

DOI:10.14188/j.ajsh.2023.06.008

峨眉金线兰的生药鉴别

韩玉¹,王硕硕¹,彭梦超¹,陈慧玲¹,郑承剑²,吴岩斌^{1*},吴锦忠^{1*}

(1. 福建中医药大学药学院,福建 福州 350122;

2. 海军军医大学药学院,上海 200433)

摘要: 金线兰属植物形态相似,峨眉金线兰(*Anoectochilus emeiensis*)为金线兰(*Anoectochilus roxburghii*)的近缘种。调查发现,市场上常将峨眉金线兰当作金线兰使用,为区分两者,本试验采用生药学鉴定方法观察峨眉金线兰的原植物形态、组织构造及粉末显微特征;采用HPLC-ELSD法测定峨眉金线兰中主要内酯苷的含量。峨眉金线兰叶片为卵形,具有金红色网纹;花不倒置,唇瓣白色,前部裂片长圆状倒披针形,中部两侧各具1枚宽大长圆形的褶片且其边缘具疏锯齿。显微结构中,根茎横切面中皮层宽广,根木质部导管2~5个成束,茎木质部导管1~8个成束;叶横截面叶肉细胞中有大量红色物质,上表皮呈乳突状突起,下表皮气孔较多,气孔以不定式为主;粉末中可见草酸钙针晶和导管。3批峨眉金线兰中金线莲苷和斑叶兰苷(goodyeroside A)的含量分别为32.66~35.21 mg/g和134.41~137.72 mg/g,分别在100~500 μ g/mL和200~1 000 μ g/mL质量浓度范围内呈良好的线性关系,平均加样回收率分别为100.51%(RSD=1.56%)和97.50%(RSD=1.54%)。以上特征可为峨眉金线兰的生药鉴别提供参考依据。

关键词: 峨眉金线兰;生药鉴别;高效液相蒸发散射法;含量测定**中图分类号:** R931.5**文献标志码:** A**文章编号:** 2096-3491(2023)06-0584-08

Pharmacognostic identification of *Anoectochilus emeiensis*

HAN Yu¹, WANG Shuoshuo¹, PENG Mengchao¹, CHEN Huiling¹, ZHENG Chengjian², WU Yanbin^{1*},
WU Jinzhong¹

(1. College of Pharmacy, Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fuzhou 350122, Fujian, China;

2. College of Pharmacy, Naval Medical University, Shanghai 200433, China)

Abstract: *Anoectochilus emeiensis* is a closely related species of *Anoectochilus roxburghii*. According to the investigation, *A. emeiensis* is used as *A. roxburghii* in the market. In order to distinguish the two, the original plant morphology, tissue structure and powder microscopic characteristics of *Anoectochilus emeiensis* were observed by pharmacognosy identification method. HPLC-ELSD method was used to determine the contents of main lactone glycosides in *Anoectochilus emeiensis*. The leaves are ovate, with golden red mesh patterns; the flowers are not inverted, with white lips and long round lanceolate anterior lobes. On both sides of the middle, there is a wide, elongated pleat with sparse serrations at the edges. In the microstructure, the cortex in the transverse section of the rhizome is broad, with bundles of 2—5 vessels in the root xylem and bundles of 1—8 vessels in the stem xylem. There is a large amount of red substance in the mesophyll cells of the leaf cross section, the upper epidermis has mastoid protrusions, and the lower epidermis has many stomata, mainly infinitive stomata. Calcium oxalate needle crystal and catheter can be seen in the plant powder. The contents of kinsenoside and goodyeroside A in 3 batches of *Anoectochilus emeiensis* were 32.66—35.21 mg/g and 134.41—137.72

收稿日期: 2023-09-09 修回日期: 2023-11-05 接受日期: 2023-12-29

作者简介: 韩玉(1996-),女,硕士生,研究方向:中药资源与品质评价。E-mail: 895456718@qq.com

* 通讯联系人: 吴岩斌(1982-),男,副研究员,研究方向:中药药效物质及品质评价。E-mail: wxsq1@163.com; 吴锦忠(1965-),男,教授,研究方向:中药药效物质及品质评价。E-mail: jingzhongfj@126.com

基金项目: 福建省科技厅高校产学研合作项目(2020Y4015)

引用格式: 韩玉,王硕硕,彭梦超,等. 峨眉金线兰的生药鉴别[J]. 生物资源, 2023, 45(6): 584-591.

Han Y, Wang S S, Peng M C, et al. Pharmacognostic identification of *Anoectochilus emeiensis* [J]. Biotic Resources, 2023, 45(6): 584-591.

mg/g, respectively, and showed a good linear relation between 100—500 $\mu\text{g/mL}$ and 200—1 000 $\mu\text{g/mL}$, respectively. The average recovery rates of kinsenoside and goodyeroside A were 100.51% (RSD=1.56%) and 97.50% (RSD=1.54%), respectively. These characteristics can provide reference for the pharmacognostic identification of *Anoectochilus emeiensis*.

