

doi:10.11751/ISSN.1002-1280.2022.04.14

兽用清肺颗粒处方药材研究进展

张艳¹,刘雪松¹,郝敬友²,薛沾枚¹,苏景³,唐伟²,孙洪杰²,史同瑞^{*}

(1. 黑龙江省农业科学院畜牧兽医分院, 齐齐哈尔 161005; 2. 哈尔滨绿达生物药业有限公司, 哈尔滨 150039;

3. 黑龙江省动物疫病控制中心, 哈尔滨 150069)

[收稿日期] 2021-08-10 [文献标识码] A [文章编号] 1002-1280 (2022) 04-0087-08 [中图分类号] S859.79

[摘要] 中药对于畜禽呼吸道疾病治疗上有着特殊的疗效,清肺颗粒具有良好的清肺平喘,化痰止咳功效,主治动物咽喉肿痛、清热咳嗽之症,是一种治疗畜禽常见呼吸道疾病的高效中药产品。通过查阅典籍与文献对清肺颗粒处方中药材的主要成分、药理作用和提取工艺研究进行综述,为清肺颗粒制备工艺改良提供参考依据。

[关键词] 清肺颗粒;板蓝根;葶苈子;浙贝母;桔梗;甘草

Research Progress of Prescription Medicinal Materials of Animal Qingfei Granules

ZHANG Yan¹, LIU Xue-song¹, HAO Jing-you², XUE Zhan-mei¹, SU Jing³,

TANG Wei², SUN Hong-jie², SHI Tong-rui^{1*}

(1. Branch of Animal Husbandry and Veterinary, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihaer, Heilongjiang 161005, China;

2. Harbin Ludasheng Animal Pharmaceutical Co. Ltd., Harbin 150030, China; 3. Heilongjiang Animal Disease Control Center, Harbin 150069, China)

Corresponding author: SHI Tong-rui, E-mail: systr@sina.com

Abstract: Traditional herb has a special effect on the treatment of livestock and poultry respiratory diseases. Qingfei granule has good effects of clearing lung and relieving asthma, resolving phlegm and relieving cough. It is mainly used to treat animal sore throat, clearing heat and cough. It is an efficient traditional Chinese medicine product for the treatment of common respiratory diseases of livestock and poultry. The main components, pharmacological effects and extraction technology of traditional Chinese medicine prescription of Qingfei granules were reviewed by consulting ancient books and literature, so as to provide reference basis for the improvement of preparation technology of Qingfei granules.

Key words: Qingfei granules; radix isatidis; lepidium seed; fritillaria thunbergii; platycodon grandiflorum; radix liquiritiae

基金项目: 黑龙江科研助力经济 2020 专项(LZL-2020D026)

作者简介: 张艳, 硕士, 助理研究员, 主要从事兽用药物研究。

通讯作者: 史同瑞。E-mail: systr@sina.com

畜禽呼吸道疾病在兽医临床最为常见,可由细菌、病毒、寄生虫等病原微生物感染引起,也可因粉尘、气体和饲料变质诱发,造成畜禽的生产性能降低,经济效益减少,甚至动物死亡。清肺颗粒组方来源于《中国兽药典》,由板蓝根、葶苈子、浙贝母、甘草和桔梗 5 味中药材组成,具有良好的清肺平喘、化痰止咳、抗炎功效,主治清热咳嗽、咽喉肿痛^[1]。

《中国兽药典》中记录的清肺颗粒提取工艺为传统的水煎煮法,存在中药提取时间长、溶剂消耗大、提取效率低、工艺流程繁杂、提取成本高等缺点。李玉平改良制备的清肺平喘颗粒,利用黄酮和多种生物碱的醇溶属性,将桔梗、浙贝母和葶苈子 3 种药材进行乙醇回流提取,提取后的药渣再同板蓝根和甘草进行水煎煮,进一步提取药材中的水溶性成分,结果显示其制备的清肺平喘颗粒有效成分含量更高。为此,本文对清肺颗粒处方中药材的主要成分、药理作用和提取工艺等情况进行综述,为清肺颗粒的制备工艺改良提供新思路。

1 清肺颗粒方剂

1.1 功效主治 清肺平喘,化痰止咳。肺热咳嗽,咽喉肿痛。证见气促喘粗,咳嗽,口干,舌红等。

1.2 辨证论治 本方证为肺热壅滞,气失宣降所致的肺热气喘。方中以贝母、葶苈子清热定喘,桔梗开宣肺气而祛痰,使升降调和而喘咳自消;板蓝根、甘草清热解毒。诸药合用,共奏清肺平喘之效。

1.3 应用 方剂适用于肺热咳嗽。支气管炎和肺炎均可加减使用。若热盛痰多,可添加知母、瓜蒌、桑白皮、黄白药子等;若喘症明显,可添加苏子、杏仁、紫菀等;若肺燥干咳,可添加沙参、麦冬、天花粉等。

