

蒙药材特木日-敖日秧古的研究进展

张 屏, 吉日木巴图, 赵德力格尔呼, 付明海, 包保全*

内蒙古民族大学 蒙医药学院, 内蒙古 通辽 028000

摘 要: 特木日-敖日秧古是破痞祛滞的蒙药材, 为蒙药复方制剂常用品种, 主治寒痞、肿瘤、食积、水肿、创疡、痔疮等。毛茛科植物芹叶铁线莲的干燥带花、叶枝条为其正品, 收载于《卫生部药品标准·蒙药分册》。黄花铁线莲、长瓣铁线莲等7种铁线莲的干燥地上部分为其替代药材。特木日-敖日秧古主要含有五环三萜皂苷、黄酮(苷)、脂肪酸(酯)、酚酸(酯)等成分, 具有抗菌、抗肿瘤、抗炎、镇痛和心肌细胞保护作用。针对本品及其制剂药效物质基础, 进行了不同植物来源、药用部位及采收期药材中有效成分比较、品种整理和质量标准研究及临床药理研究等工作的总结。

关键词: 特木日-敖日秧古; 铁线莲属; 破痞去滞; 化学成分; 生物活性

中图分类号: R282.71; R291.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-5515(2013)03-0435-06

DOI:10.7501/j.issn.1674-5515.2013.03.045

Research progress in Mongolian medicinal material Temuri-aoriyanggu

ZHANG Ping, Jirimubatu, JO Delgerhu, FU Ming-hai, BAO Bao-quan

Mongolia Medicine College, Inner Mongolian University for the Nationalities, Tongliao 028000, China

Abstract: Temuri-aoriyanggu, a Mongolian medicinal material, is categorized into the “remove lump and stagnation medicine”, and commonly used in compound preparations which have the function against lump, tumor, dyspepsia, edema, wounds, hemorrhoids, etc. Its authentic medicinal materials are the dried branches with flowers and leaves of *Clematis aethusifolia* in Ranunculaceae, and its quality control method is recorded in the *Ministerial Drug Standards of Mongolian Medicine*. The other seven species in *Clematis* sp., such as *C. intricata* and *C. macropetala*, are used as its succedaneums. Recent researches have shown that the main components in Temuri-aoriyanggu are triterpenoid saponins, flavonoids glycosides, fatty acid esters, phenol acid esters, and it shows the antibacterial, antitumor, anti-inflammatory, analgesic, and cardio protective bioactivities. Further overview on this medicine, such as the studies on the effective substance of this medicine and its prescriptions, the chemical differentiation of the species in *Clematis* L., the positions and harvest time, the variety systematization, the quality standard, and the clinical pharmacological activities, is carried out.

Key words: Temuri-aoriyanggu; *Clematis* L.; removing lump and stagnation; chemical constituents; bioactivity

蒙药材特木日-敖日秧古又名依孟、叶孟、叶芒、叶蒙, 中文名为铁线莲, 具有破痞、助胃火、祛黄水、止泻之功效, 常用在蒙药复方中治疗寒痞、肿瘤、食积、水肿、创疡、痔疮等。《卫生部药品标准·蒙药分册》收载了特木日-敖日秧古的一个品种, 药材名为细叶铁线莲, 来源为毛茛科铁线莲属植物芹叶铁线莲 *Clematis aethusaefolia* Turcz.的干燥带花、叶枝条。黄花铁线莲 *C. intricata* Bunge 和大瓣铁线莲

C. macropetala Ledeb 在历史上作为特木日-敖日秧古不同的品种应用, 它们的用法和组方与芹叶铁线莲均有区别。另外还有5个品种的铁线莲是特木日-敖日秧古的地方习用品。铁线莲属植物的化学成分和生物活性报道较多, 但是针对特木日-敖日秧古所涉及铁线莲品种、用药部位和功效主治的研究却不多见。本文对蒙药材特木日-敖日秧古进行了本草考证, 总结了其药用植物品种、资源分布、地区用

