

· 专论 ·

中药材趁鲜加工现状及发展趋势

轩菲洋¹, 姜丹¹, 张佳雯¹, 申小营¹, 周娜¹, 高天兵², 蔡毅², 张诚³, 任广喜^{1*}, 刘春生^{1*}

1. 北京中医药大学 中药学院, 北京 102488;

2. 国家药品监督管理局, 北京 100037;

3. 泰州市海陵区市场监督管理局, 江苏 泰州 225399

[摘要] 中药材趁鲜加工具有提高生产效率、降低生产成本、减少有效成分损失和便于仓储运输等优势。《中华人民共和国药典》2020年版中规定可以进行趁鲜加工的品种数较少, 而初步调查发现, 产地实际趁鲜加工品种数远大于国家法规规定品种数, 这给监管部门执法管理及中药产业健康发展都带来了严峻挑战。为了解中药材趁鲜加工的研究基础、掌握目前市场趁鲜加工现状、分析趁鲜加工的发展趋势并对趁鲜加工的发展和监管提供建议, 对地方标准、文献、专利中涉及的趁鲜加工品种进行分析, 以问卷调查的方式对这些品种在中药材市场中趁鲜加工实际状况进行调查。问卷调查结果表明, 通过多种方法筛选出的常见的85种中药材在市场中均有趁鲜加工品。通过分析中药材趁鲜加工可行性、研究现状及生产现状, 发现在保证药材质量的前提下, 适度、逐步放宽趁鲜加工品种范围是大势所趋。

[关键词] 中药材; 趁鲜加工; 品种; 调查; 现状; 发展

[中图分类号] R282.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-4890(2022)10-1840-10

doi:10.13313/j.issn.1673-4890.20220115001

Status Quo and Trend of Fresh Processing of Chinese Medicinal Material

XUAN Fei-yang¹, JIANG Dan¹, ZHANG Jia-wen¹, SHEN Xiao-ying¹, ZHOU Na¹, GAO Tian-bing², CAI Yi²,
ZHANG Cheng³, REN Guang-xi^{1*}, LIU Chun-sheng^{1*}

1. School of Chinese Materia Medica, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 102488, China;

2. National Medical Products Administration, Beijing 100037, China;

3. Taizhou Market Supervision and Administration Bureau, Taizhou 225399, China

[Abstract] Fresh processing of Chinese medicinal material can improve production efficiency, lower the cost, reduce the loss of effective components, and facilitate the storage and transportation. According to *Chinese Pharmacopoeia* (2020), a few medicinal materials are allowed to be processed at the fresh state. However, a lot more are processed at the place of production in reality, posing a challenge to the supervision and management and the healthy development of Chinese medicine industry. This study aims to clarify the research progress in fresh processing of Chinese medicinal material, the status quo of the fresh processing in the market, and the trend of fresh processing and propose suggestions for the development and supervision of fresh processing. To be specific, we analyzed the types of medicinal materials under fresh processing in local standards, literature, and patents and investigated whether these medicinal materials were processed at fresh state in the market with a questionnaire. A total of 85 common medicinal materials were screened out and their fresh-processed products were all found in the market. After analyzing the feasibility of fresh processing of Chinese medicinal material, research progress in the processing, and production of fresh-processed products, we concluded that wider application of fresh processing to Chinese medicinal represented a general trend only if the quality was ensured.

[Keywords] Chinese medicinal material; fresh processing; variety; investigation; status quo; development

趁鲜加工即新鲜药材或经一定方式处理后直接切成片、块、段、瓣等, 再干燥的加工方式。这种方式省略了二次回水的步骤, 避免了药材在缓慢干燥过程中及在浸润过程中活性成分的流失, 在一定

* **[通信作者]** 刘春生, 教授, 研究方向: 药用植物与分子生药学; Tel: 010-84738624, E-mail: max_liucs@263.net
任广喜, 讲师, 研究方向: 药用植物与分子生药学; Tel: 010-84738624, E-mail: renguangxiabc@163.com

程度上保证了药材质量；同时，减少了用工，便于储藏和运输，节约了成本^[1]。最早的炮制专著《雷公炮炙论》就有关于趁鲜加工的记载^[2]。现代研究表明，黄芩、丹参等大宗药材经过相应的工艺趁鲜加工后，其药材性状和活性成分含量均优于传统加工工艺^[3-4]。

虽然，趁鲜加工在保证药材质量、降低生产成本和促进产业发展方面具有巨大潜力，科研人员也进行了大量的工艺优化研究，但各省份允许进行趁鲜加工的品种仍有限。《中华人民共和国药典》（以下简称《中国药典》）2020年版^[5]允许进行趁鲜加工的品种也仅从《中国药典》2015年版^[6]的64种增加到68种，数量增长速度相对较慢。但初步调查发现，多数大宗药材在市场上均可以见到“产地片”，其中部分趁鲜加工品种并没有被《中国药典》2020年版和地方炮制规范收录。该方式虽然能够降低生产成本，但却违反了国家和地方的法规。同时，在调查中也发现，目前的中药材趁鲜加工多以小作坊形式进行生产，缺乏生产工艺和生产环境的保障，造成生产的切片质量参差不齐。因此，本文对趁鲜加工药材的研究现状和市场现状进行分析，以期放宽符合条件的趁鲜加工品种范围、制定切实可行的监管政策提供依据，从而推动中药材趁鲜加工的发展。

1 方法

1.1 调查品种的确定

收集的资料主要包括地方标准、文献及专利（截至2020年9月）等，调查问卷中品种的确定原则为《中国药典》2020年版收录但不允许进行趁鲜加工的品种。地方标准：查阅了18个中药材主产省区的地方炮制规范，汇总了以上地方炮制规范中允许进行趁鲜加工的品种；文献：查阅中国知网、万方等数据库，汇总了文献中可趁鲜加工的品种；专利：查阅国家知识产权局相关网站，汇总了与趁鲜加工相关的专利，确定了相关专利中可以进行趁鲜加工的品种。地方标准、文献、专利均去除《中国药典》2020年版允许的品种。

