

地龙的炮制历史沿革、化学成分及药理作用研究进展

赵婕妤^{1,2*}, 闫佳驹², 尉 荻^{1,2}, 胡 楠², 李慧勇², 曹 欢², 笔雪艳^{2#}

¹哈尔滨商业大学药学院, 黑龙江 哈尔滨

²黑龙江省药品检验研究院, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2026年3月6日; 录用日期: 2026年3月17日; 发布日期: 2026年5月14日

摘 要

地龙作为一种重要的动物类中药材, 其性寒味咸, 具有清热定惊、疏通经络、平喘止咳等功效。地龙的炮制历史悠久, 炮制工艺源远流长, 关于其炮制方法的记载较多, 且随着时代的变迁, 各时期的炮制技艺也呈现出多样化的特点。最早在秦汉时期就有将地龙阴干后进行炮制以保留其药效并减少副作用。在此之后, 相继出现了盐制、熬制、醋制、酒制等多种炮制手法。炮制后使其质地松泡酥脆、去毒性、矫正臭味及便于临床煎制服用。目前地龙的化学成分主要包括蛋白质类、核苷酸类、氨基酸类以及有机酸类等。这些成分具有抗肿瘤、抗凝血、以及抗血栓等药理作用。本文旨在全面综述地龙的炮制历史沿革、化学成分及药理作用, 以期为后续地龙的相关研究提供参考。

关键词

地龙, 炮制历史沿革, 化学成分, 药理作用

Research Progress on Processing History Evolution, Chemical Constituents, and Pharmacological Effects of Pheretima

Jieyu Zhao^{1,2*}, Jiaju Yan², Di Wei^{1,2}, Nan Hu², Huiyong Li², Huan Cao², Xueyan Bi^{2#}

¹College of Pharmacy, Harbin University of Commerce, Harbin Heilongjiang

²Heilongjiang Institute for Drug Control, Harbin Heilongjiang

Received: March 6, 2026; accepted: March 17, 2026; published: May 14, 2026

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 赵婕妤, 闫佳驹, 尉荻, 胡楠, 李慧勇, 曹欢, 笔雪艳. 地龙的炮制历史沿革、化学成分及药理作用研究进展[J]. 药物化学, 2026, 14(2): 139-147. DOI: 10.12677/hjmce.2026.142014

Abstract

As an important animal herbal medicine, Dilong is cold in nature and salty in flavor, with the effects of clearing away heat and settling the alarm, dredging the meridians and collaterals, calming asthma and relieving cough. The concoction of Dilong has a long history, and the concoction technology has a long history, and there are many records about its concoction method, and with the change of time, the concoction technology in each period also presents diversified characteristics. As early as during the Qin and Han Dynasties, Dilong was dried and then prepared to preserve its efficacy and minimize side effects. After that, there appeared a variety of concoctions such as salt, boiling, vinegar, wine, and so on. After concocting, the texture of the herb is made loose, foamy and crispy, and the toxicity is removed, the odor is corrected, and it is easy to be decocted and subduced for clinical use. Currently, the chemical composition of Dilong mainly includes proteins, nucleotides, amino acids and organic acids. These constituents have antitumor, anticoagulant, and antithrombotic pharmacological effects. The purpose of this paper is to provide a comprehensive review of the history of preparation, chemical composition and pharmacological effects of Dilong, with a view to providing a reference for subsequent studies on Dilong.

Keywords

Pheretima, Processing History Evolution, Chemical Constituents, Pharmacological Effects