2 板蓝根

2.1 主要成分 板蓝根是多种植物的别称,如马蓝属爵床科植物板蓝、菘蓝属十字花科植物菘蓝、倒吊笔属夹竹桃科植物蓝树、木蓝属豆科植物野青树等。其主要成分有:靛苷、靛红、靛蓝、靛玉红等吡啶类化合物,色氨酸等喹唑类生物碱;黑芥子苷、1-硫代-3-吡啶甲基芥子油苷、葡萄糖芸薹素、

新葡萄糖芸薹素等芥子苷类化合物,告依春、告依春等含硫类化合物,棕榈酸、苯甲酸、水杨酸、2-氨基苯甲酸、丁香酸等有机酸类物质^[2]。

2.2 药理作用

2.2.1 抗病原微生物作用 王亚芳等发现板蓝根对于多种细菌和病毒具有抑制作用。

2.2.2 抗内毒素作用 阮德清的研究结果显示板蓝根提取物可对脂多糖诱导内毒素小鼠产生很好的保护作用。

2.2.3 解热作用 倪力军发现板蓝根可有效缓解多因素诱发的小鼠直肠升温。

2.2.4 抗炎作用 李雅莉的研究表明板蓝根可在流感病毒感染后降低 TNF- α 、IL-6、IL-10 和 IFN- γ 在血中含量。

2.3 提取工艺 江晓倩等^[7]发现超声法提取的板蓝根水提液中(R,S)-告依春的含量明显高于水煎法和沸水浴法,最佳提取工艺为 50 倍量水,超声 30 min。张前珍等^[8]发现乙醇回流法提取的板蓝根中靛玉红含量是水提醇沉法的 97 倍,最佳提取工艺为 7 倍量 80% 乙醇回流提取 2 次,80 min/次。温馨等^[9]发现料液比 1:20 (g/mL),90 °C,超声 30 min 时板蓝根多糖提取效果最佳。

3 葶苈子

3.1 主要成分 葶苈子是十字花科芝麻菜属植物芝麻菜的种子。主要成分有:毒毛旋花子甙配基、葶苈苷、伊夫双苷和糖芥苷等强心苷,葡萄糖异硫氰酸酯的降解产物,异硫氰酸烯丙酯、异硫氰酸丁烯酯、4-甲硫丁基异硫氰酸酯等异硫氰酸类物,肉豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸、花生酸、十六碳烯酸、亚麻油酸等脂肪油类,环硫丁烷衍生物,槲皮素-7-O- β -D-吡喃葡萄糖苷^[10]。

3.2 药理作用

3.2.1 止咳平喘作用 杨云等^[11]采用传统的氨水引咳法和组胺乙酰胆碱引咳法考察葶苈子的止咳、平喘作用,结果显示葶苈子提取物的止咳平喘作用良好。

3.2.2 利尿作用 曾梦楠等^[12]研究发现葶苈子各个化学拆分组分均有较好的利尿效果。

3.2.3 强心作用 基杰等^[13]发现黄芪、葶苈子配伍对慢性心率衰竭的疗效显著。

3.2.4 抗菌作用 葶苈子中的苜基芥子油可以抗 20 余种真菌和数十种其他细菌^[14]。

3.2.5 抗癌作用 桂家辉^[15]发现南葶苈子的有效部位乙酸乙酯浸膏在裸鼠体内的抗肿瘤效果明显;马梅芳等^[16]研究发现南北葶苈子对 S180 荷瘤小鼠均有一定抗癌作用。

3.2.6 调血脂作用 刘忠良^[17]研究发现南葶苈子醇提取物和南葶苈子油可有效调节饮食性高血脂症大鼠的血脂。

3.3 提取工艺 颜祖弟^[18]研究发现纤维素酶提取法可提高葶苈子中多糖提取量,最佳工艺为 pH 为 5,加酶量 4 mL,50 ℃,提取 1 h。李红伟^[19]研究结果显示蒸制、酒炙、盐炙均能提高葶苈子脂肪油的提取率。李雪峰^[20]研究结果显示 1/4 装量,提取 2 次,时长 2 h,8 倍溶剂量时葶苈子中槲皮素-3-O-β-D-葡萄糖-7-O-β-D-龙胆双糖苷效果最佳。

4 浙贝母

4.1 主要成分 浙贝母百合科贝母属植物,又称为大贝、象贝、元宝贝、珠贝。主要成分有:贝母甲素、贝母乙素、浙贝宁、浙贝酮、贝母新碱、贝母芬碱、胆碱、贝母醇、植物甾醇、去氢鄂贝啉碱、西贝素、伊贝辛、浙贝丙素、浙贝母碱、异贝母素甲等生物碱,括贝母碱苷、西贝素苷、贝母素甲苷、伊贝碱苷 A、平贝碱苷等皂苷,多糖等^[21]。

4.2 药理作用

4.2.1 止咳化痰 王翰华等^[22]发现浙贝母叶提取物具有止咳、平喘、化痰的功效。钱伯初等^[23]研究发现浙贝母中的浙贝母碱和去氢浙贝母碱均具有明显的镇咳作用。