Key words: *Anoectochilus emeiensis*; pharmacognostic identification; HPLC-ELSD method; content determination

0 引言

金线兰属(*Anoectochilus* Blume)植物在全世界大约有40余种,中国有21种^[1],其中金线兰[*Anoectochilus roxburghii* (Wall.) Lindl]分布最广,是福建特色中药金线莲的基原植物。金线兰属植物大多具有清热解毒、祛风除湿等功效,在民间均当作中药金线莲使用^[2~5]。化学和药理研究表明,金线兰属植物主要含有内酯苷、黄酮、多糖等活性成分,具有抗氧化、抗肝损伤、降血糖、抗肿瘤、免疫调节、抗炎、抗骨质疏松、抗类风湿性关节炎等作用^[6~13]。峨眉金线兰(*A. emeiensis* K. Y. Lang)是中国特有种,其形态与金线兰及其相似,全草具有清热解毒的功效,在民间也当作金线莲使用^[5]。研究显示,金线莲苷(kinsenoside)是金线兰主要活性成分之一,含量为其生药量的10%左右,具有降血糖、抗高脂血症和抗自身免疫性肝炎等多种生物活性,其差向异构体斑叶兰苷(goodyeroside A)却不具上述活性^[6]。此外,峨眉金线兰中内酯苷含量也未见报道。因此,本研究对峨眉金线兰的生药组织学特征做了较全面的研究,同时采用HPLC-ELSD法测定峨眉金线兰中主要内酯苷类成分的含量,旨在为峨眉金线兰准确鉴定和开发利用提供参考依据。

1 仪器与试剂

峨眉金线兰全草于2019年6月采自四川乐山,经福建中医药大学药学院吴岩斌副研究员鉴定为兰科金线兰属植物峨眉金线兰,移栽至开花后用于形态学研究,3批含量测定的峨眉金线兰样品为组培5个月的组培苗,凭证标本存放于福建中医药大学药学院。金线莲苷对照品(自制,纯度>98%)、斑叶兰苷对照品(自制,纯度>98%)、水合氯醛、甘油、盐酸、间苯三酚(AR,国药集团有限公司)。

2 方法

2.1 原植物形态特征与显微鉴定

峨眉金线兰移栽开花后,对植株的形状、大小、色泽、表面特征及其质地进行观察,在体视镜下对花进行解剖,拍照并描述其特征。采用徒手切片法取

峨眉金线兰的新鲜植株的根、茎、叶进行切片,经过盐酸和间苯三酚染色,使用稀甘油封片,在显微镜下观察、拍照并描述其特征。撕取新鲜峨眉金线兰叶片的上下表皮进行制片,并观察其主要特征。将峨眉金线兰的新鲜全草干燥后研成细粉,取少许用水合氯醛透化装片,在光学显微镜下观察并拍照^[14,15]。

2.2 HPLC-ELSD图谱及含量测定

2.2.1 色谱条件

EasySep®-3030 高效液相色谱仪(上海通微分析技术有限公司),色谱柱 ChromCore AQ-C18(250 mm×4.6 mm, 3 μm);流动相:超纯水(100%),等度洗脱;流速:0.5 mL/min;柱温为25 $^{\circ}\text{C}$;UM5800 Plus 蒸发光散射检测器(上海通微分析技术有限公司),雾化温度:70 $^{\circ}\text{C}$,载气流速:2.5 L/min;进样量5 μL 。

2.2.2 对照品溶液的配制

精密称定金线莲苷和斑叶兰苷对照品各4.0 mg,分别置于2 mL的容量瓶中,分别用纯水溶解并定容至刻度,摇匀,配制含2.0 mg/mL金线莲苷和2.0 mg/mL斑叶兰苷的溶液,用0.45 μm 滤膜过滤,即得。

2.2.3 供试品溶液的制备

将峨眉金线兰全草于60 $^{\circ}\text{C}$ 干燥后粉碎,过60目筛,分别精密称定0.1 g,置50 mL三角瓶中,加纯水20 mL,密塞,超声提取45 min后称重,用纯水补足重量,过0.45 μm 滤膜,得到供试品溶液。

2.2.4 线性关系考察

将制备的金线莲苷对照品溶液稀释至500、400、250、200、125和100 $\mu\text{g/mL}$,斑叶兰苷对照品溶液稀释至1 000、800、500、400、250和200 $\mu\text{g/mL}$,按“2.2.1”项色谱条件进样测定,以金线莲苷和斑叶兰苷对照品质量浓度的对数值为横坐标(x),峰面积对数值为纵坐标(y),分别绘制标准曲线,得出回归方程。