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

地龙, 别名土龙、曲蟥、地龙子、土蟪、虫蟥。来源于钜蚓科动物参环毛蚓 *Pheretima aspergillum* (E. Perrier)、通俗环毛蚓 *Pheretima vulgaris* Chen、威廉环毛蚓 *Pheretima guillelmi* (Michaelson)或栉盲环毛蚓 *Pheretima pectinifera* Michaelson 的干燥体[1]。前一种习称“广地龙”, 后三种习称“沪地龙”。地龙咸、寒, 无毒, 归肝、脾、膀胱经[2], 具清热定惊、通络、平喘、利尿等功效[3]。常炮制后用于高热、神昏、惊厥抽搐、关节痹痛、肺热喘咳、尿少水肿等症。地龙药用历史悠久, 始载于东汉本草专著《神农本草经》, 名“蚯蚓”[4]被列为下品。传统中医药理论认为炮制能使地龙缓和药性、增强疗效、降低毒性, 通常是炮制后使用。地龙的传统炮制方法在历代医药典籍中均有系统记载, 其演进过程具有鲜明的时代特征。唐代之前以基础净制为主, 侧重去除杂质处理; 至宋代形成完整的炮制体系, 盐渍、煎煮、焙炒等特色工艺趋于成熟; 元明清时期更实现技术突破, 相继开发出酒制、油制和蛤粉制等创新方法[5]。现代分析表明, 地龙经过不同炮制工艺处理后, 化学成分有所改变[6]。现代在地龙化学成分及药理作用方面也开展了大量工作, 已从地龙中发现了蛋白质、多肽、核苷酸以及氨基酸等化学成分[3], 研究表明, 这些成分使地龙具有显著抗肿瘤、抗凝血、抗血栓、降压、增强免疫调节等药理作用[7][8]。然而尚未见到地龙炮制、化学成分、药理作用的系统性整理研究。本文在参考近 30 年国内外相关文献的基础上, 通过检索中国知网(CNKI)、万方数据(Wanfang Data)、PubMed、Web of Science 等数据库, 以“地龙”、“炮制”、“化学成分”、“药理作用”、“Pheretima”、“processing”、“chemical constituents”、“pharmacological effects”等为关键词进行文献调研, 旨在对地龙的炮制历史沿革、化学成分、药理作用以及炮制对化学成分和药理作用的影响等进行综合整理阐述, 为后期地龙的质量标准优化、炮制工艺改进及作用

机制阐释提供理论支撑，具有重要的学术价值和实践指导意义。

2. 地龙的炮制方法

2.1. 古代炮制方法

历代本草对地龙的炮制方法记载丰富，其工艺随时代发展逐渐完善。唐以前多为对地龙进行阴干、去土、盐制、熬制等，如秦汉时期《神农本草经》记载“二月取阴干”，奠定阴干法基础；宋元时期炮制技术快速发展：宋代在盐制基础上新增熬末、炙干、微炒等方法；元代《世医得效方》创新性引入“清油炒”工艺。至清代，地龙炮制体系趋于成熟，《医学集成》系统记载炒黄、沙烫等工艺。历代本草典籍记载的地龙炮制方法见表 1。

Table 1. Methods for processing earthworms as recorded in historical Materia medica

表 1. 历代本草记载的地龙炮制方法

No.	朝代	炮制方法	文献	相关记载	文献来源
1	秦汉	阴干	《神农本草经》	二月取阴干	[4]
2	魏晋	盐制	《名医别录》	盐制三月取，阴干。盐沾为汁	[9]
3	南北朝	熬制	《本草经集注》	三月取，阴干。取破去土，盐之，日暴。若服此干蚓，应熬作屑	[10]
4	唐	去土	《仙授理伤续断秘方》	去土	[11]
5	五代	烧用	《日华子本草》	入药烧用	[12]
6	宋	盐制	《本草图经》	三月采，阴干。一云须破去土盐之，日干	[13]
7	宋	熬末	《证类本草》	熬末用之	[14]
8	宋	炙干、微炒	《太平圣惠方》	炙干、去土微炒	[15]
9	宋	醋制	《博济方》	醋内炒过	[16]
10	元	清油炒	《世医得效方》	清油炒	[17]
11	明	曝干	《本草纲目》	三月取，曝干	[18]
12	明	蜜制	《全幼心鉴》	大地龙数条去泥，入蜜少许	[19]
13	明	蛤粉炒	《普济方》	蛤粉炒	[20]
14	明	去土、曝干	《本草品汇精要》	三月取，阴干。今用先锤碎去中沙土，置竹筛内于水面上洗净，曝干用之	[21]
15	清	火炙	《全幼心鉴》	火炙存性	[19]
16	清	炒黑	《幼科释谜》	炒黑	[22]
17	清	炒黄	《医学集成》	取地龙微炒或炒黄研细	[23]
18	清	沙烫制	《医学集成》	先将沙炒热，加入地龙拌炒至鼓起，筛去沙即可	[23]
19	清	煨制	《串雅内外编》	地龙装在经霜丝瓜内，煨枯焦，连瓜为末	[24]

