

药用昆虫药理活性研究进展^{*}

韦桂宁^{1**}, 韦玉茹², 李冬梅¹

(1. 广西壮族自治区中医药研究院, 广西南宁 530022; 2. 中国药科大学, 江苏南京 211198)

摘要:昆虫作为防治疾病的药物,在我国已有2 000多年的历史。随着我国中医药事业的发展,药用昆虫的应用愈来愈广泛。近年的研究表明,药用昆虫具有更广泛的药理活性,在抗恶性肿瘤、免疫调节、神经性疾病、心脑血管疾病等具有独特的疗效。本研究主要综述近年来有关药用昆虫药理活性的最新研究进展,为有效利用药用昆虫资源、发掘药用昆虫新临床适应症,继承和发扬我国医药遗产提供参考。

关键词:药用昆虫 神经类疾病 骨关节炎 心血管疾病 代谢性疾病 抗肿瘤 抗菌

中图分类号:R285.1 文献标识码:A 文章编号:1005-9164(2019)05-0477-07

0 引言

昆虫是世界上最繁盛的动物群体,已发现100多万种,多于其他动物种类的总和。昆虫作为药物治疗,在我国已有2 000多年的历史。《周礼》记载“五药,草木虫石谷也”,古代人们已认识到“虫”是药材之一。《神农本草经》列出的虫药就有29种,《本草纲目》则将虫药扩充到106种。到目前为止,我国中医的药用昆虫达300种之多,如拟黑多刺蚁(*Polyrhachis vicina* Roger)、蜜蜂(Bee)、蟑螂(Cockroach)、斑蝥(Spanish fly)和家蚕(*Bombyx mori* Linnaeus)等昆虫。药用昆虫指昆虫虫体的全部或局部或其衍生物、分泌物、病理产物等可以入药用来治疗疾病或保健的昆虫。已有很多药用昆虫进行了人工养殖,在医药、食品、工艺美术等诸多领域发挥着极大的作用。近几十年来,在医学古籍、民间专业性的药用昆虫验方的基础上,应用现代医学技术手段,国内外对药用

昆虫资源进行开发与使用,深入有效地探究其药理药效,在抗恶性肿瘤、免疫调节、神经性疾病、心脑血管疾病等方面取得显著进展。

1 药用昆虫药理活性

1.1 抗肿瘤作用

肿瘤严重威胁人类的健康,对其预防与治疗是亟待解决的世界难题。研究表明,某些药用昆虫具有破血逐瘀、软坚散结之功效,因药力峻猛而具有良好的抗肿瘤效果,可用于肿瘤的治疗^[1-3]。斑蝥抗肿瘤作用的活性成分为斑蝥素(Cantharidin),其对于乳腺癌、卵巢癌、宫颈癌细胞、恶性黑色素瘤、肝癌、骨肉瘤都有显著的抗肿瘤作用。斑蝥素可通过抑制多种信号通路,调节有氧糖酵解来防止乳腺癌细胞的转移,其机制为抑制M2型丙酮酸激酶的核转运,破坏人源葡萄糖转运蛋白和M2型丙酮酸激酶的糖酵解途径

^{*} 国家自然科学基金项目(81360653)资助。

【作者简介】

韦桂宁(1973—),男,主任药师,主要从事中药药理与毒理研究,E-mail:weiguning2004@163.com。

【**通信作者】

【引用本文】

DOI:10.13656/j.cnki.gxkx.20191024.010

韦桂宁,韦玉茹,李冬梅.药用昆虫药理活性研究进展[J].广西科学,2019,26(5):477-483.

WEI G N,WEI Y R,LI D M. Advances in pharmacological activities of medicinal insects [J]. Guangxi Sciences, 2019, 26(5): 477-483.

