

青兰属植物的化学成分及药理作用研究进展

刘建英, 刘玉梅*

(新疆大学化学化工学院, 新疆 乌鲁木齐 830046)

摘 要: 唇形科(Labiatae)青兰属(*Dracocephalum*)植物约有 60 种, 主要分布于亚洲温带, 化学成分主要包括挥发油类、黄酮及黄酮苷类、植物甾醇及三萜类、有机酸及酯类等, 具有抗缺氧、抗氧化、保护心血管、抗肿瘤和清除自由基等多种药理作用, 近年来对其化学成分的研究受到很大的关注。本文综述主要青兰属植物的化学成分和药理活性的研究进展。

关键词: 青兰属植物; 化学成分; 药理作用; 综述

Research Advance in Chemical Compositions and Pharmacological Effects of *Dracocephalum*

LIU Jian-ying, LIU Yu-mei*

(College of Chemistry and Chemical Engineering, Xinjiang University, Ürmüqi 830046, China)

Abstract: *Dracocephalum* is a genus with approximately 60 species of flowering plants in the family of *Lamiaceae*, native to temperate regions of the Northern Hemisphere. The chemical components of some members in this family are well known, which include essential oils, flavonoids and flavonoid glycosides, plant sterols, organic acids and esters. Recently, much attention has been paid to *Dracocephalum* genus and its chemical components due to their diverse activities, such as antioxidant activity, antihypoxic activity, cardiovascular protective effects, antitumor activity and radical-scavenging effects. The chemical compositions of major plants from *Dracocephalum* genus and their pharmacological effects are reviewed in this paper with the goal of providing a reference for further research and development.

Key words: *Dracocephalum*; chemical compositions; pharmacological effects; review

中图分类号: TS261

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2012)13-0314-06

近年来中草药植物活性研究比较活跃, 已发现多种唇形科植物有抗菌、抗炎、抗病毒、抗过敏、抗氧化活性等多种药理作用^[1-2]。唇形科青兰属植物在我国西北地区分布较为广泛, 在我国的民族药如藏药、蒙药和维药中均有不同的实验, 也有很多文献报道。本文对唇形科青兰属植物的化学成分及药理作用的研究现状进行了综述, 旨在为青兰属植物药理作用的深入研究和新的中药品种的开发提供理论依据。

1 青兰属植物的种类和分布

唇形科(Labiatae)青兰属(*Dracocephalum*)植物为多年生草本植物, 全世界约有 60 种, 主要分布于亚洲温带, 多在高山及半干旱地区, 少数延至中欧及北欧, 1 种分布于北美, 该属植物在我国资源丰富, 约有 32 种, 7 变种, 分布于东北、华北、西北及西南^[3], 新疆青兰

属植物 15 种, 且多种作为民间药应用。蒲训^[4]经调查鉴定并参考文献报道, 初步推理出甘肃省分布有该属植物 5 种, 其中 4 种可药用, 有的同时还可代茶或供观赏。表 1 为几种主要青兰属植物的种类和分布^[5]。

2 青兰属植物的化学成分

青兰属植物化学成分复杂, 主要可分为挥发油类、黄酮及黄酮苷类、植物甾醇类、有机酸及其酯类、无机元素等。国内外研究报道多为黄酮类化合物^[6], 也有二萜^[7]、三萜^[8]等。

2.1 挥发油类

青兰属植物挥发油包括单萜、倍半萜、芳香族类及脂肪族类化合物。对青兰属植物挥发油的提取多采用水蒸气蒸馏法, 也有采用超临界 CO₂ 萃取方法的, 结构鉴定多采用气相色谱-质谱联用(GC-MS)技术。表 2 为青兰属植物挥发油的主要研究结果。

收稿日期: 2011-06-22

基金项目: 新疆维吾尔自治区高新技术项目(200915125)

作者简介: 刘建英(1986—), 女, 硕士研究生, 研究方向为天然产物化学。E-mail: tsljy1986@126.com

* 通信作者: 刘玉梅(1965—), 女, 教授级高级工程师, 博士, 研究方向为食品功能因子。E-mail: xjdxlym@163.com

表1 主要青兰属植物的种类和分布
Table 1 Species and distribution of major plants from *Dracocephalum* genus

