

# 食药两用植物地梢瓜的研究进展及应用探讨

唐铭琬<sup>1</sup>, 廖康<sup>1</sup>, 魏新<sup>1</sup>, 谢子祥<sup>1</sup>, 付春华<sup>1,2</sup>, 金文闻<sup>1,2\*</sup>

(1. 华中科技大学生命科学与技术学院生物技术系, 武汉 430074;

2. 湖北省食药两用资源工程技术研究中心, 武汉 430074)

**摘要:** 地梢瓜是一种活性成分丰富的食药两用特色植物资源。其嫩果生食可生津止渴, 是老少皆宜的天然蔬果; 其成熟果实、种子、全草均可入药, 具有补肺气、清热降火、消炎止痛、祛风活血、益气通乳等传统功效, 现代医学表明地梢瓜具有细胞保护、抗衰老、抗病毒等药理作用。地梢瓜食药两用特性与其合理的营养结构以及多种次生代谢产物密切相关, 地梢瓜中不仅含有丰富的蛋白质、不饱和脂肪酸、维生素及钾、钙、镁、硒等矿质元素, 而且含有黄酮类、三萜类、甾体类等多种生理活性成分, 其中地梢瓜苷为其特有的化学成分。本文介绍了地梢瓜的植物学特征, 并重点综述了地梢瓜化学成分、药理作用、食用安全性等方面的国内外研究现状, 探讨了其应用前景, 为进一步开发利用地梢瓜食药两用资源提供参考。

**关键词:** 地梢瓜; 鹅绒藤属; 化学成分; 药理作用; 地梢瓜苷; 食药两用

## Research progress and application of edible and medicinal plant *Cynanchum thesioides*

TANG Ming-Wan<sup>1</sup>, LIAO Kang<sup>1</sup>, WEI Xin<sup>1</sup>, XIE Zi-Xiang<sup>1</sup>, FU Chun-Hua<sup>1,2</sup>, JIN Wen-Wen<sup>1,2\*</sup>

(1. Department of Biotechnology, College of Life Science and Technology, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China; 2. Hubei Food and Medicine Resources Engineering Research Center, Wuhan 430074, China)

**ABSTRACT:** *Cynanchum thesioides* is a kind of characteristic plant resource with dual-use of food and medicine, which is rich in a variety of bioactive substances. Its tender fruit, a natural fruit and vegetable suitable for all ages, can be eaten raw and quench thirst. Its ripe fruit, seeds and whole herbs can be used as medicine, with traditional functions such as tonifying lung qi, clearing heat and down bearing fire, anti-inflammatory and analgesic, dispelling wind and activating the blood, replenishing qi and promoting lactation. Modern medical research has shown that *C. thesioides* has cell protection, anti-aging, anti-virus and other pharmacological effects. The dual-use characteristics of *C. thesioides* are closely related to its reasonable nutritional structure and varied bioactive secondary metabolites. *C. thesioides* is not only rich in protein, unsaturated fatty acids, vitamins, and mineral elements like potassium, calcium, magnesium, selenium, etc., but also contains many physiologically active ingredients such as flavonoids, triterpenoids, steroids, etc. Among them, thesioideside is a unique chemical ingredient. This paper introduced the botanical characteristics of *C. thesioides*, and focused on the research status at home and abroad of its chemical composition, pharmacological effects, application and development, and prospected the future research trend, in order

基金项目: 湖北省大学生创新创业训练计划项目(S202010487274)、中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(2019kfyXKJC049)

**Fund:** Supported by the Innovative Entrepreneurship Training Program for College Students in Hubei Province (S202010487274) and the Fundamental Research Funds for the Central Universities (2019kfyXKJC049)

\*通讯作者: 金文闻, 博士, 副教授, 主要研究方向为食药两用资源开发与利用。E-mail: jww@hust.edu.cn

\*Corresponding author: JIN Wen-Wen, Ph.D, Associate Professor, College of Life Science and Technology, Huazhong University of Science and Technology, No. 1037 Luoyu Road, Wuhan 430074, China. E-mail: jww@hust.edu.cn

to provide reference for further development and utilization of dual-use resources of *C. thesioides*.

**KEY WORDS:** *Cynanchum thesioides*; *Cynanchum*; chemical composition; pharmacological effects; thesioideside; dual-use of food and medicine

## 1 引言

地梢瓜(*Cynanchum thesioides* (Freyn) K. Schum)是萝藦科(Asclepiadaceae)鹅绒藤属(*Cynanchum*)植物,别名地梢瓜、细叶白前、女青、地梢花等,蒙文名特木根-呼呼<sup>[1,2]</sup>。地梢瓜为直立半灌木,主根可长达数米,茎基部分支较多,根状茎较发达,常从地下茎节分生出新的根和芽;线形叶对生或近对生;伞状花序腋生;果实呈萼筒纺锤形,多为单生、部分双生;种子扁平、暗褐色<sup>[2]</sup>。作为一种民间野生蔬果,地梢瓜新鲜枝叶尤其是嫩果中富含白色乳状汁液,嫩果可生食,营养美味<sup>[3]</sup>,枝叶亦可泡茶日常饮用;作为一种传统药用植物,地梢瓜全草和果实入中药,具有补肺气、清热降火、消炎止痛、祛风活血、益气通乳、外用治瘰疬等功效<sup>[4]</sup>,种子入蒙药,用于止热泻<sup>[5]</sup>。雀瓢是地梢瓜的变种,与地梢瓜共同构成地梢瓜组,形态略有差异<sup>[2]</sup>,但二者花粉块的电镜扫描观察分析无明显区别,且功效相同<sup>[6]</sup>。

地梢瓜具有抗旱、耐寒、病虫害少、根系发达等特性<sup>[3,7]</sup>,主要生长在海拔 200~2000 m 的山坡、沙丘、干旱山谷等处,在我国的东北、华北、新疆、江苏、湖北、湖南等地区及朝鲜、蒙古、俄罗斯、韩国等少数国家有分布<sup>[2,8]</sup>。野生地梢瓜自然条件下产量低<sup>[9]</sup>,现已实现对地梢瓜的人工驯化栽培<sup>[9-12]</sup>,资源较丰富。但是地梢瓜基础研究较薄弱,大部分次生代谢产物的含量和作用尚未明确,加之地梢瓜质量控制标准不够完善<sup>[13,14]</sup>,导致地梢瓜的应用受限。尽管近年出现部分地梢瓜应用专利、加工产品,但是地梢瓜并未广泛走入大众视野。

本文综述了关于地梢瓜化学成分、药理作用、食用安全性、应用开发等方面的研究现状,并探讨了地梢瓜食用和药用价值的巨大潜力。以期为今后的地梢瓜基础研究提供方向,为深度利用地梢瓜食药两用资源、进一步开发安全有效的地梢瓜功能食品和药物提供参考。

## 2 地梢瓜的化学成分

早在 1992 年,苑辉卿等<sup>[15]</sup>从地梢瓜全草中分离鉴定出 14 种化合物;2007 年王玓等<sup>[16]</sup>从地梢瓜果实中也分离鉴定出 10 种化合物,其中三萜类成分  $\alpha$ -香树脂醇( $\alpha$ -amyrin)、齐墩果酸(oleanolic acid)为首次从鹅绒藤属植物中分离得到。当前对地梢瓜化学成分的研究已初步形成体系,丰富的营养成分和次生代谢产物决定了其独特的营养价值和药理作用,将其打造成为食药同源系列产品具有巨大潜力<sup>[11,17-21]</sup>。

