

《雷公炮炙论》 中药粉末饮片收载及现代应用情况研究进展

王 丹¹, 张萌萌¹, 卢 烽¹, 胡美变¹, 叶 洵¹, 肖 禾², 李永川², 吴纯洁^{1*}
(1. 成都中医药大学药学院, 四川 成都 611137; 2. 成都岷江源药业有限公司, 四川 成都 611000)

摘要: 关于中药饮片的粉碎问题, 行业纷争不断。中药饮片的粉碎, 是否有据可依, 是否会影响其安全性, 如何保证中药粉末饮片生产过程中的标准化, 这些问题已成为现今中药粉末饮片发展问题的探讨热点。课题组本着传承精华, 守正创新的准则, 对中药粉末饮片在《雷公炮炙论》的收载情况以及现代使用情况进行分析, 以了解粉末饮片, 为其创新发展寻求新根据。通过分析发现, 中药粉末饮片是中药饮片的传统临床应用形式之一, 但并非所有的药材都适合粉碎成粉末。为了保证粉末饮片的安全性、有效性, 需结合现代科学技术和方法, 明确炮制规范内容, 依法炮制、销售、流通中药粉末饮片。

关键词: 中药粉末饮片; 《雷公炮炙论》; 合理用药

中图分类号: R282.7 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1528(2021)12-3427-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1528.2021.12.031

随着《云南省药品监督管理局关于征求拟停止执行千斤坠粉等 27 个中药饮片标准意见的公告》^[1] 发布风波的愈演愈烈, 重庆、新疆、山东、四川省药品监督管理局也相继发布取消部分粉末饮片的公示, 粉末饮片被推上了风口浪尖。中药饮片粉碎的合理性、安全性及其生产过程中的标准化问题, 已成为现今中药粉末饮片发展问题的焦点。如何正确认识和使用中药粉末饮片, 便是解决一系列问题的根源所在。为此, 课题组将从《雷公炮炙论》中药粉末饮片收载及现代使用情况出发, 分析中药粉末饮片的类型、来源和数量, 探讨中药粉末饮片的特征, 以期为中药饮片粉末的现代研究和应用提供新思路。

1 《雷公炮炙论》在中药炮制史上的地位

《雷公炮炙论》^[2] 是中国历史上最早的中药炮制学专著, 全面总结了南北朝刘宋时期以前的中药炮制技术和经验。该书不仅载有每味药材的性状及易与其混淆品种的区别要点, 还将药材净选、切制、粉末等加工方式记录在册, 对中药炮制的发展有着重大影响^[3-4]。《雷公炮炙论》原著早已亡佚, 而张骥于 1932 年的辑较版有辑录不全, 舛误甚多等问题, 未能广泛流传。本文所选版本为王兴法辑校版, 此版本以《重修政和及市政类备用本草》为底本, 以《经史政类大观本草》《本草品汇精要》《本草纲目》等相关著作校本, 将录有雷氏原著散落在各家本草著作中的精髓内容汇集; 体例遵原著分为上中下三卷^[5]; 经查询、核对, 笔者发现《雷公炮炙论》上、中、下三卷所载药味, 分别属于《神农本草经》^[6] 上、中、下三品药味^[7]。因此, 课

题组认为《雷公炮炙论》的分类方法符合三品分类法。

2 《雷公炮炙论》记载中药粉末药味分析

为了解《雷公炮炙论》中粉末类中药饮片的现代应用状况, 对《雷公炮炙论》和 2020 年版《中国药典》^[8] 中的粉末药味收载情况进行统计分析, 包括收载药材的异同, 炮制方式及用法的区别, 结果见表 1。

由于《雷公炮炙论》中记载的切制方法多用“削”“剉”“捣”“杵”^[12], 且均属于将药材加工成片段或颗粒状, 但都没有明确的规格说明, 以及不同的粉碎方法, 无法直接通过字面意思确定药物是否需要粉碎成粉末。比如文中大量出现的“剉”, 不仅用于切制植物, 也可用于切割肉类, 且“剉”后的药材也并非都是粉末状, 如“川乌头五两, 剉块”“天南星一两, 剉如豆大”^[13]。为保证分析结果的准确性, 在分类统计时进一步查询其他含有该药材的经典药方中此药材的加工、服用方式, 以确定其用药形式。