项目	岩青兰	香青兰	全叶青兰	异叶青兰	甘青青兰
拉丁文名	<i>Dracocephalum rupestre</i> Hance.	<i>Dracocephalum moldovica</i> Linn.	<i>Dracocephalum integrifolium</i> Bge.	<i>Dracocephalum heterophyllum</i> Benth.	<i>Dracocephalum tanguticum</i> Maxim.
别名	毛建草、毛尖、毛尖茶	巴德尔吉布亚	马尔赞居西	白花枝子花、药用名为白花夏枯草、白甜蜜蜜	唐古特青兰，藏名译音知羊高、知羊故
分布	辽宁、山西、内蒙古、河北及青海等地，尤其是山西省西北地区山地疏林下，分布面积更为丰富	华北、东北、西北等地均有分布，新疆的东疆和南疆地区人工栽培较多，独联体国家及俄罗斯、印度、欧洲等亦有野生分布	昆仑山、天山、阿勒泰山	青海、甘肃、新疆、西藏及四川等	西藏东南部、青海东部、四川西部及甘肃西南部
主要用途	蒙药	香料用、维药、蒙药	维药	藏药、蒙药、维药	藏药

表2 青兰属植物挥发油研究的主要结果
Table 2 Recent studies on volatile oil composition of plants from *Dracocephalum* genus

组成	主要化合物	分离方法	鉴定方法	植物来源	文献来源
萜烯类	石竹烯、菲兰烯、柠烯、氧化丁香烯、石竹烯氧化物、3-侧柏烯、4(10)-侧柏烯、5-异丙烯-1-甲基-1-环己烯	水蒸气蒸馏法，超临界CO ₂ 萃取法	GC-MS	香青兰、异叶青兰、甘青青兰	[9-13]
醇类	4-(1-甲基乙基)-苯甲醇、6,6-二甲基-二环[3,1,1]-庚-3-烯-2-甲醇、香茅醇、芳樟醇、杜松醇、3,7-二甲基-1,6-辛二烯-3-醇、4-甲基-1-(1-甲基乙基)-3-环己烯-1-醇、桉油醇、香叶醇、橙花醇、百里香酚、桉油精	渗漉法，水蒸气蒸馏法，超临界CO ₂ 萃取法	GC-MS	异叶青兰、甘青青兰、香青兰	[10-16]
酯类	香叶醇乙酸酯、十六酸乙酯、[γ]-反-松香芹乙酯、(1-)-桃金娘烯乙酸酯、2-氨基苯甲酸酯、(1-)-反式-松香芹乙酸酯	渗漉法，水蒸气蒸馏法	GC-MS	异叶青兰、香青兰、甘青青兰	[9, 12-14, 17]
醛类	柠檬醛、香茅醛、橙花醛	水蒸气蒸馏法	GC-MS	香青兰、异叶青兰	[9-11]
酮类	隐酮、异松蒎酮、松香酮、2,6,6-三甲基-(1 α ,2 α ,5 α)-二环[3,1,1]庚烷-3-酮、大根香叶酮、(1 α ,2 α ,5 α)-2,6,6-三甲基二环[3,1,1]-3-庚酮、(E,E)-3,7-二甲基-10-(1-甲基亚乙烯基)-3,7-环癸二烯-1-酮	渗漉法，水蒸气蒸馏法	GC-MS	异叶青兰、甘青青兰	[12-14,17]
其他	十二烷、4-甲基噻唑、二苯胺、棕榈酸、N-乙基-对-甲苯胺、[苯甲氧基亚甲基]乙酰胺、2-[2-甲基-1-苯并噻吩-3-基]乙酰胺、1-甲基-2-(1-甲基乙基)-苯	渗漉法，水蒸气蒸馏法	GC-MS	异叶青兰、香青兰、甘青青兰	[9-10,12-14,17]

2.2 黄酮类

该属植物普遍含有黄酮类化合物。青兰属植物黄酮类化合物的工艺研究及含量测定有多篇文献报道^[18-24]。对青兰属植物黄酮类化合物的结构鉴定多采用色谱、光谱技术完成。任冬梅^[25]通过硅胶柱色谱、Sephadex LH-20柱色谱、手性高效液相柱色谱(chiral-HPLC)等方法，从岩青兰地上全草乙醇提取物中分离得到38个化合物，通过波谱学方法对全部化合物进行鉴定，其中4个为具有苯并吡喃结构的新黄酮类成分，16个为联有吡咯烷酮环的新黄酮生物碱类成分，且分离得到的含氮黄酮均为二氢黄酮与吡咯烷酮环的连接物，结构中具有2个手性碳。古海锋等^[26-27]利用RA型大孔树脂、聚酰胺和硅胶

