

· 研究报告 ·

## 使君子炮制历史沿革研究

王秀娟<sup>1</sup>, 冯昊<sup>1</sup>, 姜淞凡<sup>1</sup>, 江圣圭<sup>2</sup>, 顾天蕾<sup>1</sup>, 孙连娜<sup>1</sup> (1. 上海中医药大学中药学院; 2. 海军军医大学第二附属医院)

**[摘要]** 使君子既能杀虫, 又益脾胃, 是治疗小儿诸病要药。本文通过查阅经典本草典籍、历版《中国药典》、地方炮制规范及相关文献, 梳理使君子的炮制历史沿革, 对使君子的古代入药部位、炮制方法进行比较, 并汇总国家和地方标准中使君子的收录情况。以为不同使君子饮片在临床合理用药和标准提升提供思路。

**[关键词]** 使君子; 炮制方法; 历史沿革; 炮制机理

**[文章编号]** 2097-2024(2023)03-0187-05 **[DOI]** 10.12206/j.issn.2097-2024.202211075

## Research on historical evolution of *Combretum indicum*

WANG Xiujuan<sup>1</sup>, FENG Hao<sup>1</sup>, JIANG Songfan<sup>1</sup>, JIANG Shenggui<sup>2</sup>, GU Tianlei<sup>1</sup>, SUN Lianna<sup>1</sup> (1. Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 201203, China; 2. The Second Affiliated Hospital of Naval Medical University, Shanghai 20043, China)

**[Abstract]** *Combretum indicum* can kill insects and benefit the spleen and stomach, which is the most important medicine to treat children's diseases. The classics of materia medica, calendar edition of Chinese Pharmacopoeia, local processing standards and related literature were reviewed to sort out the processing history of *Combretum indicum*, compare the ancient medicinal parts and processing methods, and summarize the inclusion in national and local standards. The history of the evolution of *Combretum indicum* was summarized in order to provide ideas for rational drug use in clinical and standard improvement.

**[Key words]** *Combretum indicum*; processing methods; historical evolution; processing mechanism

使君子为使君子科植物使君子 *Combretum indicum* 的干燥成熟果实, 秋季果皮变紫黑色时采收, 除去杂质。使君子原产于印度, 我国最早以“留求子”之名, 载于晋代嵇含《南方草木状》<sup>[1]</sup>, 后又称为使君子, 现代国内使君子的道地及主产区为重庆市铜梁县。使君子味甘, 性温, 小毒, 归脾、胃二经。《本草纲目》<sup>[2]</sup> 记载“(使君子)既能杀虫, 又益脾胃, 所以能敛虚热而止泻痢, 为小儿诸病要药”。本文对使君子炮制历史沿革、入药部位、炮制目的及功效进行研究, 对国家及地方标准中使君子的收录情况进行整理, 并对炮制前后使君子化学成分及药理方面的变化进行探究, 以期对国家和地方标准中使君子的质量标准提升起到积极作用, 为不同炮制规格使君子在临床合理用药提供思路。

### 1 使君子的传统炮制方法

#### 1.1 净制

使君子是使君子科植物使君子的干燥成熟果

实, 去壳即得使君子仁。使君子仁又名君子仁、君子肉。宋、明时期, 为便于有效成分溶出, 将君子仁进一步去除种皮, 如《太平惠民和剂局方》<sup>[3]</sup> 记载“(使君子仁)浸, 去黑皮”。《补要袖珍小儿方论》<sup>[4]</sup> 中提到“肥白者, 微炒, 去皮”。此外, 本草中提及的使君子“去皮”, 推测多去果壳。以经典方肥儿方为例, 宋朝《太平惠民和剂局方》中记载的是使君子(去皮, 细挫), 而在明代《万病回春》<sup>[5]</sup> 中记载的使君子(去壳)。清朝则少有去皮的记载, 一般果实或种子入药。综上所述, 宋、明本草中使君子净制工艺虽有去皮和去壳的说法, 但去皮多指去壳。清朝多以去壳为主, 少有去皮的做法。具体内容详见表 1。