2.2.5 精密度试验

精密吸取“2.2.2”项下金线莲苷和斑叶兰苷混合对照品溶液5 μL ,连续进样6次,记录金线莲苷和斑叶兰苷的峰面积,并分别计算其RSD值。

2.2.6 重复性试验

取同一份峨眉金线兰样品,按“2.2.3”项制备6

份供试品溶液,按“2.2.1”项色谱条件进样,记录金线莲苷和斑叶兰苷的峰面积,并分别计算其RSD值。

2.2.7 稳定性试验

取同一份供试品溶液,按“2.2.1”项色谱条件分别在0、2、4、6、8、10、12、24 h进行测定,记录金线莲苷和斑叶兰苷的峰面积,并分别计算其RSD值,考察供试品在24 h内的稳定性。

2.2.8 加样回收率试验

精密称取已知含量的同一份峨眉金线兰样品6份,每份0.05 g,分别精密加入与样品中相当含量的金线莲苷和斑叶兰苷对照品,按“2.2.3”项下方法制备6份,按“2.2.1”项色谱条件进样测定,计算金线莲苷和斑叶兰苷的加样回收率和RSD值。

2.2.9 样品含量测定

分别精密称定不同批次的峨眉金线兰样品0.1 g,按“2.2.3”项下方法制备供试品溶液,按“2.2.1”项色谱条件进样测定,根据回归方程计算样品中金线莲苷和斑叶兰苷的含量。

3 结果

3.1 原植物形态特征描述

峨眉金线兰植株高6~30 cm。茎近直立,圆柱

形,红棕色。叶3~6枚,互生,叶片卵形,长2.5~6.0 cm,宽2.5~5.5 cm,上面黑绿色,具金红色的网脉,表面为淡紫红色,有5条弧形主脉,中脉凸出^[3]。总状花序具2~8朵花,花序轴淡紫红色,具短柔毛,具2~4枚鞘苞片;花苞片淡红色,披针形,子房长圆柱形,不扭转;花白色,不倒置;萼片3枚,两侧萼片卵形,中萼片卵形,凹陷呈舟状;花瓣白色,镰刀状;唇瓣白色,呈Y字形,基部具圆锥状距,中部两侧各具1枚鸡冠状褶片且其边缘具疏锯齿或短流苏的爪,前部裂片长圆形或倒披针形,距呈红棕色,内具胼胝体2枚,盾状;蕊柱白色,较短(图1)。

3.2 显微鉴定

3.2.1 根横切面

峨眉金线兰根部横切面近圆形,最外层表皮为1~2层不规则的类方形细胞构成,向外突出形成根毛,根毛发达,无木栓层,皮层宽广,约占根横切面的4/5~5/6。外皮层细胞为2~4层排列紧密的不规则细胞;中皮层细胞大且排列疏松;内皮层细胞类长方形,具有明显的凯氏带。中柱鞘明显,木质部与韧皮部相间排列,无形成层,木质部导管近圆形,2~5个成束;髓部面积小(图2)。

3.2.2 茎横切面

峨眉金线兰茎横切面呈类圆形,最外层为类圆

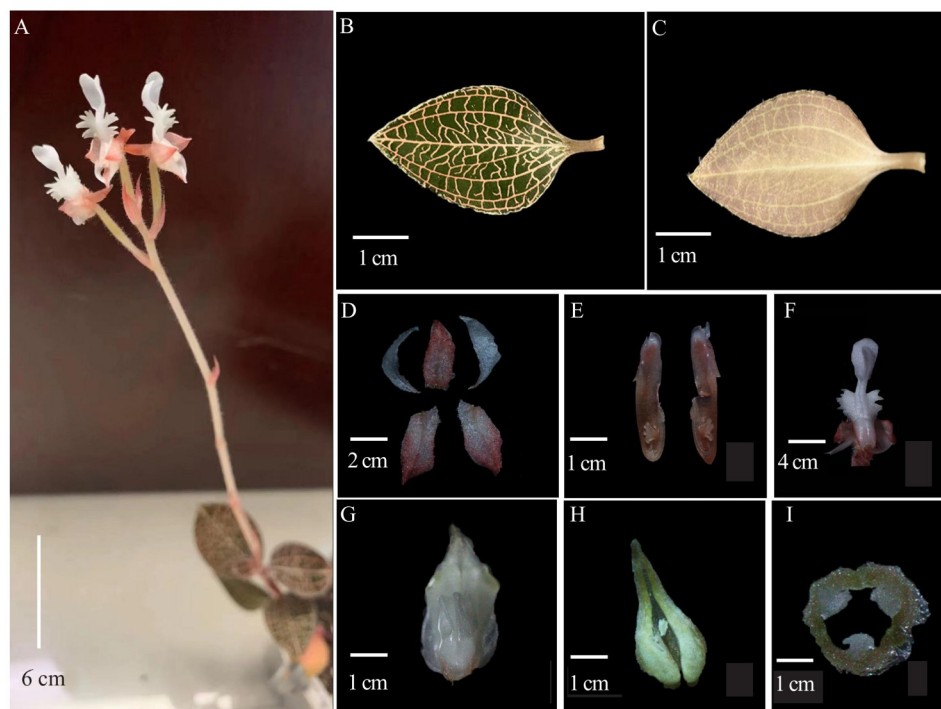


图1 峨眉金线兰植物形态特征图

Fig. 1 Morphological characteristics of *A. emeiensis* plant

注:A,植株;B,叶(正面观);C,叶(背面观);D,花瓣与萼片;E,距;F,花;G,蕊柱(正面观);H,花粉块;I,子房(横切面)