4.2.2 镇痛抗菌 曹跃芬等^[24]研究发现浙贝母精油可以抑制白色念珠菌。张明发^[25]的研究表明浙贝母提取物可以明显缓解醋酸引起的小鼠扭动和甩尾现象的产生。

4.2.3 抗溃疡、抗炎止泻 张明发^[25]的研究还发现浙贝母提取物还可以抑制盐酸引起的小鼠胃溃

疡,同时浙贝母对蓖麻油和番泻叶引起的腹泻抑制效果显著^[26]。

4.2.4 抗肿瘤 祁爱凤^[27]研究表明贝母素甲可诱发细胞凋亡,同时贝母甲素和生物碱成分还可以调控各种细胞因子来改变白血病多种治疗药物的抗性。邓雯琦等^[28]发现在放化疗期间长期辅以贝母等化痰散结和抗癌中药进行治疗,可起到满意的疗效。

4.3 提取工艺 侯敏娜等^[29]发现料液比 1:13 g/mL,54 ℃,超声 25 min 时浙贝母中挥发油提取效果理想。魏金莹^[30]研究发现 60 ℃,pH 为 4.5,纤维素酶量 2.5 g/L,提取 3.5 h 时浙贝母中生物碱提取效果最佳^[30]。郭晓雨等^[31]研究发现醋炙、酒炙对浙贝母的提取效果最好。

5 桔 梗

5.1 主要成分 桔梗是桔梗科桔梗属植物,主要成分包括远志酸类、桔梗酸类及桔梗二酸型等桔梗皂苷,黄酮、二氢黄酮、黄酮苷类等黄酮类物质,酚酸类、聚炔类、脂肪酸(亚油酸、棕榈酸等)、多糖类、甾醇类和微量元素等成分^[32]。

5.2 药理作用

5.2.1 抗肿瘤 曾川川^[33]发现桔梗苷 D 和金属 Ru、Ir 配合可诱导细胞凋亡。王欢等^[34]发现熟化的桔梗可抑制 H22 荷瘤增殖。田雨弘^[35]发现桔梗茎叶中皂苷可诱导肿瘤细胞凋亡。

5.2.2 抗氧化作用 许瑞如研究发现正丁醇提取的桔梗根抗氧化效果最好^[36]。于婷^[37]研究发现发酵后的桔梗对 DPPH 和 OH 自由基的清除能力显著增强。Chenyang Shi 等^[38]的研究结果表明桔梗苷可以通过调控线粒体的代谢功能阻止体外早衰。

5.2.3 抗菌作用 刘一宁^[39]制备的桔梗汤可以显著降低金黄色葡萄球菌感染引起的小鼠肺组织损伤。周兰华^[40]醇提桔梗中的皂苷和黄酮类物质对革兰氏阴性菌的抑制率最高。

5.2.4 免疫调节 王萌等^[41]研究显示,桔梗皂苷 D 可显著提高小鼠脾淋巴细胞的刺激指数、和 IL-2、IL-4 分泌。郑丕苗^[42]研究发现桔梗多糖可激活鸡腹腔巨噬细胞,提高各细胞因子的含量。贾林

发^[43] 现桔梗多糖可以显著增强环磷酸酰胺诱导的免疫缺陷小鼠的免疫功能。

5.2.5 抗糖尿病和抗肥胖作用 郑杰等^[44] 发现桔梗提取物可以增强外源胰岛素的降糖效果。郑毅男等^[45] 研究结果显示, 桔梗皂苷可以抑制脂肪酶的活性。

5.2.6 抗心肌损伤作用 史有阳等^[46] 研究发现桔梗提取物可以保护斑马鱼心脏损伤。

5.3 提取工艺 朱学军^[47] 研究表明, 35 ℃, 2 h, 料液比 1:25, 盐浓度为 0.20 mol/L 时 β -D-葡萄糖苷酶活力最佳。许一平等^[48] 研究发现纤维素酶用量 0.6%, 酶解温度 55 ℃, 料液比 1:20, 超声酶解时间 1.5 h 黄酮得率最佳^[48]。陈俊波^[49] 考察水提醇沉法提取桔梗的最佳条件, 最佳工艺为提取温 80 ℃, 3 h, 料液比 1:30。

6 甘草

6.1 主要成分 甘草是双子叶植物纲豆目蝶形花科甘草属植物, 又名国老、甜草、乌拉尔甘草、甜根子。主要成分包括甘草酸和甘草次酸等三萜类化合物, 甘草素、异甘草素、甘草苷等黄酮类化合物, 葡萄糖、鼠李糖、阿拉伯糖、半乳糖等多糖类化合物^[50]。

6.2 药理作用

6.2.1 抗病毒作用 张明发等^[51] 发现甘草酸类物质具有抗多种呼吸道病毒的作用。

6.2.2 抗癌作用 张丽娟等^[52] 制备的甘草次酸纳米粒对人肝癌细胞体外抑制效果良好。

6.2.3 抗炎抑菌作用 阮仁余等^[53] 研制的甘草次酸洗手液对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌和白色念珠菌有很好的抑制作用。包芳等^[54] 发现甘草中的半甘草异黄酮 B 和粗毛甘草素 C 可有效抑制多种植物病原菌。