使之转为有氧氧化,随后使糖代谢逆向转移^[4]。斑蝥素还可以通过减少 MAPK 信号家族被磷酸化的数量,抑制 MAPK 通路的激活,以此抑制乳腺癌细胞的生长;通过抑制蛋白磷酸酶 2 来抑制乳腺癌细胞的转移^[5]。对于黑色素瘤,斑蝥素可通过调节 miR21/PTEN 信号调节通路,抑制人黑色素瘤的增生^[6]。对于骨肉瘤,斑蝥素可通过促进 BAX 和 PARP 的表达,抑制线粒体依赖途径的抗凋亡 BCL 家族蛋白、p-AKT 和 p-CDC2 的表达,促进骨肉瘤 MG-63 和 MNNG/HOS 细胞株凋亡^[7]。去甲斑蝥素(Norcantharidin)是斑蝥素衍生物,即斑蝥素经水解去二甲基后的产物,其对于皮肤鳞状细胞癌、骨髓瘤、骨肉瘤具有药理活性。去甲斑蝥素通过提高细胞内 ROS 水平的途径诱导皮肤鳞状细胞癌 A431 细胞发生凋亡^[8];通过上调癌细胞中 Notch2 和 p21 基因蛋白的表达,同时降低 Hes1 和 Cyclin D1 表达,抑制骨髓瘤细胞增殖,诱导细胞凋亡^[9];通过上调抑癌基因 p53 mRNA,下调癌基因 survivin mRNA 抑制急性淋巴细胞白血病 Jurkat 细胞的生长^[10];通过对细胞的自我吞噬作用、线粒体自噬、内质网应激、c-Met 通路的调节,抑制骨肉瘤的增殖并促进其凋亡^[11]。

蜂的种类繁多,各类蜂产品不仅具有丰富的营养价值,更是自古就被运用到药用治疗,其中蜜蜂幼虫粉、蜂毒肽、蜂毒素、新疆黑蜂胶对于抗肿瘤有一定的药理活性。蜜蜂幼虫粉通过抑制 EZH2 表达抑制肿瘤的增长和迁移^[12];蜂毒肽通过抑制 NF- κ B 通路调控 MMP-9 的表达,抑制 SMMC-7721 细胞迁移与侵袭^[13];蜂毒素通过下调 Caspase-9、Caspase-3 和 PARP 蛋白水平明显抑制小鼠结肠癌 CT-26 细胞的增殖与迁移,促使细胞的凋亡^[14];新疆黑蜂胶通过调节 Tregs 的免疫抑制功能及相关因子的表达发挥抗肿瘤作用,进而对结肠癌的治疗以及预后产生影响^[15]。

除斑蝥和蜂以外,蝎子、九香虫、蟑螂同样具有抗肿瘤作用。蝎子有“息风镇痉,消炎攻毒,通络止痛”的功效,药用精华主要在于蝎毒(Buthotoxin)。蝎子毒汁镇痛肽通过 NF- κ B 和 Wnt/ β -catenin 信号通路下调 PTX3 的表达,抑制上皮细胞间质转型,对乳腺癌具有治疗作用^[16];蝎子多肽通过影响离子通道,发挥抗肿瘤作用,其机制为通过细胞膜去极化使得细胞周期阻滞,细胞凋亡^[17]。蟑螂提取物通过对 PGP、MRP 和 LRP 表达的调节,逆转肝癌耐多药细胞 BEL74025FU 的耐药性^[18]。

1.2 对神经类疾病的防治作用

部分药用昆虫含多种活性成分对体内各项生命指标具有改善作用,对阿尔茨海默病、衰老等具有一定的防治作用。

拟黑多刺蚁是一种传统的可食用昆虫,很久以前就已经把它作为一种重要成分用在保健食品中,拟黑多刺蚁对于神经类疾病也有显著的药理活性。拟黑多刺蚁可以显著改善大鼠抑郁样行为,可抑制抑郁大鼠小胶质细胞及星形胶质细胞激活,抑制 NF- κ B 信号通路,下调前额皮层炎症因子白细胞介素 1 β (Interleukin-1 β , IL-1 β) 和肿瘤坏死因子 α (Tumor necrosis factor α , TNF- α), 以及吲哚胺 2,3-双加氧酶 (Indoleamine 2,3-dioxygenase, IDO) 基因表达水平^[19],可明显提高抑郁症大鼠血清、海马组织、大脑皮层的 5-羟色胺、去甲肾上腺素水平及超氧化物歧化酶的活性^[20-21]。

此外,蜂王浆、蚕、蝎子和九龙虫(Jiulong Insect)的活性成分对精神性疾病具有显著药理作用。蜂王浆可减少阿尔茨海默病兔子胆固醇水平、改善 A β 病理状态、增强神经元的代谢活性^[22];可显著降低自然衰老大鼠大脑皮层、下丘脑的 GABA 水平^[23]。蚕(僵蚕)富含蛋白提取物,其具有抗癫痫作用,可通过对 PI3K/AKT 信号通路的调节,对 H₂O₂ 诱导的氧化损伤的 PC12 细胞具有抗氧化和抗凋亡作用^[24]。蝎子毒汁中 TsNTxP 蛋白可抑制小鼠脊髓突触谷氨酸释放,对神经性疼痛有一定的治疗作用^[25]。九龙虫具有抗衰老作用,其机理为九龙虫的活性成分可以提高心脏和肝脏抗氧化能力^[26],九龙虫抗衰老作用还可能通过改善卵巢氧自由基及调控凋亡相关蛋白表达而实现^[27]。