收稿日期: 2013-04-03

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(81160551)

作者简介: 张 屏(1977—), 女, 博士, 副教授、硕士生导师, 2006年沈阳药科大学博士毕业, 2005.9-2009.1年韩国釜山大学药学院海洋天然产物研究室先后任留学生、博士后研究员, 2009年后在内蒙古民族大学蒙医药学院药物制剂教研室工作, 主要从事药品质量控制与活性成分研究。Tel: (0475) 8314294 E-mail: zp1977122@yahoo.com.cn

*通信作者 包保全(1969—), 男, 博士, 教授, 主要从事天然产物化学及蒙(中)药活性物质基础研究。E-mail: baobaoquan@yahoo.com.cn

药和临床常用方剂，并对其化学成分和药理作用研究进行综述，为进一步研究和开发利用铁线莲属破痞祛滞类蒙药提供参考。

1 本草考证

特木日-敖日秧古在蒙医药典籍中多有记载，涉及多种铁线莲属植物。早在公元 8 世纪，藏医学经典著作《四部医典》中就有对本品的记载：“内部痈疽医治困难，在其成熟前需尽早医治。秋季的斑蝥、依孟加草三热等药材制成丸剂服用”^[1]。18 世纪以后的蒙医药著作将特木日-敖日秧古按花色分为查干、哈尔、阿拉格（协日）3 种入药，汉语译为白花铁线莲、黑花铁线莲和黄花铁线莲。著名蒙医伊希巴拉珠尔编写的《甘露四部》中记载：“叶孟分为三种，其中开黑花者不常药用，其它两个茎盘生，叶黑绿色，花灰白色铃形，味辛甘者为上品，茎细花瓣黄白色者为下品”^[2]。著名蒙药学家占布拉道尔吉在《无误蒙药鉴》中对本品的性状进行了更为详细的描述：“茎缠绕它树生长，暗绿色，叶粗糙，花老后似人头，微甘。以花的颜色分为三种：查干-依孟，花小白色形状似铃；哈尔-依孟，花被内白色，

背面暗红色；阿拉格-依孟，花似梔子花蕾。具有止腐，调温，燥希日乌素等功效”^[3]。

现代蒙医药著作中，《中国医学百科全书·蒙医学》^[4]收载特木日-敖日秧古于破痞祛滞类蒙药项下；共收录了 3 个品种：芹叶铁线莲、黄花铁线莲和大瓣铁线莲，分别为查干-特木日-敖日秧古、阿拉格-特木日-敖日秧古和哈尔-特木日-敖日秧古；3 种药材的性味、功能、主治和用法基本相同，但温热病忌用黄花铁线莲，“希拉”病忌用大瓣铁线莲。1998 年细叶铁线莲药材收入《卫生部药品标准·蒙药分册》，蒙文名为特木日-敖日秧古，来源为毛茛科植物芹叶铁线莲的干燥带花、叶枝条^[5]。

2 药用植物资源和蒙医应用

内蒙古自治区幅员辽阔，境内铁线莲属植物有 16 种 6 变种^[6]。由于历史沿革和传承，地域药用资源和用药习惯的不同，造成了多种植物来源的现象。布日额对蒙医现用特木日-敖日秧古药材品种进行了商品调查，发现蒙医现用特木日-敖日秧古有 9 种不同来源，其中毛茛科铁线莲属 8 种，豆科 1 种，见表 1^[7]。

表 1 特木日-敖日秧古的植物来源、资源分布、蒙医分类与应用
Table 1 Plant sources, distribution, classification and application of Temuri-aoriyanggu