6.2.4 抗氧化作用 化敏等^[55] 研究表明甘草饮片用量与 DPPH 自由基的清除率呈正相关。

6.2.5 免疫调节作用 陈璟怡^[56] 发现饲喂甘草提取物可促进禽流感 H9N2 和新城疫抗体效价的升高。

6.3 提取工艺 张光辉^[57] 以 95% 乙醇为溶剂,

86.7 ℃、提取 4.0 h、液料比 80:1 (mL/g) 时提甘草中黄酮提取效果最佳。姜文倩^[58] 发现 30% 乙醇、液固比 35 mL/g、提取 70 s、吐温-60 浓度 0.01 g/mL 和微波功率 390 W 时提甘草中黄酮提取效果最佳。王振强^[59] 发现以回流法 90 ℃、料液比 1:30 (g/mL)、提取时间 0.5 h、提取 5 次时甘草中甘草酸提取效果最佳。

7 展望

中药的成分复杂, 含多种有效成分, 找到一种行之有效的提取方法是中药研究领域的一项重要内容。传统清肺颗粒采用水煎煮提取法, 缺点是降低了药材中的非水溶性有效成分且能耗较高。未来研究中可依据上述单味中药提取方法, 将微波提取、生物酶提取和醇提取等多种新技术合理整合, 制定一套效率更高、更节能的提取方法, 避免宝贵中药资源的浪费。

参考文献:

- [1] 中国兽药典委员会. 中华人民共和国兽药典(二部) [M]. 北京: 中国农业出版社, 2020: 749-750.
China Veterinary Pharmacopoeia Committee. Veterinary Pharmacopoeia of the people's Republic of China (Part II) [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2020: 749-750
- [2] 黄远, 董福越, 李楚源. 板蓝根中主要化学成分含量测定方法研究进展 [J]. 中国药业, 2020, 29(07): 150-156.
Huang Y, Dong F Y, Li C Y. Research progress on determination methods of main chemical components in Radix Isatidis [J]. China pharmaceutical industry, 2020, 29(07): 150-156.
- [3] 王亚芳, 张连彦, 周艳飞, 等. 不同产地和不同提取阶段板蓝根抑菌和抗病毒作用研究 [J]. 动物医学进展, 2020, 41(07): 38-42.
Wang Y F, Zhang L Y, Zhou Y F, et al. Bacterocetubility and Antivirus Effect of Different Origin and Different Extraction Stages [J]. Advances in animal medicine, 2020, 41(07): 38-42.
- [4] 阮德清. 板蓝根水提取物对 LPS 诱导内毒素败血症小鼠的保护作用及机制研究 [D]. 上海中医药大学, 2019.
Ruan D Q. Protective effect and mechanism of Radix Isatidis aqueous extract on LPS induced endotoxin sepsis in mice [D]. Shanghai University of traditional Chinese medicine, 2019.
- [5] 倪力军, 邬科芳, 史万忠, 等. 解热抗炎中药挥发性成分的药效学研究 [J]. 中成药, 2007(08): 1217-1221.