综上所述, 历代经典名著记载了地龙的多种炮制方法, 如盐制、熬制、醋制等多种炮制方法, 并且地龙炮制经历了许多年的发展, 从早期简单干燥逐步形成包含辅料配伍、火候控制、预处理等完整体系, 其工艺创新既体现中药炮制技术的演进规律, 也反映了历代医家对药性调控的深入认知。

2.2. 现代炮制方法

在继承古代盐制、炒制等基础工艺的基础上, 结合现代不同地区用药习惯和临床需求, 发展出甘草制、砂炒法制等特色炮制技术。《中华人民共和国药典》及各地方标准记载的地龙炮制方法见表 2。

Table 2. Methods for the preparation of earthworms as recorded in the “Pharmacopoeia of the People’s Republic of China” and various local standards

表 2. 《中华人民共和国药典》及各地方标准记载的地龙炮制方法

炮制方法	辅料	具体方法	文献来源
不加辅料制	-	除去杂质, 洗净, 切段, 干燥	[25]
酒制	黄酒	取净地龙段, 加黄酒拌匀, 闷润至酒被吸尽, 置锅内用文火炒干, 炒至表面呈微黄色或色泽加深, 取出, 放凉	[26]
甘草制	甘草	取净地龙, 放入温甘草水中泡 2 小时, 捞起, 干燥, 切段, 筛去灰屑	[27]
砂炒法制	砂	先将洁净细砂置锅内炒热, 加入制地龙段炒至黄色酥脆为度, 取出, 筛去砂子, 放凉	[28]
滑石粉制	滑石粉	取滑石粉置锅内, 加入净地龙, 用武火加热, 拌炒至黄色鼓起, 出锅, 筛去滑石粉, 放凉	[29]
沙炒法制	黄酒、沙	取地龙, 于酒拌匀, 稍闷。另取沙子, 置热锅中翻动, 待其滑利, 投入地龙, 炒至表面棕黄色, 微鼓起时, 取出, 筛去沙子, 摊凉	[30]
麦麸炒制	麦麸	取制麦麸, 置锅中用文火炒热, 再加上地龙, 拌炒至地龙呈黄色时止, 取出, 筛去麸, 冷却后用药	[31] [32]
麻油炒制	麻油	麻油炒	[33]

3. 地龙的化学成分

地龙在临床上应用广泛, 早在 1974 年就已开展相关活性成分的研究[34]。现已从地龙药材中分离得到多种化合物, 主要包括蛋白质、氨基酸、核苷酸、有机酸、无机元素类等主要类别。这些成分共同构成了地龙抗凝血、抗血栓、抗肿瘤、降压、平喘等药理作用的物质基础。

3.1. 蛋白质及多肽类

地龙作为一种传统药用植物, 其化学成分具有重要的研究价值。蛋白质类化合物[35]包括珠蛋白、蚯蚓素和蚯蚓解热碱[36]等。多肽类化合物则包括了活性地龙肽、抗菌肽等多种类型[37]。由此可见, 地龙富含蛋白质及多肽类物质, 这些成分正是地龙发挥多重药理作用的物质基础。

3.2. 有机酸类

地龙的有机酸类化合物[38]构成其重要的活性成分体系。现代药理研究证实, 具有显著的抗炎、抗肿瘤等多重药理活性, 为地龙临床治疗的广泛应用提供坚实的科学基础。

3.3. 酶类

地龙体内蕴含着丰富的酶类成分,主要包括蚓激酶[39]以及钙 ATP 酶[40]等。这些酶类在人体内发挥抗凝血、抗血栓等重要的药理作用。

3.4. 氨基酸类

氨基酸类化合物[41]作为生命活动的基本构成要素,是生物体内不可或缺的物质基础。氨基酸参与了多种生物化学过程,包括但不限于酶催化反应、信号传导以及细胞结构的构建与修复。这些复杂的生化反应共同维持了生命体的正常生理功能和内环境稳定。