1.3 对骨关节的保护作用

部分昆虫的活性成分如蜂毒肽和蝎子多肽对关节炎具有抑制和关节保护作用。

蜂毒肽具有抗炎作用,可抑制关节的炎症,可降低血清中 TNF- α 、IL-17 A 浓度,升高 IL-10 浓度,下调 Th17 细胞比例,上调 Treg 细胞比例,调节胶原诱导关节大鼠模型 Th17/Treg 平衡,减少滑膜增生,抑制炎性细胞浸润,延缓骨和关节软骨破坏^[28]。蜂毒肽还能通过抑制 NF- κ B 信号转导途径的激活以起到对骨关节炎患者关节软骨的保护作用^[29]。蝎子毒肽 IBTX 对类风湿性关节炎大鼠有一定治疗作用,IBTX 可作为成纤维样滑膜细胞上的 KCa1.1 通道的阻断剂,阻断 KCa1.1 通道的表达,治疗类风湿性关

节炎,并且与其他常规 KCa1.1 通道阻断剂相比不产生副反应^[30]。

美洲大蠊(蟑螂)的醇提取物 KFX 对骨质疏松症具有治疗作用。KFX 可以促进成骨细胞、血管内皮细胞和骨髓间充质干细胞的迁移,促进成骨细胞骨钙素的分泌和矿化,加速破骨细胞凋亡,刺激骨髓间充质干细胞增殖,调节其细胞周期,刺激成骨细胞和血管内皮细胞激活骨形成、抑制破骨细胞活性,抑制骨吸收,对骨质疏松症具有防治作用^[31]。九香虫醇提取物有助于提高训练大鼠的运动能力及骨骼肌抗氧化酶活性,其作用机制是上调了 SOD、CAT、GST 3 种抗氧化酶编码基因的表达水平,使得三种抗氧化酶活性均显著增加^[32]。

1.4 抗菌作用

部分药用昆虫所含的多肽等活性成分,对细菌、真菌具有一定的抗菌作用。

蟑螂肠道细菌具有杀菌作用,是抗菌化合物的潜在来源^[33]。蟑螂的多肽可诱导线粒体氧化应激和高活性氧生成,线粒体功能障碍,细胞色素 c 从线粒体释放到细胞质中引起细胞凋亡^[34];蟑螂肽可抑制肠内艰难梭菌毒 A 引起的细胞损伤和炎症^[35];蟑螂抗菌活性物能在一定程度上抑制大肠杆菌形成生物膜,具有杀菌作用^[36]。

蜂毒液中的活性成分也具有杀菌或增强杀菌作用。蜂毒液作用于耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA),使其 ATL 基因表达增加,细胞分裂被阻断,发挥杀菌作用。且蜂毒液可与抗生素联用,作为抗生素活性的增效剂^[37]。

蜂的身体或者毒汁里的卵黄蛋白原是抗菌、抗氧化的活性物质,与微生物表面结合而引起微生物细胞壁的结构损伤,对细菌和真菌具有抗菌活性,还可通过直接屏蔽细胞膜来保护哺乳动物和昆虫细胞免受氧化损伤^[38]。蜂蜜蜂毒汁的丝氨酸蛋白酶可与细菌和真菌表面结合,对真菌以及革兰氏阳性和革兰氏阴性菌具有抗菌活性^[39]。

1.5 对心血管疾病的防治作用

部分药用昆虫对心血管疾病具有一定的防治作用。

斑蝥素可通过抑制血管平滑肌细胞的增生、迁移、炎症,抑制血管成形术后血管内膜增生和再狭窄^[40]。斑蝥素对脂多糖诱导的大鼠血管平滑肌细胞的增殖和迁移具有显著抑制作用,与其对 NF- κ B、

IKB- α 水平的调节有关^[41];斑蝥素可显著抑制 PDGF-BB 诱导的血管平滑肌细胞增殖和迁移,其机制可能与下调 p-AKT 及 MMP-9 蛋白表达水平有关^[42]。蟑螂提取物通过调节线粒体 PINK1/Parkin 通路减缓脂多糖诱导的心肌损伤^[43]。

