

# 大别山区和皖南山区金灯藤生长习性及其寄主植物分析

赵思雅, 张帆, 黄敏, 陈舟彤, 杨森, 周忠泽<sup>①</sup>

(安徽大学资源与环境工程学院, 安徽合肥 230601)

**摘要:** 采用样线和样方相结合的方法对大别山区的 4 条样线和 13 个样方以及皖南山区的 1 条样线和 9 个样方内金灯藤 (*Cuscuta japonica* Choisy) 的生长状况、生境和寄主植物种类等进行了调查和分析。结果表明: 金灯藤在大别山区和皖南山区的所有寄主植物上生长良好, 寄生分枝较多, 多生长在海拔 400~900 m 的丘陵地带, 且主要生长在向阳的路旁、河边、荒地、林缘和灌丛等地。2 个山区的金灯藤寄主植物共 50 科 98 属 110 种 4 变种, 其中, 乔木种类有 22 种 2 变种, 灌木种类有 25 种 1 变种, 草本种类有 51 种 1 变种, 藤本种类有 12 种。金灯藤在大别山区的枫杨 (*Pterocarya stenoptera* C. DC.)、银叶柳 (*Salix chienii* Cheng)、苕麻 [*Boehmeria nivea* (Linn.) Gaudich.] 和盐肤木 (*Rhus chinensis* Mill.) 上的寄生率较高, 分别为 8.4%、6.8%、4.8% 和 4.8%; 其在皖南山区的枫杨、盐肤木和黄荆 (*Vitex negundo* Linn.) 上的寄生率也较高, 分别为 9.7%、7.8% 和 3.9%。此外, 金灯藤在大别山区和皖南山区的垂序商陆 (*Phytolacca americana* Linn.) 上的寄生率也较高, 分别为 2.8% 和 2.9%。研究结果显示: 在大别山区和皖南山区, 金灯藤寄主植物的多样性较高, 且其对寄主植物的选择具有一定的偏向性, 更偏向于寄生在草本和乔木种类上, 尤其偏向于寄生在枫杨、盐肤木、银叶柳、苕麻、黄荆和垂序商陆等种类上。

**关键词:** 金灯藤; 寄主植物; 大别山区; 皖南山区; 寄生率; 偏向性

中图分类号: Q948.9; Q949.777.1 文献标志码: A 文章编号: 1674-7895(2018)03-0103-09

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7895.2018.03.14

**Analyses on growth habits and host plants of *Cuscuta japonica* in mountainous areas of Dabie Mountains and South Anhui** ZHAO Siya, ZHANG Fan, HUANG Min, CHEN Zhoutong, YANG Sen, ZHOU Zhongze<sup>①</sup> (School of Resources and Environmental Engineering, Anhui University, Hefei 230601, China), *J. Plant Resour. & Environ.*, 2018, 27(3): 103-111

**Abstract:** Growth status, habitat, host plant species and so on of *Cuscuta japonica* Choisy in 4 lines and 13 plots in mountainous area of Dabie Mountains and in 1 line and 9 plots in mountainous area of South Anhui were investigated and analyzed by using a method combining line and plot. The results show that *C. japonica* grows well on all host plants in mountainous areas of Dabie Mountains and South Anhui with many parasitic branches, mostly grows on hilly land with altitude of 400-900 m, and mainly grows on sunny roadside, riverside, wasteland, forest edge, brush, etc. There are 110 species and 4 varieties of host plants of *C. japonica* in 98 genera belonging to 50 families in both mountainous areas, in which, there are 22 species and 2 varieties of arbor species, 25 species and 1 variety of shrub species, 51 species and 1 variety of herb species, and 12 species of liana species. Parasitic rates of *C. japonica* on *Pterocarya stenoptera* C. DC., *Salix chienii* Cheng, *Boehmeria nivea* (Linn.) Gaudich., and *Rhus chinensis* Mill. in mountainous area of Dabie Mountains are relatively high with values of 8.4%, 6.8%, 4.8%, and 4.8%, respectively, and those on *P. stenoptera*, *R. chinensis*, and *Vitex negundo* Linn. in mountainous area of South Anhui are also relatively high with values of 9.7%, 7.8%, and 3.9%, respectively. In addition, parasitic rates of *C. japonica* on *Phytolacca americana* Linn. in mountainous areas of Dabie Mountains and South Anhui are relatively high with values of 2.8% and 2.9%,

收稿日期: 2017-10-25

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (41072251); 安徽高校自然科学研究重大项目 (KJ2015ZD05)

作者简介: 赵思雅 (1997—), 女, 安徽阜阳人, 本科, 主要从事植物分类学方面的研究工作。

<sup>①</sup>通信作者 E-mail: zhzz@ahu.edu.cn

respectively. It is suggested that in mountainous areas of Dabie Mountains and South Anhui, the diversity of host plants of *C. japonica* is relatively high, and it has a certain bias to selection of host plants, more parasitize on herb and arbor species, especially parasitize on *P. stenoptera*, *R. chinensis*, *S. chienii*, *B. nivea*, *V. negundo*, and *P. americana*, etc.

**Key words:** *Cuscuta japonica* Choisy; host plant; mountainous area of Dabie Mountains; mountainous area of South Anhui; parasitic rate; bias

寄生植物对寄主植物的作用多为消极影响,但对植物群落物种多样性却有一定的促进作用<sup>[1-2]</sup>。许多研究结果<sup>[3-6]</sup>表明:菟丝子属(*Cuscuta* Linn.)植物不但能够直接影响寄主植物的生长发育,而且能够通过改变寄主植物的竞争力影响植物群落的物种组成,对入侵植物的生态防治也具有重要作用。