雷公云, “凡使, 须去蒂并向里子后, 取皮, 用茱萸同于上缓炒, 待茱萸微黄黑, 即去茱萸, 取草豆蔻皮及子, 杵用之。”文中并没有明确写草豆蔻“杵成粉”或“研为末”等字眼, 无法直接判断草豆蔻是否可以粉末状入药。通过查询古籍, 发现《鸡峰普济方》^[11] 载有用于治大肠虚冷腹痛, 不思饮食的草豆蔻散, 其制法为草豆蔻 45 g, 白术、高良姜各 0.9 g, 陈橘皮、厚朴各 0.3 g。上为细末; 每服 6 g, 水一中盏煎至七分, 空心食前和滓温服。由此得以印证草豆蔻可以粉末形式入药的结论。

收稿日期: 2020-03-09

基金项目: 国家自然科学基金项目 (81773906); 四川省科技厅项目 (2018JY0435)

作者简介: 王 丹 (1993—), 女, 博士生, 研究方向为中药炮制与制剂。Tel: 15542160736, E-mail: 1833374665@qq.com

*** 通信作者:** 吴纯洁 (1965—), 男, 教授, 研究方向为中药炮制与制剂。Tel: (028) 61801001, E-mail: wcj-one@263.net

网络出版日期: 2020-12-01

网络出版地址: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/31.1368.R.20201201.1132.002.html>

表 1 《雷公炮炙论》《中国药典》中药粉末饮片收载情况对比

卷部	序号	药材	《雷公炮炙论》制法、用法	《中国药典》	
				收载情况	炮制、用法
上卷	1	朱砂	研似粉;丸散	有	多丸散
	2	云母 ^[9]	任用之	有(青礞石)	多人丸散;布包先煎
	3	钟乳	杵如粉	有(钟乳石)	砸成小块,干燥;先煎
	4	白矾	研如粉	有	用时捣碎;研末敷或划水洗患处
	5	消石(硝石)	研如粉	无	无
	6	芒消(芒硝)	研如粉	有	除杂,生用捣碎或炒研
	7	滑石	研如粉	有	砸成碎块,粉末成细粉,或水飞
	8	曾青	研如粉	无	无
	9	太一禹余粮	研一万杵	有	除杂,干燥
	10	黄石脂	研如粉;任入药	有(赤石脂)	打碎或研细粉
	11	人参 ^[10]	锉入药中	有	切薄片,或用时粉末、捣碎
	12	菟丝子	成粉用	有	除杂,干燥
	13	蒲黄	花入药粉	有	生用或炒碳;包煎或外用敷患处
	14	飞廉	细杵用之	无	无
	15	紫桂	单捣,生用或未用	无	无
	16	琥珀	别捣如粉,重筛用	无	无
	17	酸枣仁	任研用	有	用时捣碎
	18	蕤仁	研成膏	有	用时捣碎
	19	沉香	夫入丸散	有	用时捣碎或研成细粉
	20	发鬘(血余)	研用	有(血余炭)	已是粉末
	21	龙骨	捣研如粉	无	无
	22	麝香	研筛用	有	用时研碎
	23	牛黄	单捣,细研如尘	有	多人丸散,外用研末敷患处
	24	象胆	先捣成粉	无	无
	25	鹿角胶	细捣作粉	有	烊化兑服
	26	阿胶	细研用	有	烊化兑服
	27	牡蛎	研如粉	有	碾碎
	28	真珠(珍珠)	更研二万下用	有	水飞成最细粉;多人丸散,外用适量
	29	石决明	捣入末,研如粉	有	碾碎;先煎
	30	海蛤	细捣,研如粉	无	无
	31	草豆蔻 ^[11]	杵用	有	用时捣碎
	32	瓜子(甜瓜子)	便杵,成粉末了用	有	用时捣碎
	33	瓜子霜(甜瓜子霜)	生杵作膏	有	用时捣碎
	34	雄黄	捣如粉,晒干再研	有	水飞;入丸散或外用适量熏涂患处
	35	硫黄	如钵中研二万币方用	有	外用适量,研末油调涂敷患处;丸散服
	36	雌黄	捣、筛过,研如尘可用之	无	无
	37	石膏	捣成粉,重研用之	有(石膏、煅石膏)	粉末(石膏);研末撒敷患处(煅石膏)
	38	磁石	研如粉用之	有	碾碎;先煎
	39	凝水石	研成粉用	无	无
	40	密陀僧	捣令细	无	无
	41	恶实(牛蒡子)	别捣如粉	有	用时捣碎
	42	阿魏	研如粉	有	多人丸散或外用膏药
	43	蒟酱	捣,用生姜自然汁拌之…	无	无
	44	蓬莪茂	重筛过用	有(莪术)	洗净,蒸软,切厚片,
	45	茺莢	任入丸散中用	有(吴茺莢、山茺莢)	除杂
	46	梔子	捣筛如赤金末用	有	碾碎;先煎
	47	骐驎竭(血竭)	研作粉,重重筛过,丸散膏中任用	有	打成碎粒或研成粉末
	48	枳壳	单捣如粉用	有	干燥后筛去碎落的瓢核
	49	厚朴	夫丸散用	有(厚朴、厚朴花)	切丝(厚朴);
	50	鹿茸	捣作末用之	有	研末冲服(鹿茸片、鹿茸粉)
	51	羚羊角	单捣,捣尽,背风头重筛过	有	另煎;磨汁或研粉服(羚羊锉片、羚羊角粉)
	52	犀角	捣令细,再入钵中研万匝	无	无
	53	虎睛	捣成粉	无	无
	54	雀苏(雀屎)	研如粉	无	无