- Ni L J, Wu K F, Shi W Z, *et al.* Pharmacodynamics study of anti-inflammatory Chinese medicine volatile ingredients[J]. Chinese patent medicine, 2007(08): 1217-1221.
- [6] 李雅莉,徐红日,曹鸿云,等. 从免疫炎性损伤角度探讨 5 种清热解毒药物抗流感的机制及其临床意义[J]. 中国中医急症, 2020,29(02):189-192+205.
- Li Y L, Xu H R, Cao H Y, *et al.* To explore the anti influenza mechanism and clinical significance of five heat clearing and detoxifying drugs from the perspective of immune inflammatory injury[J]. Chinese traditional medicine emergency, 2020, 29(02): 189-192+205.
- [7] 江晓倩,肖建平,张秋勤. 不同提取方式对板蓝根水提液中(R,S)-告依春稳定性的影响[J]. 临床合理用药杂志,2020,13(32):81-83.
- Jiang X Q, Xiao J P, Zhang Q Q. Different extraction methods on the stability of Epigotrin in Radix Isatidis aqueous extract[J]. Journal of clinical rational drug use, 2020, 13(32): 81-83.
- [8] 张前珍,李懂琴,陈国良. 复方板蓝根制剂中靛玉红提取工艺的研究[J]. 安徽卫生职业技术学院学报,2020,19(06):93-95.
- Zhang Q Z, Li D Q, Chen G L. Extraction Process of Indigo Jade Red in Compound Radix Isatidis Formulation[J]. Journal of Anhui Health Vocational & Technical College, 2020, 19(06): 93-95.
- [9] 温馨,温馨园,刘汉清,等. 不同提取工艺对板蓝根多糖提取效果及其工艺优化的研究[J]. 养禽与禽病防治,2018(12):20-24.
- Wen X, Wen X Y, Liu H Q, *et al.* Different extraction processes on Radix Isatidis polysaccharide extraction and its process optimization[J]. Poultry Husbandry and Disease Control, 2018(12): 20-24.
- [10] 王妍,贡济宇. 葶苈子的化学成分及药理作用研究[J]. 长春中医药大学学报,2008(01):39-40.
- Wang Y, Gong J Y. Chemical constituents and pharmacological effects of *Lepidium sativum*[J]. Journal of Changchun University of traditional Chinese medicine, 2008(01): 39-40.
- [11] 杨云,赫金丽,孙亚萍,等. 葶苈子化学拆分组分止咳祛痰平喘作用研究[J]. 世界科学技术-中医药现代化,2015,17(03):514-519.
- Yang Y, He J L, Sun Y P, *et al.* Antitussive, expectorant and antiasthmatic effects of the chemically separated components of semen *Lepidii*[J]. World science and technology-modernization of traditional Chinese medicine, 2015, 17(03): 514-519.
- [12] 曾梦楠,李玲玲,李苗,等. 葶苈子水煎液及化学拆分组分利尿作用研究[A]. 中国药学会. 2015 年中国药学会大会暨第十五届中国药师周论文集[C]. 中国药学会:中国药学会, 2015:6.
- Zeng M N, Li L L, Li M, *et al.* Diuretic effect of Tinglizi Decoc-tion and chemical resolution components[A]. Chinese Pharmaceutical Association. 2015 Chinese Pharmaceutical Conference and the 15th Chinese pharmacist circuit proceedings[C]. Chinese Pharmaceutical Association: Chinese Pharmaceutical Association, 2015:6.
- [13] 徐基杰,瞿惠燕,王英杰,等. 黄芪葶苈子配伍治疗慢性心力衰竭 Meta 分析[J]. 中医学报,2017,32(08):1483-1486+1546.
- Xu J J, Qu H Y, Wang Y J, *et al.* Meta analysis of Astragalus membranaceus and Tinglizi in the treatment of chronic heart failure[J]. Acta Chinese Medicine, 2017, 32(08): 1483-1486+1546.
- [14] 国家医药管理中草药情报中心站. 植物药有效成分手册[M]. 北京:人民卫生出版社,1999.
- National Medicine Management Herbal Intelligence Center Station. Plant Pharmaceutical Effective ingredient Manual[M]. Beijing: People's Health Publishing House, 1999
- [15] 桂家辉,朱美林,白祥建,等. 南葶苈子乙酸乙酯浸膏对人非小细胞肺癌 H1975 细胞增殖、凋亡的影响[J]. 南方医科大学学报,2019,39(02):169-174.
- Gui J H, Zhu M L, Bai X J, *et al.* Effect of Ethyl Ethyl Acetate Etthaft in Non-Small Cell Lung Cancer H1975 Cells and Apoptosis[J]. J South Med Univ, 2019, 39(02): 169-174.
- [16] 马梅芳,李洁. 葶苈子对 S(180) 荷瘤小鼠动物模型的影响[J]. 中华中医药学刊,2014,32(01):157-158.
- Ma M F, Li J. Effect of Tinglizi on S(180) tumor bearing mouse model[J]. Chinese Journal of traditional Chinese medicine, 2014, 32(01): 157-158.
- [17] 刘忠良. 南葶苈子提取物调血脂作用的实验研究[J]. 药实践杂志,2000(01):15-17.
- Liu Z L. Experimental study on the blood lipid regulating effect of the extract of *Lepidium sativum*[J]. Journal of pharmaceutical practice, 2000(01): 15-17.
- [18] 颜祖弟,李芸达,张照平,等. 纤维素酶法提取葶苈子多糖的工艺研究[J]. 化学世界,2014,55(02):80-82+128.
- Yan Z D, Li Y D, Zhang Z P, *et al.* Extraction process of Polysaccharides from semen *Lepidii* by cellulase[J]. Chemical world, 2014, 55(02): 80-82+128.
- [19] 李红伟,石延榜,田连起,等. 5 种炮制方法对南葶苈子脂肪油组成和含量的影响[J]. 中成药,2017,39(08):1661-1665.