Note: A, plant; B, leaf (front view); C, leaf (dorsal view); D, petal and sepal; E, distance; F, flower; G, gynandrium (frontal view); H, pollen mass; I, ovary (transverse section)

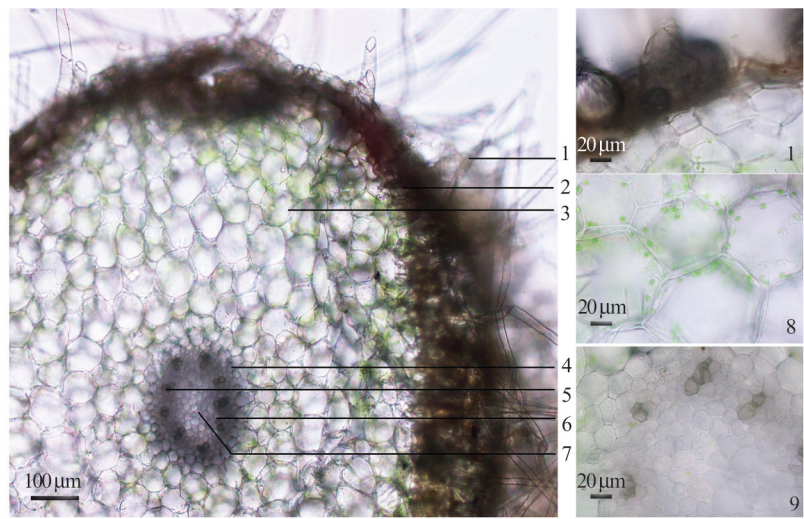


图2 峨眉金线兰根横切面组织构造

Fig. 2 Structure of root cross-section of *A. emeiensis*

注: 1, 根毛; 2, 表皮; 3, 皮层; 4, 内皮层; 5, 木质部; 6, 韧皮部; 7, 髓部; 8, 薄壁细胞; 9, 维管束
Note: 1, root hair; 2, epidermis; 3, cortex; 4, endodermis; 5, xylem; 6, phloem; 7, pith; 8, parenchyma cells; 9, vascular bundle

形的表皮细胞,排列较密;皮层宽广,约占茎横截面的4/5~5/6,可见草酸钙结晶,由类圆形薄壁细胞组成;内皮层细胞呈长椭圆形,紧密排列在中柱外围。维管柱内有限外韧型维管束16~22个,自内向外放射状排列;木质部导管1~8个成束(图3)。

3.2.3 叶横切面

如图4所示,峨眉金线兰的上表皮细胞乳突状突起,排列紧密;下表皮细胞呈类椭圆形,紧凑排列。叶肉细胞中有大量的红色物质,韧皮部周围叶肉细胞中存在少量叶绿体;主脉上方凹陷,下方凸起。

3.2.4 叶表面

峨眉金线兰上表皮细胞多呈五边形或六边形,下表皮为不规则的多角形,气孔较多,副卫细胞主要为2~4个,以不定式气孔为主,另有不等式和直轴式气孔(图5)。

3.2.5 粉末显微鉴别

峨眉金线兰粉末呈棕色,草酸钙针晶束众多。导管以螺纹为主,根毛底部多为平直;叶上表皮碎片,细胞为规则六边形,排列整齐;下表皮碎片,细胞形状不规则,可见气孔(图6)。