续表 1

卷部	序号	药材	《雷公炮炙论》制法、用法	《中国药典》	
				收载情况	炮制、用法
下卷	55	鳖甲	石臼中捣成粉	有	用时捣碎(醋鳖甲);先煎(鳖甲)
	56	蝉花	碾细用之	无	无
	57	蛭螭	碾成粉用之	无	无
	58	白僵蚕	单捣,筛如粉用也	有(僵蚕)	炒僵蚕
	59	麴	捣作末	无	无
	60	白蘘荷	研用	无	无
	61	伏龙肝	细研,水飞,重研了用	无	无
	62	石灰	细研用	无	无
	63	砒霜	别研三万下用之	无	无
	64	代赭(代赭石)	蜡水细研尽…又研一万匝方入	有(赭石)	碾成粗粉(煅赭石)
	65	白垩	单捣令细,三度筛过了,又如钵中研之	无	无
	66	石髓铅(自然铜)	捣…研如粉用	有	有
	67	梁上灰	筛用之	无	无
	68	葶苈子	单捣用	有	包煎
	69	菰苕子	别捣,重筛用	有(天仙子)	水煎
	70	青箱子	先烧铁白杵,单捣用之	有	水煎
	71	蓖麻子	研过用	有	去壳,捣碎
	72	骨碎补	捣末用	有	水煎(烫骨碎补)
	73	巴豆	研膏后用	有(巴豆、巴豆霜)	去皮取仁(巴豆);多入丸散,外用适量(巴豆霜)
	74	皂荚	用酥反复炙…然搥之,去子捣筛	有(大皂角)	多如丸散,研末吹鼻取嚏或研末调敷患处
	75	郁李仁	研如膏用	有	用时捣碎
	76	墨石子(没食子,无食子)	研了用	无	无
	77	苏方木	细剉,重捣	有(苏木)	碾成粗粉(煅赭石)
	78	胡椒	碾碎成粉用	有	研粉吞服
	79	蜘蛛	研如膏,投入药中用	无	无
	80	贝齿(贝子)	研用	无	无
	81	马陆(千足)	研成末用之	无	无
	82	珂	细研,用冲绢罗筛过后,研千余下用	无	无
	83	甲香	石臼中捣,用马尾筛筛过用之	无	无
	84	胡葱	研如膏..日干用	无	无

此外,药材学名的变化也是信息统计的一大难点,如《雷公炮炙论》中所载药材“鬼督邮”^[14, 11],《中国药典》中并没有查询到此药材,但是,通过对“鬼督邮”的药物基原研究,可发现名为“鬼督邮”的原植物或为天麻,或为金粟兰科植物银线草,因其基源的不确定性,并没有列入表内。

为保持《雷公炮炙》原貌,课题组仍将《雷公炮制论》所载异名同来源药材分开统计。例如《雷公炮制论》所载“瓜子”“瓜子霜”,药材来源同为甜瓜子,但都被《中国药典》列在“甜瓜子”项下^[7]。