### 2.1 地梢瓜中的营养成分

地梢瓜是有益于健康的天然补品,富含植物蛋白、不饱和脂肪酸、膳食纤维、维生素、矿物质等,能够调节人体的机能,是开发成为特色营养食品的优良原料。作为一种耐旱作物,地梢瓜中营养成分的含量随干旱胁迫会呈现一定规律的变化,张晓艳等<sup>[22,23]</sup>发现地梢瓜根、茎、叶中的可溶性蛋白质、可溶性糖和叶绿素含量会随土壤含水量变化而变化,因此人工种植中可据此优化种植技术,保持地梢瓜的高营养品质。

#### 2.1.1 蛋白质

植物蛋白是动物蛋白的良好补充,长期食用还具有降低胆固醇、抗氧化、降血压等多种生理保健功能。地梢瓜的果实和叶均富含蛋白质,王玓<sup>[24]</sup>研究表示每 100 g 地梢瓜鲜果中含蛋白质 20g,其新鲜幼果属于高营养蔬菜;丁梦军等<sup>[25]</sup>用半微量凯氏法测得干燥叶片中含粗蛋白 17.11%,用考马斯亮蓝 G-250 染色法测得新鲜叶片中含有可溶性蛋白质 7.86 mg/g,说明地梢瓜有开发叶蛋白资源的条件,但要深入挖掘地梢瓜植物蛋白资源,还要对其游离氨基酸及蛋白质的氨基酸组成等开展研究。

#### 2.1.2 糖类

苑辉卿等<sup>[15]</sup>从地梢瓜全草中分离鉴定出蔗糖,丁梦军等<sup>[25]</sup>用蒽酮比色法测得地梢瓜新鲜叶片中可溶性糖含量为 16.16 mg/g。除了可溶性糖,地梢瓜中也含有丰富的纤维。丁梦军等<sup>[25]</sup>用范氏法测得地梢瓜干燥叶片中所含中性洗涤纤维含量为 47.78%±0.10%、酸性洗涤纤维含量为 31.19%±0.29%,从另一角度也反映出地梢瓜或许可以作为补充膳食纤维的良好来源。

#### 2.1.3 脂质

地梢瓜不同组织部位的脂肪含量差异较大,脂肪酸组成以亚麻酸等不饱和脂肪酸为主。研究表示每 100 g 地梢瓜鲜果中含脂肪 10 g<sup>[24]</sup>;丁梦军等<sup>[25]</sup>利用索氏提取法测得地梢瓜干燥叶片中含粗脂肪 4.84%;金世超<sup>[26]</sup>探究了闪式提取法提取地梢瓜脂溶性成分的最佳工艺条件,测得该条件下地梢瓜地上部分干粉样品中脂溶性成分提取得率为 7.25%±0.18%,其中含量较高的成分有亚麻酸(10.93%)、油酸(6.56%)等不饱和脂肪酸,可见与同科的萝藦相似(亚麻酸 25%,亚油酸 10%),地梢瓜也属于富含亚麻酸的植物品种,其脂质具有平衡膳食油脂和预防心脑血管疾病的功能。

#### 2.1.4 矿物质元素

林敏等<sup>[27]</sup>利用火焰原子吸收光谱法测量地梢瓜的阴干根、茎、叶样品中人体必需金属元素的含量;曹乌吉斯

古楞<sup>[28]</sup>测定了地梢瓜阴干嫩果中各金属元素含量,发现所含的金属元素含量的递减趋势符合人体需要量的分配,从测量数据可看出地梢瓜全株各组织中富含多种矿质元素,如钾、钙、镁、硒等。王晓华等<sup>[29]</sup>测得山东省的地梢瓜烘干全草样品中稀有元素硒的含量为 14.00  $\mu\text{g}/100\text{ g}$ ,远高于其所研究的 104 种野生蔬菜硒含量平均水平,说明地梢瓜具有很强的富硒能力。

### 2.1.5 维生素

绿色蔬果是人体摄取外源维生素的重要来源。曹乌吉斯古楞<sup>[28]</sup>测量了地梢瓜阴干嫩果中 VA、Vb<sub>1</sub>、Vb<sub>2</sub>、Vb<sub>6</sub>、VE 的含量。郝征红等<sup>[30]</sup>通过液相色谱测得地梢瓜新鲜样本中 VE 含量为 97.0 mg/kg,是大蒜的 4 倍多、韭菜的 30 倍多,含量远高于其他野菜和普通蔬菜,可以作为人体 VE 补充源。胡萝卜素为主要的维生素 A 源物质,每 100g 地梢瓜阴干嫩果中胡萝卜素含量可达 14.44 mg<sup>[27]</sup>。可见丰富的维生素将是地梢瓜作为特色蔬果开发的重要营养物质基础。

上述可见地梢瓜具有较全面而有特色的营养价值,但部分地梢瓜营养成分分析的研究文献缺乏详细的样品前处理、检测手段等实验操作流程,因此建议能够更加系统的开展地梢瓜各组织部位的营养成分分析,同时要关注地梢瓜蛋白的氨基酸组成、多糖组成及含量、硒结合形态等与食品营养密切相关的科学问题等。

## 2.2 地梢瓜中的次生代谢产物及其制备方法

地梢瓜具有丰富而独特的次生代谢产物,主要有三萜类、黄酮类、甾体类等。地梢瓜中的黄酮醇含量很高,是广义鹅绒藤属地梢瓜组独特的化学成分<sup>[31]</sup>,其中地梢瓜苷[thesioideoside, 怪柳素-3-O- $\beta$ -(2-O- $\beta$ -D-吡喃葡萄糖)-D-半乳糖苷,分子式 C<sub>28</sub>H<sub>32</sub>O<sub>17</sub>]为其特有成分<sup>[32]</sup>。《中医辞海》中提到地梢瓜根含多种糖苷,水解可产生喷奴皂苷元和细叶白前苷元<sup>[33]</sup>,均属于鹅绒藤属的特征化合物 C<sub>21</sub>甾体;而现有文献均表示未检测出地梢瓜中含 C<sub>21</sub>甾体<sup>[15,24,31,34]</sup>,实际情况有待进一步考证。地梢瓜的主要次生代谢产物可见表 1。

表 1 地梢瓜植株中的主要次生代谢产物  
Table 1 Major secondary metabolites in *C. thesioides*

化合物名称	组织来源	CAS 号	来源参考
三萜类			
$\beta$ -香树脂醇乙酸酯 $\beta$ -amyrin acetate	果实、全草	1616-93-9	[15,16,20,24]
乙酸羽扇醇酯(羽扇豆醇乙酸酯)lupeol acetate	果实、全草	1617-68-1	[15,16,20,24]
$\alpha$ -香树脂醇正辛烷酸酯 $\alpha$ -amyrin caprylate	果实、全草	-	[15,16,20,24]
$\alpha$ -香树脂精( $\alpha$ -香树脂醇) $\alpha$ -amyrin	果实	638-95-9	[16,20,24]
$\beta$ -香树脂精( $\beta$ -香树脂醇) $\beta$ -amyrin	果实	559-70-6	[16,20,24]
齐墩果酸 oleanolic acid	果实	508-02-1	[13,16,20,24]
黄酮类			
槲皮素 quereetin	全草	117-39-5	[15]
1,3-O-二甲基-肌-肌醇 dambonitol	全草	523-94-4	[15]
怪柳素 tamarixetin	全草	603-61-2	[15]
怪柳素-3-O- $\beta$ -(2-O- $\beta$ -D-吡喃葡萄糖)-D-半乳糖苷(即:地梢瓜苷)thesioideoside	全草	145937-28-6	[15]
怪柳素-3-O- $\beta$ -D-半乳糖苷 tamarixetin 3-galactoside	全草	-	[15]
甾体类			
$\beta$ -谷甾醇 $\beta$ -sitosterol	果实、全草	64997-52-0	[15,24]
西托糖苷(胡萝卜苷)daucosterol	果实、全草	474-58-8	[15,24]
菜油甾醇 $\alpha$ -ergosterol	地上部分	632-32-6	[35]
环阿屯醇乙酸酯 cycloartenol acetate	地上部分	1259-10-5	[35]
喷奴皂苷元(本波苷元)penupogenin	根	27526-87-0	[33]
细叶白前苷元 sibirigenin	根	28421-74-1	[33]
其它			
琥珀酸 succinic acid	果实、全草	110-15-6	[15,24]
阿魏酸 ferulic acid	果实、全草	-	[13,15,20,24]
1,3-二棕榈酸-2-山梨酸-甘油三酯 glyceride-1,3-dipalmito-2-sorbate	全草	-	[15]
D-柠檬烯(右旋萜二烯) D-limonene	地上部分	5989-27-5	[35]
植物醇 phytol	地上部分	150-86-7	[35]
聚异戊二烯 polyisoprene	地上部分	9003-31-0	[35]