色谱技术进行分离纯化，根据理化性质及各种光谱技术对香青兰化学成分进行了结构鉴定，其中洋芹素、木犀草素、山奈酚为首次分离得到，Agastachoside、Acacetin-7-O-(6-O-malonyl- β -D-glucopyranoside)、丁香脂素、丁香脂素-4-O- β -D-葡萄糖苷、丁香脂素-4,4'-O-双- β -D-葡萄糖苷、山奈酚-3-O- β -D-(6''-O-对羟基桂皮酰)半乳吡喃糖苷、2''-对羟基肉桂酰氧基黄芪苷和Takakin-8-O- β -D-葡萄吡喃糖苷为首次从该属植物中分离得到。阿布力米提等^[28]用有机溶剂法、色谱法从香青兰地上部分分离得到5,7,3',4'-四羟基-3- α - β -Glu-Rha黄酮、2,5,7,4'-四羟基黄酮、5,4,7'-三羟基-3'-甲氧基黄酮三种化合物，并采用光谱技术鉴定了这些化合物的结构。

2.3 萜类化合物

国外有人报道从青兰属植物中分离得到具有杀锥虫活性的二萜类化合物^[29],而国内研究从青兰属植物中分离出的三萜类化合物主要为五环三萜。欧阳丹薇^[30]从岩青兰地上部分的乙醇提取物中分离得到三萜化合物齐墩果酸和白桦脂酸;冯长根等^[31]采用活性追踪分离的方法,对香青兰全草进行了萃取,反复柱层析,分离得到三萜熊果酸;李霁昕等^[32]利用柱层析、薄层层析、重结晶等分离手段对甘青青兰进行了化学成分的研究,鉴定出的三萜化合物有齐墩果酸、熊果酸、白桦脂醇、白桦脂酸、齐墩果烷-12-烯-28-酸-3-酮、乌苏烷-12-烯-28-酸-2 α ,3 β -二醇、乌苏烷-12-烯-28-酸-3 β -24醇;郑洪婷等^[33]也采用硅胶柱色谱分离法对甘青青兰脂溶性化学成分进行了研究,从其超临界提取物中分离鉴定了齐墩果酸、熊果酸、白桦脂醇等;张晓峰等^[34]也从唐古特青兰中分离到齐墩果酸和熊果酸两种三萜化合物。

2.4 多糖类

对青兰属植物糖类成分的研究主要集中在提取工艺、脱蛋白、含量测定等方面。予巴等^[35]研究了藏药甘青青兰水提物中可溶性多糖的含量,优化了超声提取实验,确定了最佳提取条件。郭春梅等^[36]建立了热水提取、乙醇沉淀、Sevag法去蛋白、有机溶剂分离纯化提取香青兰多糖的方法。李莉等^[37]利用苯酚-硫酸法显色,在490nm波长处用紫外分光光度法测定多糖含量,结果测得异叶青兰、香青兰、岷山毛建草、唐古特青兰多糖含量分别为13.38%、10.42%、5.795%、15.07%。庆易微等^[38]采用不同提取方法提取甘青青兰中的多糖并测定其含量,分析结果表明利用超声提取甘青青兰中的多糖含量比传统浸渍法提取的高,为进一步研究甘青青兰多糖类成分的提取奠定了基础。

2.5 无机元素

由于品种、产地的不同,其无机元素的组成及含量有一定的差异。无机元素的含量测定多采用原子吸收法。对青兰属植物无机元素的研究也有一些报道。郑晓敏等^[39]用原子吸收分光光度法对岩青兰中Mg、Fe、Cu、Zn、Ca、Cr这6种微量元素进行了研究。牛迎凤等^[40]利用空气-乙炔火焰原子吸收光谱法测定青海省不同产地异叶青兰中Ca、Cu、Fe、Mn、Zn、K、Mg、Na共8种矿物质元素的含量,研究结果表明不同产地的异叶青兰中各元素的含量均有一定差异。利毛才让等^[41]用微波消解电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)测定唐古特青兰中Ni、Cr、V、Mn、Cu、Zn、Co、Se、Fe、As、Pb、Al、Ba、Mg、K和Ca共16种元素的含量,其中Fe、Zn、Mn、K、Ca含量较多。郭春梅等^[42]用火焰原子吸收光谱法测定了香青兰中铜、锌、锰、铁、镁、镍6种微量元素的含量、分布及其在不同溶剂中的溶出特性和化学形态。