3 结果分析

3.1 《雷公炮炙论》中收载粉末药味统计 《雷公炮炙论》共收载 269 味药,其中上、中、下三部中均收载有粉末类用药,由表 1 可知,《雷公炮炙论》共载有 84 味粉末药中药,占总药味的 31%。大部分药材的粉末用药形式被延续,如沉香、珍珠、鹿茸;84 味中有 32 味未被《中国药典》收载,如雌黄、密陀僧、犀角、虎睛等,多为有毒矿石类、珍稀保护动物药或已灭绝动植物,推测与现代用药的安全性、可持续性以及对珍稀动物的保护密切相关。这一结果已充分说明,古人早已将中药饮片的粉末用药作

为一种药用形式,并且占比相对较大。

3.2 《雷公炮炙论》中收载粉末饮片类型及药材来源分析 按照加工和使用方式的不同,中药粉末饮片可以被分为直服饮片和粉末状使用(煎煮或外用)饮片^[15]。按照药材来源来分,中药饮片粉末可以被分为植物药、动物药和矿物药。见表 2。

表 2 《雷公炮炙论》《中国药典》中药粉末饮片的类型及药材来源分析

粉末中药	分类	数量/味	
		《雷公炮炙论》	《中国药典》
直服饮片	植物类	不明	8
	动物类	不明	2
	矿物类	不明	0
粉末状使用饮片	植物类	33	26
	动物类	20	2
	矿物类	31	12

由表 2 可知,中药粉末饮片多以植物和矿物为来源,如人参、菟丝子、朱砂、钟乳、消石;动物类则相对较少,且多为稀贵药材,如麝香、牛黄、鹿角胶。《中国药典》收载的直服饮片共计 10 味,包括川贝母、平贝母、湖北贝

母、三七、白及、胡椒、金钱白花蛇、羚羊角等。

《雷公炮炙论》中并未明确记载直服饮片，这可能与人类文明的不断进步有着密切关系。以三七为例，五加科植物三七 *Panarnotoginseng* (Burk.) F. H. Chen 的干燥根和根茎，具有散瘀止血、消肿定痛的功效^[7]，被认为是伤科之要药，但是并没有被《雷公炮炙论》所收载。现代研究表明，被人们当做保健品广泛应用^[16]的三七具有一定的毒性^{[[17-19]]}。蒋艳雪等^[20]在不同入药方式下三七的药效成分与砷含量测定的研究中发现，三七原药材的砷含量比水煎液和乙醇提取液等加工制品的砷含量高，甚至超标，这也在一定程度上印证了三七以煎煮方式入药的安全性高于以粉末形式直接服用。

3.3 《雷公炮炙论》与《中国药典》中粉末药收载情况差异 为更加清楚的了解《雷公炮炙论》对现代中药用药方式的影响，以及粉末饮片的现代应用情况，将《雷公炮炙论》与《中国药典》中所记载的粉末药种类、数量进行对比。

统计结果表明，2020 年版《中国药典》共收载 50 味药可以粉末形式入药，其中有 25 味没有以粉末用药形式收载于《雷公炮炙论》，植物药（18 味）三七、川贝母、广东紫珠、木芙蓉叶、艾片、平贝母、白鲜皮、湖北贝母、槭藤子、川楝子、土荆皮、大叶紫珠、天南星、木鳖子、瓦松、甘松、白及、白附子；动物药（4 味）金钱白花蛇、海马、蛤壳、瓦楞子；矿物药（3 味）大青盐、冰片、天然冰片。随着科学技术的不断进步，现代药物研究的不断深入，《中国药典》和地方药典的收载内容也在更新、修正。因此，《雷公炮炙论》《中国药典》无论是在收载药品的品种、数量还是用法上，都会存在一定出入。

4 对中药粉末饮片的思考与建议

通过对《雷公炮炙论》及《中国药典》收载的粉末中药的系统分析，发现中药粉末饮片是传统临床应用形式之一，具有一定的理论和临床依据。但并非所有的药材都适合打碎成粉末，应该充分考虑粉末饮片的安全性、有效性，辅以相关部门的有效措施，以保证中药粉末饮片的合理性。