金灯藤(*Cuscuta japonica* Choisy)又名日本菟丝子,隶属于旋花科(Convolvulaceae)菟丝子属,为一年生全寄生草本植物,分布在中国南北各省,越南、朝鲜和日本也有分布<sup>[7]</sup>。金灯藤为一种入侵性极强的恶性寄生植物,一直是农业和园林业的重点防治对象,目前其防治措施已经比较成熟。近年来,金灯藤在入侵植物生物防治及药用质量控制方面逐渐成为研究热点。蒋华伟等<sup>[8]</sup>的研究结果表明:金灯藤寄生在外来恶性杂草加拿大一枝黄花(*Solidago canadensis* Linn.)上后,可严重影响加拿大一枝黄花的营养生长、开花及结实,因此,可将金灯藤作为防治加拿大一枝黄花的有效辅助手段。相关研究结果<sup>[9-10]</sup>表明:金灯藤等菟丝子属植物寄生在外来恶性杂草薇甘菊(*Mikania micrantha* Kunth)上后,可导致薇甘菊植株死亡,从而恢复所在植物群落的物种多样性。此外,金灯藤还是常用的中药材,与菟丝子(*C. chinensis* Lam.)和南方菟丝子(*C. australis* R. Br.)均作为菟丝子中药材的来源植物<sup>[11]</sup>。菟丝子中药材的质量受寄主植物影响明显,寄生在不同寄主植物上的菟丝子中药材的有效成分含量存在一定差异<sup>[12-13]</sup>。鉴于此,开展金灯藤生长习性及其寄主植物调查具有重要意义。

目前,关于中国南部云南和广西等省(自治区)金灯藤的寄主植物已有相关研究报道<sup>[14-15]</sup>。安徽省是金灯藤的主要分布区之一,但迄今为止尚未见有关其寄主植物的相关研究报道。大别山区和皖南山区植被丰富,气候温暖湿润,夏季均温22℃~28℃,为金灯藤的生长和繁殖提供了适宜环境<sup>[16]</sup>。经过初步的野外实地调查,作者发现在大别山区和皖南山区,金灯藤的寄主植物除了《中国植物志》中提及的草本

植物外,还包括落叶小乔木、落叶木质藤本、落叶灌木和常绿灌木。为了更全面地了解金灯藤的寄主植物,作者采用样线和样方相结合的方法对大别山区和皖南山区金灯藤各典型生境中金灯藤的生长状况、生境和寄主植物种类等进行了详细的调查和分析,在此基础上,分析了2个山区的金灯藤对寄主植物选择的偏向性,以期探明金灯藤寄主植物的多样性和偏向性,丰富《安徽植物志》及《中国植物志》中关于金灯藤生长习性及其寄主植物的描述,揭示金灯藤在生态学效应方面的作用,并为高品质金灯藤栽培过程中寄主植物的选择提供参考资料。

## 1 研究地概况和研究方法

### 1.1 研究地概况

大别山位于湖北省、安徽省和河南省的交界处,山体呈东西走向,是长江和淮河的分水岭,长约270 km。该区域属北亚热带温暖湿润季风气候,具有典型的山地气候特征,雨量充足、气候温和;还具有典型的森林小气候特征,温、光、雨、热同季;夏季均温22℃,其中7月份最热,平均气温23℃。区内海拔400~1 700 m区域的森林植被分区明显,景观丰富;杉木[*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.]、柳杉(*Cryptomeria fortunei* Hooibrenk ex Otto et Dietr.)和马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.)等人工林成片分布,林相整齐,层次分明。

皖南山区位于安徽省长江以南,东面与浙江省西部相邻,南面和西面与江西省北部相邻,北面以沿江丘陵平原为界,中间有3条西南至东北走向的山系。该区域属亚热带湿润季风气候,雨量充足,每年7月份最热,平均气温27.4℃~28.4℃。区内土壤主要为红壤,呈酸性,适宜南方喜酸性土植物生长。

### 1.2 研究方法

于2017年7月16日至20日以及7月21日至24日分别在大别山区和皖南山区,采用样线和样方

相结合的方法<sup>[17-19]</sup>对金灯藤的生长习性、生境及寄主植物种类进行详细的调查。在山路两侧选择受人类活动影响较小、样方可操作性强且金灯藤生长茂盛的区域设置样地。若群落内植物分布和结构均一,金灯藤寄生区域面积较小,则采用样方法进行调查,即在金灯藤分布较均匀的区域设置面积5 m×5 m的样方,对样方内金灯藤的所有寄主植物进行调查。若群

落内植物分布不规则,金灯藤寄生区域面积较大且成片相连,则采用样线法进行调查,即在金灯藤寄生区域,用卷尺沿山坡河沟量取长度1 km的样线,对样线两侧50 m范围内金灯藤的所有寄主植物进行调查。其中,大别山区设置4条样线和13个样方,具体位置见表1;皖南山区设置1条样线和9个样方,具体位置见表2。

表1 用于大别山区金灯藤寄主植物调查的样线和样方

Table 1 Lines and plots used for investigation of host plants of *Cuscuta japonica* Choisy in mountainous area of Dabie Mountains

编号 <sup>1)</sup> No. <sup>1)</sup>	位置 Location	纬度 Latitude	经度 Longitude	海拔/m Altitude
L1	安徽省安庆市太湖县 Taihu County in Anqing City of Anhui Province	N30°59'54"-N30°59'59"	E116°10'33"-E116°11'02"	627-614
L2	安徽省六安市霍山县 Huoshan County in Lu'an City of Anhui Province	N31°12'21"-N31°12'22"	E116°16'14"-E116°16'16"	431-424
L3	安徽省六安市霍山县 Huoshan County in Lu'an City of Anhui Province	N31°12'22"-N31°12'23"	E116°16'17"-E116°16'19"	419-403
L4	安徽省安庆市宿松县 Susong County in Anqing City of Anhui Province	N30°15'51"-N30°15'55"	E116°21'01"-E116°21'02"	51-55
P1	安徽省六安市舒城县 Shucheng County in Lu'an City of Anhui Province	N31°46'24"	E117°10'51"	597
P2	安徽省六安市霍山县 Huoshan County in Lu'an City of Anhui Province	N31°07'04"	E116°04'38"	510
P3	安徽省安庆市岳西县 Yuexi County in Anqing City of Anhui Province	N31°03'45"	E116°05'56"	601
P4	安徽省安庆市岳西县 Yuexi County in Anqing City of Anhui Province	N31°02'53"	E116°06'51"	676
P5	安徽省安庆市岳西县 Yuexi County in Anqing City of Anhui Province	N31°02'10"	E116°05'34"	772
P6	安徽省安庆市太湖县 Taihu County in Anqing City of Anhui Province	N30°59'35"	E116°00'33"	494
P7	安徽省安庆市太湖县 Taihu County in Anqing City of Anhui Province	N30°45'17"	E116°20'23"	247
P8	安徽省安庆市太湖县 Taihu County in Anqing City of Anhui Province	N31°01'18"	E116°05'32"	831
P9	安徽省安庆市潜山县 Qianshan County in Anqing City of Anhui Province	N30°41'47"	E116°23'31"	77
P10	安徽省安庆市潜山县 Qianshan County in Anqing City of Anhui Province	N30°12'40"	E116°28'22"	35
P11	湖北省黄冈市英山县 Yingshan County in Huanggang City of Hubei Province	N31°01'45"	E116°05'33"	798
P12	湖北省黄冈市英山县 Yingshan County in Huanggang City of Hubei Province	N31°01'37"	E116°05'32"	817
P13	湖北省黄冈市英山县 Yingshan County in Huanggang City of Hubei Province	N31°01'18"	E116°05'30"	834

<sup>1)</sup> L1, L2, L3, L4: 样线编号 No. of line; P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13: 样方编号 No. of plot.