1.2 调查问卷的编撰

为掌握和分析从地方标准、文献和专利中汇总出的可以趁鲜加工品种在市场的状况，笔者设计了

调查问卷，在相关从业者中进行了调查。问卷内容包括答卷者职业、工作地点、对涉及品种加工方式的了解及对中药材趁鲜加工的建议。

2 结果

2.1 地方标准、文献和专利中可以进行趁鲜加工的品种分析

2.1.1 地方标准中可以进行趁鲜加工的品种 通过对我国18个中药材主产省区的中药饮片炮制规范进行分析，汇总地方炮制规范中规定的可以进行趁鲜加工的品种（表1）。从表1中可以看出，在18个省份中，《浙江省中药饮片炮制规范》2015年版规定的可以进行趁鲜加工的品种最多，达41种；其次为《四川省中药饮片炮制规范》2015年版，为24种；另外，《安徽省中药饮片炮制规范》2005年版规定可以进行趁鲜加工的品种也达到了23种；北京市、河南省及西藏自治区的地方标准规定可以进行趁鲜加工的品种均为22种。

2.1.2 文献中可以进行趁鲜加工的品种 通过对文献数据库进行检索，对相关研究结论中可以进行趁鲜加工的品种进行汇总（表2）。从表2中可以看出，开展趁鲜加工研究的根和根茎类药材品种最多，达22种；其次为皮类药材、全草类药材，分别为4、3种；果实种子类的最少，仅为1种。

2.1.3 专利中可以进行趁鲜加工品种 对专利中涉及的可以通过趁鲜加工提高药材质量的品种进行汇总（表3）。从表3可以看出，专利中涉及的可以通过趁鲜加工提高药材质量的根和根茎类药材最多，达58种，皮类药材、果实种子类药材分别仅为2、1种。

2.2 调查问卷结果分析

2.2.1 调查问卷调查地域 在中药材相关从业人员群体中发放调查问卷，最终共收到894份答卷，受访者分布全国22个省、5个自治区、4个直辖市和1个特别行政区，占省级行政区的94%。在各省区中，来自北京的受访者最多，占总受访者的17.34%，其次是广东省和河北省，分别占8.39%和8.28%。可以看出，调查问卷调查的地域范围足够广，说明调查结果具有一定的代表性。

2.2.2 调查问卷受访者从业情况 调查问卷的受访者主要包括中药材种植（养殖）者、中药材加工者、

表1 各省份中药饮片炮制规范或标准中规定可以进行趁鲜加工的品种

规范或标准名称	品种
《北京市中药饮片炮制规范》2008年版 ^[7]	三棱、土大黄、山豆根、千年健、牛大力、毛冬青、玉竹、白药子、羊乳、红药子、茄根、金荞麦、黄药子、藤梨根、龙葵、青蒿、薄荷、络石藤、宽筋藤、金樱子肉、预知子、檀香
《天津市中药饮片炮制规范》2018年版 ^[8]	牛西西、白药子、红药子、铁包金、黄药子、薯蓣、宽筋藤
《河北省中药饮片炮制规范》2003年版 ^[9]	山芝麻、牛大力、白首乌、岗梅、穿破石、猕猴桃根(藤梨根)
《吉林省中药炮制标准》1986年版 ^[10]	马齿苋、血见愁、豨莶草
《黑龙江省中药饮片炮制规范及标准》2012年版 ^[11]	白药子
《浙江省中药饮片炮制规范》2015年版 ^[12]	三棱、山楂根、毛冬青、丹参、巴戟天、水杨梅根、甘草、白术、白芍、白药脂、延胡索、红木香、苈麻根、芦竹根、苦甘草、知母、金雀根、金樱子根、贯众、茶树根、穿破石、桔梗、桃金娘根、黄芪、黄药子、野葡萄根、猫人参、落新妇、温山药、雷公藤、薏苡根、藤梨根、浙木瓜、薛荔果、衢枳壳、土藿香、浙肉苁蓉、祖司麻、青蒿梗、浙紫苏梗、檀香
《安徽省中药饮片炮制规范》2005年版 ^[13]	八角枫根、八角莲、千里光、千层塔、天胡荽、飞廉、水杨梅根、毛冬青、白术、白芍、白茅根、白首乌、赤茯苓、岗梅根、陈葫芦瓢、苦瓜、知母、柠檬、菊叶三七、蛇六谷、紫葳根、雷公藤、薏苡根
《福建省中药饮片炮制规范》2011年版 ^[14]	杜瓜、苦瓜干、了哥王、穿根藤
《江西省中药饮片炮制规范》2008年版 ^[15]	南沙参、黄药子、钻山风、内风消、藿香、木板蓝根、毛冬青、白药子、穿破石、大风藤、乌不宿、红茴香
《山东省中药饮片炮制规范》2012年版 ^[16]	杠板归、灵芝、香薷、海藻、葫芦、荔枝草
《河南省中药饮片炮制规范》2005年版 ^[17]	三分三、土大黄、山芝麻、毛冬青、四叶参、白药子、白首乌、穿破石、桃金娘根、锁骨丹根、海芋(痕芋头)、黄药子、猕猴桃根、薯蓣(红孩儿)、无花果、仙人掌、胡枝子、葎草、藿香(土藿香)、黄枏、檀香、芫荽
《湖南省中药饮片炮制规范》2010年版 ^[18]	白土苓、岗梅、了哥王、毛冬青、红车轴草
《广东省中药饮片炮制规范》2011年版 ^[19]	五指毛桃
《四川省中药饮片炮制规范》2015年版 ^[20]	白土苓、葶藶、扁枝榭寄生、川黄芪、贯众、红毛走马胎、黄花白及、黄药子、寄生、芦竹根、芦子、葎草、南星、柠檬、山楂果、石斛、薯蓣、碎米柴、台乌、芫荽、香通、绣球小通草、雪胆、朱砂七
《甘肃省中药炮制规范》2009年版 ^[21]	川木香、小白及、白药子、红药子、贯众、雷公藤、平凉山楂、苦瓜、藿香、当归、党参、黄芪
《宁夏中药材标准》1993年版 ^[22]	凤仙透骨草、槐枝、藜芦
《新疆维吾尔自治区中药维吾尔药饮片炮制规范》2010年版 ^[23]	非洲防己根、欧龙胆
《藏药标准》1978年版 ^[24]	山萸蓉、马兜铃、牛尾蒿、巴朱、水母雪莲花、水柏枝、长毛风毛菊、禾叶风毛菊、生等、亚大黄、角茴香、角蒿、花锚、臭蒿、荨麻、宽筋藤、堪巴色保、绿绒蒿、紫色黄华、藏木香、藏党参、檀香