1.6 对代谢性疾病的防治作用

部分药用昆虫对于代谢性疾病具有一定的药理作用。

蚕丝提取物可以改善 II 型糖尿病小鼠的葡萄糖代谢,对 II 型糖尿病小鼠有潜在的改善作用,可显著降低 NF- κ B、IL-6 和 TNF- α 水平,减少炎症反应;显著提高 SOD 和 GSH 水平,提高抗氧化能力;使胰岛面积和胰岛素阳性 β 细胞数明显增加,与胰岛素有关的 INSR、IRS、PI3K、p-AKT 和 GYS-3 β 的表达水平升高,使胰岛素水平增强;AMPK 和 GLUT4 被激活,调节糖代谢;G6PC 和 PEPCK 水平降低,GCK 水平升高以促进糖酵解,调节糖酵解与糖异生的平衡^[44]。

拟黑多刺蚁的乙醇提取物石油醚部位能降低高尿酸血症小鼠的尿酸水平,抑制微晶型尿酸钠引起的大鼠足跖肿胀,抑制由二甲苯引起的小鼠耳廓肿胀;提高小鼠热板痛阈值及减少由醋酸引起的扭体反应次数,具有抗痛风性炎症、镇痛作用,其主要成分为不饱和脂肪酸^[45-46]。其降低高尿酸的作用机制为抑制肝脏中尿酸的生成,促进肾脏中尿酸的排出,对高尿酸血症大鼠肾起保护作用^[47]。

1.7 其他作用

部分药用昆虫的活性成分对肝细胞具有一定的药理活性,对于肝脏有保护作用。蜂胶提取物可通过对细胞因子的影响抑制对乙酰氨基酚诱导的肝细胞坏死^[48];蜂胶乙醇提取物可以降低体内的氧化应激程度,提高机体自身抗氧化能力,从而很好地降低顺铂诱导的肝、肾损伤^[49];蟑螂提取物通过抑制 TGF- β 1、NF- κ B 和 α -SMA 的表达和减少肝脏 TIMP-1 水平,对 CCl₄ 诱导大鼠肝纤维化具有一定的治疗作用^[50]。

部分药用昆虫的活性成分对于肾脏疾病和肾脏保护具有一定的药理作用。蟑螂提取物通过对 JAK2/STAT3 信号通路的调节,对肾纤维化具有一定的治疗作用^[51];蚕蛹油可有效保护大鼠庆大霉素诱发的肾脏伤害,其机制可能为降低氧化压力的产生,进而减缓肾脏的氧化性伤害^[52]。

部分药用昆虫的活性成分对皮肤损伤、皮炎等具

有一定的药理活性。蟑螂提取物通过对 NF- κ B、细胞外信号调节激酶信号的调节,对皮肤损伤起治疗作用^[53],拟黑多刺蚁活性组分对右旋糖酐致痒及磷酸组胺的血管通透性增高具有显著的缓解作用,并具有抗炎、镇痛作用,其机理可能与升高机体的 SOD 活性有关^[54]。

部分药用昆虫的活性成分通过影响免疫性功能而对免疫性疾病具有一定的药理作用。蜂产品——蜂毒肽通过上调 Th1 细胞比例、IFN- γ 浓度,促进 Th1/Th2 细胞向 Th1 方向分化途径对 T 细胞起免疫调节作用^[55]。拟黑多刺蚁的活性组分对系统性红斑狼疮大鼠具有一定的治疗作用,其机制可能与其对 miR - 200a/ZEB1 及 miR - 155/SOCS1 的调节有关^[56]。

部分药用昆虫具有抗炎或调控肠道微生物的作用,对胃肠道相关疾病具有药理活性和胃肠道保护作用。蟑螂通过对 Keap1/Nrf-2 活性、肠道屏障、固相微生物群调控的调节对右旋糖酐硫酸钠诱导的溃疡性结肠炎具有一定的治疗作用^[57];蟑螂提取物通过抗炎作用及对成纤维细胞存活能力的影响,对溃疡性结肠炎患者病灶具有一定的防治保护作用^[58]。

九龙虫的活性成分对呼吸系统疾病具有一定的防治作用。九龙虫可降低慢性支气管炎模型大鼠体内 SP 水平,提高 VIP 水平,可有效治疗慢性支气管炎,与其调节体内神经肽有关^[59]。

2 存在问题

随着我国科学技术的进步和中医药行业的迅猛发展,药用昆虫的研究和临床应用取得显著性的成果,但目前还存在诸多问题,药用昆虫活性成分研究水平及有效成分的分离、鉴定、提纯和功能性食品开发方面均有待提高。在营养价值、药用价值、生物学特性、人工养殖等方面的研究也不够广泛深入,真正药用的实例很少。