3.5. 核苷酸类

地龙富含多种对人体代谢过程具有关键作用的核苷酸类成分[42],其中尤为突出的有次黄嘌呤、腺嘌呤以及鸟苷等。这些核苷酸是构成生物体内遗传物质 DNA 和 RNA 的基本结构单元,承担着遗传信息的存储与传递功能。

3.6. 无机元素类

无机元素包括微量元素以及重金属元素。其中,微量元素如铁、铜[43]等对调节糖代谢、增强免疫、促进生长发育至关重要,是维持生命活动所必需。而重金属元素如铅、汞[44]等过量则对人体有害。因此,药用地龙生产需严格监控重金属含量。

3.7. 其他

除上述成分外,在地龙中还存在无机元素、蚓激酶、蚯蚓毒素、透明质酸、胆碱、醛酮类成分、酰胺类成分、杂环类成分、磷脂类成分等多种成分,这些成分发挥着特定的药理作用。

3.8. 炮制对化学成分的影响

炮制后地龙的化学成分发生了明显变化。高温使蛋白质变性并生成小分子肽类,部分挥发性成分减少。同时,能降低具腥臭味的琥珀酸等含量,并使其活性成分如次黄嘌呤、氨基酸等更易溶出或含量增加,从而增强平喘、通络等药效,并减缓其寒滑之性。

4. 地龙的药理作用

地龙是中医药重要传统药材,药理作用广泛。具有抗肿瘤、抗心律失常、抗氧化、调节免疫系统等作用。

4.1. 传统医学对地龙功效的研究

地龙是重要中药材,药用作用广泛。地龙能清热息风,平息内风、清热泻火,调和阴阳;通络止痛,对经络阻滞、疼痛剧烈疗效显著;还有平喘作用,可缓解哮喘等呼吸系统疾病;且具利尿之效,助排多余水分,改善水肿。

4.1.1. 清热定惊

地龙的清热定惊之效广受认可。在现代药理研究中,其相关制剂及提取物为人类健康贡献显著。朱道辰[45]等研究揭示地龙提取物对炎症反应的调控作用,其生物活性成分在动物模型中展现显著抗炎效果,为地龙抗炎应用提供支持。

4.1.2. 止咳平喘

地龙具有平喘、镇咳功效。其作用机制可能是增强机体应激适应能力，通过调节免疫应答提高对外源性刺激的耐受性。杨洪波等[46]用含地龙的三仙饮治疗慢性咳嗽患者 260 例，总体症状改善率达 68.8%，其中 86 例临床治愈，93 例症状明显缓解。

4.1.3. 活血通络

地龙能优化微循环、预防血栓。临床上可降低中老年群体脑动脉栓塞及缺血性脑血管意外的发生率，并促进卒中后神经功能修复，并且对于卒中后遗的肢体运动功能障碍、面神经麻痹及语言中枢损伤等临床症状，其康复作用尤为突出[47]。

4.1.4. 利尿

地龙咸寒，主入下焦肾经，通过清热泻火与通利水道的双重作用机制发挥治疗效果。在泌尿系统疾病应用中，用于热结膀胱、小便不通等症。虽传统应用经验丰富，但现阶段相关作用机制的现代药理学研究尚显薄弱，尤其在活性成分靶点识别及代谢通路解析方面亟待深入探索。这种传统认知与现代研究间的知识鸿沟，正是后续研究需要重点突破的领域。

4.2. 现代医学对地龙药理作用的研究

地龙，作为一种传统中药材，近年来在现代医学中逐渐引起了广泛关注。地龙具抗肿瘤、抗炎等药理作用，其提取物对心血管疾病和癌细胞有潜在疗效，为治疗提供新思路。因此，深入研究地龙的药理作用，不仅能够推动传统中医药的现代化进程，也为新药开发提供了重要的科学依据。