- Li H W, Shi Y B, Tian L Q, *et al.* Effects of five processing methods on the composition and content of fatty oil in semen Lepidii[J]. Chinese patent medicine, 2017, 39(08): 1661–1665.
- [20] 李雪峰, 徐振秋, 韦迎春, 等. 茛白平肺颗粒中南葶苈子包煎提取方法考察[J]. 世界科学技术—中医药现代化, 2016, 18(03): 493–497.
- Li X F, Xu Z Q, Wei Y H, *et al.* Extraction method of Tinglizi Baojian in Qibai Pingfei granule[J]. Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica—World Science and Technology, 2016, 18(03): 493–497.
- [21] 赵金凯, 杜伟锋, 应泽茜, 等. 浙贝母的现代研究进展[J]. 时珍国医国药, 2019, 30(01): 177–180.
- Zhao J K, Du W F, Ying Z X, *et al.* Modern research progress of Fritillaria thunbergii[J]. Lishizhen Medicine and Materia Medica Research, 2019, 30(01): 177–180.
- [22] 王翰华, 杨晓春, 崔明超. 浙贝母叶与浙贝母花醇提物的止咳、化痰及平喘活性研究[J]. 天津医药, 2016, 44(10): 1225–1228.
- Wang H H, Yang X C, Cui M C. Study on the cough, phlegm and asthma activity of Zhejiang Beni Leaf and Zhenti Phaglorioli[J]. Tianjin medicine, 2016, 44(10): 1225–1228.
- [23] 钱伯初, 许衡钧. 浙贝母碱和去氢浙贝母碱的镇咳镇静作用[J]. 药学报, 1985(04): 306–308.
- Qian B C, Xu H J. Zhenti alkali and deceased in the sodiosis[J]. Journal of Pharmacy, 1985(04): 306–308.
- [24] 曹跃芬, 竺锡武, 谭琳. 浙贝母精油化学成分 GC/MS 分析和抑菌活性检测[J]. 浙江理工大学学报, 2012, 29(01): 129–132.
- Cao Y F, Zhu X W, Tan L. GC/MS analysis and antimicrobial activity detection of essential oil from Fritillaria thunbergii[J]. Journal of Zhejiang Sci—Tech University, 2012, 29(01): 129–132.
- [25] 张明发, 沈雅琴, 朱自平, 等. 浙贝母的抗溃疡和镇痛作用[J]. 西北药学杂志, 1998(05): 208–209.
- Zhang M F, Shen Y Q, Zhu Z P, *et al.* Anti ulcer and analgesic effects of Fritillaria thunbergii[J]. Northwest Journal of pharmacy, 1998(05): 208–209.
- [26] 张明发, 沈雅琴, 朱自平, 等. 浙贝母的抗炎和抗腹泻作用[J]. 湖南中医药导报, 1998, 4(10): 30.
- Zhang M F, Shen Y Q, Zhu Z P, *et al.* Anti-inflammatory and anti-diarrhea role in Beni, Zhejiang[J]. Hunan Chinese Medicine Info, 1998, 4(10): 30.
- [27] 祁爱凤, 梁平书, 王璐, 等. 浙贝母治疗白血病的进展[J]. 环球中医药, 2020, 13(08): 1444–1447.
- Qi A F, Liang P S, Wang L, *et al.* Research progress of Fritillaria thunbergii in the treatment of leukemia[J]. Global traditional Chinese medicine, 2020, 13(08): 1444–1447.
- [28] 邓雯琦, 徐筱青, 林月洁, 等. 局限期小细胞肺癌中医辨治探析[J]. 北京中医药, 2020, 39(07): 721–725.
- Deng W Q, Xu X Q, Lin Y J, *et al.* Analysis on the Treatment of Traditional Chinese Medicine in Small Cell Lung Cancer[J]. Beijing Traditional Chinese medicine, 2020, 39(07): 721–725.
- [29] 侯敏娜, 成昕玥, 赵明光, 等. 浙贝母挥发油提取工艺优选及抑菌活性实验研究[J]. 西部林业科学, 2019, 48(01): 87–92.
- Hou M N, Cheng X Y, Zhao M G, *et al.* Experimental Study on Extraction Process of Volatile Oil of Zhejiang Province and Experimental Study on Antibacterial Activity[J]. Western forestry science, 2019, 48(01): 87–92.
- [30] 魏金莹, 朱宏吉, 魏静娜, 等. 酶法提取贝母中总生物碱的工艺研究[J]. 中草药, 2007(09): 1344–1346.
- Wei J Y, Zhu H J, Wei J N, *et al.* Enzymatic extraction of total alkaloids from Fritillaria thunbergii[J]. Chinese herbal medicine, 2007(09): 1344–1346.
- [31] 郭晓雨, 刘洋, 孙殿奎, 等. 平贝母新炮制品开发研究报告 I—总生物碱提取工艺的优化及新炮制品分析[J]. 人参研究, 2012, 24(01): 15–17.
- Guo X Y, Liu Y, Sun D K, *et al.* Research Report on the development of new processed products of Fritillaria thunbergii—Optimization of extraction process of total alkaloids and analysis of new processed products[J]. Ginseng research, 2012, 24(01): 15–17.
- [32] 陈丹丹, 洪挺, 王栋, 等. 桔梗的化学成分及其药理作用研究概况[J]. 药品评价, 2020, 17(15): 9–11.
- Chen D D, Hong T, Wang D, *et al.* Overview of chemical constituents and pharmacological effects of Platycodon grandiflorum[J]. Drug evaluation, 2020, 17(15): 9–11.
- [33] 曾川川. 桔梗皂苷 D 及金属(钨、钽)配合物的抗肿瘤活性研究[D]. 广东药科大学, 2017.
- Zeng C C. Antitumor activity of Platycodon saponin D and metal(ruthenium, iridium) complexes[D]. Guangdong Pharmaceutical University, 2017.
- [34] 王欢, 关大朋, 李伟, 等. 熟桔梗对 H(22) 荷瘤小鼠的抑瘤作用及皂苷类成分分析[J]. 毒理学杂志, 2015, 29(01): 49–53.
- Wang H, Guan D P, Li W, *et al.* Antitumor effect of cooked Platycodon grandiflorum on H(22) tumor bearing mice and analy-