#### 1.2 切制

使君子切制主要以粉碎制成丸剂使用为主, 宋朝粉碎方法较多, 有捣、研、杵和锉之分。明代较单一, 多研法。宋朝的《幼幼新书-惊疳》<sup>[6]</sup> 中记载使君子“杵末”。医家对使君子仁粉碎的程度也有过筛的要求。宋朝《幼幼新书-惊疳》和明代《全幼心鉴》<sup>[7]</sup> 中均记载“罗为末”和“捣罗为细末”。《圣济总录》<sup>[8]</sup> 中也有“面裹煨锉”和“捣研为末”的记

**[作者简介]** 王秀娟, 硕士研究生, Email: 2914381029@qq.com

**[通信作者]** 孙连娜, 副教授, 硕士生导师, 研究方向: 中药品质评价研究。Tel: (021)51322211, Email: sssnmr@163.com

表1 使君子传统炮制方法

朝代	文献	成书时间(公元/年)	炮制方法	药用部位
宋	《太平惠民和剂局方》	1078	净制,炮法,焙法	种仁(去皮)、种子
宋	《圣济总录》	1111-1117	净制,炮法、煨法	种子
宋	《小儿药证直诀》	1119	煨法	种子
宋	《幼幼新书-惊疳》	1150	切制、炮法	果实
明	《本草约言》	1525	煨法	种子
明	《药性要略大全》	1545	炮法	种子或果实
明	《全幼心鉴》	1547	切制、炙法	种子
明	《古今医统大全》	1556	煨法、清炒法、炙法	果实、种子
明	《补要袖珍小儿方论》	1574	净制,蒸法、炒法	果实、种仁(去皮)
明	《万病回春》	1587	净制	种子
明	《本草纲目》	1578	净制,煨法	种子或果实
明	《药性会元》	1595	净制,炮法	种子
明	《本草经疏》	1625	切制	果实
清	《本草汇》	1655	煨法	种子
清	《本经逢原》	1695	煨法	种子
清	《本草经解要》	1724	切制	果实
清	《玉楸药解》	1754	净制	种子
清	《医林纂要探源》	1758	煨法	种子或果实
清	《得配本草》	1761	拌法、蒸法	种子或果实
清	《续名医类案》	1770	切制,蒸法	种子
清	《罗氏会约医境》	1789	煨法	果实
清	《本草害利》	1862	煨法,蒸法	种子或果实

载。此外,《活幼心书》<sup>[9]</sup>中还记载“使君子仁...薄切”,说明君子仁也可薄切,具体内容详见表1。

### 1.3 炮法

炮使君子首次记载于宋朝《太平惠民和剂局方》中,将使君子裹上面粉在火上烧烤,可缓和药性,增强疗效。《圣济总录》中记载使君子“面裹炮羸”与其他药材制成丸剂,可治疗小儿惊疳,腹中有癖气,面黄肌瘦等。将使君子“去壳半生半炮”后制成丸剂使用,也可治疗小儿疳痢不止。在宋朝的基础上,明代《药性要略大全》<sup>[10]</sup>中首次提到了将使君子“一生一炮熟,先以壳煎汤,饮用一二口,然后吃使君肉”的方法。

研究发现现代的炮法与砂炒法相似,如炮姜,将河砂置于容器内,炒至一定程度,再加入中药翻炒至鼓起变色。而本草中记载的炮法与现代煨法相似<sup>[11]</sup>,宋朝使君子多使用煨法和炮法,清朝多为煨法。综上推测,炮法有向煨法转变的过程。

### 1.4 煨法

煨使君子首次记载于宋代《圣济总录》中,“面

裹煨”是煨使君子常见的炮制方法之一。《医宗粹言》<sup>[12]</sup>有“慢火煨香熟用”的记载,表明用的是文火。宋朝《小儿药证直诀》<sup>[13]</sup>等多将使君子煨制后,制成丸剂使用。明代《本草纲目》等有“(使君子)七生七煨食”的记载。在宋、明基础上,清朝煨使君子较为常用,常将使君子仁煨热或直接生用,或制成散剂,后以其壳煎汤送服。《本草蒙筌》<sup>[14]</sup>记载“(煨使君子)去壳便可嚼食或制成散丸”。《本草新编》<sup>[15]</sup>有言,使君子“宜用鲜,而不宜用陈,用熟而不易用生”,即“入药之时,宜现煨熟,去壳口嚼咽下,以汤药送之,始能奏功也”,表明使君子最好于煨热后服用。