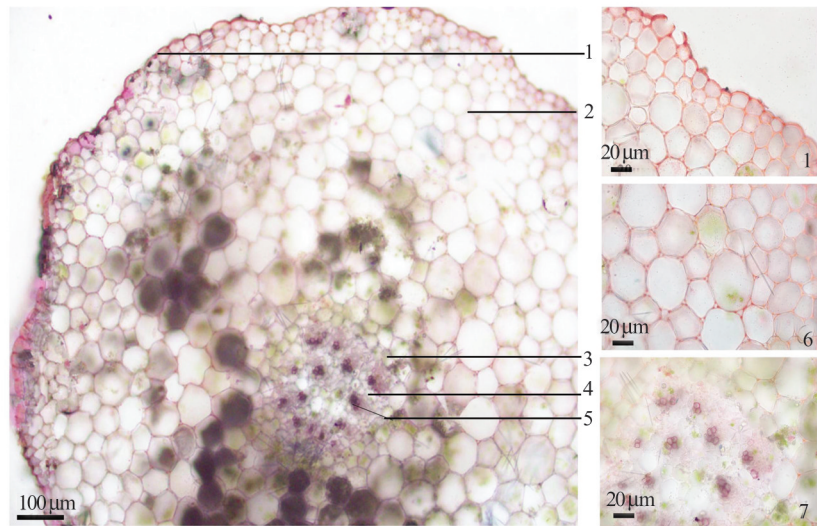


图3 峨眉金线兰茎横切面

Fig. 3 Stem cross-section of *A. emeiensis*

注: 1, 表皮; 2, 皮层; 3, 内皮层; 4, 韧皮部; 5, 木质部; 6, 薄壁细胞; 7, 中柱
Note: 1, epidermis; 2, cortex; 3, endodermis; 4, phloem; 5, xylem; 6, parenchyma cells; 7, central column

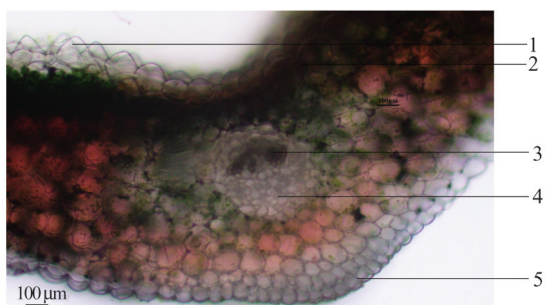


图4 峨眉金线兰叶(过中脉)横切面

Fig. 4 Leaf cross-section of *A. emeiensis* (passing through the midrib)

注:1,上表皮;2,栅栏组织;3,木质部;4,韧皮部;5,下表皮
Note: 1, upper epidermis; 2, palisade tissue; 3, xylem; 4, phloem; 5, lower epidermis

3.3 含量测定

3.3.1 线性范围

金线莲苷和斑叶兰苷的回归方程分别为 $y = 1.6881x - 2.5323$ ($r = 0.9971$) 和 $y = 1.436x - 1.8926$ ($r = 0.9992$), 分别在 $100 \sim 500 \mu\text{g/mL}$ 、 $200 \sim 1000 \mu\text{g/mL}$ 质量浓度范围内与峰面积呈现良好的线性关系(图7)。

3.3.2 精密度试验

测得金线莲苷和斑叶兰苷峰面积的RSD值分别为1.53%、1.07%,表明仪器精密度良好。

3.3.3 重复性试验

测得金线莲苷和斑叶兰苷峰面积的RSD值分别为2.88%、0.97%,表明该方法重复性良好。

3.3.4 稳定性试验

测得金线莲苷和斑叶兰苷峰面积的RSD值分别为2.53%、2.21%,表明供试品溶液24 h内稳定性良好。

3.3.5 加样回收率试验

测得金线莲苷和斑叶兰苷的平均回收率分别为100.51%和97.50%,RSD值分别为1.56%和1.54%(表1),表明该方法样品的加样回收率良好。

3.3.6 样品含量测定

峨眉金线兰的HPLC-ELSD色谱图见图8,其内酯苷类成分以斑叶兰苷为主(结构图见图9)。3批峨眉金线兰中金线莲苷和斑叶兰苷的含量分别为32.66~35.21 mg/g和134.41~137.72 mg/g(表2)。

4 讨论

金线莲的基原植物是金线兰属植物金线兰,然而课题组在前期金线莲市场调查过程中发现市场上的金线莲来源非常混乱,金线兰属植物都被当作金线莲使用^[6,14]。市场上的商品金线莲多以叶片形态命名,如“大圆叶”、“小圆叶”和“尖叶”金线莲,而金线兰属植物叶片非常相似,仅根据叶片形态无法对金线兰属进行准确鉴定。因此,有必要对金线兰属植物进行准确鉴定,避免同属植物混淆,影响临床使用。