3 展望

药用昆虫资源丰富且具有较强药理活性,在新药、食品、保健品及功能性食品研发方面具有广阔的前景。近几年,多学科多专业技术领域的相互渗透,部分药用昆虫的化学成分、药理、使用功效、应用范围与价值已逐步阐明,药用昆虫的治疗效果、使用范围得到了扩增,其药理作用机制也逐步阐明,药用昆虫已成为医学用药中不可欠缺的部分。目前,应重视及

加强产、学、研的结合,大力发展药用昆虫的人工养殖技术,并使其规模化、产业化,尽可能阐明药用昆虫药理活性的科学内涵,以利于药用昆虫的可持续发展。

参考文献

- [1] 方莲花, 杜冠华. 中药斑蝥毒的历史认识与评价[J]. 中药药理与临床, 2018, 34(5): 150-152.
- [2] 陈伊凡, 胡福良. 蜂蜜抗癌作用机理[J]. 蜜蜂杂志, 2014, 34(12): 9-10.
- [3] 朱宏, 梁良. 全蝎组织提取物抗肿瘤活性的研究[J]. 中华中医药学刊, 2014, 32(12): 3039-3041.
- [4] PAN Y, ZHENG Q, NI W, et al. Breaking glucose transporter 1/pyruvate kinase M2 glycolytic loop is required for cantharidin inhibition of metastasis in highly metastatic breast cancer [J]. Front Pharmacol, 2019, 10: 590.
- [5] GU X D, XU L L, ZHAO H, et al. Cantharidin suppressed breast cancer MDA-MB-231 cell growth and migration by inhibiting MAPK signaling pathway [J]. Brazilian Journal of Medical and Biological Research, 2017, 50(7): e5920.
- [6] MU Z, SUN Q. Cantharidin inhibits melanoma cell proliferation via the miR 21 mediated PTEN pathway [J]. Molecular Medicine Reports, 2018, 18(5): 4603-4610.
- [7] FENG S, ZHU J, XIA K, et al. Cantharidin inhibits anti-apoptotic Bcl-2 family proteins and induces apoptosis in human osteosarcoma cell lines MG-63 and MNNG/HOS via mitochondria-dependent pathway [J]. Medical Science Monitor, 2018, 24: 6742-6749.
- [8] 陈杰, 刘新光, 涂植光. 去甲斑蝥素诱导人皮肤鳞状细胞癌 A431 细胞凋亡作用[J]. 中药新药与临床药理, 2017, 28(3): 283-286.
- [9] 郭贺贺, 孙志强, 刘艳娟, 等. 去甲斑蝥素对骨髓瘤 U266 细胞 Notch 信号通路表达的影响[J]. 山东大学学报: 医学版, 2017, 55(3): 32-37.
- [10] 宋飞飞, 张剑白. 去甲斑蝥素对急性淋巴细胞白血病 Jurkat 细胞 survivin 及 p53 mRNA 表达的影响[J]. 哈尔滨医科大学学报, 2016, 50(5): 427-429.
- [11] MEI L, SANG W, CUI K, et al. Norcantharidin inhibits proliferation and promotes apoptosis via c-Met/Akt/mTOR pathway in human osteosarcoma cells [J]. Cancer Science, 2019, 110(2): 582-595.
- [12] KAGEYAMA M, LI K, SUN S, et al. Anti-tumor and anti-metastasis activities of honey bee larvae powder by suppressing the expression of EZH2 [J]. Biomedicine & Pharmacotherapy, 2018, 105: 690-696.
- [13] 陈琪, 刘欣, 王智传, 等. 蜂毒肽对人肝癌细胞 SMMC-7721 迁移与侵袭的影响[J]. 毒理学杂志, 2018, 32(6):