表2 用于皖南山区金灯藤寄主植物调查的样线和样方

Table 2 Lines and plots used for investigation of host plants of *Cuscuta japonica* Choisy in mountainous area of South Anhui

编号 <sup>1)</sup> No. <sup>1)</sup>	位置 Location	纬度 Latitude	经度 Longitude	海拔/m Altitude
L1	安徽省池州市东至县 Dongzhi County in Chizhou City of Anhui Province	N30°19'33"-N30°20'18"	E117°26'25"-E117°26'53"	76-39
P1	安徽省池州市东至县 Dongzhi County in Chizhou City of Anhui Province	N30°28'42"	E117°20'07"	52
P2	安徽省池州市石台县 Shitai County in Chizhou City of Anhui Province	N30°09'16"	E117°38'08"	92
P3	安徽省池州市石台县 Shitai County in Chizhou City of Anhui Province	N30°13'22"	E117°46'54"	151
P4	安徽省池州市石台县 Shitai County in Chizhou City of Anhui Province	N30°20'27"	E117°54'44"	155
P5	安徽省池州市石台县 Shitai County in Chizhou City of Anhui Province	N30°20'18"	E117°56'13"	117
P6	安徽省池州市石台县 Shitai County in Chizhou City of Anhui Province	N30°20'17"	E117°56'13"	121
P7	安徽省黄山市黄山区 Huangshan District in Huangshan City of Anhui Province	N30°17'39"	E118°10'18"	144
P8	安徽省黄山市黄山区 Huangshan District in Huangshan City of Anhui Province	N30°11'28"	E118°16'00"	192
P9	安徽省黄山市黄山区 Huangshan District in Huangshan City of Anhui Province	N30°11'28"	E118°16'00"	514

<sup>1)</sup> L1: 样线编号 No. of line; P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9: 样方编号 No. of plot.

详细记录各样线和样方的生境特征、金灯藤生长状况及其寄主植物的种类和数量(由于金灯藤具有成片寄生的特点,因此,以丛为单位统计其寄主植物

的数量),并采集制作金灯藤及其寄主植物的蜡叶标本,参考《中国植物志》和《安徽植物志》对制作的所有蜡叶标本进行鉴定,据此分析金灯藤寄主植物的

习性。

根据公式“在某种寄主植物上的寄生率=(该种寄主植物的丛数/所有寄主植物的总丛数)×100%”计算金灯藤在每种寄主植物上的寄生率;根据公式“在某种寄主植物上的平均寄生率=(2个山区该种寄主植物的总丛数/2个山区所有寄主植物的总丛数)×100%”计算金灯藤在每种寄主植物上的平均寄生率;根据公式“在某类寄主植物上的寄生率=(2个山区该类寄主植物的总丛数/2个山区所有寄主植物的总丛数)×100%”计算金灯藤在各类寄主植物上的寄生率。寄生率越高,表明金灯藤越偏向于寄生在该种或该类寄主植物上。

## 2 结果和分析

### 2.1 大别山区和皖南山区金灯藤的生长习性

根据大别山区和皖南山区的实地调查结果,金灯

藤普遍分布在海拔0~200和400~900 m的区域,尤以海拔400~900 m的丘陵地带为主,多生长于向阳的路旁、河边、荒地、林缘和灌丛中;其寄生分枝较多,具有向周围生长扩展的能力,平均每丛缠绕覆盖面积达2~5 m<sup>2</sup>。

金灯藤在所有寄主植物上生长良好,营养生长和生殖生长旺盛,繁殖能力强。金灯藤的寄主植物以草本为主,灌木和小乔木次之,高大乔木较少;并且,其木本寄主植物多为落叶木本植物,仅茶树[*Camellia sinensis* (Linn.) O. Ktze.]、多花勾儿茶[*Berchemia floribunda* (Wall.) Brongn.]、桂花(*Osmanthus fragrans* Lour.)、油茶(*Camellia oleifera* Abel.)和豹皮樟[*Litsea coreana* var. *sinensis* (Allen) Yang et P. H. Huang]为常绿木本植物。

### 2.2 大别山区和皖南山区金灯藤寄主植物分析

调查结果(表3、表4、表5和表6)表明:大别山区和皖南山区的金灯藤寄主植物共50科98属110种

表3 大别山区和皖南山区金灯藤寄主植物的乔木种类统计结果

Table 3 Statistical result of arbor species as host plants of *Cuscuta japonica* Choisy in mountainous areas of Dabie Mountains and South Anhui