本实验对峨眉金线兰的植物形态、组织构造、内酯苷含量等方面进行研究,同时将研究结果与部分金线兰相关文献进行对比^[6,15,16],结果显示峨眉金线

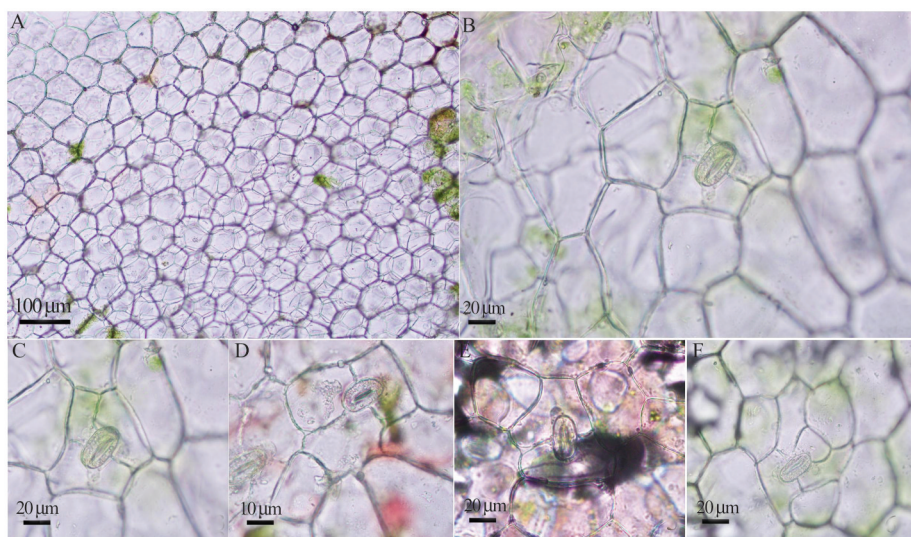


图5 峨眉金线兰叶上下表皮撕片组织构造图

Fig. 5 Histological structure of the upper and lower epidermis of *A. emeiensis* leaves

注:A,上表皮;B,下表皮;C和D,不定式气孔;E,直轴式气孔;F,不等式气孔

Note: A, upper epidermis; B, lower epidermis; C&D, infinitive stomata; E, straight-axis stomata; F, inequality porosity stomata

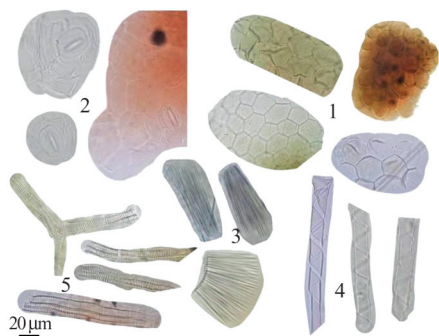


图6 峨眉金线兰粉末显微特征图
Fig. 6 Microscopic characteristics of *A. emeiensis* powder

注:1,上表皮;2,下表皮;3,草酸钙针晶;4和5,螺纹导管
Note: 1, upper epidermis; 2, lower epidermis; 3, calcium oxalate needle crystal; 4 and 5, threaded conduit

兰与金线兰的植物形态虽然较相似,但也存在一定差异,主要差异在于峨眉金线兰茎为红棕色,唇瓣前唇裂片为长圆形或倒披针形,中部两侧各具1枚宽大长圆形的片而其边缘具疏锯齿或短流苏的爪;而金线兰茎为绿色,唇瓣前唇裂片近长圆形或近楔状长圆形,中部两侧多为6~8条长约4~6 mm的流苏状细裂条。此外,二者内酯苷含量存在一定的差异。

HPLC-ELSD 含量测定显示,峨眉金线兰的内酯苷类成分以斑叶兰苷为主,而金线兰主要为金线莲苷。峨眉金线兰与南丹金线兰也较为相似,二者的茎都为红棕色,唇瓣前唇裂片形态相似,但是后者唇瓣中部两侧各具一向后延伸的角状的片,其边缘具4~5条细齿,且内酯苷类成分以金线莲苷为主^[14]。上述特征可作为峨眉金线兰与金线兰、南丹金线兰鉴别的主要依据。

课题组前期研究显示^[17],部分金线兰属如高金线兰(*Anoectochilus elatus*)与金线兰植物形态相似,主要依靠花部形态特征进行鉴别,高金线兰花倒置,唇瓣前部与基部近平行,唇瓣裂片类三角形,与金线兰、峨眉金线兰明显不同;此外,高金线兰唇瓣中部收狭成长爪,其两侧各具6~7条长4~7 mm的流苏状细裂条,而峨眉金线兰花不倒置,且唇瓣中部与高金线兰明显不同。研究显示^[6],内酯苷类成分是金线兰属植物主要活性成分之一,金线兰中主要内酯苷类成分是金线莲苷,部分金线兰属植物如高金线兰、浙江金线兰、长片金线兰和丽蕾金线兰中的内酯苷类成分主要是斑叶兰苷。本研究中峨眉金线兰的内酯苷类成分也主要是斑叶兰苷,因

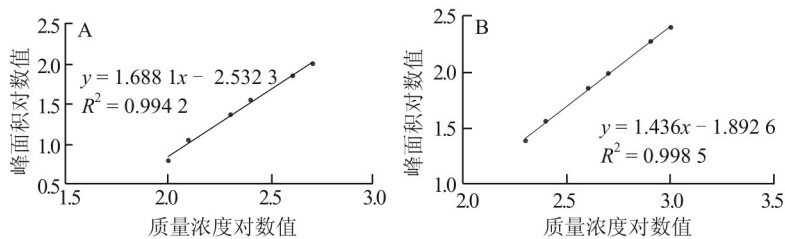


图7 标准曲线 (A, 金线莲苷; B, 斑叶兰苷)
Fig. 7 Standard curves (A, kinsenoside; B, goodyeroside A)