表2 研究文献中出现的趁鲜加工品种

人药部位	品种
根和根茎	白芍 ^[25] 、天麻 ^[26] 、茜草 ^[27] 、丹参 ^[28] 、土木香 ^[29] 、穿山龙 ^[30] 、党参 ^[31] 、黄精 ^[32] 、桔梗 ^[33] 、白附子 ^[34] 、三七 ^[35] 、白术 ^[36] 、知母 ^[37] 、川芎 ^[38] 、板蓝根 ^[39] 、温莪术 ^[40] 、天冬 ^[41] 、生地 ^[42] 、姜半夏 ^[43] 、牛膝 ^[44] 、白芷 ^[45] 、延胡索 ^[46]
皮	肉桂 ^[47] 、牡丹皮 ^[48] 、黄柏 ^[49] 、秦皮 ^[50]
果实种子	槟榔 ^[51]
全草	薄荷 ^[52] 、香薷 ^[53] 、佩兰 ^[54]

表3 专利中出现的趁鲜加工品种

人药部位	品种
根和根茎	续断 ^[55] 、白术 ^[56] 、骨碎补 ^[57] 、升麻 ^[58] 、千年健 ^[59] 、漏芦 ^[60] 、拳参 ^[61] 、金荞麦 ^[62] 、川乌 ^[63] 、白附子 ^[64] 、防风 ^[65] 、当归 ^[66] 、玄参 ^[67] 、麦冬 ^[68] 、泽泻 ^[69] 、白芷 ^[70] 、石菖蒲 ^[71] 、川牛膝 ^[72] 、羌活 ^[73] 、百部 ^[74] 、龙胆草 ^[75] 、板蓝根 ^[76] 、白头翁 ^[77] 、巴戟天 ^[78] 、山慈姑 ^[79] 、党参 ^[80] 、三棱 ^[81] 、贯众 ^[82] 、生地 ^[83] 、白前 ^[84] 、黄连 ^[85] 、川芎 ^[86] 、太子参 ^[87] 、黄精 ^[88] 、黄芩 ^[89] 、香附 ^[90] 、白芍 ^[91] 、知母 ^[92] 、独活 ^[93] 、天麻 ^[94] 、桔梗 ^[95] 、牛膝 ^[96] 、甘草 ^[97] 、苍术 ^[98] 、芦根 ^[99] 、前胡 ^[100] 、穿山龙 ^[101] 、三七 ^[102] 、常山 ^[103] 、胡黄连 ^[104] 、射干 ^[105] 、远志 ^[106] 、郁金 ^[107] 、天葵子 ^[108] 、石斛 ^[109] 、赤芍 ^[110] 、丹参 ^[111] 、柴胡 ^[112]
皮	秦皮 ^[113] 、牡丹皮 ^[114]
果实种子	吴茱萸 ^[115]

中药相关行业销售者和采购者、中药企业管理者、中药领域教科人员及医疗机构和中药监管部门工作者等。在受访者中药领域教科工作者最多,占20.74%,其次为中药饮片加工者和中药企业管理者分别占18.17%和15.29%。可以看出,调查问卷的受访者从事行业的范围已经涵盖了中药材相关的多数行业,说明调查结果具有一定的代表性。

2.2.3 调查问卷涉及品种市场存在状况 调查问卷涉及的中药材品种主要为文献、地方炮制规范和相关专利中可以进行趁鲜加工的品种,且该品种被《中国药典》2020年版收录但未被允许进行趁鲜加工。经筛选,共对85个中药材品种进行了调查,按公式(1)计算各种药材出现频率,药材出现频率越高,说明该药材在产地趁鲜加工越常见。

出现频率=在市场中见过该药材趁鲜加工片的答卷人数/答卷总人数×100% (1)

如表4所示,调查问卷所涉及的品种在市场中均存在趁鲜加工的情况。以天麻为例,天麻药材的出现频率为55.37%,即表示答卷者894人,其中有495人见过天麻产地趁鲜加工,占总人数55.37%。由表4可知,在市场中出现频率超过40.00%的品种有8种,依次为天麻、薄荷、桔梗、白芍、石斛、甘草、黄芪和黄精。

2.2.4 受访者对趁鲜加工建议分析 对中药相关行业从业人员的建议进行分析发现,所有被调查者均支持进一步扩大趁鲜加工品种范围,但关注点有所不同,主要有以下4种观点:1)受访的种植者和加工者认为,趁鲜加工可以让广大药农和药材加工者收入增加,提高基层中药材种植业及加工业的经济效益;同时他们认为国家应出台统一的加工工艺和质量标准,并纳入监管部门统一管理,使各个加工环节有章可循;另外,期望大型医药企业在产地投资建厂,将企业生产标准也在产地进行实施,进而提高中药材趁鲜加工的水平;2)受访的销售者认为,趁鲜加工后药材色泽好,避免了再加工的成本,在保证药材质量的前提下,应允许药材进行趁鲜加工;3)企业管理者认为在中药饮片质量控制的过程中,产地是质量控制的关键,建议相关部门鼓励企业在县级区域内建立趁鲜加工车间,积极试点,并由管理部门制定标准的加工方法和管理制度,建立监管体系,使符合趁鲜加工条件的药材生产下沉到产地,因此建议推动中药材产地趁鲜加工,同时结合中药材全过程溯源体系进行监管;4)受访的科研工作者支持趁鲜加工品种逐步放开,但放开过程和品种确定需要逐步有序进行,建议针对趁鲜加工对药材品质的影响进行科学评判,对于加

表4 问卷中调查的85个品种及出现频率

调查品种	出现频率	调查品种	出现频率	调查品种	出现频率	调查品种	出现频率	调查品种	出现频率
天麻	55.37	白茅根	34.45	黄柏	26.51	石菖蒲	20.47	络石藤	16.11
薄荷	52.01	丹参	34.23	三七	25.50	百部	20.13	山慈菇	14.99
桔梗	48.99	知母	33.33	赤芍	25.39	川乌	20.02	吴茱萸	14.88
白芍	48.88	温莪术(莪术)	31.77	三棱	25.28	黄连	19.69	香附	14.32
石斛	46.76	金樱子肉	31.21	穿山龙	24.27	雷公藤	19.46	拳参	13.65
甘草	43.40	灵芝	30.54	天冬	24.16	川木香	19.13	豨莶草	13.53
黄芪	41.50	黄芩	30.20	重楼	23.27	南沙参	19.02	预知子	13.42
黄精	40.27	马齿苋	30.20	川牛膝	23.15	延胡索	17.67	檀香	13.20
白术	38.70	板蓝根	29.87	白芷	23.04	金荞麦	17.67	土木香	12.86
党参	38.26	川芎	29.64	防风	23.04	佩兰	17.56	杠板归	12.86
玉竹	38.14	郁金	28.75	太子参	22.93	前胡	17.45	升麻	12.64
槟榔	36.35	泽泻	28.41	苍术	22.93	骨碎补	17.45	千里光	12.30
牡丹皮	35.91	麦冬	28.41	玄参	22.04	羌活	17.11	白头翁	12.08
芦根	35.91	巴戟天	27.63	柴胡	21.70	山豆根	16.78	白前	10.40
当归	35.12	肉桂	27.63	白附子	21.14	千年健	16.44	漏芦	8.61
白及	35.01	青蒿	27.52	射干	21.14	香薷	16.22	天葵子	8.39
生地	34.79	牛膝	26.51	秦皮	21.03	续断	16.22	胡黄连	7.38