### 1.5 其他

使君子还有其他炮制方法,如蒸法、焙法、炒法、炙法等。

蒸使君子始见于清朝《续名医类案》<sup>[16]</sup>中,即将使君子等药材与鸡蛋一起蒸食,用于治疗小儿诸疳。焙法在南北朝《雷公炮制论》<sup>[17]</sup>中记载较多,是一种干燥方式,起到使药物干燥,便于储存和粉

碎的目的。焙使君子首次记载于宋朝《太平惠民和剂局方》中,“焙干入药用”。明代《古今医统大全》<sup>[18]</sup>首次收录了使君子炒制的炮制方法,“使君子肉微炒,五十枚”,表明使用的是文火。炒使君子仁可增加其有效成分的溶出。炙使君子首次记载于明代《全幼心鉴》中,将君子仁与蜜拌炒,有治疗小儿蛔痛,口流涎沫的作用,《古今医统大全》中还有“用鳖血一杯...,腌一宿,次早炒干”的记载。拌使君子使用较少,首次见于清朝《得配本草》<sup>[19]</sup>中,“使君子仁拌青糖食之,并用壳煎汤送服,可杀虫”。具体内容见表1。

## 2 现代炮制方法

### 2.1 国家标准

使君子最早被收录在1963版<sup>[20]</sup>中国药典中,记载为君子仁,炮制品为君子仁和炒使君子仁。在1977版<sup>[21]</sup>中国药典中君子仁改名为使君子仁,炮制品分别为使君子、使君子仁和炒使君子仁,并一直沿用至今。历版中国药典中,使君子的净制及切制方法,为除去杂质,使用时需捣碎,炮制方法主

要使用清炒法。具体内容详见表2。

### 2.2 地方炮制规范

各省根据用药需求和用药特点,制定了饮片炮制规范。在各省炮制规范的使君子炮制方法项下,除了现行药典规定的使君子、使君子仁和炒使君子仁外,云南炮规中还记载了烧煨使君子仁炮制方法。此外,各省在使君子饮片的使用上,江苏<sup>[22]</sup>、内蒙古<sup>[23]</sup>地区只收录了使君子饮片,“用时捣碎,或入丸、散剂”,云南炮规中收录了使君子仁、炒使君子仁和烧煨使君子仁的内容,使君子仁主要“取原药拣净杂质,用时舂碎或舂去壳取仁”即得。而天津<sup>[24]</sup>、北京<sup>[25]</sup>、上海<sup>[26]</sup>、吉林<sup>[27]</sup>等地区主要使用使君子和使君子仁。由表3可知,不同地方规范中关于使君子炒制的记载存在着细微差别,首先是火力的不同,有文、武火之别,多使用文火,云南地区使用武火。其次在成品性状上,大部分地区多呈黄色,表面略有焦斑,淡黄黑色等,云南地区是淡黄黑色,有香气。在炮制工艺方面,烧煨使君子仁是云南地区独有的炮制工艺。具体内容详见表3。

表2 国家标准中使君子炮制品的收载情况

国家标准	使君子	使君子仁	炒使君子仁
1963版《中国药典》	未收录	除去外壳,取净仁即得。	取使君子仁,置锅内用文火炒至微有香气,取出,放凉即得。
1977版《中国药典》	除去杂质,用时捣碎	取使君子,除去外壳,取净仁。	未收录
1988年《全国炮制规范》	取原药材,除去杂质	取净使君子,除去外壳,取仁	取使君子仁置锅内,用文火加热,炒至有香气逸出时,取出放凉
1990版《中国药典》			
2010版《中国药典》	除去杂质,用时捣碎	取净使君子,除去外壳	取使君子仁,照清炒法,炒至有香气。
2015版《中国药典》			
2020版《中国药典》			