- 472-475.
- [14] 朱晓舟,孔桂美,孙国壮,等.蜂毒素体外抑制小鼠结肠癌 CT-26 细胞的实验研究[J].时珍国医国药,2018,29(3):535-538.
- [15] 张凯,顾丹今,刘阿慧,等.新疆黑蜂胶对结肠癌大鼠模型中调节性 T 细胞的影响[J].免疫学杂志,2018,34(4):294-300.
- [16] KAMPO S,AHMED B,ZHOU T,et al. Scorpion venom analgesic peptide, BmK AGAP inhibits stemness, and epithelial-mesenchymal transition by down-regulating PTX3 in breast cancer [J]. Frontiers in Oncology,2019,25(9):21.
- [17] SRAIRI-ABID N,OTHMAN H,AISSAOUI D,et al. Anti-tumoral effect of scorpion peptides: Emerging new cellular targets and signaling pathways [J]. Cell Calcium,2019,80:160-174.
- [18] YUAN F,LIU J,QIAO T,et al. The effects and mechanisms of *Periplaneta americana* extract reversal of multi-drug resistance in BEL-7402/5-FU cells [J]. Molecules,2016,21(7):E852.
- [19] 张欣,龙倩,楚世峰,等.拟黑多刺蚁石油醚部位对抑郁大鼠神经炎症反应的抑制作用[J].药学学报,2018,53(7):1042-1047.
- [20] 韦桂宁,楚世峰,苏华,等.拟黑多刺蚁醇提取物抗抑郁作用研究[J].中国药理学通报,2015,31(9):1280-1285,1286.
- [21] WEI G N,CHU S F,SU Q B,et al. Antidepressant-like effect of active fraction of *Polyrhachis vicina* Roger in a rat depression model [J]. Journal of Traditional Chinese Medicine,2018,38(1):12-21.
- [22] PAN Y,XU J,CHEN C,et al. Royal jelly reduces cholesterol levels, ameliorates A β pathology and enhances neuronal metabolic activities in a rabbit model of Alzheimer's disease [J]. Frontiers in Aging Neuroscience,2018,10:50.
- [23] PYRZANOWSKA J,WAWER A,JONIEC-MACIEJ-AK,et al. Long-term administration of Greek Royal Jelly decreases GABA concentration in the striatum and hypothalamus of naturally aged Wistar male rats [J]. Neuroscience Letters,2018,675:17-22.
- [24] HU M,LIU Y,HE L,et al. Antiepileptic effects of protein-rich extract from *Bombyx batryticatus* on mice and its protective effects against H₂O₂-induced oxidative damage in PC12 cells via regulating PI3K/Akt signaling pathways [J]. Oxid Med Cell Longev,2019,2019:7897584.
- [25] RIGO F K,BOCHI G V,PEREIRA A L,et al. TsNTxP, a non-toxic protein from *Tityus serrulatus* scorpion venom, induces antinociceptive effects by suppressing glutamate release in mice [J]. Eur J Pharmacol,2019,855:65-74.
- [26] 杨家林,潘朝旺.九龙虫对老年大鼠心肝自由基的影响[J].中国民族民间医药,2014(6):23-24.
- [27] 朱昌国,潘朝旺.九龙虫对自然衰老大鼠卵巢氧自由基及凋亡相关蛋白的影响[J].中国民族民间医药,2015,24(5):17-18.
- [28] 谭宁,贺守第,关丽,等.蜂毒肽对胶原诱导关节炎大鼠模型 Th17/Treg 平衡及炎症的影响[J].中国比较医学杂志,2019,29(2):1-6.
- [29] 汤发强,吴宏,郑建章,等.蜂毒肽对大鼠退行性骨关节病软骨细胞 NF- κ B 信号通路的影响[J].中国老年学杂志,2017(13):3132-3134.
- [30] TANNER M R,PENNINGTON M W,CHAMBERLAIN B H,et al. Targeting KCa1.1 channels with a scorpion venom peptide for the therapy of rat models of rheumatoid arthritis [J]. Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics,2018,365(2):227-236.
- [31] 高颖晖,周万红,窦鹏,等.九香虫醇提取物对运动大鼠骨骼肌抗氧化酶活性及其基因表达水平的影响[J].生物技术通报,2015,31(12):146-149.
- [32] HUANG Y F,LI L J,GAO S Q,et al. Evidence based anti-osteoporosis effects of *Periplaneta americana* L on osteoblasts, osteoclasts, vascular endothelial cells and bone marrow derived mesenchymal stem cells [J]. BMC Complementary and Alternative Medicine,2017,17(1):413.
- [33] ALI S M,SIDDIQUI R,KHAN N A. Antimicrobial discovery from natural and unusual sources [J]. Journal of Pharmacy and Pharmacology,2018,70(10):1287-1300.
- [34] YUN J,HWANG J S,LEE D G. The antifungal activity of the peptide, periplanetasin-2, derived from American cockroach *Periplaneta americana* [J]. Biochemical Journal,2017,474(17):3027-3043.
- [35] HONG J,ZHANG P,YOON I N,et al. The American cockroach peptide periplanetasin-2 blocks *Clostridium difficile* toxin A-induced cell damage and inflammation in the gut [J]. Journal of Microbiology and Biotechnology,2017,27(4):694-700.
- [36] 王毅东,李强,冯韬,等.蟑螂抗菌活性物对大肠杆菌生物膜的抑制作用[J].黑龙江畜牧兽医,2018(16):183-185.
- [37] HAN S M,KIM J M,HONG I P,et al. Antibacterial activity and antibiotic-enhancing effects of honeybee