工工艺对药效成分影响大的、药材趁鲜加工后不便鉴定的品种,不建议采用趁鲜加工。

3 讨论

3.1 趁鲜加工的可行性分析

3.1.1 “增效降本”是趁鲜加工的出发点 “增效降本”中的“增效”主要包含2个方面的含义:一是提高中药饮片的质量,二是提高中药相关生产环节的工作效率。“降本”是指降低中药行业参与者(包括自然人和法人)的生产成本,对于一些质地坚硬、淀粉含量高的中药材在产地趁鲜切片可以减少二次浸润切片难度,保证药材的质量,提高工作效率和生产效益;对于一些不易干燥的中药材,趁鲜加工有利于药材的干燥,可避免干燥及储运过程中出现霉变、腐烂,从而保证药材质量,降低成本。

3.1.2 加工及储运技术的发展是推行趁鲜加工的根本保障 对于多数中药材品种来说,趁鲜加工发展受阻的主要原因是中药材种类的增多、使用区域的扩大,在当时的条件下趁鲜加工不利于药材的储运,因此产生了在产地将药材进行干燥后再到使用地进行回水浸润、切制的环节。但随着加工技术和储运技术的发展,目前已经具备了较为完善的加工和储运技术。因此,通过科学评价确定趁鲜加工后的中药材在药材性状、活性成分及生物效应都与传统加工方式无差别或更佳的情况下,相应品种可进行趁鲜加工。

3.1.3 各地相关政策的推行为趁鲜加工的发展提供了指引 中药材生产大省为推进各自区域内中药产业的快速发展,各地方炮制规范及政策在相关研究的基础上分别对趁鲜加工的品种进行了补充,其中推动较快的有山东^[116-117]、河北^[118]、四川^[119]、安徽^[120]、甘肃^[121]、云南^[122]及湖北^[123]等省份。例如,山东省药品监督管理局印发的《山东省规范中药材产地趁鲜切片加工指导意见》^[117]中公示了产地趁鲜切片加工中药材品种目录,其中包含22个中药材品种:药材切片的品种有丹参、柴胡、生地黄、西洋参、拳参、赤芍、桔梗、白芷、黄芩、山楂、天花粉、山药、白芍、牡丹皮;药材切段的品种有北沙参、荆芥、泽兰、忍冬藤、徐长卿、水蛭、蒲公英、远志。可以看出,山东省不但提出了允许进行趁鲜加工的品种,还对其加工方式也进行了规定。

3.2 对推行趁鲜加工的建议

3.2.1 关于趁鲜加工品种确定的建议

3.2.1.1 明确趁鲜加工的定义是趁鲜加工工艺研究和标准制定的基础 趁鲜加工工艺对药材质量具有直接的影响,如赵志刚等^[28]以丹参主要成分和性状为指标对丹参的趁鲜加工方法进行研究后发现,丹参在进行一定程度的干燥后再进行切片,其药材性状与经过传统工艺加工的药材相似,而主要成分含量高于经过传统工艺加工的药材;李丽等^[24]对黄芩的研究也得到了类似的结果。查阅历版《中国药典》发现,其规定的趁鲜加工主要指新鲜或经一定程度干燥处理或传统加工方式处理后的中药材切成片、块、段、瓣等,再干燥的一种产地加工方式,可以看出趁鲜加工不是简单地对新鲜药材进行直接干燥。因此,趁鲜加工的主要加工方式可以分为3种:1)在产地对新鲜药材进行精选、分级及净制后直接切成片、块、段等后再进行干燥^[25];2)在产地对药材进行一定程度干燥后再切成片、块、段等,然后进行干燥;3)在产地对新鲜药材先进行传统的加工,如蒸、煮、发汗或者杀青等处理,然后再进行干燥^[25]。例如,天麻的传统加工方式要经历2次“水处理-蒸制-干燥”,天麻中含有较多水溶性成分,多次水处理会造成有效成分的损失,蒸制便于软化切片,破坏 β -糖苷键酶以降低天麻苷分解(杀酶保苷),将天麻产地加工和产地切片结合,可以减少有效成分损失,提高天麻饮片内在质量^[26]。黄精传统加工工艺“九蒸九晒”可以消除咽喉不适等不良反应,同时增强其补益功效^[27]。黄精传统工艺在产地加工和炮制过程中至少经过2次触水、2次干燥,易造成有效成分损失,而在产地通过蒸制和切片一体化得到的药材中多糖和总皂苷含量高于传统加工工艺所得药材^[28]。因此可以看出,每种药材应该采取的趁鲜加工工艺,需要根据药材的具体情况,对趁鲜加工工艺进行科学研究,才能最终确定。

3.2.1.2 明确趁鲜加工产品的属性是推行趁鲜加工的前提 做好中药材趁鲜加工的监管工作,明确其产品属性是基础,若将趁鲜加工产品的属性定义为饮片,则受现有法规限制,产地切片饮片无法直接售卖给医院,同时也存在跨省销售的限制,使相关企业在投入较大的情况下,收益却有限,甚至影响产品的流通,因此将趁鲜加工产品的属性定义为

饮片并不利于中药产业发展。国家药品监督管理局已发布规定,中药饮片生产企业可以采购具备健全质量管理体系的产地加工企业生产的产地鲜切药材用于中药饮片生产。将趁鲜加工的产品属性定义为药材,切制后获得的产地片可以卖给有资质的饮片厂,饮片厂进一步净选、炮制获得饮片,这样更有利于趁鲜加工产品的销售和流通及产地各个加工环节效益的提高。因此,根据目前的研究和管理体制将趁鲜加工产品的属性确定为中药材较为合适。