2.6 其他成分

迪丽菲嘎尔·阿不都热依木等^[43]采用凯式定氮仪及氨基酸自动分析仪对新疆香青兰氨基酸种类进行了研究,结果表明,各类氨基酸共16种,其中8种为人体必需氨基酸,总氨基酸含量为3.08%,总人体必需氨基酸含量为1.03%,为评价该植物的药用价值提供了可靠的数据。李建北等^[44]用RA型大孔树脂和硅胶柱色谱法分离纯化,薄层色谱及光谱法进行结构鉴定,从香青兰乙醇提取物中分离得到4个化合物,鉴定为Tilianin、Agastachoside、Acacetin、Oleanolic acid,且均为首次得到。

3 青兰属植物的药理作用

3.1 抗缺氧作用

当外环境变化时,机体主要是通过保持内环境的稳定来尽快地适应外环境,并与其保持平衡,平衡的获得主要是通过不断释放能量(如ATP)而实现的。药用青兰能明显提高缺氧动物脑及心肌中ATP的含量并防止心肌糖元含量的下降,不论在静止或运动状态都能提高机体的缺氧耐力,并使血液携带与释放更多的氧,对组织摄氧提供了条件,故抗缺氧药物青兰可使缺氧机体出现的病理变化往正常方向发展^[45]。海平等^[46]的研究显示,甘青青兰的水提液可极显著降低小白鼠的整体耗氧量,延长异丙肾上腺素所致心肌损害小鼠的存活时间。另外,还可对抗由于KCN和NaNO₂所致的小鼠组织中毒性缺氧,有效地延长小鼠存活时间。再者,甘青青兰的挥发油对多种方法所致的心肌缺氧具有保护作用,可增强心肌缺氧耐受力,对心肌显示出较强的特异性^[47]。谢加兴等^[48]采用图像定量分析和形态测量方法对海马锥体细胞、突触做定量测定,结果表明,缺氧组海马出现锥体细胞肿胀、线粒体平均截面积增大、数量减少、线粒体嵴断裂、肿胀等症状,而缺氧给药组的线粒体无明显的变化,这说明异叶青兰能较好的保护轴突和树突内线粒体,对缺氧大鼠海马超微结构有较明显的保护作用。

3.2 抑菌作用

研究表明,唐古特青兰、全叶青兰和异叶青兰均对多种细菌有不同程度的抑菌作用^[49],其中全叶青兰对流感杆菌、肺炎双球菌、甲型链球菌、乙型链球菌及奈瑟氏球菌等均有明显的抑菌作用,对肠道细菌如伤寒、痢疾等也有不同程度的抑制作用。靳涵^[50]用甘青青兰的粗提物制备药液,对金黄色葡萄球菌、大肠埃希氏菌、铜绿假单胞菌、枯草杆菌、耐药性表皮葡萄球菌、白色念珠球菌、革兰氏阴性细菌、腊状芽孢杆菌、粪肠球菌共9个标准菌株进行了抑菌圈测定和最小抑菌浓度测定,结果表明甘青青兰对以上菌株均有不同程度

的抑制作用,且都在低中度敏感范围,最小抑菌质量浓度为5~25mg/mL。Sonboli等^[51]也研究了香青兰的开花部分精油的抑菌活性,结果表明精油具有很高的抑菌活性。异叶青兰挥发油对常见病原菌铜绿假单胞杆菌、枯草杆菌、蜡样芽孢杆菌、白色念球菌等具有很强的抑制作用,2mg异叶青兰挥发油能抑制细菌和酵母样真菌的生长,抑菌圈直径和最小抑菌质量浓度(MIC)范围分别为18.25mm和0.039~0.156mg/mL。另外,异叶青兰挥发油不论对革兰氏阳性菌还是革兰氏阴性菌都具有强烈的抑制作用,说明异叶青兰挥发油具有广谱的抗菌作用^[52]。

3.3 抗病毒和保肝作用

研究表明,青兰属植物还具有一定的抗炎和抗流感病毒作用^[53]。甘青青兰有一定的抗乙肝病毒和保肝功效。沈杰等^[54]实验表明甘青青兰的正丁醇萃取物可明显降低四氯化碳肝损伤小鼠的血清丙氨酸氨基转移酶,其乙酸乙酯萃取物中的化合物(R,S)-迷迭香酸正丁酯对乙型肝炎病毒具有一定的抑制作用。负田^[55]利用Vero细胞体外培养系统,通过病毒噬斑抑制分析,对唐古特青兰提取物不同作用方式抑制单纯疱疹病毒Ⅱ型(HSV-2)对Vero细胞感染的作用进行了研究,结果表明藏药唐古特青兰是通过多种有效部位、多环节、多途径的发挥协同作用而表现抗病毒功效的。阻止病毒颗粒侵入细胞和对HSV-2病毒的直接杀灭作用是唐古特青兰的主要作用方式。张春江^[52]对异叶青兰体外抗病毒活性进行研究,用透射电镜观察Vero细胞的超微结构和病毒,发现给药后病毒被明显抑制。在小鼠脑炎模型中,异叶青兰在剂量为0.5、1.00g/kg治疗时,对小鼠的保护率分别为20%、10%,结果表明异叶青兰可显著抑制HSV-2对Vero细胞的吸附侵入作用,通过抑制病毒复制循环的各个环节起到抗病毒的作用。