原植物	资源分布	分类	蒙医应用范围
芹叶铁线莲 <i>C. aethusifolia</i>	内蒙古、青海、东北、华北、西北、蒙古国、俄罗斯	查干	内蒙古、青海
黄花铁线莲 <i>C. intricata</i>	内蒙古、华北、东北、新疆、西北	阿拉格协日	内蒙古、青海
长瓣铁线莲 <i>C. macropetala</i>	内蒙古、东北、华北、西北、蒙古国、俄罗斯	哈尔	内蒙古、青海
棉团铁线莲 <i>C. hexapetala</i>	内蒙古、东北、西北、华南、华北、朝鲜、蒙古国、俄罗斯	查干	内蒙古通辽市、赤峰市和蒙古国
东方铁线莲 <i>C. orientalis</i>	新疆、西藏、蒙古国、俄罗斯	查干	蒙古国
短尾铁线莲 <i>C. brevicaudata</i>	内蒙古、华北、东北、西北、华东、西南、蒙古国、俄罗斯、朝鲜等国	查干	内蒙古锡林郭勒盟、巴彦诺尔盟、阿拉善盟
西伯利亚铁线莲 <i>C. sibirica</i>	内蒙古、新疆、东北、俄罗斯、蒙古国	协日	内蒙古呼伦贝尔盟、新疆、蒙古国
唐古特铁线莲 <i>C. tangutica</i>	甘肃、青海、西藏、新疆、四川、俄罗斯	阿拉格	青海
野葛 <i>Pueraria lobata</i>	除西藏、新疆以外全国各省区	误用	内蒙古部分地区

3 蒙医临床常用制剂

特木日-敖日秧古常用于蒙药复方制剂，味辛、微甘，性热、轻、锐、燥、涩，有毒，具有破痞、助胃火、祛黄水、止泻之功效。含本品的 14 个临床常用方剂及组方和功效主治见表 2^[4,8]。其中痔瘕六味散已有蒙成药企业生产，其质量标准收载于《卫

生部药品标准·蒙药分册》^[9]。可见相关方剂主要用于治疗寒痞、肿瘤、食积、消化不良、水肿、创疡、痔疮、白癜风等症。在一些方剂中，不同品种的铁线莲区别入药，如十四味大瓣铁线莲散、六味光明盐散、八味泻痞剂；还有一些方剂未注明铁线莲的品种，历史上 3 种特木日-敖日秧古等同入药。

表2 特木日-敖日秧古的蒙医临床常用制剂及其功效主治

Table 2 Common preparations and their efficacy of Temuri-aoriyanggu in traditional Mongolian medicine and clinic