3.2.1.3 指标成分和性状的保持与提高是药材能够进行趁鲜加工的基本标准 保证药材质量是能够进行趁鲜加工的基本标准,如果目前趁鲜加工工艺技术能够保证药材质量,则该品种可以进行趁鲜加工,反之,则不能。例如,李越峰等^[129]研究发现趁鲜切片的当归中阿魏酸的含量高于传统方式加工当归中阿魏酸的含量,认为当归可以趁鲜切片;张雪梅等^[14]研究发现,丹参阴干至含水量20.27%~28.26%后切制、干燥,断面基本不变色,浸出物含量满足《中国药典》2020年版要求,丹酚酸B含量高于传统加工,丹参酮含量与传统加工无明显差异;辛二旦等^[130]研究发现,大黄在含水量为35%时趁鲜切制后干燥断面颜色基本和传统加工保持一致,无明显褐变,测定大黄中11种蒽醌含量后计算加权得分,趁鲜加工饮片得分高于传统加工;刘勇等^[131]研究发现,三七药材趁鲜切制后50℃条件下烘干,药材外观黄绿色、断面各层次清晰、孔隙分布均匀,且总皂苷含量较整根50℃烘干提高了7.27%。因此,趁鲜加工后药材性状或指标性成分含量不降低是判断药材能否进行趁鲜加工的基本标准。同时,所有药材品种应建立符合其质量要求的加工工艺和评价标准,通过对趁鲜加工后的药材与传统加工后药材的主要性状和指标性成分进行检测分析,用数据说明该药材进行趁鲜切制的可行性。

3.2.1.4 药效指标可以成为判断能否进行趁鲜加工的主要依据之一 罗雪晴等^[131]通过研究,确定了枳壳趁鲜切制饮片优选工艺为新鲜枳壳横向对半切,晾晒3d后再切制成2~3mm的薄片,晒干。得到的趁鲜加工饮片中柚皮苷和新橙皮苷含量高于传统加工方法获得的药材,并分析了优选枳壳趁鲜切制工艺饮片与传统饮片对小鼠肠推进率、胃排空率、胃泌素等的影响,发现趁鲜切制饮片与传统饮片在胃肠动力学药效指标上作用相当。趁鲜加工饮片与传

统饮片比较研究多集中于指标性成分的差异,关于药效前后的对比研究较少,但药效又是评价药材质量优劣的指标之一。因此未来,随着药效评价体系的不断完善可以增加趁鲜加工药材药效方面的评价,从而为药材是否适合趁鲜加工提供更可靠的判断依据。

3.2.1.5 趁鲜加工品种逐步放开的依据 综合分析各个省区中药饮片炮制规范现状,趁鲜加工品种的放开可以遵循以下次序:对于在各个省区中药饮片炮制规范中出现频率较高的品种经过专家论证后可直接上升至国家标准;对于在各个省区中药饮片炮制规范中出现频率稍低,但也常出现的品种,在经过相关检测机构系统评估后上升至国家标准;而对于在各个省区中药饮片炮制规范中出现频率极低的品种,经过相关检测机构系统评估,评估合格后进行试点,结合试点实行情况再确定是否上升至国家标准。

3.2.2 关于监管部门的监管建议

3.2.2.1 加快制定一套科学、全面、可执行的标准体系 产业要发展,标准需先行,药品安全的基础是原料的合格和安全。因此趁鲜加工的工艺标准和质量标准是药品生产、经营、使用、监督共同遵循的技术标准和要求,也是药品监管的法定技术依据。所以,为了满足市场和行业发展的需求,推动中药产业的发展,国家相关管理部门应在各地工作的基础上,组织对趁鲜加工的药材品种进行研究论证,为各个品种趁鲜加工工艺及检验制定相关标准,从而保证药品原料的质量和安全。

3.2.2.2 明确责任主体,扫除监管部门的监管盲区 生产企业是产品质量的第一责任人,承担产品质量的主体责任。趁鲜加工不属于药品生产,未进入到药品监管环节。但产地加工药材的质量是药品质量的源头,因此,若逐步放开趁鲜加工品种,中药饮片生产企业应将质量管理体系向种植、趁鲜加工环节延伸,对采购的鲜切加工药材承担质量管理责任,其质量控制应覆盖种子种苗、地理环境、田间管理、采收加工等环节,形成全产业链溯源质量控制,从而承担起质量控制的主体责任。

3.2.2.3 引导饮片厂等中药企业到药材产地建立趁鲜加工部门 趁鲜加工工艺、加工技术、加工环境及从业人员状况是影响趁鲜加工药材质量的关键,也是监管部门主要关注和监督的环节。若逐步放开

趁鲜加工品种,建议饮片厂或其他药品生产企业到药材主产区建立符合要求的中药材趁鲜加工生产部门,同时生产企业应当建立完整的中药材质量追溯体系,保证中药材种植、采收、加工、干燥、包装、仓储及销售等环节的全过程可追溯。这样不仅可以保证产品质量,而且有利于监管部门的监督管理。

4 结语

趁鲜加工是中药材生产的发展趋势,应在传统理论及现代研究支撑下开展。本文通过对中药材趁鲜加工的研究现状和政策进行统计分析,以问卷的形式调查了85种中药材趁鲜加工的存在状况,并对中药材趁鲜加工逐步放开的可行性进行了分析,在此基础上为推动趁鲜加工发展和相关部门监管提供了建议,以期中药材趁鲜加工相关政策的制定提供参考,从而推动中药产业健康发展。