4.1 中药粉末饮片用药安全性 从用药安全性的角度讲，中药粉末饮片的使用仍然存在一些问题，如上文所提的三七。三七是生熟异治、生消熟补的代表药味。生三七重在“消”，即止血活血、散瘀消肿、强心定痛；熟三七重在“补”，即补益健身和提高人体免疫力；二者功效不同，适合不同的人群。患者或健康人群如果在未就医的情况下擅自购买并服用三七粉，很可能造成不良后果，不应该因为中药不良反应较小，而忽略了药品本身所具有的特性及用药规范。

4.2 中药粉末饮片有效性 现代研究表明，大多数中药饮片是需要进一步的加工才能成为能够被人体吸收利用，中药粉末饮片从理论上来说只是改变了固体饮片的物理结构，其化学成分的质和量并未受到太大影响。但是对有效成分具有易挥发性或易氧化的药材来说，改变药物形态会对药

材的有效成分产生很大的影响，如薄荷脑、樟脑、丹皮^[21]。因此，挥发性中药大多不适合粉碎应用，需要具体药物具体分析。

4.3 中药粉末饮片标准化 建立科学、合理、可行的药品的质量标准是保证药品质量可控、安全和有效的坚实基础。中药粉末饮片的有效性与药材的真伪优劣^{[[22-25]]}、粉碎程度、微生物、重金属等有着直接关系。

药材粉碎后，辨别难度会因药材失去大部分形、色、气味、大小、质地、断面等可直接观察的特性而增加^{[[26-29]]}。现代仿生技术的发展促使药材形状客观化，药材的“气、味、形状”成为性状特征的切入点，电子鼻、电子眼以及电子舌技术的应用，为药材质量鉴别带来了新思路^{[[30-32]]}。

适度粉碎中药有利于有效成分的溶出，而过细的粉碎不但可能促使毒性成分或杂质的溶出，还会因具有更强的吸湿性，导致粉末在煎煮或冲服的过程中更容易发生团聚，降低溶出速率及溶出量^{[[33]]}。邹蔓姝等^{[[34]]}在超微粉碎对马钱子体外溶出度与量效关系的影响的研究中表明，马钱子超微粉与马钱子粗粉相比中毒阈剂量更低，前者为 40.0 mg/kg，后者为 56.6 mg/kg。企业生产粉末饮片时需要针对粉末药物范围、粉末程度进行研究，在保证有效成分溶出的同时兼顾杂质的溶出，严格遵守饮片质量标准。

4.4 相应措施实施 相应措施的实施是保证药物有效性、安全性的根本。生产企业要明确《中国药典》和各地炮制规范的相关内容，解决地方标准滞后于《中国药典》的问题^{[[35]]}。此外，药监部门则需要加强对药品生产、销售流通的监管，重视中药粉末饮片的“药品化”，避免因患者擅自购买和服用中药粉末而引发药品不良反应。

充分利用现代科学技术和方法对中药粉末饮片的炮制理论和技术开展研究，探索中药粉末饮片的前世今生，实现对中药粉末饮片的进一步规范、开发和应用，以期有利于加速中药饮片的现代化、标准化、国际化进程。

参考文献：

[1] 云南省食品药品监督管理局云南省药品监督管理局. 关于征求拟停止执行千斤坠粉等 27 个中药饮片标准意见的公告 [EB]. (2019-11-28) [2020-1-12]. http://www.yn.gov.cn/hdjl/yjzh/202001/t20200103_186644.html.
[2] 雷 敷.雷公炮炙论（辑佚本）[M]. 王兴法，辑校. 上海：上海中医药学院出版社，1986：11.
[3] 吕秉森. 试论《雷公炮炙论》在中药炮制史上的地位[J]. 中成药，1993，(2)：46.
[4] 陈晓雨. 浅谈中药炮制对中药药性药效及化学成分的影响[J]. 中国民间疗法，2018，26(12)：106；108.
[5] 柴天川，刘丽芬，陈艳红. 《雷公炮炙论》中药鉴别的启示[J]. 中医文献杂志，2017，35(4)：30-32.
[6] 佚 名. 神农本草经[M]. 顾关光，校注. 北京：学苑出版社，2008.
[7] 吴伟洁，骆隆喜，张 玲，等. 《神农本草经》布局妙义

[J]. 中医药临床杂志, 2016, 28(5): 601-604.

[8] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 2020 年版一部[S]. 北京: 中国医药科技出版社, 2020.

[9] 张仲景. 金匱要略[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006, 25.