### 2.2.1 三萜类

地梢瓜中的三萜类成分较早为人们所鉴定确认,其中  $\alpha$ -香树脂醇、齐墩果酸为首次从本属植物中分离得到<sup>[16]</sup>。 $\beta$ -香树脂醇乙酸酯和  $\alpha$ -香树脂醇对多种炎症具有对抗作用,齐墩果酸更具有抗菌、抗癌、保肝等多种生理活性。提取地梢瓜中三萜类化合物可取地梢瓜果实干燥粉碎后乙醇回流提取,不同有机溶剂萃取混悬于水中的浸膏后通过色谱法、重结晶可得不同产物,从石油醚萃取物中最终得  $\beta$ -香树脂醇乙酸酯、羽扇豆醇乙酸酯、 $\alpha$ -香树脂醇正辛烷酸酯,从氯仿萃取物中最终得化合物  $\alpha$ -香树脂醇、 $\beta$ -香树脂醇、齐墩果酸<sup>[16]</sup>。

### 2.2.2 黄酮类

黄酮类化合物分布广泛且药理作用多样,是目前天然植物药物研发的热点之一。地梢瓜中黄酮类化合物含量很高<sup>[31]</sup>,李睿等<sup>[36]</sup>利用超声波乙醇浸提法测得地梢瓜叶总黄酮含量为 2.116 mg/g。与地梢瓜同为鹅绒藤属植物的白首乌(*Cynanchum bungei* Decne.)也富含黄酮类成分<sup>[37]</sup>,药理研发揭示其具抗氧化和抗糖尿病的作用。

地梢瓜苷为地梢瓜特有的次生代谢产物<sup>[33]</sup>,现代药理证明其具有多种生物活性。制备地梢瓜总苷浸膏,可取地梢瓜果实干燥粉碎后采用 75%乙醇回流提取,得到的浸膏复溶于水,依次用石油醚、乙酸乙酯萃取,萃余水层加入正丁醇萃取总苷,重复 3 次,合并萃取液,减压蒸馏即可得到总苷浸膏<sup>[38]</sup>。

### 2.2.3 甾体类

除《中医辞海》中提及地梢瓜根中糖苷水解产物含 C<sub>21</sub>甾体外,目前已有的文献报道均表示地梢瓜不含鹅绒藤属的主要特征成分和生物活性成分—C<sub>21</sub>甾体<sup>[15,24,34]</sup>。此外,地梢瓜中含有胡萝卜苷等对甾体和糖苷显色剂呈阳性的物质,不能直接用比色法检验 C<sub>21</sub>甾体是否存在,地梢瓜是否含 C<sub>21</sub>甾体还有待借助更敏感的色谱分析技术考证。

尽管上述许多化合物已在其他药用植物的研究中被证明具有多种药理作用,但由于物质在植株中能否发挥本质作用很大程度上取决于其含量<sup>[39]</sup>,而地梢瓜相关研究比较匮乏,各类次生代谢物的含量检测及新成分挖掘亟待系统开展,对应的实际功效也有待实验验证。

## 3 地梢瓜的药理作用及其毒理安全性

据《药用植物辞典》记载,地梢瓜用于调节气血亏虚、脑神经衰弱、咽喉痛、乳汁不下,外用治瘰疬<sup>[4]</sup>。地梢瓜的现代药理研究已对传统上治疗脑神经衰弱、瘰疬及消炎解毒等的机制做出一定程度的解答。其现代药理作用及毒理安全性总结如下。

### 3.1 细胞保护

现代药理学研究表明地梢瓜中含有的地梢瓜苷具有细胞保护作用<sup>[32,38]</sup>。商战平等<sup>[32]</sup>利用过氧化损伤和谷氨酸

损伤的离体乳鼠大脑皮层神经元进行对照实验,结果显示地梢瓜苷组 MDA 含量和 DNA 断裂率明显降低,表明地梢瓜苷可抑制 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>、谷氨酸引起的神经元脂质过氧化反应,具有较强的抗自由基及抗兴奋性氨基酸毒性作用,从而起到保护神经元的作用。

司艳红等<sup>[38]</sup>建立低氧低糖损伤内皮细胞模型并用低中高剂量的地梢瓜苷分组处理,观察发现地梢瓜苷能减轻内皮细胞凋亡和脂质过氧化,保护细胞膜免受损伤,并有效调节内皮细胞分泌血管活性物质,从而保护内皮细胞,且 100 mg/L 左右可能为地梢瓜苷发挥其疗效的最佳血药浓度。这一药理作用提示地梢瓜苷具有调节血管功能、抑制动脉粥样硬化进展的作用。以上研究显示出地梢瓜苷通过细胞保护作用,在防治神经元退行性疾病和心血管疾病方面具有良好的药用潜力。

### 3.2 抗衰老

龚谨<sup>[40]</sup>通过构建 D-半乳糖致衰小鼠模型对地梢瓜的抗衰老作用进行了研究,与模型对照组相比,地梢瓜水煎液能明显提高小鼠肝组织的谷胱甘肽过氧化物酶活力和血清中超氧化物歧化酶的活力,降低 MDA 含量,证明地梢瓜水提取物具有延缓衰老的作用,但其作用强度暂无评价。推测地梢瓜苷等抗氧化活性物质抑制细胞内过氧化反应是可能的机制之一,实际作用途径有待进一步研究。

### 3.3 抗病毒

有临床报道指出,直接涂抹地梢瓜鲜草中的乳白色汁液,能够有效治疗因人乳头瘤病毒感染引起的尖锐湿疣,且不易复发,另有专利报道利用地梢瓜治疗带状疱疹、病毒性角膜炎<sup>[41,42]</sup>,这些研究表现出地梢瓜在体外具有良好抗病毒作用<sup>[43]</sup>。近年来文献报道显示中医药治疗多种病毒性皮肤病效果良好,且复发率低、未有不良反应和并发症<sup>[44]</sup>。期望深入研究地梢瓜乳白色汁液的化学成分及其抗病毒药理和临床效果,推动从地梢瓜中发掘安全有效的抗病毒先导化合物及其相关天然药物。

### 3.4 毒理安全性研究

从历史经验看,地梢瓜在民间的食用和药用史已有上千年,人们直接采食其果实、取其鲜草水煎饮用,而未见任何地梢瓜相关毒性记载,因此地梢瓜安全性较高。然而已有研究报道表明,同在鹅绒藤属的部分植物在毒理实验中表现出一定的毒性。据《有毒植物史》记载,青羊参(*Cynanchum otophyllum*)、豹药藤(*Cynanchum decipiens*)、翅果杯冠藤(*Cynanchum alatatum*)均为萝藦科鹅绒藤属典型的有毒植物,其乳汁及根部的毒性较大<sup>[45]</sup>。在用青羊参、豹药藤、西藏牛皮消(*Cynanchum saccatum*)三者根部提制的总苷的急性毒性实验中,实验小鼠均出现中毒症状,主要表现为惊厥,且在总苷用量过大时会发生蓄积中毒<sup>[46]</sup>。而