4.2.1. 抗肿瘤作用

地龙提取物含多肽、蛋白质及微量元素等，对多种肿瘤有显著抑制作用[48]。郭建[49]等将接种肿瘤细胞的小鼠随机分组，给药组灌服地龙活性蛋白，对照组灌服等量清水，连续 20 天。结果显示，给药组肿瘤发生率低、存活率高、生存期长、抑瘤率高，且巨噬细胞吞噬功能、B 细胞反应及骨髓造血祖细胞功能均增强。表明地龙活性蛋白可辅助治疗肿瘤。

4.2.2. 抗凝血溶血栓双重作用

地龙兼具抗凝血与溶血栓功效，可抗凝防栓、溶栓促溶，改善血液指标、缩短血栓长度，辅助治疗脑梗死等。何红等[50]实验发现，地龙提取物能延长小鼠凝血、出血时间及家兔离体血浆复钙时间。康春松等[51]实验表明，地龙溶栓酶对急性血栓有显著溶解作用。

4.2.3. 抗类风湿性关节炎作用

地龙因其具有通络止痛的功效，两千多年来一直被用于治疗关节炎症和关节痛。Bao Y 等[52]采用系统生物学方法应用转录组学获得地龙在人 RA 成纤维细胞样滑膜细胞(FLS)上的主要抗 RA 靶点以及分离出靶点对应的活性组分，并用色谱-质谱法进行分析。通过构建胶原诱导型关节炎(CIA)小鼠模型，发现其活性成分可显著减轻关节结构损伤及全身炎症反应。

4.2.4. 促进创伤愈合，抑制瘢痕生长

地龙作为一种传统中药，富含活性成分，具有显著的药理作用且毒副作用小，临床上广泛应用于创伤治疗。孙玉杰[53]通过实时荧光定量 PCR 和 Western blot 方法，研究断体地龙在促进皮肤创伤修复和抑制瘢痕形成中的作用机制。动物实验表明，断体地龙显著加速大鼠皮肤创伤愈合，提高愈合质量，抑制瘢痕形成。

4.2.5. 抗氧化活性

地龙抗氧化活性显著,多肽等成分可清除自由基、增强酶活性,能改善多种疾病氧化损伤。林少琴[54]等研究发现,地龙提取物 QY-I 可显著提升荷瘤小鼠体内 CAT、GSH-R 及 SOD 等多种抗氧化酶活性,展现其抗氧化特性。

4.2.6. 其它作用

地龙在多个领域展现出显著药理作用[55]。在神经细胞方面,其具有独特的调节功能,能够对神经细胞产生积极影响[56]。抗肺纤维化的作用可帮助减轻肺部组织的纤维化程度,改善肺功能[57]。此外,有研究报道地龙药材还具有抑制血管紧张素转化酶[58]的功效,这对于调节血压、改善心血管功能具有重要意义。在生殖领域,它能够影响生殖功能[59]及抗阴道毛滴虫[60]作用,有助于维护生殖系统的健康。在增强免疫方面作用显著,能激活免疫细胞、调节因子分泌、抗氧化保护细胞,缓解免疫低下症状。因此,在临床上,地龙常用于治疗多种病症,为相关疾病干预和治疗提供药物资源和理论依据。

4.2.7. 炮制对化学成分的影响

地龙经炮制后,其药理作用发生显著变化,主要体现在增强药效、降低毒性和改善临床应用等方面。首先,炮制过程中高温处理使地龙中的蛋白质变性,生成小分子肽类,这些肽类具有更强的抗凝血、抗血栓和抗肿瘤活性。例如,酒制和醋制地龙能增强其活血通络作用,常用于治疗中风后遗症和关节痹痛。其次,炮制可降低地龙中具腥臭味的成分如琥珀酸,矫正臭味,便于临床服用,同时减缓其寒滑之性,避免伤及脾胃。此外,炮制后地龙中的活性成分如次黄嘌呤、氨基酸等更易溶出,从而增强其平喘、利尿和抗炎作用。现代研究表明,砂炒法和滑石粉制地龙能显著提高其抗凝血和溶栓效果,而甘草制地龙则增强免疫调节功能。因此,炮制不仅优化了地龙的化学成分,还显著增强了其抗肿瘤、抗凝血、抗炎等药理作用,为临床广泛应用提供了科学依据。