科 Family	种 Species	生境 Habitat	寄生率/% <sup>1)</sup> Parasitic rate <sup>1)</sup>	
			MA1	MA2
杨柳科 Salicaceae	河柳 <i>Salix chaenomeloides</i>	路旁,河边,荒地,林缘 Roadside, riverside, wasteland, forest edge	3.6	1.9
	银叶柳 <i>Salix chienii</i>	路旁,河边 Roadside, riverside	6.8	0.0
桑科 Moraceae	构树 <i>Broussonetia papyrifera</i>	路旁,河边 Roadside, riverside	1.2	1.0
	小构树 <i>Broussonetia kazinoki</i>	路旁,河边,灌丛 Roadside, riverside, brush	2.8	0.0
	桑树 <i>Morus alba</i>	河边,荒地 Riverside, wasteland	1.2	1.0
漆树科 Anacardiaceae	盐肤木 <i>Rhus chinensis</i>	路旁,河边,荒地,林缘 Roadside, riverside, wasteland, forest edge	4.8	7.8
	野漆 <i>Toxicodendron succedaneum</i>	河边 Riverside	0.0	1.0
槭树科 Aceraceae	天目槭 <i>Acer sinopurpurascens</i>	河边 Riverside	0.4	0.0
	鸡爪槭 <i>Acer palmatum</i>	路旁 Roadside	0.4	0.0
胡桃科 Juglandaceae	枫杨 <i>Pterocarya stenoptera</i>	路旁,河边,荒地 Roadside, riverside, wasteland	8.4	9.7
禾本科 Gramineae	刚竹 <i>Phyllostachys sulphurea</i> var. <i>viridis</i>	路旁,荒地 Roadside, wasteland	0.4	1.9
樟科 Lauraceae	山胡椒 <i>Lindera glauca</i>	荒地,林缘 Wasteland, forest edge	0.4	0.0
金缕梅科 Hamamelidaceae	枫香树 <i>Liquidambar formosana</i>	路旁,荒地 Roadside, wasteland	0.4	0.0
杜仲科 Eucommiaceae	杜仲 <i>Eucommia ulmoides</i>	路旁 Roadside	0.4	0.0
蔷薇科 Rosaceae	桃 <i>Amygdalus persica</i>	路旁,河边 Roadside, riverside	0.4	1.9
豆科 Leguminosae	刺槐 <i>Robinia pseudoacacia</i>	河边 Riverside	0.8	1.0
八角枫科 Alangiaceae	云山八角枫 <i>Alangium kurzii</i> var. <i>handelii</i>	路旁,河边 Roadside, riverside	1.2	2.9
大戟科 Euphorbiaceae	白背叶 <i>Mallotus apelta</i>	路旁 Roadside	0.0	1.9
	乌桕 <i>Sapium sebiferum</i>	路旁 Roadside	0.0	1.0
山茱萸科 Cornaceae	灯台树 <i>Bothrocaryum controversum</i>	路旁,林缘 Roadside, forest edge	0.0	1.0
壳斗科 Fagaceae	栗 <i>Castanea mollissima</i>	路旁,林缘 Roadside, forest edge	0.0	1.0
玄参科 Scrophulariaceae	白花泡桐 <i>Paulownia fortunei</i>	路旁 Roadside	0.0	1.0
梧桐科 Sterculiaceae	梧桐 <i>Firmiana platanifolia</i>	路旁 Roadside	0.0	1.9
榆科 Ulmaceae	榆树 <i>Ulmus pumila</i>	路旁,荒地 Roadside, wasteland	0.4	0.0

<sup>1)</sup> MA1: 大别山区 Mountainous area of Dabie Mountains; MA2: 皖南山区 Mountainous area of South Anhui.

表 4 大别山区和皖南山区金灯藤寄主植物的灌木种类统计结果

Table 4 Statistical result of shrub species as host plants of *Cuscuta japonica* Choisy in mountainous areas of Dabie Mountains and South Anhui

科 Family	种 Species	生境 Habitat	寄生率/% <sup>1)</sup> Parasitic rate <sup>1)</sup>	
			MA1	MA2
蔷薇科 Rosaceae	插田泡 <i>Rubus coreanus</i>	路旁, 河边, 荒地 Roadside, riverside, wasteland	2.4	1.9
	灰白毛莓 <i>Rubus tephrodes</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.8	0.0
	高粱泡 <i>Rubus lambertianus</i>	路旁, 河边, 灌丛 Roadside, riverside, brush	0.4	2.9
	茅莓 <i>Rubus parvifolius</i>	路旁 Roadside	0.0	1.0
	棣棠花 <i>Kerria japonica</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	1.2	0.0
	野蔷薇 <i>Rosa multiflora</i>	路旁, 河边, 灌丛 Roadside, riverside, brush	2.0	1.9
	李 <i>Prunus salicina</i>	路旁 Roadside	0.0	1.0
卫矛科 Celastraceae	南蛇藤 <i>Celastrus orbiculatus</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.4	0.0
	白杜 <i>Euonymus maackii</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.4	1.0
虎耳草科 Saxifragaceae	溲疏 <i>Deutzia scabra</i>	荒地 Wasteland	0.4	0.0
旌节花科 Stachyuraceae	中国旌节花 <i>Stachyurus chinensis</i>	路旁, 灌丛 Roadside, brush	1.2	0.0
豆科 Leguminosae	绿叶胡枝子 <i>Lespedeza buergeri</i>	路旁, 荒地 Roadside, wasteland	0.8	0.0
	云实 <i>Caesalpinia decapetala</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.4	1.0
大戟科 Euphorbiaceae	青灰叶下珠 <i>Phyllanthus glaucus</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.4	0.0
桑科 Moraceae	柘树 <i>Cudrania tricuspidata</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.4	1.0
榆科 Ulmaceae	刺榆 <i>Hemiptelea davidii</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.0	1.0
金缕梅科 Hamamelidaceae	榿木 <i>Loropetalum chinensis</i>	路旁, 灌丛 Roadside, brush	0.0	1.0
木犀科 Oleaceae	桂花 <i>Osmanthus fragrans</i>	林缘 Forest edge	0.0	1.0
槭树科 Aceraceae	三角枫 <i>Acer buergerianum</i>	林缘 Forest edge	0.0	1.0
	青榨槭 <i>Acer davidii</i>	路旁 Roadside	0.4	0.0
山茶科 Theaceae	油茶 <i>Camellia oleifera</i>	林缘 Forest edge	0.0	1.0
	茶 <i>Camellia sinensis</i>	林缘 Forest edge	0.4	0.0
鼠李科 Rhamnaceae	多花勾儿茶 <i>Berchemia floribunda</i>	林缘 Forest edge	0.4	0.0
苦木科 Simaroubaceae	臭椿 <i>Ailanthus altissima</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.0	1.0
樟科 Lauraceae	豹皮樟 <i>Litsea coreana</i> var. <i>sinensis</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.0	1.0
	狭叶山胡椒 <i>Lindera angustifolia</i>	路旁 Roadside	0.4	0.0

<sup>1)</sup> MA1: 大别山区 Mountainous area of Dabie Mountains; MA2: 皖南山区 Mountainous area of South Anhui.

