

入侵植物牛膝菊属在中国的分类及分布研究*

刘慧圆¹⁾ 杨容²⁾ 蒋媛媛³⁾ 刘全儒^{1)†}

(1)北京师范大学生命科学学院,生物多样性与生态工程教育部重点实验室,100875,北京;

2)北京市第五中学,100007,北京; 3)青岛西海岸新区致远中学,266510,山东青岛)

摘要 在文献研究的基础上,通过比较形态学研究和标本考证,对入侵杂草牛膝菊属(*Galinsoga* Ruiz & Pavón)进行了分类和分布研究.结果表明:1)中国牛膝菊属植物包括牛膝菊(*G. parviflora* Cav.)和粗毛牛膝菊(*G. quadriradiata* Ruiz & Pavón)2种,入侵性均较强.2)牛膝菊和粗毛牛膝菊具有明显的区别特征:前者茎几无毛或仅在上部被少量短毛;边花的舌瓣小,全缘或2裂或3裂,冠毛无或明显短于花冠管.而后者茎被柔毛或密被长柔毛;边花舌瓣大,3裂,冠毛与花冠管近等长.3)牛膝菊和粗毛牛膝菊在中国大部分地区均有入侵,且二者分布区大部分重叠:牛膝菊分布较为集中,主要在西南、东北和华北东部地区;粗毛牛膝菊在西南、华中、华东、华北南部和东北南部地区均有分布,分布更为广泛.

关键词 入侵植物;牛膝菊;粗毛牛膝菊;分类;分布

中图分类号 Q949.77

DOI: 10.12202/j.0476-0301.2021220

牛膝菊属隶属于菊科,以牛膝菊(*Galinsoga parviflora* Cav.)为模式种,迄今全球共有15种^[1],中国仅有2种,即牛膝菊和粗毛牛膝菊(*G. quadriradiata* Ruiz & Pavón)^[2].二者均原产于墨西哥,借助种子的自然传播和人类活动传播至世界各地,广布于温带和亚热带地区^[3].牛膝菊和粗毛牛膝菊的繁殖扩散能力和化感作用很强,具有显著的入侵性,会降低新分布地的生物多样性,造成严重的生态破坏和经济损失,因此,在20世纪末逐渐被确定为入侵杂草,引起广泛关注^[4-6].

由于牛膝菊与粗毛牛膝菊外形、习性和分布区相近,种内变异大,极易被混淆,粗毛牛膝菊一度被定为牛膝菊的变种,因此二者的分类问题引起了国内外学者的广泛重视^[7-8].在英国、北美等地,有研究发现牛膝菊与粗毛牛膝菊在植株毛被、叶片形状与叶缘锯齿、花结构及连萼瘦果冠毛特性上有所区别^[9-10].在国内,有研究对二者的叶片形态特征、解剖结构以及叶表皮特征进行比较^[11],也伴有少数新分布报道对二者的区别稍加描述^[12].国内外学者大多专注于研究牛膝菊和粗毛牛膝菊的入侵特性和防治方法,也有少量关于遗传学特性、胚胎发育、解剖学特性、孢粉特性及用途的研究和报道^[13-15],但仍未有较为系统的比较形态学研究.

国内关于牛膝菊与粗毛牛膝菊的分布信息多见于各地方植物志和中国植物志^[16-17]的记载,一些新分布的报道和入侵调查研究也有所涉及^[18-19].近期也有文献汇总国内牛膝菊和粗毛牛膝菊的分布^[20-26].关于牛膝菊与粗毛牛膝菊传入中国的时间,经考证,认为牛膝菊最早传入中国的时间不晚于1914年,G. Forrest曾在云南的剑川县采集过标本,为无意引入,随人或动物活动,特别是园艺植物引种裹挟等传入和扩散;而粗毛牛膝菊最早传入中国的时间不晚于1943年,王泽荣曾在四川成都采集过标本,亦为无意引进,20世纪中叶随园艺植物引种传入并传播扩散^[26].

由于国内大量书籍和标本中的粗毛牛膝菊被错误鉴定为牛膝菊,给分类鉴定带来混乱,给其他相关研究^[20, 22-24]造成了很大的麻烦.同时也导致现有的分布信息可信度不高,因此有必要重新核实它们的物种鉴定和分布.本研究旨在找出在中国适用的区分牛膝菊和粗毛牛膝菊的分类特征,并确定二者在全国的分布信息,绘制分布图,为牛膝菊和粗毛牛膝菊的相关研究和防治工作提供精准的资料.

1 材料与方 法

1.1 实验材料 研究标本来源于中国科学院植物研究所标本馆(PE)、北京师范大学生命科学学院动植

* 国家重点研发计划资助项目(2016YFC1201100)

† 通信作者:刘全儒(1963—),男,教授,博士生导师.研究方向:植物分类学. E-mail: liuquanru@bnu.edu.cn

收稿日期:2021-09-06

物标本馆(BNU)、国家植物标本资源库(CVH, <https://www.cvh.ac.cn/>)以及全球生物多样性信息网络(GBIF, <https://www.gbif.org/>), 活体解剖观察和测量的材料分别采自北京怀柔区九渡河、北京紫竹院公园、北京师范大学校园, 凭证标本均存于北京师范大学生命科学学院动植物标本馆。分布数据来源于国家植物标本

资源库(CVH)的 69 家标本馆(表 1)以及全球生物多样性信息网络(GBIF)。

1.2 研究方法

1.2.1 比较形态学研究 拍摄标本照片, 对植株茎的直径、被毛进行观察比较, 并利用图像分析软件 Image Pro Plus 6.0 测量叶形态特征, 测量标准和相关