5. 讨论与小结

地龙,作为传统中药中的重要成员,其炮制历史、化学成分及药理作用一直是中医药研究领域的热点。其炮制历史悠久,可追溯至古代本草著作。随着时间的推移,地龙的炮制方法不断丰富和发展。现代研究表明,不同炮制方法如酒制、醋制、滑石粉制和蛤粉制等,可以增强地龙的通经活络、镇痛、利尿和平喘等功效。近现代以来,随着科学技术的发展,地龙的考证及炮制方法得到了更深入的研究。

地龙中含有多种化学成分,主要包括蛋白质类、氨基酸类以及核苷酸类等。其中,蛋白质类成分包括纤溶活性蛋白、蚯蚓素和蚯蚓解热碱等,能够顺利进入微血管,起到溶栓作用;氨基酸类成分含多种人体必需氨基酸,是构成蛋白质的基本单元,对维持生理功能不可或缺;核苷酸类成分参与能量转换、遗传信息传递等过程,在机体代谢中发挥重要作用。地龙还含有无机元素,对人体健康影响深远。

同时,随着对地龙炮制历史沿革及化学成分的不断深入,其药理作用也得到了广泛关注。地龙具抗氧化、抗肿瘤以及抗心律失常等多重药理功效。尤其在对心脑血管系统的作用尤为突出,地龙可活血化瘀、通经活络,对于高血压、高血糖、高血脂及脑卒中这类疾病均展现出良好的治疗效果。除此之外,地龙在呼吸系统、神经系统、皮肤系统等领域亦展现出一定的药理作用。

综上所述,地龙作为一种传统中药材,其炮制历史沿革丰富,化学成分复杂多样,且具有广泛的药理作用。未来,我们需要进一步探索地龙的炮制工艺优化、化学成分提取与鉴定技术,以及药理作用机制等方面的研究,充分地挖掘地龙的药用价值,进而为人类健康事业添砖加瓦、贡献出自己的一份力量。