表1 加样回收率测定结果 (n=6)
Table 1 Results of sample addition and recovery test (n=6)

内酯苷	取样量/g	样品量/mg	加入量/mg	测得量/mg	回收率/%	平均回收率/%	RSD
金线莲苷	0.05	1.63	1.67	3.37	101.03	100.51	1.56
	0.05	1.63	1.67	3.34	98.70		
	0.05	1.63	1.67	3.33	98.46		
	0.05	1.63	1.67	3.38	101.42		
	0.05	1.63	1.67	3.37	101.11		
	0.05	1.63	1.67	3.40	102.36		
斑叶兰苷	0.05	6.80	6.82	13.54	98.65	97.50	1.54
	0.05	6.80	6.82	13.30	95.23		
	0.05	6.80	6.82	13.48	97.81		
	0.05	6.80	6.82	13.36	96.09		
	0.05	6.80	6.82	13.51	98.25		
	0.05	6.80	6.82	13.56	98.97		

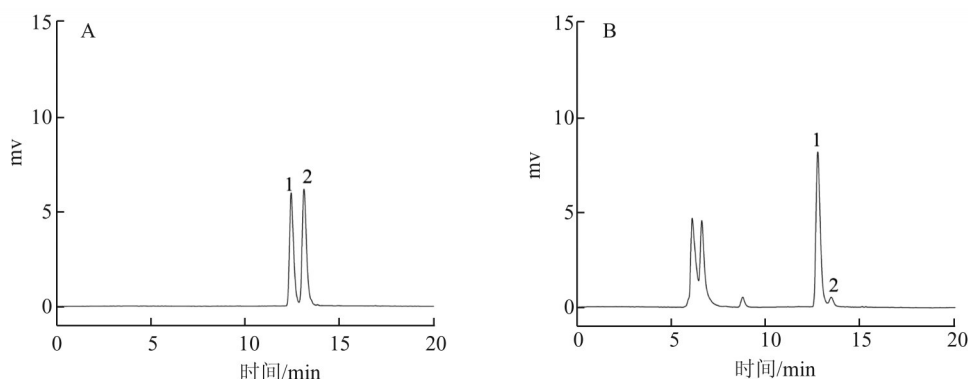


图8 峨眉金线兰 HPLC-ELSD 色谱图

Fig. 8 HPLC-ELSD chromatogram of *Anoectochilus emeiensis*

注:A, 斑叶兰苷和金线莲苷混合对照品图谱;B, 峨眉金线兰样品

Note: A, goodyeroside A and kinsenoside mixed control; B, *Anoectochilus emeiensis* sample

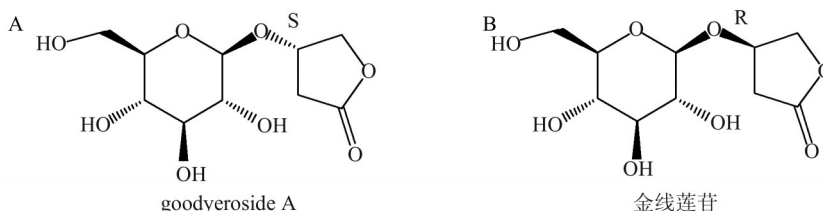


图9 内酯苷结构图(A, 斑叶兰苷; B, 金线莲苷)

Fig. 9 Structure diagram of lactone glycosides (A, goodyeroside A; B, kinsenoside)

表2 样品含量测定结果($n=3$)
Table 2 Content determination results of samples($n=3$)

样品名称	批号	金线莲苷/ $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$	斑叶兰苷/ $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$
峨眉金线兰	2023072601	32.66 ± 2.81	134.41 ± 0.94
	2023072602	34.63 ± 4.80	136.73 ± 3.15
	2023072603	35.21 ± 1.22	137.72 ± 1.05

此峨眉金线兰在药用时要注意与金线兰进行区别。

参考文献

[1] Wu Y B, Han Y, He X H, *et al.* *Anoectochilus zhongshanensis* (Orchidaceae), a new species from Guangxi, China [J]. *Phytokeys*, 2023, 234: 203-218.

[2] Jin Y, Sun M, Jiang H, *et al.* *Anoectochilus medogensis* (Goodyerinae, Cranichideae, Orchidaceae), a new species from Tibet, China [J]. *Phytotaxa*, 2021, 510 (3): 213-227.

[3] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志. 第17卷[M]. 北京: 科学出版社, 1999: 204-225. Editorial Committee of the Flora of China, Chinese Academy of Sciences. *Flora of China*. Volume 17 [M]. Beijing: Science Press, 1999: 204-225.

[4] 福建省食品药品监督管理局. 福建省中药饮片炮制规范[S]. 福州: 福建科学技术出版社, 2012: 144.

Fujian Food and Drug Administration. Processing standard of TCM decoction pieces in Fujian Province [S]. Fuzhou: Fujian Science and Technology Press, 2012: 144.