对白首乌成分的毒性研究表明,用白首乌的水煎液和精制粉给药,均无中毒现象;而用总苷及苷元给药,无论口服还是腹腔注射,均出现明显急性毒性反应<sup>[47]</sup>。由此可见,总苷是鹅绒藤属植物的一类主要毒性物质。值得关注的是,总苷也是该属植物有效的药用成分,按毒物分级标准,口服LD<sub>50</sub>属微毒,因此药用需注意剂量。在鹅绒藤属的另一种沙生植物牛心朴子(*Cynanchum hancockianum*)的毒性实验中发现,牛心朴子的正丁醇提取部分以黄酮为主,不引起明显毒性反应;而氯仿提取部分以生物碱为主,显示出较强的生物毒性<sup>[48]</sup>。牛心朴子含有 2,4,6-三甲基吡啶等 11 种生物碱成分,具体是哪种成分具有毒性还需进一步的实验证实<sup>[49]</sup>。

鹅绒藤属植物的有毒成分主要集中在苷类和生物碱类,地梢瓜含有地梢瓜苷等苷类成分,而关于地梢瓜的生物碱组分则鲜有报道,地梢瓜是否含有有毒物质还有待考证。未来亟需围绕地梢瓜开展毒理实验、长期临床实验等,以进一步评定其食用安全性,这也是地梢瓜食药两用产品真正获得大众认可的必要工作。

上述可见,目前对地梢瓜的现代药理活性的研究才刚刚起步,提取组分的药理研究方面仅见地梢瓜提取物的 $\alpha$ -糖苷酶抑制活性及其对慢性病治疗的一项专利<sup>[50]</sup>,而单体水平上,地梢瓜绝大部分活性化学成分药理研究均不系统。因此,一方面需要针对地梢瓜中已有活性成分如地梢瓜苷等进行更加全面的药理毒理研究,另一方面也需要从整体水平评价地梢瓜的特征功效和安全性,不断深入科学研究和实践,为疾病的治疗提供可靠的依据。

## 4 地梢瓜的应用开发

有关地梢瓜的文字记载可追溯到《诗经》,其食用史、药用史都十分悠久<sup>[51]</sup>。近年研究还发现了地梢瓜潜在的生态价值和工业价值<sup>[26,52]</sup>。但由于野生地梢瓜生物量小、花多果少以及现代医药冲击,这一传统食药两用植物的价值一度被人们忽略,既没有成熟的食物产业链,药用上也多为民间偏方、现代科学证据少。近年在少数研究者的努力下,地梢瓜的研究和应用有所突破,但地梢瓜的多维度价值尚需充分发掘。

### 4.1 食用价值

地梢瓜含有丰富的人体必需营养素及多种功能因子,如植物蛋白、钾、钙、硒、VE、亚麻酸等,可开发为保健食品原料。作为野生蔬果,地梢瓜嫩果香甜脆嫩,并带有天然奶香,是老少皆宜的天然补品<sup>[3]</sup>。经调研,汉、藏、回、蒙古族民间有以下食用方法:采其嫩果,可生食、蘸酱、焯水凉拌、腌制、油炸、煮奶、切碎拌粥;绞其乳汁,可做汤或直接生食。现代烹饪技术下,还产生了“拔丝地梢瓜”、“清蒸地梢瓜”、“清炒地梢瓜”等特色菜肴。

由于地梢瓜果实采摘后极易脱水或腐烂,难以运输

和保鲜<sup>[53]</sup>,其食用价值的开发利用受到巨大阻力。目前市场上的地梢瓜产品主要为全草干品,也有部分地梢瓜加工产品,包括地梢瓜冻干粉、地梢瓜原浆、地梢瓜提取物面膜、地梢瓜芽尖茶等,主要用于滋补养生、美容护肤。

部分研究者针对地梢瓜的保健功能开发新产品,并获得专利。基于地梢瓜味甘性平,且具补肺气、清热降火、生津止渴的功效<sup>[4]</sup>,张艳<sup>[54]</sup>和石惊春<sup>[55]</sup>分别研发了“红酸七风味地梢瓜果酱”和“润肺止咳桃果酱”;基于地梢瓜蛋白质含量丰富,刘金虎等<sup>[56]</sup>利用发酵地梢瓜液制成富含有机酸的饮料,同时保持了地梢瓜中的维生素和矿物质水平,以作为日常膳食中微量营养素的有益补充。但由于地梢瓜果实或枝叶目前尚未进入国家新资源食品目录,且很多功效缺乏科学验证,产品开发非常有限。

### 4.2 药用价值

作为民间药和蒙药,地梢瓜记载于地方药典,但《中华人民共和国药典》未收录。通过查询古籍、现代地方药典及民间医生访谈材料,整理地梢瓜药用用途及药方见表 2。

以上药方中,药方 1 被称作“茵达日-4 汤”,是蒙医用于治疗“协日性”腹泻的经典药方,其中,地梢瓜种子与止泻木子、连翘替代使用,三者为蒙药“度格模农”的不同来源,至今仍是蒙药临床常用止泻药材<sup>[57]</sup>。在蒙医用于治疗瘟病热症的“四味土木香散”辨证加味方中,地梢瓜构成其中治肠热、止热泻的两方。可见在蒙医药研究中,地梢瓜止泻效果突出<sup>[63]</sup>。

总的来说,除药方 1 得到少数地区的现代医学关注外,其他药方多为经验产物。地梢瓜相关药方发展缓慢,受制于其药效物质基础、药物代谢与动力学以及临床研究的不足。

近年来出现许多地梢瓜专利药方。值得关注的是,地梢瓜有显著的 $\alpha$ -糖苷酶抑制活性,能预防及治疗糖尿病、心血管疾病<sup>[50,64]</sup>;它内服外用均有很强的抗菌抗病毒能力,也能治疗一些病菌感染或其它原因导致的炎症<sup>[65-67]</sup>;神经衰弱、失眠、三叉神经痛、脑卒中和癲狂症等神经疾病都可用含地梢瓜的中西药复方调理<sup>[68-72]</sup>。此外,地梢瓜也用于催乳、清热降火和烫伤处理<sup>[73-75]</sup>。但专利对应的正式文献少,临床证据欠缺,用药机制不明,可靠性有待进一步验证。尽管如此,地梢瓜用于治疗慢性病和神经疾病的潜力依然很大,值得深入挖掘。

从另一角度看,地梢瓜单方的传统用途或有局限,但近几年涌现较多复方也说明地梢瓜可与其它中西药协同增效、配伍相宜,多方面调节人体机能,以达到较好的补益和治疗效果。这也印证了其具有开发为功能食品和非处方药的潜力,但需进一步开展地梢瓜提取物、单体化学成分及配伍增效作用的药理学研究,以真正科学有度地开发地梢瓜药用价值。

表 2 地梢瓜传统药用用途及药方  
Table 2 Traditional medicinal use and prescription of *C.thesioides*

药方	用途	使用方法	文献编号
1	肠热痢疾、腹泻	地梢瓜种子 240 g, 拳参 210 g, 木通 210 g, 麦冬 150 g, 熬煮	[57]
2	补精益气	食用叶片或果实	[51,58]
3	虫蛇毒	涂抹白色乳状汁液	[59]
4	痈肿金疮	煎膏, 涂抹	[60]
5	胃寒性协日病	石榴、肉桂、白豆蔻、萆薢、诃子、光明盐、木鳖子、地梢瓜、熊胆、野猪粪	[61]
6	肠炎和泻痢	果实, 水煎服	[61]
7	胃痛、腹痛	幼果煮水引用	[62]
8	瘕子	鲜草适量, 折断取汁外搽	[4, 43]
9	治气血亏虚	全草+土黄芪, 水煎服	[33]
10	咽喉痛	全草水煎服或鲜果咽服	[33]
11	脑神经衰弱、用脑过度	全草 500 g, 水煎取汁, 用药汁打鸡蛋茶喝, 日服两次	[33]