参考文献

- [1] 关水清, 周改莲, 文建军, 等. 地龙本草考证及炮制方法历史沿革[J]. 亚太传统药, 2023, 19(7): 167-175.
- [2] 汪海英, 蒋虎刚, 王新强, 等. 地龙的临床应用及药理作用的研究进展[J]. 实用中医内科杂志, 2024, 38(12): 92-95.
- [3] 谭玲龙, 钟凌云. 地龙的炮制研究进展[J]. 江西中医药, 2017, 48(10): 75-77, 80.
- [4] 佚名. 神农本草经·卷三[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1963: 123.
- [5] 孙洁, 魏劲恒, 毛润乾, 等. 广地龙古今入药品种对比研究[J]. 中药材, 2018, 41(6): 1312-1316.
- [6] 关水清, 周改莲, 周文良, 等. 地龙的本草考证及现代研究概况[J]. 中国实验方剂学杂志, 2020, 26(10): 205-212.
- [7] 杜航, 孙佳明, 郭晓庆, 等. 地龙的化学成分及药理作用[J]. 吉林中医药, 2014, 34(7): 707-709.
- [8] 王春玲. 中药地龙的活性成分与药理作用研究[J]. 亚太传统医药, 2015, 11(7): 53-54.
- [9] 陶弘景. 名医别录[M]. 尚志钧, 辑校. 北京: 人民卫生出版社, 1986: 324.
- [10] 陶弘景. 本草经集注[M]. 尚志钧, 尚元胜, 辑校. 北京: 人民卫生出版社, 1994: 445-446.
- [11] 蒯道人. 仙授理伤续断秘方[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1957: 9.
- [12] 日华子. 日华子本草[M]. 尚志钧, 辑校. 合肥: 安徽科学技术出版社, 2005: 190.
- [13] 苏颂. 本草图经[M]. 福州: 福建科学技术出版社, 1988.
- [14] 唐慎微. 证类本草[M]. 北京: 华夏出版社, 1993.
- [15] 王怀隐. 太平圣惠方·卷三十五[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1982: 167.
- [16] 王袞. 博济方[M]. 宋咏梅, 点校. 上海: 上海科学技术出版社, 2003.
- [17] 危亦林. 世医得效方[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006.
- [18] 李时珍. 本草纲目: 下册[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1982: 2353.
- [19] 寇平. 全幼心鉴[M]. 王尊旺, 校注. 北京: 中国中医药出版社, 2015.
- [20] 朱棣, 滕硕, 刘醇, 等. 普济方[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1959.
- [21] 刘文泰. 本草品汇精要[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1957: 445.
- [22] 沈金鳌. 幼科释谜[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1959.
- [23] 刘仕廉. 医学集成[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2015.
- [24] 赵学敏. 串雅内外编·卷二[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2016.
- [25] 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, 127.
- [26] 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, 2019: 101.
- [27] 广东省食品药品监督管理局. 广东省中药饮片炮制规范: 第一册[M]. 广州: 广东科技出版社, 2011: 121.
- [28] 广西壮族自治区食品药品监督管理局. 广西壮族自治区中药饮片炮制规范[M]. 南宁: 广西科学技术出版社, 2007: 121.
- [29] 甘肃省食品药品监督管理局. 甘肃省中药炮制规范[M]. 兰州: 甘肃文化出版社, 2009: 295.
- [30] 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, 2005: 382.
- [31] 冉懋雄, 郭建明. 现代中药炮制手册[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2002: 808.
- [32] 马兴民. 新编中药炮制法[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1980: 210.
- [33] 邓铁涛, 程之范. 中国医学通史[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2000.
- [34] 格小光, 蒋超, 田娜, 等. 基于 DNA 测序技术的市售地龙类药材基原调查与考证研究[J]. 中国现代中药, 2019, 21(9): 1206-1214.
- [35] Chu, X., Zhao, T., Zhang, Y., Zhao, A., Zhou, M., Zheng, X., *et al.* (2009) Determination of 13 Free Fatty Acids in *Pheretima* Using Ultra-Performance LC-ESI-MS. *Chromatographia*, **69**, 645-652. <https://doi.org/10.1365/s10337-009-0962-x>
- [36] Hua, Z., Wang, Y., Cao, H., Pu, L. and Cui, Y. (2011) Purification of a Protein from Coelomic Fluid of the Earthworm *Eisenia Foetida* and Evaluation of Its Hemolytic, Antibacterial, and Antitumor Activities. *Pharmaceutical Biology*, **49**, 269-275. <https://doi.org/10.3109/13880209.2010.508498>