[5] 戴伦凯. 中国药用植物志. 第十二卷[M]. 北京: 北京大学医学出版社. 2013: 473-477. Dai L K. *Annals of Chinese medicinal plants*. Volume XII [M]. Beijing: Peking University Medical Press. 2013: 473-477.

[6] Wu Y B, Peng M C, Zhang C, *et al.* Quantitative determination of multi-class bioactive constituents for quality assessment of ten *Anoectochilus*, four *Goodyera* and one *Ludisia* species in China [J]. *Chin Herb Med*, 2020, 12(4): 430-439.

[7] Li H H, Cheng Q X, Zeng B Y, *et al.* Antioxidant and hepatoprotective activities of polysaccharides from *Anoectochilus roxburghii* [J]. *Carbohydr Polym*, 2016, 153: 391-398.

[8] 吴岩斌, 张超, 张秀才, 等. 不同来源金线莲总黄酮含量及其体外抗氧化、降血糖活性研究[J]. *药学服务与研究*, 2017, 17(3): 206-209. Wu Y B, Zhang C, Zhang X C, *et al.* Determination of total flavonoids content of Jinxianlian from different sources and its *in vitro* antioxidant and hypoglycemic activities [J]. *Pharm Care Res*, 2017, 17(3): 206-209.

[9] Zhang J G, Liu Q, Liu Z L, *et al.* Antihyperglycemic

- activity of *Anoectochilus roxburghii* polysaccharose in diabetic mice induced by high-fat diet and streptozotocin [J]. *J Ethnopharmacol*, 2015, 164: 180-185. .
- [10] 吴雅茗, 尤梅桂, 翁乐斌. 金线莲抗癌活性成分及抗癌作用机制的研究进展[J]. *医学理论与实践*, 2018, 31(19): 2869-2871.
- Wu Y M, You M G, Weng L B. Research progress of *Anoectochilus roxburghii* anti-cancer active ingredients and anti-cancer mechanism [J]. *J Med Theory Pract*, 2018, 31(19): 2869-2871.
- [11] 郑小香, 李萍, 潘晓丽, 等. 金线莲多糖对小鼠脾淋巴细胞体外增殖、细胞周期及分泌 IL-2、IFN- γ 的影响[J]. *中国食品学报*, 2017, 17(6): 47-52.
- Zheng X X, Li P, Pan X L, *et al.* Effects of *Anoectochilus roxburghii* on proliferation, cell cycle and secretion of IL-2 and IFN- γ of mouse splenic lymphocytes *in vitro* [J]. *Journal of Chinese Institute of Food Science and Technology*, 2017, 17(6): 47-52.
- [12] Hsiao H B, Lin H, Wu J B, *et al.* Kinsenoside prevents ovariectomy-induced bone loss and suppresses osteoclastogenesis by regulating classical NF- κ B pathways [J]. *Osteoporos Int*, 2013, 24(5): 1663-1676.
- [13] Guo Y L, Ye Q, Yang S L, *et al.* Therapeutic effects of polysaccharides from *Anoectochilus roxburghii* on type II collagen-induced arthritis in rats [J]. *Int J Biol Macromol*, 2019, 122: 882-892.
- [14] 彭梦超, 郑承剑, 吴建国, 等. 南丹金线兰的植物形态和显微鉴定[J]. *亚热带植物科学*, 2022, 51(1): 58-61.
- Peng M C, Zheng C J, Wu J G, *et al.* Morphological and microscopic identification of *Anoectochilus nandensis* [J]. *Subtrop Plant Sci*, 2022, 51(1): 58-61.
- [15] 易骏, 吴建国, 张秀才, 等. 不同植物基原金线莲生药鉴别[J]. *中草药*, 2015, 46(23): 3570-3576.
- Yi J, Wu J G, Zhang X C, *et al.* Pharmaceutical identification of three original plants of *Anoectochilus* [J]. *Chin Tradit Herb Drugs*, 2015, 46(23): 3570-3576.
- [16] 陈育青, 林艺华, 邹毅辉, 等. 金线莲生药鉴定、活性成分影响因素及药理作用研究进展[J]. *中成药*, 2020, 42(8): 2141-2144.
- Chen Y Q, Lin Y H, Zou Y H, *et al.* Research progress on identification of *Anoectochilus roxburghii*, influencing factors of active ingredients and pharmacological effects [J]. *Chin Tradit Pat Med*, 2020, 42(8): 2141-2144.
- [17] 郑丽香, 田怀珍, 吴锦忠, 等. 中国兰科植物一新记录种: 高金线兰[J]. *中国现代中药*, 2018, 20(1): 14-16, 123.
- Zheng L X, Tian H Z, Wu J Z, *et al.* *Anoectochilus elatus* Lindl., a new record of Orchidaceae from China [J]. *Mod Chin Med*, 2018, 20(1): 14-16, 123.

□

(编辑: 张丽红)