表 5 大别山区和皖南山区金灯藤寄主植物的草本种类统计结果

Table 5 Statistical result of herb species as host plants of *Cuscuta japonica* Choisy in mountainous areas of Dabie Mountains and South Anhui

科 Family	种 Species	生境 Habitat	寄生率/% <sup>1)</sup> Parasitic rate <sup>1)</sup>	
			MA1	MA2
苋科 Amaranthaceae	喜旱莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i>	路旁, 荒地 Roadside, wasteland	1.6	1.9
	牛膝 <i>Achyranthes bidentata</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	1.2	0.0
桑科 Moraceae	葎草 <i>Humulus scandens</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	1.2	0.0
荨麻科 Urticaceae	苎麻 <i>Boehmeria nivea</i>	路旁, 荒地, 灌丛 Roadside, wasteland, brush	4.8	1.9
	悬铃木苎麻 <i>Boehmeria tricuspis</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.8	0.0
	细野麻 <i>Boehmeria gracilis</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.0	1.0
	糯米团 <i>Gonostegia hirta</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.8	0.0
蔷薇科 Rosaceae	柔毛路边青 <i>Geum japonicum</i> var. <i>chinense</i>	灌丛 Brush	1.2	0.0
禾本科 Gramineae	五节芒 <i>Miscanthus floridulus</i>	路旁, 荒地, 灌丛 Roadside, wasteland, brush	2.8	1.9
	藨草 <i>Phalaris arundinacea</i>	路旁 Roadside	0.4	0.0
	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.8	0.0
	金色狗尾草 <i>Setaria glauca</i>	路旁 Roadside	0.4	0.0
	鸭跖草科 Commelinaceae	鸭跖草 <i>Commelina communis</i>	路旁 Roadside	0.4
蓼科 Polygonaceae	蚕茧草 <i>Polygonum japonicum</i>	路旁, 荒地 Roadside, wasteland	0.4	0.0
	杠板归 <i>Polygonum perfoliatum</i>	路旁, 河边, 灌丛 Roadside, riverside, brush	1.6	1.0
	水蓼 <i>Polygonum hydropiper</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.4	0.0
	中华蓼 <i>Polygonum sinicum</i>	路旁, 荒地 Roadside, wasteland	0.4	0.0
	虎杖 <i>Reynoutria japonica</i>	河边, 灌丛 Riverside, brush	1.6	1.0

续表5 Table 5 (Continued)

科 Family	种 Species	生境 Habitat	寄生率/% <sup>1)</sup> Parasitic rate <sup>1)</sup>	
			MA1	MA2
菊科 Compositae	小蓬草 <i>Conyza canadensis</i>	路旁, 河边, 荒地 Roadside, riverside, wasteland	3.2	1.9
	一年蓬 <i>Erigeron annuus</i>	路旁, 河边, 荒地 Roadside, riverside, wasteland	2.4	0.0
	高大翅果菊 <i>Pterocypsela elata</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.8	0.0
	野菊 <i>Dendranthema indicum</i>	路旁, 河边, 荒地 Roadside, riverside, wasteland	2.0	0.0
	马兰 <i>Kalimeris indica</i>	路旁, 荒地 Roadside, wasteland	0.4	0.0
	蒙古蒿 <i>Artemisia mongolica</i>	路旁, 荒地 Roadside, wasteland	0.8	0.0
	奇蒿 <i>Artemisia anomala</i>	路旁, 荒地 Roadside, wasteland	0.4	0.0
	红足蒿 <i>Artemisia rubripes</i>	路旁, 荒地 Roadside, wasteland	0.4	0.0
	菊芋 <i>Helianthus tuberosus</i>	路旁 Roadside	0.4	0.0
	狼把草 <i>Herba bidentis</i>	河边 Riverside	0.0	1.0
	千里光 <i>Senecio scandens</i>	荒地 Wasteland	0.0	1.0
	三脉紫菀 <i>Aster ageratoides</i>	荒地 Wasteland	0.0	1.0
	爵床科 Acanthaceae	爵床 <i>Rostellularia procumbens</i>	路旁 Roadside	0.4
葫芦科 Cucurbitaceae	南赤爬 <i>Thladiantha nudiflora</i>	路旁, 灌丛 Roadside, brush	0.4	0.0
罂粟科 Papaveraceae	蛇果黄堇 <i>Corydalis pallida</i>	路旁, 河边, 灌丛 Roadside, riverside, brush	0.4	0.0
	博落回 <i>Macleaya cordata</i>	河边 Riverside	0.8	0.0
商陆科 Phytolaccaceae	垂序商陆 <i>Phytolacca americana</i>	路旁, 河边, 荒地 Roadside, riverside, wasteland	2.8	2.9
桔梗科 Campanulaceae	桔梗 <i>Platycodon grandiflorus</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.4	0.0
川续断科 Dipsacaceae	川续断 <i>Dipsacus asperoides</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.4	0.0
豆科 Leguminosae	绿豆 <i>Vigna radiata</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.8	0.0
	野大豆 <i>Glycine soja</i>	荒地 Wasteland	0.4	0.0
	鸡眼草 <i>Kummerowia striata</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.4	0.0
忍冬科 Caprifoliaceae	接骨草 <i>Sambucus chinensis</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.4	0.0
马鞭草科 Verbenaceae	紫珠 <i>Callicarpa bodinieri</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.4	1.0
	黄荆 <i>Vitex negundo</i>	路旁 Roadside	1.2	3.9
马钱科 Loganiaceae	醉鱼草 <i>Buddleja lindleyana</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.4	1.0
茄科 Solanaceae	辣椒 <i>Capsicum annuum</i>	路旁 Roadside	0.8	0.0
旋花科 Convolvulaceae	牵牛 <i>Pharbitis nil</i>	路旁 Roadside	0.0	1.0
败酱科 Valerianaceae	败酱 <i>Patrinia scabiosaefolia</i>	路旁 Roadside	0.0	1.0
唇形科 Labiatae	野芝麻 <i>Lamium album</i>	荒地 Wasteland	0.0	1.0
	断血流 <i>Clinopodium polycephalum</i>	路旁 Roadside	0.4	0.0
大戟科 Euphorbiaceae	铁苋菜 <i>Acalypha australis</i>	路旁 Roadside	0.4	0.0
柳叶菜科 Onagraceae	柳叶菜 <i>Epilobium hirsutum</i>	路旁 Roadside	0.4	0.0
萝藦科 Asclepiadaceae	牛皮消 <i>Cynanchum auriculatum</i>	路旁 Roadside	0.4	0.0

<sup>1)</sup> MA1: 大别山区 Mountainous area of Dabie Mountains; MA2: 皖南山区 Mountainous area of South Anhui.