方 剂	组 方	功效主治
痔瘕六味散	辣椒 50 g、诃子 100 g、蔓荆子 100 g、芹叶铁线莲 100 g、山柰 100 g、连翘 10 g	散瘀，治内外痔疮、肛门痿
七味排脓丸	芹叶铁线莲、沙棘、寒水石（制）、照山白、黄精、天冬、鹿角（制）各等量	祛黄水、止腐、消肿，排寒性脓
八味泻痞剂	诃子、毛茛、芹叶铁线莲、巴豆（制）、石龙芮各 3 g，光明盐、藜芦（制）、安泻膏各 9 g	破痞，治痞症
七味毛茛散	芹叶铁线莲、照山白、沙棘、寒水石（制）各 15 g，石龙芮、毛茛、贝齿炭各 10 g	祛黄水，治水肿
七味塔日亚音活散	塔日亚音活 156 g、芹叶铁线莲、毛茛、石龙芮各 100 g，石榴 125 g，荨麻 93 g，五灵脂 62 g	治肝胃疼痛、食欲不振、呃逆、消瘦
六味辣椒散	辣椒、诃子、信筒子、芹叶铁线莲、山柰、止泻木各等量	温中、止泻，治胃寒、腹泻、痔疮
十味雕羹散	全石榴 15 g，光明盐、芹叶铁线莲、干姜各 6 g，苏格木勒、肉桂、草茛各 9 g，红花、信筒子、雕羹（制）各 6 g	温中，治消化不良、食痞、胃寒
七味万年灰丸	万年灰、草三热药炭、照白杜鹃炭、五炭、白古月、芹叶铁线莲等	温中，治消化不良、食积
六味荠菜散	荠菜、蓝刺头、狼毒炭、芹叶铁线莲、石龙芮子炭、粳米各等量	温中，治呕吐、呕血
十四味大瓣铁线莲散	寒水石（制）、黑冰片各 25 g，大青盐（制）、丁香、草乌（制）、山柰、光明盐、肉豆蔻、茺蓂子各 10 g，硃砂、火硝、土木香各 5 g，大瓣铁线莲 40 g，胡椒 20 g	调理胃火、助消化，治消化不良
六味光明盐散	光明盐、蛇床子、黄花铁线莲、草茛、干姜、诃子各等量	温中、破痞，治食痞、胃痞初期
七味破石痞散	铁线莲、沙棘、寒水石（制）、冬青叶、牛蒡子、火硝（制）、紫茉莉各等量	破痞，治肾结石、膀胱结石
白癜风外伤剂	硫黄（制）、木香、川楝子、大青盐（制）、铁线莲（未注明品种）、毛茛、苘麻子各 10 g，松节、雄黄（制）、蛇蛻（制）各 5 g	治白癜风
二十一味狼胃散	万年灰（制）、土木香、干姜、草茛、胡椒、硃砂（制）、灰盐、紫硃砂、白矾（制）、紫茉莉、鸢羹（制）、狼胃（制）、鸢胃、沙棘、砂仁、辣椒、铁线莲（未注明品种）、石龙芮、毛茛、火硝（制）、黑云香各 10 g	温中、助胃火，治胃火衰败、胃胀肠鸣、噎膈

4 化学成分研究

迄今为止，国内外对芹叶铁线莲、棉团铁线莲、短尾铁线莲、黄花铁线莲和唐古特铁线的地上部分进行了化学成分研究，从中分离鉴定或鉴别出三萜皂苷类、黄酮类、酚酸类和脂肪酸类化合物。

4.1 三萜皂苷类

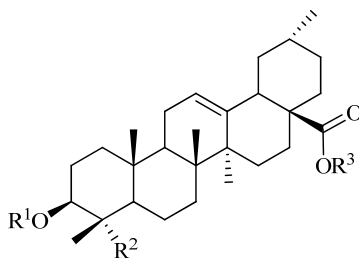
Zhong 等^[10]从唐古特铁线莲全草中得到 9 个三萜皂苷，分别为 tanguticoside A (1)、tanguticoside B (2)、vitalboside B (3)、 α -常春藤皂苷 (4)、saponin PK (5)、 β -常春藤皂苷 (6)、saponin PJ3 (7)，saponin PE (8) 和刺五加苷 A，其中化合物 1、2 为新化合

物。Du 等^[11]从唐古特铁线莲地上部分得到 2 个新的三萜皂苷：3-O- α -L-阿拉伯糖-常春藤-28-O- α -L-鼠李糖苷 (9) 和 3-O- β -D-葡萄糖-(1 $\rightarrow$ 4)- α -L-阿拉伯糖-常春藤-28-O- α -L-鼠李糖苷 (10)。Zhang 等^[12]从唐古特铁线莲全草中分离出 6 个三萜皂苷，分别为 3-O- β -D-木糖-(1 $\rightarrow$ 2)- α -L-阿拉伯糖-常春藤-28-O- α -L-鼠李糖-(1 $\rightarrow$ 4)- β -D-葡萄糖-(1 $\rightarrow$ 6)- β -D-葡萄糖苷 (11)、3-O- β -D-木糖-(1 $\rightarrow$ 2)-[β -D-葡萄糖-(1 $\rightarrow$ 4)]- α -L-阿拉伯糖-常春藤-28-O- α -L-鼠李糖-(1 $\rightarrow$ 4)- β -D-葡萄糖-(1 $\rightarrow$ 6)- β -D-葡萄糖苷 (12)、3-O- β -D-吡喃核糖-齐墩果酸-28-O- α -L-鼠李糖-