表3 地方炮制规范使君子的收载情况

炮制品	炮制工艺	地方炮制规范
使君子	取原药材,除去杂质,干燥	安徽2005,河南2005,北京2008,广西2007,湖南2010,天津2012,江西1991,吉林1986,重庆2006,贵州2005,甘肃1980,山东2002,福建1988,广东1984,湖北2009,上海2018,浙江2005
使君子仁	取净使君子,除去外壳,取仁	安徽2005,河南2005,广西2007,湖南2010,江西1991,重庆2006,贵州2005,甘肃1980,山东2002,福建1998,湖北2009
炒使君子仁	取净使君子仁,炒至表面微具焦斑,香气逸出时,取出,摊凉。用时捣碎。	浙江2005
	取使君子仁,用武火炒至呈淡黄黑色,有香气,取出,晾冷,即可。	云南1986
	取净使君子仁,用文火炒至熟透,取出,摊凉	广东1984
烧煨使君子仁	取净使君子仁,置锅内炒至有香气,取出,放凉。同时捣碎	辽宁1986
	临用时在子母火或文火中烧,皮焦仁黄时取出,去壳服用	云南1986

注:安徽2005是指《安徽省中药材饮片炮制规范》2005年版,表中其余地区加年份的内涵相同,各地方炮制规范中的炮制工艺内容一致的,列于同一行,并不局限于全部文字描述都完全相同。

### 3 使君子现代炮制机理研究

现代研究表明使君子果实中主要化学成分有生物碱、氨基酸和脂肪油等类成分<sup>[28]</sup>,其中使君子氨酸是使君子的有效成分,其多以使君子酸钾形式存在,有明确的驱杀蛔虫、蛲虫、绦虫等功效。

为测定不同部位及炮制品中使君子氨酸的含量,廖佳慧<sup>[29]</sup>建立柱前衍生-高效液相色谱法,测得使君子仁中使君子氨酸的含量为0.386mg/g,果实含量为0.262 mg/g。发现在不同规格的使君子饮片中,使君子氨酸含量高低依次为清炒种仁(0.433 mg/g)、清炒果实(0.238 mg/g)、(面)煨制种仁(0.186 mg/g)、(面)煨制果实(0.175 mg/g),在炮制过程中,使君子氨酸的含量随着加热温度或时间的上升而下降。

在使君子药理作用研究的过程中,廖佳慧<sup>[30]</sup>采用小鼠消化不良实验,使用酚红糊剂评价使君子炮制品的促消化作用。与模型组对比,使君子炮制品均能促进小鼠胃排空运动和小肠推进运动。由强到弱依次为煨制种仁、清炒种仁、煨制果实和生用种仁,生制果实组可降低胃内容物的残留,促进胃排空,但在促小肠推进方面,与模型组相比并不明显,综上可知,炮制可增强使君子的消积作用。

### 4 讨论

目前药典<sup>[31]</sup>中收录了使君子和使君子仁,在性状鉴别中,使君子仁的描述为“表面棕褐色或黑褐色,种皮脱落处为黄白色,种皮薄,易剥离”,表明其多具种皮,与本草中所述的使君子仁一致。现代研究表明,使君子种皮中无现行药典的质控成分葫芦巴碱的存在<sup>[32]</sup>,但种皮所占比例极小,使君子仁去种皮工序费时费力,因此使用的使君子仁与本草记载相似,为净使君子去除外壳获得。

古代本草中使君子炮制多使用煨法,炮制工艺成熟。而现代炮制使君子多沿袭了本草中的清炒法,仅云南地区还保存着烧煨使君子的炮制工艺。药理实验表明,煨制使君子仁消积效果强于清炒种仁,说明煨法值得我们进一步关注。目前关于煨使君子的研究报道较少,建议开展深入的对比研究。此外,使君子生熟同治,但炮制后可增强使君子的消积作用。提示不同规格的使君子在有效成分含量和消积杀虫作用方面可能存在差别。建议消积用使君子炮制品,驱蛔用使君子生品。

葫芦巴碱是目前药典中使君子含量测定的唯一指标,并不完善,而使君子氨酸是使君子的有效

成分之一,有明确的驱杀蛔虫、蛲虫、绦虫等功效,建议可增加其成为含量测定指标之一。

### 5 总结

使君子本草记载炮制工艺主要为去壳和煨法。现行药典中收录使君子及其炮制品,全国共有21省炮制规范中记载了使君子的炮制方法,发现去壳及清炒法是当今使君子主流的炮制方法。煨使君子和炒使君子均能缓和药性,增强使君子的消积作用,但与清炒法相比,煨使君子的消积作用更强,因此建议适当给与关注。