### 4.3 生态及工业价值

地梢瓜是优良的防风固沙植物。它既抗旱又抗寒, 病虫害少, 生长快, 耐盐的特性使它可用于改良盐渍化土壤<sup>[76]</sup>, 根茎分生能力非常强, 稠密的根网能有效防止水土流失<sup>[3]</sup>。杨忠仁等<sup>[3]</sup>选育出的地梢瓜新品种沙珍 DG-1 号, 适于盐碱地和沙地大面积种植。同时, 地梢瓜全株质地柔软、适口性好、营养丰富, 能满足牲畜对蛋白及微量元素的需求, 因此可作为天然牧草掺入饲料, 以缓解过度放牧造成的草原荒漠化问题<sup>[7]</sup>。

此外, 地梢瓜萃取物主体成分为聚异戊二烯, 16-18 碳脂肪酸含量高, 故具有制备天然橡胶和生物柴油的潜质<sup>[26,52]</sup>。实现大面积种植后, 种子上端着生的白色种毛也可作为填充料<sup>[77]</sup>。

### 4.4 应用展望

食药两用植物地梢瓜的开发潜力巨大, 目前未实现大面积种植的主要原因可总结为: ①保鲜困难, 缺少有知名度的加工产品; ②作为食品及药材的质量标准尚不完善; ③有效成分与药理作用的现代科学证据不足。

其中, 保鲜问题已得到王国泽等的关注, 其团队克隆了细胞壁降解中发挥作用的关键基因  $\beta$ -葡萄糖苷酶和多聚半乳糖醛酸酶基因, 有望通过调整基因表达水平, 减缓细胞壁的降解、提高地梢瓜的保鲜能力<sup>[53]</sup>。

迄今, 对于地梢瓜的质量控制研究还比较薄弱。现有标准《中华人民共和国卫生部药品标准(蒙药分册)》仅对地梢瓜种子的显微和理化鉴别作了规定<sup>[14]</sup>。余婉佳等<sup>[13]</sup>在此质量标准基础上做出修订并建立薄层色谱鉴别法, 而目前仍未建立通过检测地梢瓜有效单体成分的质量评

价方法。近年来, 分子鉴定技术逐步成为中药鉴定的主要手段<sup>[78]</sup>, 确立地梢瓜 DNA 条形码技术, 并结合其他鉴定方法, 可为地梢瓜品种甄别和质量控制提供精准依据。

综上所述, 随着大健康时代的到来, 人们的自我健康管理意识加强, 非处方药和功能食品备受推崇, 这给具有食药两用植物地梢瓜带来了良好的发展契机。开展地梢瓜的多方面基础研究, 不仅可为经验药方提供科学证据, 为医学疑难问题的突破提供新思路, 也为人们对健康美好生活的追求提供新选择。现今可以从地梢瓜的保健食品或传统药方入手, 开发地梢瓜食疗应用, 检验地梢瓜的药用效果, 更进一步挖掘地梢瓜在抗病毒、抗菌、抗炎及调理迁延难愈的慢性病等方面的功效物质基础, 开发具有药用潜力的先导化合物。同时, 伴随多维价值的挖掘和优良种的选育, 地梢瓜有机会在干旱地区及盐碱地大面积推广种植, 形成“地梢瓜果+地梢瓜饲草+地梢瓜药材+地梢瓜工业”的生态经济模式, 为干旱地区的水土保持和脱贫攻坚提供新方案。相信伴随质量控制标准的完善、食用资质的推动、药用效果及机制的明确、种植技术及产品产业链的延伸, 食药两用的地梢瓜带来的经济效益和社会效益未来可期。

### 参考文献

- [1] 松林. 内蒙蒙药植物药材资源调查研究[J]. 中国民族医药杂志, 2010, 16(1): 23-28.  
Song L. Investigation of Mongolian medicine plant and medicinal resources in Inner Mongolia [J]. J Med Pharm Chin Minorit, 2010, 16(1): 23-28.
- [2] 中国科学院中国植物志委员会. 中国植物志. 第六十三卷[M]. 北京: 科学出版社, 1977.  
Sciences CFCO. Flora of China. Vol.63 [M]. Beijing: Science Press, 1977.
- [3] 杨忠仁, 翟学婧, 张晓艳, 等. 沙生蔬菜—地梢瓜新品种沙珍 DG-1 号