参考文献

- [1] 张志国,杨磊,张琴,等. 中药炮制的现状及出现的新问题[J]. 中华中医药杂志,2018,33(8):3233-3238.
- [2] 雷敦. 雷公炮炙论[M]. 南京:江苏科学技术出版社,1985.
- [3] 张雪梅,张刘伟,何凯乐,等. 基于HPLC指纹图谱和多指标定量的黄芩趁鲜加工研究[J]. 中草药,2021,52(15):4552-4560.
- [4] 张雪梅,张刘伟,左小容,等. 丹参趁鲜加工关键技术与质量影响研究[J]. 保鲜与加工,2021,21(7):45-51.
- [5] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[M]. 北京:中国医药科技出版社,2020.
- [6] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[M]. 北京:中国医药科技出版社,2015.
- [7] 北京市药品监督管理局. 北京市中药饮片炮制规范[M]. 北京:化学工业出版社,2008.
- [8] 天津市市场和质量管理委员会. 天津市中药饮片炮制规范[M]. 天津:天津市食品药品监督管理局,2018.
- [9] 河北省食品药品监督管理局. 河北省中药饮片炮制规范[M]. 北京:学苑出版社,2003.
- [10] 吉林省卫生厅. 吉林省中药炮制标准[M]. 长春:吉林科学技术出版社,1986.
- [11] 黑龙江省食品药品监督管理局. 黑龙江省中药饮片炮制规范及标准[M]. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,2012.
- [12] 浙江省食品药品监督管理局. 浙江省中药饮片炮制规范[M]. 北京:中国医药科技出版社,2015.
- [13] 安徽省食品药品监督管理局. 安徽省中药饮片炮制规范[M]. 合肥:安徽科学技术出版社,2005.
- [14] 《福建省中药饮片炮制规范》编写组. 福建省中药饮片炮制规范[M]. 福州:福建科学技术出版社,2011.
- [15] 江西省食品药品监督管理局. 江西省中药饮片炮制规范[M]. 上海:上海科学技术出版社,2008.
- [16] 山东省食品药品监督管理局. 山东省中药饮片炮制规范[M]. 济南:山东科学技术出版社,2012.
- [17] 河南省食品药品监督管理局. 河南省中药饮片炮制规范[M]. 郑州:河南人民出版社,2005.
- [18] 湖南省食品药品监督管理局. 湖南省中药饮片炮制规范[M]. 长沙:湖南科学技术出版社,2010.
- [19] 广东省食品药品监督管理局. 广东省中药饮片炮制规范[M]. 广州:广东科学出版社,2011.
- [20] 四川省食品药品监督管理局. 四川省中药饮片炮制规范[M]. 成都:四川人民出版社,2016.
- [21] 甘肃省卫生厅. 甘肃省中药炮制规范[M]. 兰州:甘肃文化出版社,2009.
- [22] 宁夏回族自治区卫生厅. 宁夏中药材标准[M]. 银川:宁夏人民出版社,1993.
- [23] 新疆维吾尔自治区食品药品监督管理局. 新疆维吾尔自治区中药维吾尔药饮片炮制规范[M]. 乌鲁木齐:新疆人民卫生出版社,2010.
- [24] 西藏自治区卫生局. 藏药标准[M]. 西宁:青海人民出版社,1978.
- [25] 金传山,李素亮,吴德玲,等. 白芍饮片趁鲜切制产业化生产工艺研究[J]. 中国中药杂志,2011,36(24):3444-3448.
- [26] 单鸣秋,钱岩,于生,等. 基于响应面法的天麻产地加工炮制一体化工艺研究[J]. 中草药,2016,47(3):420-424.
- [27] 张娟,张振凌,孟冉,等. 茜草饮片趁鲜切制工艺及与传统切制比较[J]. 中国现代中药,2017,19(4):548-552.
- [28] 赵志刚,郗舒蕊,闫滨滨,等. 丹参药材产地趁鲜切制可行性初探[J]. 中华中医药杂志,2017,32(2):797-800.
- [29] 马玉斌. 土木香趁鲜切制与传统切片方法的比较[J]. 中国实验方剂学杂志,2013,19(21):30-32.
- [30] 苏卓,王昌利,孙静,等. 穿山龙趁鲜切制与传统炮制方法的比较[J]. 时珍国医国药,2010,21(9):2299-2300.
- [31] 郭振宇,张毅,张正锋,等. 星点设计-响应面法优化川党参产地加工炮制一体化工艺研究[J]. 中药新药与临床药理,2019,30(11):1385-1390.
- [32] 李妍,王建科,顾田,等. 综合评分法优选黄精产地加工与炮制一体化工艺[J]. 微量元素与健康研究,2019,36(4):35-37.
- [33] 罗明华,康卫龙,陈桂芳,等. 四川中江桔梗产地加工炮制一体化工艺研究[J]. 绵阳师范学院学报,2019,38(2):1-5.
- [34] 张振凌,刘博,李凡. 白附子趁鲜加工炮制方法和工艺