### 【参考文献】

- [1] (晋)嵇含. 南方草木状[M]. 上海: 商务印书馆出版社, 1955: 15.
- [2] (明)李时珍著. 本草纲目: 插图本[M]. 沈阳: 万卷出版公司, 2009: 269.
- [3] (宋)太平惠民和剂局编. 刘景源点校. 太平惠民和剂局方[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1985: 376.
- [4] (明)庄应祺编撰. 张洁校注. 补要袖珍小儿方论[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2015: 157.
- [5] (明)龚廷贤撰. 杨维华整理. 万病回春[M]. 太原: 山西科学技术出版社, 2013: 444-447.
- [6] (明)《幼幼新书》点校组点校. 幼幼新书[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1987: 895.
- [7] (明)寇平撰. 王尊旺校注. 全幼心鉴[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2015: 223.
- [8] (宋)赵佶敕编. 王振国, 杨金萍主校. 圣济总录[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2018: 3591.
- [9] (元)曾世荣撰. 活幼心书[M]. 影印本. 北京: 中国书店, 1985: 316-317.
- [10] (明)郑宁撰. 卞雅莉校注. 新刊药性要略大全[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2015: 62.
- [11] 朱雅凡, 孙紫薇, 屈会化, 等. 张仲景所用“火制”炮制法原貌的考证[J]. 中医杂志, 2018, 59(24): 2155-2157.
- [12] (明)吴琨编纂. 罗周彦增定. 医宗粹言(明万历40年新安罗氏刊本)[M]. 台湾: 新文丰出版公司, 1982: 108.
- [13] (宋)钱乙著. 李志庸校注. 小儿药证直诀[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2008: 76.
- [14] (清)陈嘉谟撰. 王淑民等点校. 本草蒙筌[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1988: 267.
- [15] (清)陈士铎著. 柳长华, 徐春波校注. 本草新编[M]. 2版. 北京: 中国中医药出版社, 2008: 25.
- [16] (清)魏之琇编. 黄汉儒等点校. 续名医类案[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1997: 975.
- [17] (南北)雷教撰. 王兴法辑校. 雷公炮炙论[M]. 上海: 上海中医药大学出版社, 1986: 67、73、80、82、98、111、120.
- [18] (明)徐春甫原集. 余瀛鳌等编选. 古今医统大全精华本[M]. 北京: 科学出版社, 1998: 483.
- [19] (清)严西亭. 得配本草[M]. 新1版. 上海: 上海科学技术出版

- 社, 1958: 102.
- [20] 中华人民共和国卫生部药典委员会. 中华人民共和国药典一部[S]. 北京: 人民卫生出版社, 1963: 171.
- [21] 中华人民共和国卫生部药典委员会. 中华人民共和国药典一部[S]. 北京: 人民卫生出版社, 1977: 354.
- [22] 江苏省食品药品监督管理局. 江苏省中药材饮片炮制规范[M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 2002: 331.
- [23] 内蒙古自治区食品药品监督管理局. 内蒙古蒙药饮片炮制规范(2020年版)[M]. 内蒙古: 内蒙古人民出版社, 2020: 248.
- [24] 天津市食品药品监督管理局. 天津市中药饮片炮制规范[M]. 天津: 天津食品药品监督管理局, 2012: 127.
- [25] 北京市食品药品监督管理局. 北京市中药饮片炮制规范[M]. 北京: 化学工业出版社, 2008: 247.
- [26] 上海市药品监督管理局. 上海市中药饮片炮制规范: 2018年[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2019: 242.
- [27] 吉林省卫生厅. 吉林省中药炮制标准. 1986年[M]. 长春: 吉林科学技术出版社, 1987: 74-75.
- [28] 廖佳慧. 使君子的质量标准提升研究[D]. 成都: 成都医学院, 2021: 3.
- [29] 廖佳慧, 楚洪军, 谢瑞, 等. 柱前衍生-高效液相色谱法比较使君子果实与种仁炮制前后使君子氨酸的含量[J]. *中医药导报*, 2021, 27(11): 60-63.
- [30] 廖佳慧, 游元元, 楚洪军, 等. 使君子不同入药部位生品及炮制品的消积作用比较[J]. *中药与临床*, 2021, 12(2): 18-20.
- [31] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典一部[S]. 北京: 中国医药出版科技出版社, 2020: 224.
- [32] 姜舜尧, 田颂九. 用高效离子交换色谱法分析使君子药材中葫芦巴碱成分[J]. *中国中药杂志*, 2004(2): 44-46.
- [收稿日期] 2022-11-29 [修回日期] 2023-02-22  
[本文编辑] 李睿旻