- [J]. 种子, 2017, 36(7): 133–134.
- Yang ZR, Zhai XJ, Zhang XY, et al. Sand-grown Vegetables-A New Variety of *Cynanchum thesioides*, Shazhen DG-1 [J]. Seeds, 2017, 36(7): 133–134.
- [4] 江纪武. 药用植物辞典[M]. 天津: 天津科学技术出版社, 2005.
- Jiang JW. Dictionary of medicinal plants [M]. Tianjin: Tianjin Science and Technology Press, 2005.
- [5] 那木吉拉, 拉布杰, 哈斯图雅, 等. 蒙药正典[M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 2007.
- Namu JL, Labu J, Hasi TY, et al. Mongolian medicine canon [M]. Hohhot: Inner Mongolia People's Publishing House, 2007.
- [6] 徐文友, 粟军昌. 地稍瓜的生药学研究[J]. 西北药学杂志, 1995, 10(1): 18–22.
- Xu WY, Li JC. Pharmacognostic research of *Cynanchum thesioides* (Freyn.) K.Schum. [J]. Northwest Pharm J, 1995, 10(1): 18–22.
- [7] 马玉兰, 王晓英, 王智慧, 等. 野生地稍瓜栽培试验[J]. 中国园艺文摘, 2014, (9): 44–45.
- Ma YL, Wang XY, Wang ZH, et al. Cultivation experiment of wild *Cynanchum thesioides* [J]. Chin Horticult Abst, 2014, (9): 44–45.
- [8] Nam B, Yang S, Chung GY. New distribution records of two rare species of *Cynanchum* (Apocynaceae) in South Korea: *Cynanchum thesioides* (Freyn) K. Schum. and *Cynanchum chinense* R. Br [J]. Korean J Plant Taxon, 2020, 50(1): 1–7.
- [9] 陈叶, 梁军, 罗光宏. 水土保持植物地稍瓜驯化研究初探[J]. 林业实用技术, 2008, (2): 35–36.
- Chen Y, Liang J, Luo GH. Preliminary study on the domestication of water and soil conservation plant *Cynanchum thesioides* [J]. Pract Forest Technol, 2008, (2): 35–36.
- [10] 贝盛临, 曹有龙, 李晓莺, 等. 地稍瓜的组织培养及快速繁殖[J]. 植物生理学通讯, 2005, 41(4): 496.
- Bei ZL, Cao YL, Li XY, et al. Tissue culture and rapid propagation of *Cynanchum thesioides* [J]. Plant Physiol J, 2005, 41(4): 496.
- [11] 席存瑞, 樊旭红, 樊友丽, 等. 食药饲多功能野生植物地稍瓜的驯化栽培[J]. 农业开发与装备, 2020, (1): 126–127, 153.
- Xi CR, Fan XH, Fan YL, et al. Domestication and cultivation of wild plants *Cynanchum thesioides* with Multi-functions for food, medicine and feeding [J]. Agric Dev Equip, 2020, (1): 126–127, 153.
- [12] 王爱文, 罗光宏, 陈叶, 等. 沙生野菜地稍瓜的人工驯化研究初报[J]. 安徽农学通报, 2006, (10): 100–120.
- Wang AW, Luo GH, Chen Y, et al. A preliminary report on the artificial domestication of wild vegetables *Cynanchum thesioides* [J]. Anhui Agric Sci Bull, 2006, (10): 100–120.
- [13] 余婉佳, 常福厚, 解红霞, 等. 蒙药材地稍瓜的质量标准研究[J]. 中南药学, 2014, 12(9): 918–921.
- Yu WJ, Chang FH, Xie HX, et al. Quality standard of *Cynanchum thesioides* [J]. Cent South Pharm, 2014, 12(9): 918–921.
- [14] 中华人民共和国卫生部药品标准(蒙药分册)[S].
- Drug Standards of the Ministry of Health of the People's Republic of China (Mongolian medicines) [S].
- [15] 苑辉卿, 左春旭. 地稍瓜化学成分的研究[J]. 中国中药杂志, 1992, (12): 739–741.
- Yuan HQ, Zuo CX. Studies on the chemical constituents of *Cynanchum thesioides* [J]. Chin J Chin Mater Med, 1992, (12): 739–741.
- [16] 王玓, 陈刚, 乔莉, 等. 地稍瓜果实化学成分的研究[J]. 中国药物化学杂志, 2007, (2): 101–103.
- Wang D, Chen G, Qiao L, et al. The chemical constituents from the fruits of *Cynanchum thesioides* [J]. Chin J Med Chem, 2007, (2): 101–103.
- [17] 方杰. 交变磁场对沙生果蔬地稍瓜采收后生理生化特性的影响[D]. 包头: 内蒙古科技大学, 2020.
- Fang J. The effect of alternating magnetic field on the physiological and biochemical characteristics of postharvest sand-grown fruits and vegetables, *Cynanchum thesioides* [D]. Baotou: Inner Mongolia University of Science and Technology, 2020.
- [18] 国家中医药管理局. 中华本草·蒙药卷[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2004.
- Medicine SAOT. Chinese materia medica-Mongolian medicine volume [M]. Shanghai: Shanghai Scientific & Technical Publishers, 2004.
- [19] 喜杰, 周华蓉, 乌查日拉图, 等. 常用蒙药“度格模农”(止泻木子)的本草考证[J]. 中国中药杂志, 2016, 41(22): 4267–4273.
- Xi J, Zhou HR, Wucharila T, et al. Herbal textual research of common Mongolian medicine *Dugmanon* (*Holarrhena antidysenteriacae* Wall.ex A.DC.) [J]. China J Chin Mater Med, 2016, 41(22): 4267–4273.
- [20] 占布拉道尔吉. 蒙药正典(蒙文版)[M]. 呼和浩特: 民族出版社, 1988.
- Zhanbula DEJ. Mongolian medicine canon (Mongolian Edition) [M]. Hohhot: National Publishing House, 1988.
- [21] 秦新生, 李秉滔. 中国鹅绒藤属(萝藦科)植物研究进展[J]. 中国野生植物资源, 2011, 30(5): 7–13.
- Qin XS, Li BT. Research Advances of *Cynanchum* Linn. (Asclepiadaceae) in China [J]. Chin Wild Plant Resour, 2011, 30(5): 7–13.
- [22] 张晓艳, 杨忠仁, 郝丽珍, 等. 干旱胁迫对地稍瓜生理特性的影响[C]// 中国园艺学会第十三次全国会员代表大会暨2017年学术年会, 2017.
- Zhang XY, Yang ZR, Hao LZ, et al. The effect of drought stress on the physiological characteristics of *Cynanchum thesioides* [C]// The 13th National Member Congress of Chinese Society for Horticultural Science and the 2017 Academic Annual Meeting, 2017.
- [23] 张晓艳. 地稍瓜和雀瓢抗旱生理及转录组学分析[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2019.
- Zhang XY. Physiology and transcriptomics analysis of drought resistance of *Cynanchum thesioides* (Freyn) K. Schum and *Cynanchum thesioides* var. *australe* [D]. Hohhot: Inner Mongolia Agricultural University, 2019.
- [24] 王玓. 地稍瓜果实化学成分及三七中皂苷类成分的研究[D]. 沈阳: 沈阳药科大学, 2007.
- Wang D. Study on the chemical constituents of the fruit of *Cynanchum thesioides* and the saponins in *Panax pseudoginseng* [D]. Shenyang: Shenyang Pharmaceutical University, 2007.
- [25] 丁梦军, 郝丽珍, 那顺吉日嘎啦, 等. 内蒙古七种饲用植物的营养成分分析[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2017, (4): 165–167.
- Ding MJ, Hao LZ, Nashun JRGL, et al. Analysis of the nutritional components of seven forage plants in Inner Mongolia [J]. Heilongjiang Anim Sci Vet Med, 2017, (4): 165–167.
- [26] 金世超. 萝藦科三种能源植物脂溶性成分提取与转化利用研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2014.
- Jing SC. Study on the extraction and transformation of fat-soluble components from three energy plants of Asclepiaceae [D]. Beijing: Beijing Forestry University, 2014.
- [27] 林敏, 吴冬青, 安红钢, 等. FAAS 测定地稍瓜不同部位金属元素[J].