3.4 心肌保护作用

韩秀珍^[56]通过对提取出的岩青兰黄酮进行体外药理活性研究,发现低剂量的柚皮素-7-O-葡萄糖苷对阿霉素诱导的心肌损伤有一定保护作用,能提高损伤心肌细胞内谷胱甘肽(GSH)水平,降低丙二醛(MDA)含量、增强超氧化物歧化酶(SOD)、谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)活力。能抑制心肌细胞内钙超载、减少Caspase-3和Caspase-9 mRNA的表达、增加凋亡抑制蛋白Bcl-2的表达和诱导心肌细胞内源性抗氧化酶HO-1和NQO1的表达而对心肌细胞凋亡具有明显的抑制作用。王晓雯等^[57]采用异丙肾上腺素诱发小鼠急性心肌缺血期,在血清肌酸磷酸激酶(CPK)浓度升高,心肌谷胱甘肽过氧化物酶(SeGSHPx)、SOD活性均降低,MDA含量增加的情况下,以香青兰提取物30、60mL/kg阳性对照药物普萘洛尔20mL/kg灌胃给药进行治疗,结果发现所有物质均显

著抑制急性心肌缺血时CPK释放,并降低脂质过氧化反应,表明香青兰提取物具有抗脂质过氧化及保护缺血心肌作用。刘风云等^[58]采用冠脉结扎致急性心肌缺血模型,观察甘青青兰对大鼠心电图ST段移位、心肌梗死范围及血清心肌酶活力的影响。结果显示大鼠急性心肌缺血面积显著减少,说明甘青青兰水溶液对冠脉结扎所致大鼠急性心肌缺血有明显保护作用。

3.5 抗氧化和清除自由基作用

自由基与炎症、肿瘤、突变、衰老有密切关系,人体内存在清除自由基和抑制自由基反应的酶系统,例如SOD。国外对香青兰抗氧化功能的研究开展较全面,并已经取得了一定的成果^[59-60]。叶于聪等^[61]用甘青青兰的水提液做了大、小鼠抗氧化实验,结果显示,在高原地区,甘青青兰可显著提高大、小鼠红细胞SOD活性,具有很强的抗氧化功能。岩青兰中部分黄酮类化合物也具有自由基清除活性。此外,当服用香青兰后,冠心病患者的血浆脂质过氧化物(LPO)、血小板LPO、血浆血栓素B_{2α}(TXA₂代谢产物)明显降低($P < 0.05 \sim 0.001$),血浆SOD、血小板SOD、血小板SeGSHPx、血浆6-酮-PGF_{1α}(PGL₂的代谢产物)均显著升高($P < 0.01 \sim 0.001$),表明服用香青兰可使冠心病人的氧化与抗氧化能力、TXA₂/PGL₂失衡有一定程度的恢复^[62]。Dastmalchi等^[63]对香青兰水溶性提取物的抗氧化性能进行研究,提取物主要包括羟基酸和黄酮类化合物的极性化合物阿魏酸、木犀草素-7-O-葡萄糖苷、迷迭香酸、木犀草素等,抗氧化性能的评估包括铁(III)减少和铁(II)螯合作用及DPPH自由基和超氧阴离子自由基的清除,研究结果表明以上香青兰水溶性提取物具有抗氧化活性。

3.6 抗肿瘤作用

爱尔兰人用*Peganum harmala* Linn.种子和*Dracocephalum kotschy* Boiss叶混合提取物治疗多种癌症。Jahaniani等^[64]对*D.kotschy*叶提取物的抗肿瘤作用进行了研究,发现从*D.kotschy*中分离得到的4',5'-二羟基-6,7,8-三甲氧基黄酮(xanthomicrol)对多种肿瘤细胞有很好的抑制作用,并且Xanthomicrol对于肿瘤细胞选择性强,且对正常细胞的毒副作用小。

3.7 其他作用

青兰属植物具有平喘和止咳,治疗老年慢性气管炎^[65]、关节炎、疥疮、类风湿疾病^[66]、糖尿病^[67]以及缓解冠心病心绞痛、溶虫活性^[68]、杀锥虫作用^[69-70]等。