(1→4)- β -D-葡萄糖-(1→6)- β -D-葡萄糖苷 (13)、皂角苷 PJ3、3-O- α -L-鼠李糖-(1→2)-[β -D-葡萄糖-(1→4)]- α -L-阿拉伯糖-齐墩果酸-28-O- α -L-鼠李糖-(1→4)- β -D-葡萄糖-(1→6)- β -D-葡萄糖苷 (14)、常春藤-28-O- α -L-鼠李糖-(1→4)- β -D-葡萄糖-(1→6)- β -D-葡萄糖苷 (15)、3-O- α -L-阿拉伯糖-齐墩果酸-28-O- α -L-鼠李糖-(1→4)- β -D-葡萄糖-

(1→6)- β -D-葡萄糖苷 (16), 其中化合物 11、12、13 为新化合物。宋志宏等^[13]从黄花铁线莲地上部分得到 3 个三萜皂苷: 虎掌草皂苷 B (17)、kalopanax-saponin B 和铁线莲皂苷 S (18)。孙凤等^[14]采用 HPLC-MS 法鉴定出棉团铁线莲中的威灵仙皂苷 C (19) 和虎掌草皂苷 B。

分离鉴定的三萜皂苷类化合物结构见图 1。



R ¹	R ²	R ³	化合物	R ¹	R ²	R ³	化合物
glc	CH ₂ OH	glc ⁶ -glc ⁴ -rha	1	ara ² -xyl	CH ₂ OH	glc ⁶ -glc ⁴ -rha	11
glc ² -glc	CH ₂ OH	glc ⁶ -glc ⁴ -rha	2	ara-(² -xyl) ⁴ -glc	CH ₂ OH	glc ⁶ -glc ⁴ -rha	12
glc	CH ₂ OH	H	3	rib	CH ₃	glc ⁶ -glc ⁴ -rha	13
ara ² -rha	CH ₂ OH	H	4	ara-(⁴ -glc) ² -rha	CH ₃	glc ⁶ -glc ⁴ -rha	14
ara ² -rha	CH ₂ OH	glc ⁶ -glc ⁴ -rha	5	H	CH ₂ OH	glc ⁶ -glc ⁴ -rha	15
ara ² -rha	CH ₃	H	6	ara	CH ₃	glc ⁶ -glc ⁴ -rha	16
ara ² -rha	CH ₃	glc ⁶ -glc ⁴ -rha	7	ara ² -rha ³ -rib	CH ₃	glc ⁶ -glc ⁴ -rha	17
ara ² -glc	CH ₃	H	8	ara ² -rha ³ -rib	CH ₂ OH	H	18
ara	CH ₃	rha	9	ara ² -rha ³ -rib ⁴ -glc	CH ₂ OH	glc ⁶ -glc ⁴ -rha	19
ara ⁴ -glc	CH ₃	rha	10				

图 1 从特木日-敖日秧古中分离得到的三萜皂苷类化合物

Fig. 1 Structures of triterpenoid saponins isolated from Temuri-aoriyanggu

4.2 黄酮、香豆素及酚酸类

付明海等^[15]从芹叶铁线莲的干燥带花叶枝条中, 分离得到 8 个黄酮和 2 个酚酸, 分别为芹菜素 (1)、木犀草素-3'-O- β -D-葡萄糖苷 (2)、槲皮素-3-O- β -D-葡萄糖苷 (3)、槲皮素-3-O- α -L-鼠李糖基 (1→6)- β -D-葡萄糖苷 (4)、山柰酚-3-O- α -L-鼠李糖基 (1→6)- β -D-葡萄糖苷 (5)、芹菜素-7-O-6''-(*p*-香豆酰基)- β -D-葡萄糖苷 (6) 和芹菜素-6-C-6''-(*p*-香豆酰基)- β -D-葡萄糖苷 (7)、咖啡酸 (8) 和阿魏酸 (9)。张屏等^[16]从棉团铁线莲地上部分得到 2 个黄酮苷和 2 个酚酸: 山柰酚-7-O-鼠李糖苷 (10)、山柰苷 (11)、6'-O-咖啡酰基熊果苷 (12) 和咖啡酸。石钺等^[17]从黄花铁线地上部分得到了山柰酚 (13)、槲皮素 (14) 和东莨菪内酯 (15)。