- 光谱实验室, 2009, 26(6): 1477-1479.
- Lin M, Wu DQ, An HG, *et al.* Determination of metal elements in different parts of *Cynanchum thesioides* by FAAS [J]. *Chin J Spectrosc Lab*, 2009, 26(6): 1477-1479.
- [28] 曹乌吉斯古楞. 内蒙古野生蔬菜资源及其综合评价[D]. 呼和浩特: 内蒙古师范大学, 2007.
- Caowu JSGL. Wild vegetable resources in Inner Mongolia and their comprehensive evaluation [D]. Hohhot: Inner Mongolia Normal University, 2007.
- [29] 王晓华, 李桂凤. 山东省 50 种常吃野生植物硒含量分析[J]. *营养学报*, 2003, 25(2): 171-172.
- Wang XH, Li GF. Selenium contents of 50 wild vegetables in Shandong province [J]. *Acta Nutr Sin*, 2003, 25(2): 171-172.
- [30] 郝征红, 李桂凤, 董淑敏, 等. 野生蔬菜中  $\alpha$ -维生素 E 的含量测定[J]. *特产研究*, 2000, (1): 43-44.
- Hao ZH, Li GF, Dong SM, *et al.* Determination of  $\alpha$ -vitamin E in wild vegetables[J]. *Spec Wild Econ Anim Plant Res*, 2000, (1): 43-44.
- [31] 李德铎, 邱声祥. 鹅绒藤类群的化学分类[J]. *植物分类学报*, 1990, 28(6): 461-466.
- Li DZ, Qiu SX. The chemical classification of *Cynanchum* Linn. [J]. *Acta Phytotaxon Sin*, 1990, 28(6): 461-466.
- [32] 商战平, 王德兴, 商朝, 等. 地梢瓜对神经细胞脂质过氧化反应和 DNA 损伤的保护作用实验研究[J]. *哲里木畜牧学院学报*, 2000, (4): 8-10.
- Shang ZP, Wang DX, Shang C, *et al.* Study on the protective effect of thesioideside against the neuronal damage-free radical, break DNA [J]. *J Inn Mong Univ Nat*, 2000, (4): 8-10.
- [33] 吴大真, 余传隆. 中医辞海·上册[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 1999.
- Wu DZ, Yu CL. Chinese medicine cihai Volume 1 [M]. Beijing: China Medical Science Press, 1999.
- [34] 邱声祥, 张壮鑫, 周俊. 雀瓢的黄酮醇成分[J]. *云南植物研究*, 1990, (2): 227-228.
- Qiu SX, Zhang ZX, Zhou J. The flavonol composition of *Cynanchum thesioides* var. *austral* [J]. *Plant Diversity*, 1990, (2): 227-228.
- [35] 曹美环. 含聚异戊二烯植物的筛选及组分分析[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2017.
- Cao MH. Screening and component analysis of polyisoprene-containing plants [D]. Hohhot: Inner Mongolia Agricultural University, 2017.
- [36] 李睿, 张力, 包玉敏, 等. 地梢瓜叶中总黄酮的提取及含量测定[J]. *内蒙古民族大学学报(自然科学版)*, 2009, 24(3): 272-274.
- Li R, Zhang L, Bao YM, *et al.* Extraction and determination of total flavone in leaf of *Cynanchum thesioides* [J]. *J Inner Mongolia Univ Nationalities (Nat Sci Ed)*, 2009, 24(3): 272-274.
- [37] Fawzy GA, Abdallah HM, Marzouk MS, *et al.* Antidiabetic and antioxidant activities of major flavonoids of *Cynanchum acutum* L. (Asclepiadaceae) growing in Egypt [J]. *Z Nat C J Biosci*, 2008, 63(9-10): 658-662.
- [38] 司艳红, 商朝, 祝云平, 等. 地梢瓜苷对人脐静脉内皮细胞的保护作用及机制[J]. *中成药*, 2016, 38(7): 1611-1614.
- Si YH, Shang C, Zhu YP, *et al.* Protective effect and mechanism of thesioideside on human umbilical vein endothelial cells [J]. *Chin Tradit Pat Med*, 2016, 38(7): 1611-1614.
- [39] Serafini M, Peluso I, Raguzzini A. Flavonoids as anti-inflammatory agents [J]. *Proc Nutr Soc*, 2010: 273-278.
- [40] 龚谨. 药食两用回药地梢瓜对 D-半乳糖致衰小鼠模型的抗衰老作用研究[J]. *中外健康文摘*, 2013, (34): 74-75.
- Gong J. Research on anti-aging effect of D-galactose-induced aging mice models of *Cynanchum thesioides*, a medicine and food dual-purpose hui medicine [J]. *World Health Dig*, 2013, (34): 74-75.
- [41] 刘莎, 吴奋民, 王道清, 等. 一种治疗带状疱疹的中药组合物及制备方法及其使用方法: 中国, CN109260326A[P]. 2019-01-25.
- Liu S, Wu FM, Wang DQ, *et al.* A Chinese medicinal composition for treating herpes zoster and its preparation method and its use method: China, CN109260326A [P]. 2019-01-25.
- [42] 王吉松. 一种治疗病毒性角膜炎的中药制剂: 中国, CN106236958A[P]. 2016-12-21.
- Wang JS. A Chinese medicinal preparation for the treatment of viral keratitis: China, CN106236958A [P]. 2016-12-21.
- [43] 刘贺群, 王忠生. 地梢瓜治疗肛周尖锐湿疣报告[C]// 中华中医药学会肛肠分会换届会议暨 2011 年学术交流大会, 2011.
- Liu HQ, Wang ZS. A report on treatment of perianal condyloma acuminatum with *Cynanchum thesioides*[C]// The General Meeting of the Anorectal Branch of China Association of Chinese Medicine and the 2011 academic exchange conference, 2011.
- [44] 李佳, 吴建林. 病毒性皮肤病的中医药治疗[J]. *现代中医临床*, 2017, 24(4): 53-55.
- Li J, Wu JL. Traditional Chinese medicine treatment of viral skin diseases [J]. *J Beijing Univ Tradit Chin Med*, 2017, 24(4): 53-55.
- [45] 史志诚, 赵宝玉, 达能太. 有毒植物史: 萝藦科(摘要)[C]// 全国第四届毒理学史与毒物管理研讨会, 2012.
- Shi ZC, Zhao BY, Da NT. History of poisonous plants: Asclepiaceae (Abstract)[C]// The Fourth National Symposium on the History of Toxicology and Poison Management, 2012.
- [46] 裴印权, 戴晋, 陈文祥, 等. 三种鹅绒藤属植物总甙的药理作用研究[J]. *北京医科大学学报*, 1987, (1): 29-32.
- Pei YQ, Dai J, Chen WX, *et al.* Study on the pharmacological effects of the total glycosides of three plants of *Cynanchum* Linn. [J]. *J Beijing Med Univ*, 1987, (1): 29-32.
- [47] 吴秉芹, 傅晓远, 高慧珍, 等. 白首乌及其成分的毒性研究[J]. *中国医药学报*, 1989, (1): 23-25.
- Wu BQ, Fu CY, Gao HZ, *et al.* Study on the toxicity of *Cynanchum bungei* Decne and its components [J]. *China J Tradit Chin Med Pharm*, 1989, (1): 23-25.
- [48] 张永康, 赵晓瑞. 牛心朴子有效成分的活性试验[J]. *黑龙江畜牧兽医*, 2009, (9): 106-107.
- Zhang YK, Zhao XR. Activity test of the effective components of *Cynanchum hancockianum* [J]. *Heilongjiang Anim Sci Vet Med*, 2009, (9): 106-107.
- [49] 李启军, 达能太. 牛心朴子及中毒病[J]. *兽医导刊*, 2017, (20): 135-171.
- Li QJ, Da NT. *Cynanchum hancockianum* and toxipathy [J]. *Vet Orientat*, 2017, (20): 135-171.
- [50] 王金辉, 陈文, 李国玉, 等. 地梢瓜  $\alpha$ -糖苷酶抑制活性有效提取物及其组合物的医药用途和制备方法: 中国, CN106265805A[P]. 2017-01-04.