4 结 语

青兰属植物具有较强的抗缺氧、抗肿瘤,治疗类风湿疾病、平喘止咳等功效,从整体研究来看,研究较多的是甘青青兰、香青兰和异叶青兰3个品种,对全叶青兰研究相对薄弱。在维吾尔医药中,全叶青兰主

要用于治疗气管炎、哮喘等症,而哮喘也是我国新疆地区呼吸道的常见病和多发病,因此对全叶青兰的平喘、镇咳活性成分及作用机理的系统深入研究,通过多环节、多靶点、多途径评测其平喘、镇咳作用的疗效和调节机制,开发以全叶青兰为主要成分的中药新产品,对有效地利用新疆的特殊植物资源具有非常重要的理论意义和应用价值。

参考文献:

- [1] 侯敏,马秀敏,丁剑冰.唇形科植物抗炎、抗过敏和抗氧化活性研究进展[J].科技导报,2009,27(4):98-101.
- [2] 张忠华,尹建忠.唇形科香薷属植物化学成分药理作用及开发应用研究进展[J].云南中医中药杂志,2008,29(8):48-50.
- [3] 孔宪需.中国植物志(第六十五卷):第二分册[M].北京:科学出版社,1983:346-384.
- [4] 蒲训.甘肃青兰属植物的研究[J].兰州大学学报:自然科学版,1994,31(2):105-108.
- [5] 冯长根,李琼.香青兰化学成分与药理活性研究综述[J].中成药,2003,25(2):154-156.
- [6] GUO Senlin, LIU Yonglong. Studies on the flavonoids of *Dracocephalum integrifolium* Bge.[J]. Acta Botanica Sinica, 1980, 22(3): 266-269.
- [7] UCHIYAMA N, KIUCHI F, ITO M, et al. New icetexane and 20-norabietane diterpenes with trypanocidal activity from *Dracocephalum komarovii*[J]. Journal of Natural Products, 2003, 66(1): 128-131.
- [8] ZORINA A, FOKINA G, SHAVARDA A, et al. Triterpenoids of the family Lamiaceae from Russian flora: survey of diversity and composition in *Dracocephalum multicolor* Kom[J]. Rastitel'nye Resursy, 2002, 38(3): 60-64.
- [9] 谭红胜,禹荣祥,叶敏,等.维药香青兰中挥发油成分的GC-MS分析[J].上海中医药大学学报,2008,22(2):55-58.
- [10] 陆曼,田暄.异叶青兰挥发油成分分析[J].药学报,1999,34(12):925-927.
- [11] 师炜,柴尔峰.异叶青兰低极性成分分析[J].甘肃教育学院学报:自然科学版,2000,14(4):50-52.
- [12] 利毛才让,热增才旦,李文渊,等.甘青青兰挥发性成分GC/MS分析[J].青海师范大学学报:自然科学版,2008(2):54-56.
- [13] 黄小平,陈仕江,张毅,等.甘青青兰挥发油化学成分研究[J].成都中医药大学学报,2007,30(2):60-61.
- [14] 秦波,鲁润华,汪汉卿,等.异叶青兰挥发性化学成分研究[J].天然产物研究与开发,2000,12(1):4-11.
- [15] 徐中海,刘克清,曾栋,等.甘青青兰挥发油成分超临界二氧化碳萃取与气相色谱-质谱分析[J].中医药导报,2008,14(8):12-15.
- [16] KAKASY A, LEMBERKOVICS E, SIMANDI B, et al. Comparative study of traditional essential oil and supercritical fluid extracts of Moldavian dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.)[J]. Flavour and Fragrance Journal, 2006, 21(4): 598-603.
- [17] 王钢力,张海鸣,曹杰,等.甘青青兰挥发油成分的分析[M].西北药学报,2010,25(4):263-264.
- [18] 余江柳,艾来提·苏里坦.异叶青兰总黄酮提取工艺的研究[J].生物技术,2007,17(5):79-81.
- [19] 全春喜,刘秀颖,刘玉梅,等.全叶青兰中黄酮类化合物的超生辅助提取工艺研究[J].食品工业科技,2010,32(3):312-315.
- [20] 王晓俭,葛亮.反相高效液相色谱法测定香青兰中阿魏酸的含量[J].齐鲁医学杂志,2010,25(6):528-531.