表6 大别山区和皖南山区金灯藤寄主植物的藤本种类统计结果

Table 6 Statistical result of liana species as host plants of *Cuscuta japonica* Choisy in mountainous areas of Dabie Mountains and South Anhui

科 Family	种 Species	生境 Habitat	寄生率/% <sup>1)</sup> Parasitic rate <sup>1)</sup>	
			MA1	MA2
防己科 Menispermaceae	青风藤 <i>Sinomenium acutum</i>	路旁 Roadside	0.8	0.0
	金线吊乌龟 <i>Stephania cepharantha</i>	路旁 Roadside	0.4	1.9
薯蓣科 Dioscoreaceae	薯蓣 <i>Dioscorea opposita</i>	河边 Riverside	1.2	0.0
豆科 Leguminosae	紫藤 <i>Wisteria sinensis</i>	荒地, 林缘 Wasteland, forest edge	0.4	0.0
	葛 <i>Pueraria lobata</i>	路旁 Roadside	1.2	3.9
	鹿藿 <i>Rhynchosia volubilis</i>	荒地 Wasteland	0.4	0.0
茜草科 Rubiaceae	鸡矢藤 <i>Paederia scandens</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	0.0	1.0
海金沙科 Lygodiaceae	海金沙 <i>Lygodium japonicum</i>	路旁 Roadside	0.4	1.0
葡萄科 Vitaceae	三裂蛇葡萄 <i>Ampelopsis delavayana</i>	路旁 Roadside	0.0	1.0
	蛇葡萄 <i>Ampelopsis sinica</i>	路旁, 河边 Roadside, riverside	1.6	2.9
	地锦 <i>Euphorbia humifusa</i>	荒地 Wasteland	0.8	1.0
	乌藟莓 <i>Cayratia japonica</i>	路旁 Roadside	0.4	1.0

<sup>1)</sup> MA1: 大别山区 Mountainous area of Dabie Mountains; MA2: 皖南山区 Mountainous area of South Anhui.

4变种;并且,除蕨类植物海金沙[*Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw.]外,2个山区所有金灯藤寄主植物均为被子植物(包括双子叶植物和单子叶植物),未见金灯藤寄生在裸子植物上。

由表3可见:大别山区和皖南山区金灯藤寄主植物的乔木种类总计22种2变种,其中,大别山区有15种2变种,皖南山区有14种2变种;2个山区金灯藤寄主植物的共有乔木种类有7种2变种,分别为河柳(*Salix chaenomeloides* Kimura)、构树[*Broussonetia papyrifera* (Linn.) L'Hér. ex Vent.]、桑树(*Morus alba* Linn.)、盐肤木(*Rhus chinensis* Mill.)、枫杨(*Pterocarya stenoptera* C. DC.)、刚竹(*Phyllostachys sulphurea* var. *viridis* R. A. Yong)、桃(*Amygdalus persica* Linn.)、刺槐(*Robinia pseudoacacia* Linn.)和云山八角枫[*Alangium kurzii* var. *handelii* (Schnarf) Fang]。金灯藤在大别山区的枫杨、银叶柳(*Salix chienii* Cheng)、盐肤木、河柳、小构树(*Broussonetia kazinoki* Sieb.)、构树、桑树和云山八角枫上的寄生率较高,分别为8.4%、6.8%、4.8%、3.6%、2.8%、1.2%、1.2%和1.2%;其在皖南山区的枫杨、盐肤木、云山八角枫、河柳、刚竹、桃、白背叶[*Mallotus apelta* (Lour.) Muell. Arg.]和梧桐[*Firmiana platanifolia* (Linn. f.) Marsili]上的寄生率较高,分别为9.7%、7.8%、2.9%、1.9%、1.9%、1.9%、1.9%和1.9%。

由表4可见:大别山区和皖南山区金灯藤寄主植物的灌木种类总计25种1变种,其中,大别山区有17种,皖南山区有14种1变种;2个山区金灯藤寄主植物的共有灌木种类有6种,分别为插田泡(*Rubus coreanus* Miq.)、高粱泡(*R. lambertianus* Ser.)、野蔷薇(*Rosa multiflora* Thunb.)、白杜(*Euonymus maackii* Rupr.)、云实[*Caesalpinia decapetala* (Roth) Alston]和柘树[*Cudrania tricuspidata* (Carr.) Bur. ex Lavallee]。金灯藤在大别山区的插田泡、野蔷薇、棣棠花[*Kerria japonica* (Linn.) DC.]和中国旌节花(*Stachyurus chinensis* Franch)上的寄生率较高,分别为2.4%、2.0%、1.2%和1.2%;其在皖南山区的高粱泡、插田泡和野蔷薇上的寄生率较高,分别为2.9%、1.9%和1.9%。

由表5可见:大别山区和皖南山区金灯藤寄主植物的草本种类总计51种1变种,其中,大别山区有43种1变种,皖南山区有18种;2个山区金灯藤寄主植物的共有草本种类有11种,分别为喜旱莲子草

[*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.]、苎麻[*Boehmeria nivea* (Linn.) Gaudich.]、五节芒[*Miscanthus floridulus* (Lab.) Warb. ex Schum. et Laut.]、小蓬草[*Conyza canadensis* (Linn.) Cronq.]、鸭跖草(*Commelina communis* Linn.)、杠板归(*Polygonum perfoliatum* Linn.)、虎杖(*Reynoutria japonica* Houtt.)、垂序商陆(*Phytolacca americana* Linn.)、紫珠(*Callicarpa bodinieri* Lévl.)、黄荆(*Vitex negundo* Linn.)和醉鱼草(*Buddleja lindleyana* Fortune)。金灯藤在大别山区的苎麻、小蓬草、五节芒、垂序商陆、一年蓬[*Erigeron annuus* (Linn.) Pers.]、野菊[*Dendranthema indicum* (Linn.) Des Moul.]、杠板归、虎杖、喜旱莲子草、牛膝(*Achyranthes bidentata* Blume)、葎草[*Humulus scandens* (Lour.) Merr.]、柔毛路边青(*Geum japonicum* var. *chinense* F. Bolle)和黄荆上的寄生率较高,分别为4.8%、3.2%、2.8%、2.8%、2.4%、2.0%、1.6%、1.6%、1.6%、1.2%、1.2%、1.2%和1.2%;其在皖南山区的黄荆、垂序商陆、五节芒、小蓬草、喜旱莲子草和苎麻上的寄生率较高,分别为3.9%、2.9%、1.9%、1.9%、1.9%和1.9%。