- venom against methicillin-resistant staphylococcus aureus [J]. *Molecules*, 2016, 21(1):79.
- [38] PARK H G, LEE K S, KIM B Y, et al. Honeybee (*Apis cerana*) vitellogenin acts as an antimicrobial and antioxidant agent in the body and venom [J]. *Developmental & Comparative Immunology*, 2018, 85:51-60.
- [39] YANG J, LEE K S, KIM B Y, et al. Anti-fibrinolytic and anti-microbial activities of a serine protease inhibitor from honeybee (*Apis cerana*) venom [J]. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C Toxicology & Pharmacology*, 2017, 201:11-18.
- [40] QIU L, XU C, JIANG H, et al. Cantharidin attenuates the proliferation and migration of vascular smooth muscle cells through suppressing inflammatory response [J]. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 2019, 42(1):34-42.
- [41] 邱立强, 夏豪, 江洪, 等. 斑蝥素阻断核转录因子 κ B 信号通路抑制血管平滑肌细胞增殖和迁移[J]. *中国循环杂志*, 2019, 34(5):503-510.
- [42] 邱立强, 徐昌武, 李雯静, 等. 斑蝥素对血小板衍生生长因子 BB 诱导血管平滑肌细胞增殖和迁移的机制研究[J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2019, 21(1):58-62.
- [43] LI J, SHI W, ZHANG J, et al. To explore the protective mechanism of PTEN-induced kinase 1 (PINK1)/parkin mitophagy-mediated extract of *Periplaneta Americana* on lipopolysaccharide-induced cardiomyocyte injury [J]. *Medical Science Monitor*, 2019, 25:1383-1391.
- [44] ZHAO J G, WANG H Y, WEI Z G, et al. Therapeutic effects of ethanolic extract from the green cocoon shell of silkworm *Bombyx mori* on type 2 diabetic mice and its hypoglycaemic mechanism [J]. *Toxicology Research*, 2019, 8(3):407-420.
- [45] SU Q, SU H, NONG Z H, et al. Hypouricemic and nephroprotective effects of an active fraction from *Polyrhachis vicina roger* on potassium oxonate-induced hyperuricemia in rats [J]. *Kidney & Blood Pressure Research*, 2018, 43(1):220-233.
- [46] 韦桂宁, 苏启表, 何飞, 等. 拟黑多刺蚁乙醇提取物中降低小鼠血清尿酸水平活性部位的筛选与化学成分分析[J]. *中国药理学与毒理学杂志*, 2013, 27(4):673-677.
- [47] 韦桂宁, 苏启表, 曾宪彪, 等. 拟黑多刺蚁乙醇提取物石油醚部位抗痛风作用及物质基础研究[J]. *中药药理与临床*, 2013, 29(1):99-103.
- [48] TSUCHIYA Y, SAKAI H, HIRATA A, et al. Brazilian green propolis suppresses acetaminophen-induced hepatocellular necrosis by modulating inflammation-related factors in rats [J]. *Journal of Toxicologic Pathology*, 2018, 31(4):275-282.
- [49] 黄海波, 沈圳煌, 耿倩倩, 等. 蜂胶提取物对顺铂诱导大鼠肝、肾损伤的保护作用[J]. *食品科学*, 2018, 39(15):159-164.
- [50] LI D, LI W, CHEN Y, et al. Anti-fibrotic role and mechanism of *Periplaneta americana* extracts in CCl₄-induced hepatic fibrosis in rats [J]. *Acta Biochemica et Biophysica Sinica*: Shanghai, 2018, 50(5):491-498.
- [51] LIU J, ZHOU L, HE L, et al. *Periplaneta americana* extract may attenuate renal fibrosis through inhibiting janus tyrosine kinase 2/signal transducer and activator of transcription 3 pathway [J]. *Pharmacology*, 2018, 102(1/2):1-8.
- [52] 周静, 曾艳, 杨柳, 等. 蚕蛹油对庆大霉素致大鼠肾脏损伤的保护作用[J]. *中国老年学杂志*, 2019, 39(2):391-394.
- [53] SONG Q, GOU Q, XIE Y, et al. *Periplaneta americana* extracts promote skin wound healing via nuclear factor kappa B canonical pathway and extracellular signal-regulated kinase signaling [J]. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2017:5821706.
- [54] 何飞, 李冬梅, 苏启表, 等. 拟黑多刺蚁活性组分治疗小鼠皮肤瘙痒的实验研究[J]. *中药材*, 2018, 41(5):1200-1203.
- [55] 熊浪平, 贺守第, 关彤, 等. 蜂毒肽对成熟树突细胞诱导 T 细胞分化的免疫调节的影响[J]. *天然产物研究与开发*, 2017, 29(11):1813-1817.
- [56] 毛长智, 何俊慧, 李冬梅, 等. 拟黑多刺蚁活性组分对系统性红斑狼疮的治疗作用及机制研究[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2019, 25(18):65-70.
- [57] MA X, HU Y, LI X, et al. *Periplaneta americana* ameliorates dextran sulfate sodium-induced ulcerative colitis in rats by Keap1/Nrf-2 Activation, intestinal barrier function, and gut microbiota regulation [J]. *Frontiers in Pharmacology*, 2018, 9:944.
- [58] LI N, LU R, YU Y, et al. Protective effect of *Periplaneta americana* extract in ulcerative colitis rats induced by dinitrochlorobenzene and acetic acid [J]. *Pharmaceutical Biology*, 2016, 54(11):2560-2567.
- [59] 潘朝旺, 杨家林, 周先云, 等. 九龙虫对慢性支气管炎大鼠血浆及肺组织 SP 和 VIP 的影响[J]. *中国老年学杂志*, 2018, 38(21):5269-5271.