分离鉴定的黄酮、香豆素及酚酸类化合物结构见图 2。

4.3 其他类型化合物

杨爱梅等^[18]从短尾铁线莲地上部分分离得到 β -谷甾醇、丁香树脂单- β -D-葡萄糖苷、棕榈酸、二十五烷酸- α -单甘油酯、胡萝卜苷、二十二烷醇、对羟基反式肉桂酸烷基酯类混合物。杨晓军等^[19]从黄花铁线莲新鲜全草中得到 2-甲氨基苯甲酸、水杨酸、正二十八烷醇和甘露醇。宋志宏等^[20]从黄花铁线莲干燥地上部分得到 5-羟基-4-氧代戊酸、肌醇和三十烷醇。吴萍等^[21]对来源于短尾铁线莲、芹叶铁线莲、甘青铁线莲和黄花铁线莲的 4 种“叶芒”药材进行了薄层色谱鉴别研究, 4 种药材均检测到白头翁素斑点。

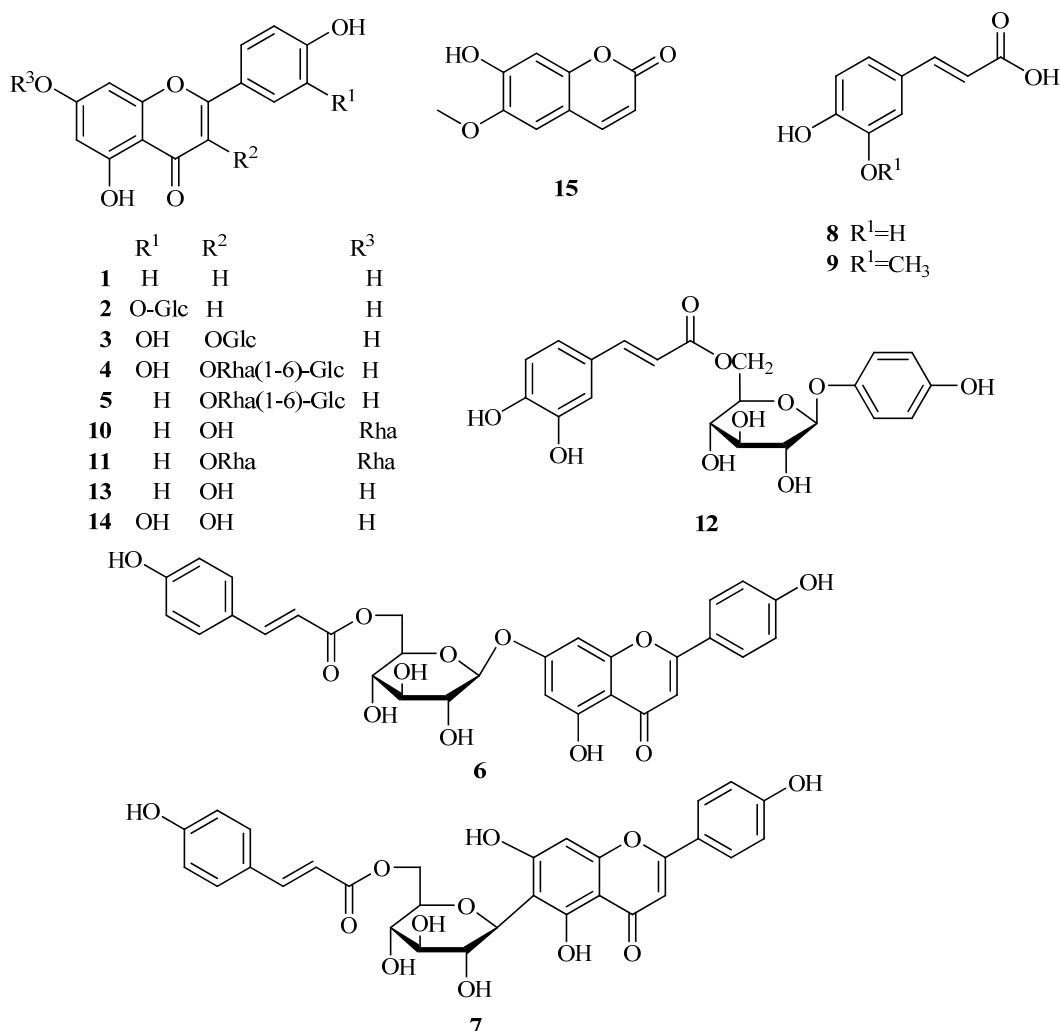


图 2 从特木日-敖日秧古中分离得到的黄酮、香豆素及酚酸类化合物

Fig. 2 Flavonoids, coumarins, and phenolic acids isolated from Temuri-aoriyanggu

5 生物活性

研究人员对芹叶铁线莲、棉团铁线莲、黄花铁线莲和唐古特铁线莲的地上部分进行生物活性研究。它们的粗提物或从中分离得到的单体化合物具有细胞毒、抗菌、心肌细胞保护和抗炎镇痛活性。

芹叶铁线莲干燥带花叶枝条的醋酸乙酯萃取物具有海虾幼虫致死活性，其中 ODS 反相色谱 85% 甲醇洗脱馏分对海虾幼虫的致死活性的指标 LC₅₀ 达到 6.7 μg/mL，提示具有很强的细胞毒活性^[22]。

