饮片的技术。

参考文献:

[1] 钟凌云,霍慧君,龚千锋.中药炮制学实验教学改革思路探讨[J].高校实验室工作研究,2012(1):4-5

[2] 秦语欣,陈炯,吴月娇,等.协助代教中药炮制学实验课程的体会[J].中国中医药现代远程教育,2016(9):17-19

[3] 李慧芬.中药炮制实验炒法说课[J].卫生职业教育,2012(3):118-119

[4] 张永太,冯年平,修彦凤.SSL教学法对学生学习主动性的培养[J].中医教育,2008,27(2):42-44

[5] 范晖,涂惠,钟凌云,等.中药炮制实验教学的PBL模式[J].实验室研究与探索,2013,32(4):164-166,171

[6] 汪岩,王月珍,马千里,等.中药炮制炒法及炒制设备研究概况[J].亚太传统医药,2015,11(24):64-65

(收稿日期:2016-11-08)

Application of radiant cooker in experimental teaching of fry methods for Chinese medicinal

TAN Peng, WANG Jia-liang, DU Hong, DAI Xing-xing, GAO Jian, ZHANG Ya-li, LI Fei
 (School of Chinese Materia Medica, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100102)

Abstract: The processing of Chinese medicinal is a feature in administration of Chinese medicinal. The application of new instruments continuously in the experimental teaching of Chinese medicinal processing is the requirement of Chinese medicinal modernization. An applicability research on radiant cooker as heat source is conducted in fry methods for Chinese medicinal, and the preparation methods for fried *Wangbuliuxing* (*Semen Vaccariae*, Vaccaria Seed), *Puhuang Tan* (*Pollen Typhae Carbonisatus*, Cat-Tail Pollen Charcoal), bran-fried *Zhiqiao* (*Fructus Aurantii*, Bitter Orange) and baked *Shengjiang* (*Rhizoma Zingiberis Recens*, Ginger) are investigated by using radiant cooker, taking external properties, yield, swelling capacity and extracts as indexes. The processing method after optimizing is simple and easy with stable technique, and the processed medicinal have higher quality. The method has avoided open firing, improved safety, and laid the foundation for radiant cooker instead of traditional fire source in experimental teaching of Chinese medicinal processing.

Key words: radiant cooker; fry methods; experimental teaching

(英文摘要上接第25页)

Education and inheritance of intangible cultural heritage of traditional medicine in medical colleges and universities

LIAO Xiao-jian
 (School of Preclinical Medicine, Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510006)

Abstract: Traditional medicine is an important intangible cultural heritage in our country. At present, the quantity of representative inheritors is small, and the average age of them is high. Some knowledge of traditional medicine is facing the risk of loss. Thus, it is imperative to carry out protection and inheritance work to protect traditional medicine. Medical colleges and universities have the duty in education and protection of intangible cultural heritage of traditional medicine, which will develop the theoretical study and help to spread traditional medicine. Medical colleges and universities should undertake an important responsibility to educate and spread intangible cultural heritage of traditional medicine through exploiting connotative study, improving a diversified curriculum system, building a multi-dimension learning system and strengthening construction of teacher teams.

Key words: medical colleges and universities; traditional medicine; intangible cultural heritage; education; inheritance