由表6可见:大别山区和皖南山区金灯藤寄主植物的藤本种类总计12种,其中,大别山区有10种,皖南山区有8种;2个山区金灯藤寄主植物的共有藤本种类有6种,分别为金线吊乌龟(*Stephania cepharantha* Hayata)、葛[*Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi]、海金沙、蛇葡萄[*Ampelopsis sinica* (Miq.) W. T. Wang]、地锦(*Euphorbia humifusa* Willd. ex Schlecht.)和乌菟莓[*Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep.]。金灯藤在大别山区的蛇葡萄、薯蓣(*Dioscorea opposita* Thunb.)和葛上的寄生率较高,分别为1.6%、1.2%和1.2%;其在皖南山区的葛、蛇葡萄和金线吊乌龟上的寄生率较高,分别为3.9%、2.9%和1.9%。

根据金灯藤在大别山区和皖南山区各寄主植物上的平均寄生率计算结果,其在枫杨、盐肤木、银叶柳、苎麻和垂序商陆上的平均寄生率分别为8.8%、5.7%、4.8%、3.1%和2.6%,明显高于其在其他寄主植物上的平均寄生率。另外,金灯藤在2个山区不同习性寄主植物上的寄生率差异明显,其在乔木、灌木、草本和藤本种类上的寄生率分别为35.1%、14.2%、41.1%和9.4%。

### 3 讨论和结论

程虎印等<sup>[20]</sup>对陕西省华阴市金灯藤寄主植物的调查结果表明:金灯藤的寄主植物以小乔木、木质藤本和灌木种类为主,并且金灯藤还可在少数草本种类上生长,所有金灯藤寄主植物均属于被子植物中的双子叶植物,并且未发现金灯藤寄生于裸子植物。在大别山区和皖南山区,金灯藤除了寄生在多种双子叶植物上,还可寄生在许多单子叶植物上,并能够寄生在蕨类植物海金沙上,值得注意的是,这2个山区的金灯藤也均未寄生在裸子植物上。在大别山区和皖南山区,金灯藤广泛寄生在唇形科(Labiatae)、豆科(Leguminosae)、菊科(Compositae)、桑科(Moraceae)、蔷薇科(Rosaceae)和槭树科(Aceraceae)植物上。

调查及统计结果表明:大别山区和皖南山区的金灯藤寄主植物共50科98属110种4变种,寄主植物种类丰富,且金灯藤可同时与多种寄主植物形成寄生关系,说明金灯藤属于非专性寄生植物<sup>[21-22]</sup>。金灯藤在大别山区和皖南山区的枫杨、盐肤木、银叶柳、苎麻和垂序商陆上的寄生率均较高,平均寄生率分别为8.8%、5.7%、4.8%、3.1%和2.6%,明显高于其在其他寄主植物上的寄生率,说明这2个山区的金灯藤对寄主植物种类有一定偏向性。值得注意的是,金灯藤在大别山区的银叶柳上的寄生率很高(7.5%),但并未寄生在皖南山区的银叶柳上,这可能是因为本研究选取的样线和样方数量有限,无法全面覆盖2个山区金灯藤的所有寄生植物。

调查及统计结果还表明:金灯藤在大别山区和皖南山区草本种类上的寄生率最高(41.1%),在乔木和灌木种类上的寄生率也较高(分别为35.1%和14.2%),在藤本种类上的寄生率最低(9.4%),说明这2个山区的金灯藤对寄主植物的习性也有一定偏向性。值得注意的是,这2个山区的金灯藤多寄生在乔木和灌木寄主植物的1~3年生枝条上,这可能是因为金灯藤常常通过寄生根侵入寄主植物幼嫩茎皮层以内的组织中,致使自身与寄主植物的维管组织相通,从而吸取寄主植物体内的养分和水分,供给自身生长所需<sup>[23-24]</sup>。

金灯藤在大别山区的枫杨、银叶柳、苎麻和盐肤木上的寄生率分别为8.4%、6.8%、4.8%和4.8%,明显高于其他寄主植物,而在皖南山区的枫杨、盐肤木

和黄荆上的寄生率分别为9.7%、7.8%和3.9%,也明显高于其在其他寄主植物上的寄生率;并且,金灯藤在大别山区和皖南山区的垂序商陆上的寄生率也较高,分别为2.8%和2.9%。金灯藤在2个山区同一寄主植物上的寄生率存在明显差异。例如,金灯藤在大别山区的银叶柳和苎麻上的寄生率(分别为6.8%和4.8%)明显高于其在皖南山区的银叶柳和苎麻上的寄生率(分别为0.0%和1.9%),而其在皖南山区的盐肤木、黄荆和葛上的寄生率(分别为4.8%、1.2%和1.2%)明显低于其在皖南山区的盐肤木、黄荆和葛上的寄生率(分别为7.8%、3.9%和3.9%)。上述研究结果表明:在大别山区和皖南山区金灯藤对寄主植物的选择存在区域偏向性,由于大别山区和皖南山区的气候相似,推测造成这种区域偏向性的原因可能是寄主植物的营养水平或其释放的化学刺激信号等影响了金灯藤对寄主植物的选择<sup>[25-26]</sup>。

与陕西省华阴市的金灯藤偏向于寄生在构树、连翘(*Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl)、葎草和牛尾蒿(*Artemisia dubia* Wall. ex Bess.)上<sup>[20]</sup>不同,大别山区和皖南山区的金灯藤更偏向于寄生在枫杨、盐肤木、银叶柳、苎麻、黄荆和垂序商陆等植物上,这可能与不同研究地的气候特征有关<sup>[27]</sup>。大别山区和皖南山区均位于华东地区,地形以低山丘陵为主,自然条件优越,因此,金灯藤易寄生在枫杨和盐肤木等更适应温暖湿润气候的植物种类上;而陕西省华阴市位于西北地区,地处秦岭北麓,地形地貌错综复杂,该区域属温带大陆性季风气候,因此,金灯藤更偏向于寄生在葎草和连翘等更适应大陆性季风气候的植物种类上。此外,本研究和华阴市的金灯藤寄主植物调查结果均表明:金灯藤的生境相似,主要生长在海拔400~900 m 向阳的路旁、河边、荒地、林缘和灌丛等地,而在远离人类活动、发育较好的森林内并未发现金灯藤,这可能是因为此海拔范围是山区居民劳动耕作的主要区域,这些区域极易形成结构不稳定的小群落,且这些区域的阳光和水分充足,利于金灯藤寄生<sup>[2]</sup>。