唐古特铁线莲地上部分乙醇提取物有较强的抗菌活性^[11]，通过活性追踪分离，得到的 2 个新三萜皂苷，它们对 7 种致病真菌均有抑菌活性，并且对酿酒酵母的抑制作用接近于阳性药两性霉素。芹叶铁线莲地上部分黄酮提取物具有良好的抑菌活性，抑菌效果依次为：大肠杆菌 > 枯草杆菌 > 伤寒杆

菌 > 酿酒酵母 > 青霉菌，最低抑菌浓度 MIC 为 441.5 μg/mL^[23]。

从唐古特铁线莲全草中分离出 7 个三萜皂苷，可通过降低肌酸激酶和乳酸脱氢酶水平起到保护心肌细胞的作用^[12]。

马涛等^[24]采用 SD 大鼠足踝肿胀模型研究短尾铁线莲地上部分的抗炎活性，发现齐墩果酸是其抗炎镇痛有效成分。杨晓军等^[19]从黄花铁线莲中分离出阿魏酸，并用整体动物抗炎实验证明，阿魏酸是其抗炎活性成分。

6 结语

铁线莲属植物药用历史悠久，多有祛风除湿、舒筋活血、消肿止痛的作用。蒙药特木日-敖日秧古涉及多个铁线莲属北方品种，其茎木质化程度较低，用药部位、功效主治与中药用铁线莲有很大不同，

因此有待于对其开展深入、系统的研究。对蒙药特木日-敖日秧古进行活性物质基础研究确定其破痞祛滞有效成分和作用机制；对不同植物来源、药用部位及采收期药材进行化学成分比较研究；对其进行品种整理和质量标准研究及临床药理研究等，将进一步推动铁线莲属植物的开发与利用。