- Wang JH, Chen W, Li GY, *et al.* Medicinal use and preparation method of the effective extracts of the  $\alpha$ -glycosidase inhibitory activity of *Cynanchum thesioides* and its composition: China, CN106265805A [P]. 2017-01-04.
- [51] 多隆阿. 毛诗多识十二卷[Z].  
Duolong'e. Twelve volumes of Mao's poems [Z].
- [52] 王瑞刚, 王燕飞, 曹美环. 含聚异戊二烯植物的筛选及组分分析[C]//“农业健康与环境组学”大数据整合生物信息学研讨会, 2017.  
Wang RG, Wang YF, Cao MH. Screening and component analysis of polyisoprene-containing plants[C]// "Agricultural Health and Environment " Omics Big Data Integration Bioinformatics Seminar, 2017.
- [53] 王国泽, 方杰, 王志国, 等. 地梢瓜  $\beta$ -葡萄糖苷酶和多聚半乳糖醛酸酶基因克隆[J]. 内蒙古科技大学学报, 2019, 38(4): 327-330.  
Wang GZ, Fang J, Wang ZG, *et al.* Gene cloning of  $\beta$ -glucosidase and polygalacturonase from *Cynanchum thesioides* [J]. J Inn Mong Univ Sci Technol, 2019, 38(4): 327-330.
- [54] 张艳. 一种红酸七风味地梢瓜果酱及其制备方法: 中国, CN106562332A[P]. 2017-04-19.  
Zhang Y. A Hongsuanqi-flavor *Cynanchum thesioides* jam and its preparation method: China, CN106562332A [P]. 2017-04-19.
- [55] 石惊春, 余振龙. 一种润肺止咳桃果酱: 中国, CN105767993A[P]. 2016-07-20.  
Shi JC, Yu ZL. A kind of peach jam for lungs and cough: China, CN105767993A [P]. 2016-07-20.
- [56] 刘金虎, 徐桂花, 张子韬, 等. 一种地梢瓜发酵液及其制备方法和饮料: 中国, CN109588708A[P]. 2019-04-09.  
Liu JH, Xu GH, Zhang ZT, *et al.* A fermented *Cynanchum thesioides* fermentation broth and its preparation method and beverage: China, CN109588708A [P]. 2019-04-09.
- [57] 喜杰. 蒙药度格模农不同基原药材止泻作用及对血清 DAO、TNF- $\alpha$  的影响—以蒙药传统经典方剂茵达日-4 汤为研究对象[J]. 中药材, 2017, 1: 23.  
Xi J. Antidiarrheal effect of different base medicinal materials of Mongolian medicine Dugmanon and their influence on serum DAO and TNF- $\alpha$ -Take Yindari-4 Decoction, a traditional Mongolian medicine, as a research object [J]. J Chin Med Mater, 2017, 1: 23.
- [58] 孙思邈. 千金翼方三十卷[Z].  
Sun SM. Thirty volumes of Qianjinyifang [Z].
- [59] 魏茂林. 骈雅训纂七卷[Z].  
Wei ML. Seven volumes of Pian Ya Xun compilation [Z].
- [60] 李时珍. 本草纲目五十二卷[Z].  
Li SZ. Compendium of Materia Medica, volume 52 [Z].
- [61] 梁立梅. 内蒙古奈曼旗蒙古族药用民族植物学的研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古师范大学, 2012.  
Liang LM. Research on mongolian medicinal ethnobotany in Naiman banner, Inner Mongolia [D]. Hohhot: Inner Mongolia Normal University, 2012.
- [62] 额尔德木图. 鄂尔多斯高原地区蒙古族民间野生食用植物的调查研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古师范大学, 2007.  
Erde MT. Investigation of Mongolian folk wild edible plants in the Ordos plateau [D]. Hohhot: Inner Mongolia Normal University, 2007.
- [63] 张屏, 海花, 哈斯其木格, 等. 蒙药“四味土木香散”的研究进展[J]. 中国民族民间医药, 2013, 22(12): 1-3.
- Zhang P, Hai H, Hasqimuge, *et al.* Research progress of Mongolian medicine "Siwei Tumuxiang San" [J]. Chin J Ethnomed Ethnophar, 2013, 22(12): 1-3.
- [64] 不公布. 一种治疗 2 型糖尿病合并高血压的中药组合物: 中国, CN105687763A[P]. 2016-06-22.  
Not announced. A Chinese medicinal composition for the treatment of type 2 diabetes with hypertension: China, CN105687763A[P]. 2016-06-22.
- [65] 王强强. 一种治疗慢性胃炎的中药组合物: 中国, CN104958648A[P]. 2015-10-07.  
Wang QQ. A Chinese medicinal composition for the treatment of chronic gastritis: China, CN104958648A [P]. 2015-10-07.
- [66] 王雪雪. 一种用于术前专用消毒的中药药水及制备方法: 中国, CN103877298A[P]. 2014-06-25.  
Wang XX. A traditional Chinese medicine syrup for preoperative disinfection and its preparation method: China, CN103877298A [P]. 2014-06-25.
- [67] 张海燕, 高继绪. 一种治疗恶性肿瘤并发带状疱疹的中药制剂: 中国, CN104055895A[P]. 2014-09-24.  
Zhang HY, Gao JX. A Chinese medicinal preparation for treating malignant tumors complicated with herpes zoster: China, CN104055895A [P]. 2014-09-24.
- [68] 李柯毅. 一种治疗神经衰弱的药物: 中国, CN106266590A[P]. 2017-01-04.  
Li KY. A drug for treating neurasthenia: China, CN106266590A [P]. 2017-01-04.
- [69] 肖华, 刘传文, 陈进. 一种治疗失眠症的中西药组合物及制备方法: 中国, CN105663693A[P]. 2016-12-07.  
Xiao H, Liu CW, Chen J. A Chinese and Western medicine composition for treating insomnia and its preparation method: China, CN105663693A [P]. 2016-12-07.
- [70] 刘新. 一种治疗三叉神经痛的中药制剂: 中国, CN105663693A[P]. 2016-06-15.  
Liu X. A Chinese medicinal preparation for the treatment of trigeminal neuralgia: China, CN105663693A [P]. 2016-06-15.
- [71] 车丽娜, 唐炳静, 孙芳霞. 一种治疗癫狂症的中药制剂及制备方法: 中国, CN103877357A[P]. 2014-06-25.  
Che LL, Tang BJ, Sun FX. A Chinese medicinal preparation for treating mania and its preparation method: China, CN103877357A [P]. 2014-06-25.
- [72] 王凤霞. 一种治疗脑卒中的中药制剂及制备方法: 中国, CN103830482A[P]. 2014-06-04.  
Wang FX. A Chinese medicinal preparation for the treatment of stroke and its preparation method: China, CN103830482A [P]. 2014-06-04.
- [73] 许崇兰. 一种用于治疗中暑的药物及制备方法: 中国, CN105617110A[P]. 2016-06-01.  
Xu CL. A medicine for the treatment of heat stroke and its preparation method: China, CN105617110A [P]. 2016-06-01.
- [74] 不公告发明人. 医治烫伤的喷雾剂及制备方法: 中国, CN105125759A[P]. 2015-12-09.  
Not announced. The spray for treating scalds and its preparation method: China, CN105125759A [P]. 2015-12-09.
- [75] 闫花英. 一种治疗痰浊内阻型产后缺乳的中药组合: 中国, CN104983790A[P]. 2015-10-21.

Yan HY. A Chinese medicinal composition for the treatment of phlegm-turbid internal resistance type postpartum lactation: China, CN104983790A [P]. 2015-10-21.

- [76] 张晓艳, 杨忠仁, 郝丽珍, 等. 温度及盐胁迫对地梢瓜种子萌发及抗氧化酶活性的影响[J]. 西北植物学报, 2017, 37(6): 1166-1174.

Zhang XY, Yang ZR, Hao LZ, *et al.* Effects of temperature and salt stress on seed germination and antioxidant enzyme activities of *Cynanchum thesioides* [J]. Acta Bot Boreali-Occident Sin, 2017, 37(6): 1166-1174.

- [77] 傅立国, 陈谭清, 朗楷永, 等. 中国高等植物:第九卷[M]. 青岛: 青岛出版社, 1999.

Fu LG, Chen TQ, Lang KY, *et al.* Higher plants in China: Vol.9 [M]. Qingdao: Qingdao Publishing House, 1999.

- [78] 黄璐琦, 刘昌孝. 分子生药学. 第 3 版[M]. 北京: 科学出版社, 2015.

Huang LQ, Liu CX. Molecular pharmacognosy. 3rd Edition [M]. Beijing: Science Press, 2015.

(责任编辑: 于梦娇)

## 作者简介



唐铭琬, 主要研究方向为生物技术与食药两用资源开发。

E-mail: 1714335507@qq.com



金文闻, 博士, 副教授, 主要研究方向为食药两用资源开发与利用。

E-mail: jww@hust.edu.cn



## “农兽药残留研究与检测”专题征稿函

食用农产品中农药、兽药残留问题是国内外广泛关注的课题。本刊特组织“农兽药残留研究与检测”专题, 征集的稿件主要围绕**农兽药残留标准制定与风险评估、农兽药的代谢与迁移转化、农兽药残留样品前处理方法、农兽药残留检测技术与应用、农兽药残留现场检测技术、农兽药残留市场监测与结果分析等或者您认为与本专题相关有意义的领域**。该专题计划在 2021 年 1~2 月出版。

鉴于您在该领域的成就, 学报主编国家食品安全风险评估中心吴永宁研究员和专题主编刘宏程研究员和编辑部全体成员特别邀请**有关食品领域研究人员**为本专题撰写稿件, 以期进一步提升该专题的学术质量和影响力。综述及研究论文均可, 请在**2020 年 11 月 30 日**前通过网站或 E-mail 投稿。我们将快速处理并经审稿合格后优先发表。

同时烦请您帮忙在同事之间转发一下, 再次感谢您的关怀与支持!

投稿方式(注明专题农兽药残留研究与检测):

网站: [www.chinafoodj.com](http://www.chinafoodj.com)(备注: 投稿请登录食品安全质量检测学报主页-作者登录-注册投稿-投稿选择“**专题: 农兽药残留研究与检测**”)

邮箱投稿: E-mail: [jfoodsq@126.com](mailto:jfoodsq@126.com)(备注: 农兽药残留研究与检测专题投稿)

《食品安全质量检测学报》编辑部