(上接第 172 页)

(AUC 和  $c_{\max}$ ) 随剂量的增加而增加, 其中 AUC 随剂量的增加成线性相关。HMS-01 静脉给药后, 在 小鼠体内的半衰期 1 h 左右; 血浆清除率 ( $CL_{\text{total,p}}$ ) 为 2.8 L/(h·kg), 与 小鼠肝血流量相当; 表观分布容积 ( $V_{\text{SS}}$ ) 为 5 L/kg, 远大于 小鼠总体液。雌雄 小鼠 30、60mg/kg 经口服给药在 AUC 和 F 有显著差异 ( $P<0.05$ ), 在  $c_{\max}$ 、 $t_{1/2}$ 、 $CL_{\text{tot,p}}$ 、MRT、 $V_{\text{SS}}$  等参数上接近, 均无显著差异。

#### 4 讨论

本文建立了快速、高效的 LC-MS/MS 法测定口服给药 3 个单剂量组和静脉给药单剂量组小鼠血浆中 HMS-01 浓度, 经方法学验证, 此方法的选择性、准确度、精密性、基质效应和稳定性均符合方法学要求, 适用于 小鼠体内血药浓度测定。本实验结果表明, HMS-01 在 小鼠体内的药动学过程有显著的性别差异, 雌性 小鼠的生物利用度远高于雄性。考虑到心衰治疗需长期用药的现状, 加上本实验中口服给药低、中、高剂量组显示 HMS-01 肠道吸收快, 小鼠口服生物利用度尚可的特点, 且 HMS-01 在 小鼠体内的暴露水平 (AUC 和  $c_{\max}$ ) 随剂量的增加而增加。因此, 可考虑通过口服给药途径对 HMS-01 治疗 小鼠心衰的进一步的体内研究提供依据。

#### 【参考文献】

- [1] BOZKURT B, COATS A J, TSUTSUI H, et al. Universal defini-

tion and classification of heart failure: areport of the heart failure society of America, heart failure association of the European society of cardiology, Japanese heart failure society and writing committee of the universal definition of heart failure[J]. *J Card Fail*, 2021, 23(3): 2021Mar1;S1071-2021Mar1;S9164(21) 00050-6.

- [2] SEFEROVIĆ P M, VARDAS P, JANKOWSKA E A, et al. The heart failure association atlas: heart failure epidemiology and management statistics 2019[J]. *Eur J Heart Fail*, 2021, 23(6): 906-914.
- [3] MCDONAGH T A, METRA M, ADAMO M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure[J]. *Eur Heart J*, 2021, 42(36): 3599-3726.
- [4] HEIDENREICH P A, et al. 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure: executive summary: areport of the American college of cardiology/American heart association joint committee on clinical practice guidelines[J]. *J Am CollCardiol*, 2022, 79(17): 1757-1780.
- [5] JONES N R, ROALFE A K, ADOKI I, et al. Survival of patients with chronic heart failure in the community: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur J Heart Fail*, 2019, 21(11): 1306-1325.
- [6] ZHANG T T, WANG Y L, JIN B, et al. Plasma pharmacokinetics of isorhapontigenin, a novel derivative of stilbenes, in mice by LC-MS/MS method[J]. *J Asian Nat Prod Res*, 2019, 21(9): 895-904.
- [7] ZHANG J L, SI H F, SUN J C, et al. Determination of myrisliglan levels in BALB/c mouse plasma by LC-MS/MS and a comparison of its pharmacokinetics after oral and intraperitoneal administration[J]. *BMC Vet Res*, 2021, 17(1): 275.
- [8] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典2020年版. 四部[S]. 北京: 中国科技出版社, 2020: 466-468.

[收稿日期] 2022-11-07 [修回日期] 2023-02-20  
[本文编辑] 李睿旻