- [21] 周明明,葛亮.反相高效液相色谱法测定香青兰中槲皮素的含量[J].中国民族民间医药,2010(17):1-2.
- [22] 任冬梅,娄红祥,季梅,等. HPLC法测定不同采收期岩青兰中两种二氢黄酮苷的含量[J]. 山东大学学报:医学版,2004,42(6):741-742.
- [23] 王建芬,徐宇,李芳,等. HPLC测定香青兰药材中的黄酮类成分[J]. 华西药学报,2007,22(3):348-349.
- [24] 宋睿,金传山,周亚伟,等. 香青兰中总黄酮和单体的含量测定[J]. 中国实验方剂学杂志,2010,16(12):71-74.
- [25] 任冬梅.两种青兰属植物的化学成分及活性研究[D]. 济南:山东大学,2007.
- [26] 古海峰,陈若芸,孙玉华,等. 香青兰化学成分的研究Ⅱ[J]. 中国中药杂志,2005,30(9):677-679.
- [27] 古海峰,陈若芸,孙玉华,等. 香青兰化学成分的研究[J]. 中国中药杂志,2004,29(3):232-234.
- [28] 阿布力米提,艾来提,穆赫塔尔,等. 香青兰中黄酮类化合物的研究[J]. 食品科学,2007,28(8):384-385.
- [29] UCHIYAMA N, KIUCHI F, ITO M, et al. Trypanocidal constituents of *Dracocephalum komarovii*[J]. Tetrahedron, 2006, 62(18):4355-4359.
- [30] 欧阳丹薇.岩青兰化学成分的研究[D]. 太原:山西医科大学,2006.
- [31] 冯长根,李琼.香青兰化学成分研究[J]. 中成药,2006,28(1):94-98.
- [32] 李霁昕,贾忠建.甘青青兰化学成分的研究[J]. 西北植物学报,2006,26(1):188-192.
- [33] 郑洪婷,张国刚,金银萍,等.藏药甘青青兰脂溶性化学成分研究(Ⅰ)[J]. 中国药物化学杂志,2007,17(5):314-315;320.
- [34] 张晓峰,胡伯林,王生新.唐古特青兰的化学成分[J]. 植物学报,1994,36(8):645-648.
- [35] 予巴,热增才旦.超声波提取藏药甘青青兰中多糖的研究[J]. 西北药学报,2009,24(6):458-459.
- [36] 郭春梅,武荣兰,封顺,等. 香青兰多糖的提取、测定及其对活性氧自由基的清除作用[J]. 食品与发酵工业,2005,31(3):129-132.
- [37] 李莉,徐杨,马志刚,等. 甘肃青兰属植物中多糖的含量测定[J]. 时珍国医国药,2009,20(3):663-664.
- [38] 庆易微,热增才旦.不同提取方法研究甘青青兰中多糖含量[J]. 安徽农业科学,2009,37(26):202;212.
- [39] 郑晓敏,秦玉明,郑佳林.岩青兰中微量元素的研究[J]. 山西医科大学学报,2000,31(2):132-133.
- [40] 牛迎风,岳会兰,邵赞,等.异叶青兰中八种矿物质元素的含量测定[J]. 天然产物研究与开发,2009,21(10):399-401;385.
- [41] 利毛才让,热增才旦,李春婷,等.微波消解ICP-MS法测定唐古特青兰中无机元素[J]. 中国实验方剂学杂志,2011,17(9):80-83.
- [42] 郭春梅,武荣兰,封顺,等.火焰原子吸收光谱法分析香青兰中微量元素的溶出特性及化学形态[J]. 分析测试学报,2005,24(6):42-46.
- [43] 迪丽菲娅·阿不都热依木,库里松·哈依尔别克.新疆香青兰多糖含量测定[J]. 新疆师范大学学报:自然科学版,2002,21(1):42-43.
- [44] 李建北,丁怡.香青兰化学成分的研究[J]. 中国中药杂志,2001,26(10):697-698.
- [45] 彭洪福.异叶青兰提高机体抗缺氧耐力及加速高原适应的研究[J]. 解放军医学杂志,1984,9(2):95-98.
- [46] 海平,叶于聪,周生祥,等.藏药唐古特青兰的抗缺氧及其他作用[J]. 高原医学杂志,1995,5(2):34-36.
- [47] 海平.藏药唐古特青兰的抗缺氧作用研究[J]. 山东中医杂志,2005,24(1):41-43.
- [48] 谢加兴,冯丽蓉,朱建刚.异叶青兰作用后的缺氧大鼠海马超微结构的定量分析[J]. 广东解剖学通报,1998,20(1):11-13.
- [49] 卫生部药品生物制品检定所.中国民族药志[M]. 北京:人民卫生出版社,1984.
- [50] 靳涵.唐古特青兰提取物药效学研究及其抗缺氧产品开发[D]. 兰州:兰州大学,2007.
- [51] SONBOLI A, GHOLIPOUR A, YOUSEFZADI M, et al. Antibacterial activity and composition of the essential oil of *Nepeta menthoides* from