参考文献

- [1] 玉多·云登贡布. 四部医典 [M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1997: 281.
- [2] 伊希巴拉珠尔. 甘露四部 [M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1998: 566.
- [3] 占布拉道尔吉. 无误蒙药鉴 [M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1998: 145-146.
- [4] 中国医学百科全书编辑委员会. 中国医学百科全书·蒙医学 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1992: 218.
- [5] 中华人民共和国卫生部药品标准·蒙药分册 [S]. 1998: 32.
- [6] 马毓泉. 内蒙古植物志 [M]. 第2卷. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1990: 515-531.
- [7] 布日额. 蒙医用特木日-敖日秧古的本草考证与商品调查 [J]. 中国民族民间医药杂志, 2002(4): 240-241.
- [8] 国家中医药管理局中华本草编委会. 中华本草·蒙药卷 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2004: 80, 124, 126, 217, 286, 287, 353, 354, 400, 440, 444.
- [9] 包桂花, 巴根那, 白明刚, 等. 蒙药痔瘻六味散薄层色谱鉴别研究 [J]. 内蒙古民族大学学报: 自然科学版, 2005(5): 543-544.
- [10] Zhong H M, Chen C X, Tian X, *et al.* Triterpenoid saponins from *Clematis tangutica* [J]. *Planta Med*, 2001, 67(5): 484-488.
- [11] Du Z, Zhu N, Ze-Ren-Wang-Mu N, *et al.* Two new antifungal saponins from the Tibetan herbal medicine *Clematis tangutica* [J]. *Planta Med*, 2003, 69(6): 547-551.
- [12] Zhang W, Wang X, Tang H, *et al.* Triterpenoid saponins from *Clematis tangutica* and their cardioprotective activities [J]. *Fitoterapia*, 2013, 84: 326-331.
- [13] 宋志宏, 张建兰, 李艳梅, 等. 黄花铁线莲的化学成分研究(II) [J]. 天然产物研究与开发, 1997, 9(2): 11-16.
- [14] 孙 凤, 蔡 铮, 杨得坡, 等. 液相色谱-质谱联用定量分析威灵仙及其同属植物中4种三萜皂苷 [J]. 分析化学, 2010, 38(9): 1293-1298.
- [15] 付明海. 蒙药材芹叶铁线莲生物活性成分研究 [D]. 通辽: 内蒙古民族大学, 2011.
- [16] 张 屏, 敖日格乐, 巴达日呼, 等. 蒙药材棉团铁线莲抗肿瘤活性成分研究 [J]. 内蒙古民族大学学报: 蒙医药学版, 2011, 21(1): 18-22.
- [17] 石 钺, 王慧丽. 黄花铁线莲化学成分研究 [J]. 中草药, 1997, 28(6): 329-330.
- [18] 杨爱梅, 杜 静, 苗钟环, 等. 藏药短尾铁线莲化学成分研究 [J]. 中药材, 2009, 32(10): 1534-1537.
- [19] 杨晓军, 涂院海. 黄花铁线莲新鲜全草化学成分研究 [J]. 天然产物研究与开发, 2012, 23(6): 1052-1054.
- [20] 宋志宏, 赵玉英, 段京莉, 等. 黄花铁线莲的化学成分研究 [J]. 中国中药杂志, 1995, 20(10): 613-614.
- [21] 吴 萍, 魏全嘉, 徐达宇, 等. 青海产藏药“叶芒”的质量研究 [J]. 青海医学院学报, 2005, 26(2): 107-109.
- [22] 付明海, 阿丽沙, 包保全, 等. 蒙药材芹叶铁线莲对海虾幼虫的致死活性 [J]. 内蒙古民族大学学报, 2011, 17(2): 79-80.
- [23] 丁存宝, 李桂秋, 刘海燕, 等. 几种野菜中黄酮的提取及抑菌作用研究 [J]. 食品工业, 2012, 33(10): 117-119.
- [24] 马 涛, 肖 品, 聂 磊. 藏药叶蒙(短尾铁线莲)有效部位的研究 [J]. 中国民族医药杂志, 2012, 18(12): 27-29.