- [37] 孟胜喜, 霍清萍. 地龙及其有效成分对神经系统疾病的作用[J]. 山东中医杂志, 2016, 35(10): 933-936.
- [38] Nakajima, N., Ishihara, K., Sugimoto, M., Sumi, H., Mikuni, K. and Hamada, H. (1996) Chemical Modification of Earthworm Fibrinolytic Enzyme with Human Serum Albumin Fragment and Characterization of the Protease as a Therapeutic Enzyme. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, **60**, 293-300. <https://doi.org/10.1271/bbb.60.293>
- [39] Zhang, J., Yang, W., Li, S., Yao, S., Qi, P., Yang, Z., *et al.* (2016) An Intelligentized Strategy for Endogenous Small Molecules Characterization and Quality Evaluation of Earthworm from Two Geographic Origins by Ultra-High Performance HILIC/QTOF MS^E and Progenesis QI. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, **408**, 3881-3890. <https://doi.org/10.1007/s00216-016-9482-3>
- [40] 董洪霜, 张静娴, 胡青, 等. 基于纳升高效液相色谱-四极杆-线性离子阱-静电场轨道阱高分辨质谱技术研究广地龙中的蛋白质[J]. 中国中药杂志, 2019, 44(2): 324-331.
- [41] 白凤瑞, 吕志阳. 药用地龙的研究进展[J]. 黑龙江医药, 2010, 23(4): 610-613.
- [42] 肖寄平, 张炜煜, 杨雪, 等. 地龙中脂肪酸成分研究[J]. 时珍国医国药, 2010, 21(11): 2760-2762.
- [43] 李中阳, 吕文英, 黄爱华, 等. 不同品种地龙中微量元素及重金属元素含量分析[J]. 微量元素与健康研究, 2010, 27(6): 14-16.
- [44] 王艺舟, 曲国峰, 李敏, 等. 六种常见中药材钾、硫、铬、锰、钒、锆元素含量的研究[J]. 核技术, 2019, 42(6): 51-59.
- [45] 朱道辰, 张苓花, 王运吉. 地龙抗炎有效部位的分离筛选[J]. 大连轻工业学院学报, 2004, 24(1): 34-38
- [46] 杨洪波, 白丽萍. 地龙三仙饮治疗慢性咳嗽 260 例[J]. 基层医学论坛, 2007, 9(16): 726.
- [47] 葛涛, 梁国栋. 蚓激酶研究进展[J]. 中国生物工程杂志 2003, 23(4): 49-50.
- [48] 曾小澜, 章碧玉, 麦羨霞, 等. 蚯蚓提取物对多种瘤细胞的作用[J]. 山西医学院学报, 1995, 37(2): 81-83, 191.
- [49] 郭建, 高福云, 靳耀英, 等. 地龙活性蛋白对免疫造血功能的影响及其抗肿瘤作用[J]. 中华中医药杂志, 2009, 24(5): 670-672.
- [50] 何红, 车庆明, 孙启时. 地龙提取物的抗凝血作用[J]. 中草药, 2007, 38(5): 733-735.
- [51] 康春松, 刘起旺, 戴自祯, 等. 地龙溶栓酶经导管溶栓实验研究[J]. 山西医药杂志, 1991, 35(1): 31.
- [52] Bao, Y., Hu, S., Song, Z., Shen, H., Zhong, W. and Du, S. (2024) Chinese Medicine Di-Long (*Pheretima vulgaris*) and Its Active Fraction Exhibit Anti-Rheumatoid Arthritis Effects by Inhibiting CXCL10/CXCR3 Chemotaxis in Synovium. *Journal of Ethnopharmacology*, **332**, Article ID: 118286. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2024.118286>
- [53] 孙玉杰. 断体地龙促皮肤创伤修复并抑制瘢痕形成作用及机制研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京中医药大学, 2020.
- [54] 林少琴, 邹开焯. 蚯蚓 QY-I 对荷瘤小鼠免疫功能及抗氧化酶的影响[J]. 海峡医学, 2002, 14(1): 10-12.
- [55] 赫悠然, 李梅信, 周艳, 等. 地龙化学成分、药理作用及质量标志物预测分析[J]. 广西医学, 2025, 47(4): 619-622.
- [56] Chen, C., Lin, J., Lu, T., Tsai, F., Huang, C., Yao, C., *et al.* (2010) Earthworm Extracts Facilitate PC12 Cell Differentiation and Promote Axonal Sprouting in Peripheral Nerve Injury. *The American Journal of Chinese Medicine*, **38**, 547-560. <https://doi.org/10.1142/s0192415x10008044>
- [57] 盛丽, 姚岚, 王丽. 水蛭、地龙抗实验性小鼠肺纤维化作用的研究[J]. 中医研究, 2006, 19(2): 15-17.
- [58] 孙秀英, 王富珍, 王福星. 中药地龙研究进展[J]. 中国中医药信息杂志, 2009, 16(S1): 102, 105.
- [59] 张复夏, 郭宝珠, 王惠云, 等. 蚯蚓体内杀精子物质的实验研究[J]. 陕西中医, 1996, 19(5): 44-46.
- [60] 郭宝珠, 张复夏, 王惠云, 等. 蚯蚓提取物体外杀精及抗阴道毛滴虫作用的实验研究[J]. 中医药研究, 1997, 13(4): 39.