- Iran[J]. Natural Product Communications, 2009, 4(2): 283-286.
- [52] 张春江. 藏药抗菌病毒作用及机制研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2007.
- [53] 荣莉, 杨卫星, 闵长城, 等. 抗感灵喷雾剂研究(二)[J]. 新疆中医, 2005, 23(1): 41-42.
- [54] 沈杰, 叶蕴华, 周亚伟. 藏药甘青青兰的生物活性成分研究[J]. 中国药学杂志, 2009, 44(3): 170-175.
- [55] 贡田. 唐古特青兰抗菌、抗病毒活性以及有效部位研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2008.
- [56] 韩秀珍. 岩青兰黄酮的心肌保护作用及机制研究[D]. 济南: 山东大学, 2008.
- [57] 王晓雯, 周康, 王雪飞, 等. 香青兰提取物对异丙肾上腺素诱发的小鼠缺血心肌的保护作用[J]. 新疆医学院学报, 1995, 18(4): 228-231.
- [58] 刘风云, 王守宝, 海平, 等. 藏药唐古特青兰对冠脉结扎大鼠急性心肌缺血的保护作用[J]. 青海医学院学报, 2011, 32(1): 35-39.
- [59] POVILAITYEE V, VENSUTONIS P R. Antioxidative activity of purple perill(*Perilla frutescens* L.), moldavian dragonhead(*Dracocephalum moldavica* L.), and roman chamomile(*Anthemis nobilis* L.) extracts in rapeseed oil [J]. Journal of the American Oil Chemists' Society, 2000, 77(9): 951-956.
- [60] POVILAITYEE V, CUVELIER M E, BERSET C. Antioxidant properties of moldavian dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.)[J]. Journal of Food Lipids, 2001, 8(1): 45-64.
- [61] 叶于聪, 陈钦铭, 柴凤玲, 等. 藏药唐古特青兰耐缺氧和清除氧自由基作用的实验研究[J]. 中草药, 1994, 25(3): 134-136.
- [62] 杨水祥, 洪秀芳. 香青兰对冠心病氧自由基损伤的保护作用及临床疗效观察[J]. 解放军医学情报, 1995, 9(1): 17-18.
- [63] DASTMALCHI K, KOSAR M, HILTUNEN R, et al. Chemical composition and *in vitro* antioxidant evaluation of a water-soluble Moldavian balm (*Dracocephalum moldavica* L.) extract[J]. LWT-Food Science and Technology, 2007, 40(2): 239-248.
- [64] JAHANIANI F, EBRAHIMI S A, RAHBAR-ROSHANDEL N, et al. Xanthomicrol is the main cytotoxic component of *Dracocephalum kotschyii* and a potential anti-cancer agent[J]. Phytochemistry, 2005, 66(13): 1581-1592.
- [65] 新疆维吾尔自治区革委会卫生局防治办公室. 全叶青兰治疗 393 例慢性气管炎疗效分析[J]. 新疆药学杂志, 1973(1): 11-12.
- [66] FAHAM N, JAVIDNIA K, BAHMANI M, et al. Calycopterin, an immunoinhibitory compound from the extract of *Dracocephalum kotschyii* [J]. Phytotherapy Research, 2008, 22(9): 1154-1158.
- [67] 顾健, 张亮亮, 罗小文, 等. 唐古特青兰挥发油抗 II 型糖尿病机理研究[J]. 西南民族大学学报: 自然科学版, 2010, 36(6): 992-995.
- [68] ZENG Qi, JIN Huizi, QIN Jiangjiang, et al. Chemical constituents of plants from the genus *Dracocephalum*[J]. Chemistry Biodiversity, 2010, 7(8): 1911-1929.
- [69] UCHIYAYAMA N, KIUCHI F, ITO M, et al. New icetexane and 20-norabietane diterpenes with trypanocidal activity from *Dracocephalum komarovi* [J]. Journal of Natural Products, 2003, 66(1): 128-131.
- [70] UCHIYAMA N, ITO M, KIUCHI F, et al. A trypanocidal diterpene with novel skeleton from *Dracocephalum komarovi*[J]. Tetrahedron Letters, 2004, 45(3): 531-533.