综上所述,在大别山区和皖南山区,金灯藤生长良好,寄生分枝较多,多生长在海拔400~900 m 的丘陵地带,且主要生长在向阳的路旁、河边、荒地、林缘和灌丛等地;金灯藤的寄主植物种类丰富,共50科98属110种4变种,其中,乔木种类有22种2变种,灌木种类有25种1变种,草本种类有51种1变种,

藤本种类有12种;并且,金灯藤对寄主植物的选择具有一定的偏向性,偏向于寄生在草本和乔木种类上,尤其偏向于寄生在枫杨、盐肤木、银叶柳、苕麻、黄荆和垂序商陆等种类上。

#### 参考文献:

- [1] 李钧敏,董 鸣. 植物寄生对生态系统结构和功能的影响[J]. 生态学报, 2011, 31(4): 1174-1184.
- [2] PENNING S C, CALLAWAY R M. Impact of a parasitic plant on the structure and dynamics of salt marsh vegetation[J]. Ecology, 1996, 77(5): 1410-1419.
- [3] PRIDER J, WATLING J, FACELLI J M. Impacts of a native parasitic plant on an introduced and a native host species: implications for the control of an invasive weed[J]. Annals of Botany, 2009, 103(1): 107-115.
- [4] 黄新亚,管开云,李爱荣. 寄生植物的生物学特性及生态学效应[J]. 生态学杂志, 2011, 30(8): 1838-1844.
- [5] 张付斗,岳 英,申时才,等. 菟丝子属植物在云南对薇甘菊的控制效果及其安全性调查评价[J]. 生态环境学报, 2017, 26(3): 365-370.
- [6] PATEL S, SHARMA V, CHAUHAN N S, et al. An updated review on the parasitic herb of *Cuscuta reflexa* Roxb.[J]. 中西医结合学报, 2012, 10(3): 249-255.
- [7] 安徽植物志协作组. 安徽植物志: 第二卷[M]. 北京: 中国展望出版社, 1987: 498-511.
- [8] 蒋华伟,方 芳,郭水良. 日本菟丝子(*Cuscuta japonica*)寄生对加拿大一枝黄花(*Solidago canadensis*)生理生态特性的影响[J]. 生态学报, 2008, 28(1): 399-406.
- [9] 王伯荪,李鸣光,余 萍,等. 菟丝子属植物的生物学特性及其对薇甘菊的防除[J]. 中山大学学报(自然科学版), 2002, 41(6): 49-53.
- [10] 泽桑梓,杨 斌,季 梅,等. 3种菟丝子对薇甘菊寄生及扩散能力的研究[J]. 西部林业科学, 2013, 42(4): 73-76.
- [11] 林慧彬,林建强,林建群,等. 山东4种菟丝子藤茎的成分研究及开发利用设想[J]. 山东中医杂志, 2002, 21(5): 300-301.
- [12] 林慧彬,林建群,谷红霞,等. 菟丝子品种及其寄主植物与黄酮含量的相关性研究[J]. 上海中医药大学学报, 2006, 20(3): 66-68.
- [13] 王 磊,邢丽芹,管仁伟,等. 菟丝子质量和产量与其影响因素的相关性研究[J]. 中国野生植物资源, 2012, 31(5): 27-28.
- [14] 郭凤根,李扬汉,邓福珍. 昆明及邻近地区菟丝子属杂草及其寄主范围的调查研究[J]. 云南农业大学学报, 1999, 14(1): 1-5.
- [15] 马跃峰,郭成林,马永林,等. 广西园林菟丝子发生危害情况调查与分析[J]. 南方农业学报, 2013, 44(12): 2001-2006.
- [16] 马常夫. 菟丝子及其生物学特性的观察方法[J]. 生物学通报, 1964(6): 13-14.
- [17] 方精云,王襄平,沈泽昊,等. 植物群落清查的主要内容和规范[J]. 生物多样性, 2009, 17(6): 533-548.
- [18] 郝成元,周 见. 伏牛山南、北坡植物物种多样性及其与主要生态因子的相关性[J]. 植物资源与环境学报, 2013, 22(3): 38-44.
- [19] 张巧明. 秦岭南坡中段主要植物群落及物种多样性研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学林学院, 2012: 15-16.
- [20] 程虎印,马 梅,卢 元,等. 华阴市金灯藤寄主植物多样性调查[J]. 陕西中医学院学报, 2014, 37(4): 110-113.
- [21] DZEREFOS C M, WITKOWSKI E T F, SHACKLETON C M. Host-preference and density of woodrose-forming mistletoes (Loranthaceae) on savanna vegetation, South Africa[J]. Plant Ecology, 2003, 167(1): 163-177.
- [22] 胡 飞,孔垂华. 寄生植物对寄主的选择和影响[J]. 应用生态学报, 2004, 15(5): 905-908.
- [23] 盛晋华,张雄杰,刘宏义,等. 寄生植物概述[J]. 生物学通报, 2006, 41(3): 9-13.
- [24] 黄东佳,陈 华,韦 霄,等. 田野菟丝子寄生薇甘菊的形态解剖学研究[J]. 广西植物, 2011, 31(4): 451-455.
- [25] YODER J I. Host-plant recognition by parasitic Scrophulariaceae[J]. Current Opinion in Plant Biology, 2001, 4(4): 359-365.
- [26] 胡 飞,孔垂华,张朝贤,等. 日本菟丝子对寄主的选择行为[J]. 应用生态学报, 2005, 16(2): 323-327.
- [27] PHOENIX G K, PRESS M C. Effects of climate change on parasitic plants: the root hemiparasitic Orobanchaceae[J]. Folia Geobotanica, 2005, 40(2/3): 205-216.

(责任编辑:佟金凤)