- sis of saponins [J]. Journal of toxicology, 2015, 29 (01): 49 – 53.
- [35] 田雨弘,高 鸽,刘 颖,等. 桔梗茎叶皂苷对 H(22) 荷瘤小鼠的抗肿瘤作用及机制研究 [J]. 毒理学杂志, 2016, 30 (1): 45 – 48.
- Tian Y H, Gao G, Liu Y, *et al.* Study on anti – tumor effect and mechanism of stem of saponins on H (22) tumor mice [J]. Journal of toxicology, 2016, 30(1): 45 – 48.
- [36] 许瑞如,张秀玲,李 振,等. 桔梗根提取物不同溶剂萃取物的抗氧化活性 [J]. 食品研究与开发, 2021, 42(01): 31 – 36.
- Xu R, Zhang X L, Li Z, *et al.* Antioxidant activity of different solvent extracts of citlang root extracts [J]. Food Research and Development, 2021, 42(01): 31 – 36.
- [37] 于 婷. 发酵对桔梗降血糖主要成分的影响及降血糖作用研究 [D]. 延边大学, 2015.
- Yu T. Effects of fermentation on the main components of pretymal blood glucose and hypoglycemic effects [D]. Yanbian University, 2015.
- [38] Shi C Y, Li Q, Zhang X. Platycodin D Protects Human Fibroblast Cells from Premature Senescence Induced by H2O2 through Improving Mitochondrial Biogenesis [J]. Pharmacology, 2020: 1 – 11.
- [39] 刘一宁. 桔梗汤抗金葡菌感染致急性肺损伤及其药效成分研究 [D]. 浙江大学, 2018.
- Liu Y N. Acute lung injury and its pharmacodynamic ingredients for anti – gold glimetine infection [D]. Zhejiang University, 2018.
- [40] 周兰华,张海悦. 桔梗乙醇提取物的抑菌活性研究 [J]. 食品研究与开发, 2015, 36(23): 34 – 37.
- Zhou L h, Zhang H y. Antibacterial activity of ethanol extract of Platycodon grandiflorum [J]. Food research and development, 2015, 36(23): 34 – 37.
- [41] 王 萌,韩嘉祺,张 凤,等. 桔梗皂苷 D 对小鼠脾淋巴细胞免疫调节活性的研究 [J]. 中国兽医科学, 2018, 48(01): 93 – 100.
- Wang M Han J Q, Zhang F, *et al.* Immunoregulatory activity of Platycodon saponin D on mouse spleen lymphocytes [J]. Chinese veterinary science, 2018, 48(01): 93 – 100.
- [42] 郑丕苗. 桔梗多糖结构鉴定及其对鸡腹腔巨噬细胞免疫活性的影响 [D]. 山东农业大学, 2017.
- Zheng P M. Identification of Polysaccharide Structure and Its Effect of Immunoactivity on Chicken Macrophages [D]. Shandong Agricultural University, 2017.
- [43] 贾 林,陆金健,周文雅,等. 桔梗多糖对环磷酰胺诱导的免疫抑制小鼠的免疫调节 [J]. 食品与机械, 2012, 28 (03): 112 – 114.
- Jia L, Lu J J, Zhou W Y, *et al.* Immunomodulatory of Cyberdamide induced immunosuppressive mice induced by cyclophoside [J]. Food and machinery, 2012, 28(03): 112 – 114.
- [44] 郑 杰,籍保平,何计国,等. 桔梗对高血糖小鼠短期血糖和胰岛素水平影响 [J]. 食品科学, 2006(10): 525 – 528.
- Zheng J, Qi P, He B G, *et al.* The influence of the short blood glucose and insulin levels in hypermatose mice [J]. Food Science, 2006(10): 525 – 528.
- [45] 郑毅男,刘可越,徐宝军,等. 桔梗抗肥胖机理试验研究 [J]. 吉林农业大学学报, 2002(06): 42 – 46 + 53.
- Zheng Y N, Liu K Y, Xu B J, *et al.* Experimental study on the mechanism of anti – obesity of the oceancraft [J]. Journal of Jilin Agricultural University, 2002(06): 42 – 46 + 53.
- [46] 史有阳,郝 炜,吴春宇,等. 斑马鱼心脏损伤模型的建立及桔梗提取物对其心脏损伤的干预作用研究 [J]. 江苏中医药, 2020, 52(05): 82 – 85.
- Shi Y Y, Hao W, Wu C Y, *et al.* Establishment of zebrafish heart injury model and intervention of oceana extract on heart injury [J]. Jiangsu traditional Chinese medicine, 2020, 52(05): 82 – 85.
- [47] 朱学军,黄晓巍,王 昊,等. 桔梗中 β – D – 葡萄糖苷酶的提取研究 [J]. 人参研究, 2020, 32(05): 40 – 42.
- Zhu X J, Huang X W, Wang H, *et al.* Platycodon grandiflorum β – Extraction of D – glucosidase [J]. Ginseng research, 2020, 32(05): 40 – 42.
- [48] 许一平,王新功,梁伟玲,等. 酶解 – 超声偶联法提取梗茎叶总黄酮的工艺研究 [J]. 化工管理, 2020(29): 19 – 20 + 34.
- Xu Y P, Wang X G, Liang W L, *et al.* Extraction of total flavonoids from stem and leaf of Platycodon grandiflorum by enzymatic hydrolysis ultrasonic coupling [J]. Chemical management, 2020(29): 19 – 20 + 34.
- [49] 陈俊波,符秀娟. 桔梗多糖的提取工艺及抗氧化性研究 [J]. 广东化工, 2020, 47(16): 43 – 44.
- Chen J B, Fu X J. Extraction technology and antioxidant activity of Platycodon grandiflorum polysaccharide [J]. Guangdong chemical industry, 2020, 47(16): 43 – 44.
- [50] 杨 豆,张卫波. 甘草化学成分及药理作用研究 [J]. 湖南饲料, 2017(03): 21 – 23.
- Yang D, Zhang W B. Chemical constituents and pharmacological effects of licorice [J]. Hunan feed, 2017(03): 21 – 23.
- [51] 张明发,沈雅琴. 甘草及甘草酸类成分抗病毒性肺炎的药理作用研究进展 [J]. 药物评价研究, 2020, 43 (07): 1452 – 1468.