[10] 李聪甫. 中藏经校注[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1990, 129.

[11] 张 锐. 鸡峰普济方影[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1987, 4.

[12] 马王堆汉墓帛书整理小组. 五十二病方[M]. 北京: 文物出版社, 1979.

[13] 郑文杰. 《本草纲目》中“修治”术语的探讨[D]. 北京: 中国中医科学院, 2016.

[14] 芦 笛. 天麻、赤箭、徐长卿、鬼督邮名实考[J]. 中医文献杂志, 2009, 27(4): 31-34.

[15] 成金乐, 郑夏生, 杨泽锐, 等. 中药饮片粉末的历史与应用[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2016, 18(9): 1539-1545.

[16] 唐国政. 三七产业发展的情报分析研究[D]. 昆明: 云南大学, 2018.

[17] 费倩倩, 韦英杰, 汪 晶, 等. 基于代谢组学研究三七总皂苷在斑马鱼幼鱼中的急性毒性机制[J]. 中国中药杂志, 2019, 44(17): 3798-3805.

[18] 王夏雷, 苟小军, 陈 龙, 等. 土三七致大鼠肝毒性的代谢组学[J]. 中成药, 2019, 41(8): 1826-1834.

[19] 郑维波, 庞 松, 方 雪, 等. 三七全株毒理学分析进展[J]. 中医临床研究, 2019, 11(26): 140-142.

[20] 蒋艳雪, 姜 阳, 朱美霖, 等. 不同入药方式下三七的药效成分与砷含量测定[J]. 中国实验方剂学杂志, 2013, 19(14): 128-131.

[21] 赵殿华. 谈含有挥发性成分中药的炮制[J]. 中国医药导报, 2009, 6(6): 116.

[22] 李 琴. 中药新型饮片的特点和存在问题分析[J]. 中国临床研究, 2012, 25(12): 1231-1232.

[23] 吴 娜, 杨诗龙, 严 丹, 等. 粉末中药鉴别方法的研究进展与思考实践[J]. 中草药, 2015, 46(10): 1413-1419.

[24] 赵森铭. 常见中药饮片掺伪掺杂鉴别和快速检验方法探讨[J]. 光明中医, 2019, 34(21): 3345-3346.

[25] 柳温曦. 中药牛黄及其代用品的真伪鉴别及牛黄药材及成药的质量控制方法研究[D]. 北京: 中国食品药品检定研究院, 2019.

[26] 夏永严. 鉴别检验常见中药饮片成分掺伪、掺杂研究[J]. 亚太传统医药, 2017, 13(6): 41-42.

[27] 王虹平. 掺杂及掺伪的中药饮片鉴别方法[J]. 临床合理用药杂志, 2019, 12(25): 103; 105.

[28] 许舜军, 杨 柳, 谢培山, 等. 中药气味鉴别的研究现状与展望[J]. 中药新药与临床药理, 2011, 22(2): 228-231.

[29] 魏晓楠, 郝铁成, 刘庆华, 等. 中药鉴别方法与技术探究[J]. 中国野生植物资源, 2018, 37(4): 65-69.

[30] 武文奇, 毛怡宁, 李 虹, 等. Heracles II 超快速气相电子鼻对金银花粉末质量的鉴别研究[J]. 中国中药杂志, 2019, 44(23): 5129-5133.

[31] Liu F, Wang W, Shen T T, *et al.* Rapid Identification of Kudzu Powder of different origins using laser-induced breakdown spectroscopy[J]. *Sensors (Basel)*, 2019, 19(6): 1453.

[32] Jendrzejewska I, Zajdel P, Pietrasik E, *et al.* Application of X-ray powder diffraction and differential scanning calorimetry for identification of counterfeit drugs[J]. *Monatsh Chem*, 2018, 149(5): 977-985.

[33] 程雪娇, 李 涛, 莫雪林, 等. 中药粉末饮片的传承与现代化发展概况及产业发展建议[J]. 中国药房, 2017, 28(31): 4321-4325.

[34] 邹蔓姝, 韩远山, 王宇红. 超微粉碎对马钱子体外溶出度与量效关系的影响[J]. 亚太传统医药, 2019, 15(5): 71-76.

[35] 徐 超. 直接口服中药饮片存在的问题及对策[J]. 中国食品药品监管, 2018, 177(10): 70-73.