Advances in Pharmacological Activities of Medicinal Insects

WEI Guining¹, WEI Yuru², LI Dongmei¹

(1. Guangxi Institute of Chinese Medicine and Pharmaceutical Science, Nanning, Guangxi, 530022, China; 2. China Pharmaceutical University, Nanjing, Jiangsu, 211198, China)

Abstract: Insects have been used as medicine to prevent and treat diseases for more than 2 000 years in China. With the development of traditional Chinese medicine in China, the application of medicinal insects has become more and more extensive. Recent studies have shown that medicinal insects have more extensive pharmacological activities and have unique curative effects in anti-malignant tumors, immune regulation, neurological diseases, and cardiovascular diseases, etc. This study mainly reviews the advances on pharmacological activities of medicinal insects in recent years, so as to provide references for effective utilization of medicinal insect resources, exploration of new clinical indications of medicinal insects, and inheritance and development of Chinese medical heritage.

Key words: medicinal insects, neurological diseases, osteoarthritis, cardiovascular disease, metabolic diseases, antitumor, antibacterial

责任编辑: 陆雁

《广西科学》2020年“大数据与高性能计算”专栏

征稿通知

当今社会已进入了信息化、网络化、智能化、大数据时代。国务院印发的《促进大数据发展行动纲要》明确提出要推动大数据的发展和运用。大数据需要高性能计算、云计算、分布式文件系统、分布式并行数据库、分布式并行数据挖掘、可扩展存储系统等技术作为支撑。为进一步推动大数据与高性能计算研究开发及应用发展,及时报道专家学者、工程技术与管理人才、研究生在大数据与高性能计算领域取得的最新成果,《广西科学》2020年将设立“大数据与高性能计算”专栏,集中反映最新研究成果。《广西科学》是中国科技核心期刊、RCCSE中国核心学术期刊、中国期刊方阵“双效”期刊、中国精品科技期刊,其影响力已进入国内综合学术期刊一区。

一、专栏征稿范围

面向大数据的计算机体系结构、高性能算法、开发环境、性能优化、云计算、大数据管理、大数据挖掘与分析、领域大数据、领域高性能计算的理论、方法、技术与应用。

二、专栏论文征稿与发表时间

论文投稿截止日期: 2020年2月29日

论文录用通知日期: 2020年3月31日

论文出版日期: 2020年6月,《广西科学》第3期

三、论文要求

论文可以是研究论文、研究综述等,论文篇幅6000字以上,多者不限。论文格式请从 <http://gxkx.journal.cn/gxkx/ch> 下载。

四、专栏主编

广西大学 钟诚 教授

五、投稿方式

专栏论文统一由专栏主编审核,因此,投稿请直接电邮至 chzhong@gxu.edu.cn。

《广西科学》编辑部
2019年10月15日