- 研究[J]. 中药材,2009,32(5):679-682.
- [35] 刘勇,陈骏飞,徐娜,等. 趁鲜切制加工对三七药材干燥速率和质量的影响[J]. 中国中药杂志,2019,44(7):1381-1391.
- [36] 康立,徐建中,俞旭平,等. 鲜白术一体化加工与炮制工艺研究初探[J]. 浙江中西医结合杂志,2014,24(4):361-363.
- [37] 黄琪,贾鹏晖,吴德玲,等. 知母产地加工与饮片炮制一体化工艺研究[J]. 中草药,2018,49(20):4760-4766.
- [38] 吴情梅,刘晓芬,连艳,等. 川芎产地加工与饮片炮制一体化工艺研究[J]. 中草药,2019,50(16):3808-3814.
- [39] 王亚琦,葛秀允. 板蓝根饮片产地加工炮制技术研究[J]. 中国药房,2018,29(5):656-658.
- [40] 陈琪瑶. 温莪术产地加工与炮制生产一体化关键技术研究[D]. 武汉:湖北中医药大学,2017.
- [41] 刘梦迪. 天冬饮片产地加工与炮制一体化工艺研究[D]. 合肥:安徽中医药大学,2017.
- [42] 张振凌,吴若男,于文娜,等. 生地黄产地加工炮制一体化工艺研究[J]. 中草药,2018,49(20):4767-4772.
- [43] 梁君,刘小鸣,张振凌,等. 姜半夏产地加工炮制一体化方法及工艺研究[J]. 中草药,2015,46(9):1302-1306.
- [44] 杨惠辛. 牛膝化学成分积累规律及产地加工工艺研究[D]. 郑州:河南中医药大学,2018.
- [45] 朱勇,卜令雷,马灵珍,等. 亳白芷鲜切片加工技术的研究[J]. 文山学院学报,2017,30(3):15-19.
- [46] 杜伟锋,罗云云,石森林,等. 延胡索产地鲜切加工工艺响应面优化研究[J]. 中草药,2019,50(5):1111-1116.
- [47] 骆声秀,王英姿,李文华,等. 肉桂趁鲜切制可行性探究[J]. 中药材,2017,40(12):2836-2838.
- [48] 王军,张雨凤,方成武,等. 趁鲜加工对风丹皮的适用性研究[J]. 中国现代中药,2016,18(8):1039-1041,1047.
- [49] 吴琦. 黄柏产地加工与炮制一体化研究[D]. 沈阳:辽宁中医药大学,2018.
- [50] 赵重博,王晶,吴建华,等. 响应面法优化秦皮产地加工与饮片炮制一体化工艺研究[J]. 中草药,2018,49(20):4753-4759.
- [51] 徐常本. 槟榔传统切制与产地趁鲜切制槟榔碱含量的比较研究[J]. 中药材,2016,39(4):764-766.
- [52] 刘雨晴,许凤清,吴德玲,等. 传统及趁鲜加工工艺对荆芥饮片质量的影响[J]. 安徽中医药大学学报,2020,39(6):73-76.
- [53] 孙冬月. 香薷产地加工与炮制一体化技术研究[D]. 沈阳:辽宁中医药大学,2018.
- [54] 李旭冉. 佩兰药材产地加工与饮片炮制生产一体化工艺研究[D]. 南京:南京中医药大学,2017.
- [55] 徐璐. 续断鲜切饮片的加工工艺:201710804965. X[P]. 2017-11-28.
- [56] 李玮. 一种白术产地加工和炮制一体化加工方法及检测方法:201910942960. 2[P]. 2020-01-03.
- [57] 王长庚,周志扬,刘洪亮. 一种骨碎补的趁鲜加工方法:202011040890. 0[P]. 2020-12-04.
- [58] 徐自升. 一种升麻药材鲜切加工工艺:201510637172. 4[P]. 2015-12-23.
- [59] 徐自升. 一种千年健药材鲜切加工工艺:201510637168. 8[P]. 2015-12-23.
- [60] 徐自升. 一种漏芦药材鲜切加工工艺:201510637169. 2[P]. 2015-12-23.
- [61] 徐自升. 一种拳参药材鲜切加工工艺:201510637165. 4[P]. 2015-12-23.
- [62] 徐自升. 一种金荞麦药材鲜切加工工艺:201510637170. 5[P]. 2015-12-23.
- [63] 徐自升. 一种川乌药材鲜切加工工艺:201410416996. 4[P]. 2014-11-05.
- [64] 徐自升. 一种白附子药材鲜切加工工艺:201410417076. 4[P]. 2014-11-05.
- [65] 孟祥才,姜华. 防风加工方法:201510027981. 3[P]. 2015-04-08.
- [66] 徐自升. 一种当归药材鲜切加工工艺:201410417064. 1[P]. 2014-12-10.
- [67] 王建科,顾田,李妍,等. 一种玄参产地加工与炮制一体化制备工艺及检测方法:201911385711. 4[P]. 2020-04-07.
- [68] 徐事成. 麦冬鲜切饮片的加工工艺:201710804844. 5[P]. 2018-01-09.
- [69] 徐璐. 泽泻鲜切饮片的加工工艺:201710804501. 9[P]. 2017-11-28.
- [70] 徐事成. 白芷鲜切饮片的加工工艺:201710804845. X[P]. 2017-12-26.
- [71] 徐事成. 石菖蒲鲜切饮片的加工工艺:201710804575. 2[P]. 2017-12-26.
- [72] 徐自升. 川牛膝药材鲜切加工工艺:201510092070. 9[P]. 2015-05-13.
- [73] 徐事成. 羌活鲜切饮片的加工工艺:201710804761. 6[P]. 2017-12-08.
- [74] 徐璐. 百部鲜切饮片的加工工艺:201710804627. 6[P]. 2017-12-22.
- [75] 徐璐. 龙胆草鲜切饮片的加工工艺:201710804898. 1[P]. 2017-11-21.
- [76] 徐事成. 板蓝根鲜切饮片的加工工艺:201710804447. 8[P]. 2017-11-28.
- [77] 徐事成. 白头翁鲜切饮片的加工工艺:201710804495. 7[P]. 2017-12-22.
- [78] 徐璐. 巴戟天鲜切饮片的加工工艺:201710804521. 6[P]. 2017-12-01.