- Zhang M F, Shen Y Q. Research progress of pharmacological effects of licorice and glycyrrhizic acid on viral pneumonia[J]. Drug evaluation research, 2020, 43(07): 1452–1468.
- [52] 张丽娟,喻红梅,张勇,等.甘草次酸纳米粒的制备、表征及其抗肿瘤活性研究[J].中国药房,2020,31(13):1589–1594.
- Zhang L J, Yu H M, Zhang Y, *et al.* Preparation, characterization and antitumor activity of glycyrrhetic acid nanoparticles[J]. China pharmacy, 2020, 31(13): 1589–1594.
- [53] 阮仁余,徐静怡,马宇春,等.甘草次酸抑菌免洗洗手液的研制[J].科技视界,2020(12):71–73.
- Ruan R Y Xu J Y, Ma Yuchun, *et al.* Development of glycyrrhetic acid antibacterial wash free hand sanitizer[J]. Science and technology horizon, 2020(12): 71–73.
- [54] 包芳,白海英,彭静文,等.栽培甘草的化学成分及其抗菌活性研究[J].中国现代中药,2019,21(05):577–582.
- Bao F Bai H Y, Peng J W, *et al.* Chemical constituents and antibacterial activity of cultivated licorice[J]. Chinese modern traditional medicine, 2019, 21(05): 577–582.
- [55] 化敏,周倩,蒋海强,等.甘草饮片中抗氧化活性成分的快速筛选及鉴定[J].中国药房,2021,32(02):176–181.
- Hua M, Zhou Q, Jiang H Q, *et al.* Rapid screening and identification of antioxidant active components in licorice slices[J]. China pharmacy, 2021, 32(02): 176–181.
- [56] 陈璟怡,孙弟芬,徐丹,等.三种替抗产品对肉雏鸡生长性能和免疫功能的影响[J].饲料工业,2021,42(04):9–14.
- Chen J Y, Sun D F, Xu D, *et al.* Effects of three alternative antibiotics on growth performance and immune function of broilers[J]. Feed industry, 2021, 42(04): 9–14.
- [57] 张光辉,张拴,靳如意,等.甘草黄酮的提取工艺优化、含量测定及体外抗氧化活性研究[J].化学与生物工程,2020,37(08):17–21.
- Zhang G H, Zhang S, Jin R Y, *et al.* Optimization of extraction process, content determination and *in vitro* antioxidant activity of licorice flavonoids[J]. Chemistry & Bioengineering, 2020, 37(08): 17–21.
- [58] 姜文倩,郑丹婷,韩伟.吐温-60协同微波提取甘草黄酮的优化[J].南京工业大学学报(自然科学版),2020,42(05):671–676.
- Jiang W Q Zheng D T, Han W. Optimization of tween-60 synergistic microwave extraction of licorice flavonoids[J]. Journal of Nanjing Tech University, 2020, 42(05): 671–676.
- [59] 王振强,耿悦,王浩,等.热回流法提取甘草中甘草酸的工艺优化及 HPLC 法测定含量[J].食品工业,2019,40(12):166–169.
- Wang Z Q, Geng Y, Wang H, *et al.* Optimization of extraction process of glycyrrhizic acid from Licorice by thermal reflux and determination of glycyrrhizic acid by HPLC[J]. Food industry, 2019, 40(12): 166–169.

(编辑:陈希)