- [79] 徐事成. 山慈菇鲜切饮片的加工工艺:201710804513. 1[P]. 2017-12-15.
- [80] 徐事成. 党参鲜切饮片的加工工艺:201710804720. 7[P]. 2017-12-15.
- [81] 徐璐. 三棱鲜切饮片的加工工艺:201710804603. 0[P]. 2017-12-22.
- [82] 徐璐. 贯众鲜切饮片的加工工艺:201710804629. 5[P]. 2017-12-22.
- [83] 徐事成. 生地鲜切饮片的加工工艺:201710804417. 7[P]. 2017-12-15.
- [84] 徐璐. 白前鲜切饮片的加工工艺:201710804632. 7[P]. 2017-12-15.
- [85] 徐事成. 黄连鲜切饮片的加工工艺:201710804735. 3[P]. 2017-11-21.
- [86] 徐事成. 川芎鲜切饮片的加工工艺:201710804449. 7[P]. 2017-11-21.
- [87] 徐事成. 太子参鲜切饮片的加工工艺:201710804515. 0[P]. 2017-12-22.
- [88] 林冰, 杨顺龙, 孙悦, 等. 黄精的产地一体化加工炮制方法:201711397411. 9[P]. 2018-05-29.
- [89] 徐自升. 黄芩药材鲜切加工工艺:201510547216. 4[P]. 2015-12-23.
- [90] 徐自升. 香附药材鲜切加工工艺:201510554373. 8[P]. 2015-12-23.
- [91] 徐事成. 白芍鲜切饮片的加工工艺:201710804493. 8[P]. 2017-12-22.
- [92] 徐璐. 知母鲜切饮片的加工工艺:201710804504. 2[P]. 2018-04-03.
- [93] 宋学才, 吴哲. 独活鲜切加工工艺:202010772655. 6[P]. 2020-12-18.
- [94] 徐璐. 天麻鲜切饮片的加工工艺:201710804502. 3[P]. 2017-12-01.
- [95] 徐事成. 桔梗鲜切饮片的加工工艺:201710804462. 2[P]. 2017-12-26.
- [96] 徐璐. 怀牛膝鲜切饮片的加工工艺:201710804963. 0[P]. 2018-01-09.
- [97] 徐事成. 甘草鲜切饮片的加工工艺:201710804763. 5[P]. 2017-12-22.
- [98] 吴哲, 张倩. 苍术药材鲜切加工工艺:202010772658. X[P]. 2020-12-01.
- [99] 徐自升. 芦根药材鲜切加工工艺:201510091940. 0[P]. 2015-05-06.
- [100] 徐自升. 前胡药材鲜切加工工艺:201510091943. 4[P]. 2015-05-06.
- [101] 徐自升. 一种穿山龙药材鲜切加工工艺:201410417023. 2[P]. 2014-11-05.
- [102] 徐自升. 一种三七药材鲜切加工工艺:201410417045. 9[P]. 2014-11-05.
- [103] 徐自升. 一种常山药材鲜切加工工艺:201410417077. 9[P]. 2014-11-05.
- [104] 徐自升. 一种胡连药材鲜切加工工艺:201410556733. 3[P]. 2015-01-21.
- [105] 徐自升. 一种射干药材鲜切加工工艺:201410417078. 3[P]. 2014-12-10.
- [106] 徐自升. 远志药材鲜切加工工艺:201510539212. 1[P]. 2015-12-02.
- [107] 徐自升. 郁金药材鲜切加工工艺:201510547434. 8[P]. 2015-11-18.
- [108] 徐自升. 一种天葵子药材鲜切加工工艺:201410417025. 1[P]. 2014-11-05.
- [109] 徐自升. 石斛药材鲜切加工工艺:201510547458. 3[P]. 2015-11-18.
- [110] 徐自升. 赤芍药材鲜切加工工艺:201510547436. 7[P]. 2015-11-18.
- [111] 徐事成. 丹参鲜切饮片的加工工艺:201710804762. 0[P]. 2017-11-24.
- [112] 徐事成. 柴胡鲜切饮片的加工工艺:201710804450. X[P]. 2017-11-24.
- [113] 赵重博, 史亚军, 王昌利. 秦皮一体化产地加工及炮制方法:201710445689. 2[P]. 2017-08-18.
- [114] 龙全江, 王晓阁. 一种牡丹皮饮片趁鲜切制方法:201310517160. 9[P]. 2014-02-12.
- [115] 李玮. 一种吴茱萸产地加工与炮制一体化加工方法及检测方法:201910943016. 9[P]. 2019-12-13.
- [116] 山东省药品监督管理局. 关于促进山东省中药产业高质量发展的若干措施[EB/OL]. (2021-03-10)[2022-03-04]. http://mpa.shandong.gov.cn/art/2021/7/27/art_108868_10303433.html.
- [117] 山东省药品监督管理局. 山东省药品监督管理局关于印发山东省规范中药材产地趁鲜切制加工指导意见的通知[EB/OL]. (2021-07-27)[2022-03-04]. http://mpa.shandong.gov.cn/art/2021/7/27/art_108868_10303433.html.
- [118] 河北省药品监督管理局. 河北省药品监督管理局印发《关于支持医药产业高质量发展的若干政策措施》的通知[EB/OL]. (2019-07-26)[2022-03-04]. <http://yjj.hebei.gov.cn/directory/web/hbpdaxxgk/zfxgk/zhce/ztf/zhw/20190806669881900.html>.
- [119] 四川省药品监督管理局. 四川省药品监督管理局关于公开征求《关于进一步支持医药产业高质量发展的若干政策措施(征求意见稿)》意见的公告[EB/OL]. (2020-02-17)[2022-03-04]. <http://yjj.sc.gov.cn/scyjj/c103172/2020/2/17/c7a50e4d8cf1469aa8279057551c7f46.shtml>.

- [120] 安徽省药品监督管理局. 安徽省中药饮片集中整治工作方案[EB/OL]. (2020-02-14)[2022-03-04]. <https://mpa.ah.gov.cn/public/4140867/118156161.html>.
- [121] 甘肃省药品监督管理局. 甘肃省药品监督管理局 甘肃省农业农村厅 甘肃省工业和信息化厅 甘肃省市场监督管理局 甘肃省卫生健康委员会 甘肃省生态环境厅 甘肃省商务厅 甘肃省科学技术厅 甘肃省教育厅 甘肃省医疗保障局关于印发甘肃省大宗地产中药材产地加工(趁鲜切制)工作方案的通知[EB/OL]. (2021-10-20)[2022-03-04]. <http://yjj.gansu.gov.cn/yjj/c114428/202110/1873981.shtml>.
- [122] 云南省药品监督管理局. 云南省药品监督管理局关于开展中药材产地加工(趁鲜切制)试点工作有关事宜的通知[EB/OL]. (2021-11-05)[2022-03-04]. <http://mpa.yn.gov.cn/newsite/ZwgkNewsView.aspx?ID=aa480a00-8162-4b15-8cc3-8ffe13aa2d5d>.
- [123] 湖北省药品监督管理局. 关于公开征集湖北省产地趁鲜切制加工中药材品种的通知[EB/OL]. (2021-09-02)[2022-03-04]. http://mpa.hubei.gov.cn/zfxxgk/zc/qtzdgkwj/qtwj/202109/t20210902_3736533.shtml.
- [124] 李丽,张村,肖永庆,等. 黄芩饮片的产地加工方法研究[J]. 中国实验方剂学杂志,2011,17(8):1-3.
- [125] 洪智慧,杜伟锋,李小宁,等. 中药材产地趁鲜加工的可行性及相关建议[J]. 中华中医药杂志,2021,36(1):80-85.
- [126] 杨飞,王信,马传江,等. 天麻加工炮制、成分分析与体内代谢研究进展[J]. 中国中药杂志,2018,43(11):2207-2215.
- [127] 秦宇雯,张丽萍,赵祺,等. 九蒸九晒黄精炮制工艺的研究进展[J]. 中草药,2020,51(21):5631-5637.
- [128] 陈丽霞,王建科,连薇薇,等. 黄精药材蒸制及切制一体化的工艺研究[J]. 微量元素与健康研究,2017,34(6):31-33.
- [129] 李越峰,吴平安,刘峰林,等. 当归趁鲜切片对当归中阿魏酸含量的影响[J]. 中国中医药信息杂志,2014,21(9):90-93.
- [130] 辛二旦,司昕蕾,边甜甜,等. 大黄产地趁鲜切制工艺优选及与传统加工的比较研究[J]. 时珍国医国药,2020,31(6):1368-1370.
- [131] 罗雪晴,张金莲,颜冬梅,等. 枳壳趁鲜切制工艺优选及药效研究[J]. 中草药,2018,49(20):4743-4747.

(收稿日期: 2022-01-15 编辑: 戴玮)