表 1 物种分布数据来源标本馆

序号	馆代码	标本馆名称	序号	馆代码	标本馆名称
1	ANUB	安徽师范大学生命科学学院植物标本馆	36	JIU	吉首大学生物系植物标本馆
2	AU	厦门大学生命科学学院植物标本室	37	JJF	九江森林植物标本馆
3	BJFC	北京林业大学博物馆	38	JMSMC	佳木斯大学药学院药用植物标本室
4	BJM	北京自然博物馆植物标本室	39	JSPC	山东大学生命科学院植物标本馆
5	BNU	北京师范大学生命科学学院植物标本室	40	KUN	中国科学院昆明植物研究所标本馆
6	CDBI	中国科学院成都生物研究所植物标本馆	41	LBG	江西省中国科学院庐山植物园标本馆
7	CDCM	成都中医药大学中药标本馆	42	N	南京大学生物系植物标本室
8	CSFI	中南林业科技大学林学院森林植物标本室	43	NAS	江苏省·中国科学院植物研究所标本馆
9	CSH	上海辰山植物标本馆	44	NEAU	东北农业大学生物系植物标本室
10	CZH	广东省韩山师范学院生命科学与食品科技学院植物标本室	45	NEFI	东北林业大学植物标本室
11	FJFC	福建农林大学林学院树木标本室	46	NKU	南开大学生物系植物标本室
12	FJSI	福建省亚热带植物研究所标本室	47	PE	中国科学院植物研究所标本馆
13	GFS	贵州省林业学校树木标本室	48	PEY	北京大学生物系植物标本室
14	GNNU	赣南师范大学植物标本馆	49	QFNU	曲阜师范大学生物系植物标本室
15	GNUG	贵州师范大学地理与环境科学学院植物标本室	50	QNUN	黔南民族师范学院植物标本馆
16	GXMG	广西药用植物园中药材标本馆	51	SABG	云南香格里拉高山植物园标本馆
17	GXMI	广西中医药研究院植物标本馆	52	SM	重庆市中药研究院标本馆
18	GYBG	贵阳药用资源博物馆标本室	53	SN	华南师范大学生命科学学院植物标本室
19	GZTM	贵阳中医学院药学院标本室	54	SSMM	山西药科职业学院植物标本室
20	HBNU	河北师范大学博物馆植物标本室	55	SXTCM	山西中医学院植物标本室
21	HEAC	河南农业大学植物标本室	56	SXU	山西大学生命科学学院植物标本室
22	HENU	河南师范大学生命科学学院标本馆	57	SYAU	沈阳农业大学植物标本室
23	HGAS	贵州省生物研究所植物标本馆	58	SYS	中山大学植物标本室
24	HHBG	杭州植物园植物标本室	59	SZ	四川大学生物系植物标本室
25	HIB	中国科学院武汉植物园标本馆	60	SZG	深圳市中国科学院仙湖植物园植物标本馆
26	HIMC	内蒙古大学生命科学学院植物标本馆	61	TIE	天津自然博物馆植物标本室
27	HITBC	中国科学院西双版纳热带植物园标本馆	62	TYNUB	太原师范学院生物系植物标本室
28	HNNU	湖南师范大学生命科学学院植物标本馆	63	WCSBG	华西亚高山植物园标本室
29	HNWP	中国科学院西北高原生物研究所植物标本馆	64	WUK	西北农林科技大学生命科学学院植物标本馆
30	HSIB	山西省生物研究所植物标本室	65	XBGH	陕西省西安植物园植物标本室
31	IATM	内蒙古自治区中医药研究所标本室	66	XMBG	厦门园林植物园标本室
32	IBK	广西植物研究所标本馆	67	XZ	西藏自治区高原生物研究所植物标本室
33	IBSC	中国科学院华南植物园标本馆	68	YAK	内蒙古大兴安岭森林调查规划院植物标本室
34	IFP	中国科学院沈阳应用生态研究所东北生物标本馆	69	ZY	遵义师范学院植物标本馆
35	IMDY	中国医学科学院药用植物研究所云南分所标本馆			

术语参照贝斯·爱丽丝等^[27]的描述. 每份标本测量 3 片完整的茎生叶的叶身长度、宽度、最宽处向上 3 个齿的总长度和每齿的顶边长度并记录齿的类型. 从标本中取下头状花序, 清水浸泡 10 min 后置于体视镜下, 观察记录总苞片被毛情况, 之后解剖花序, 拍照、测量边花和盘花的花冠管长度、冠毛长度, 内层托片的长度、边缘裂片裂的深度, 并记录裂片数量. 计算叶片长宽比、单齿顶边长度(叶 3 个齿的每齿顶边长度的平均值)、花的冠毛长度与花冠管长度比值、内层托片平均裂深度等. 用 IBM SPSS Statistics 19 对测量和计算得到的数据进行单样本 *K-S* 检验和不同物种间的独立样本 *T* 检验, 比较二者的差异.

1.2.2 分布区考证 结合相关文献查证标本馆馆藏的牛膝菊属标本以及数字化标本, 考证模式文献和模式标本, 明确牛膝菊和粗毛牛膝菊的分类性状. 然后结合形态比较研究结果对标本及标本照片进行考证和鉴定, 核实鉴定信息并记录标本采集时间、采集地、采集号和采集人等信息. 利用 Adobe Illustrator CC 22.0.0 基于国家测绘地理信息局标准地图服务网站下载标准地图, 绘制出中国牛膝菊和粗毛牛膝菊的分布图.

2 结果与分析

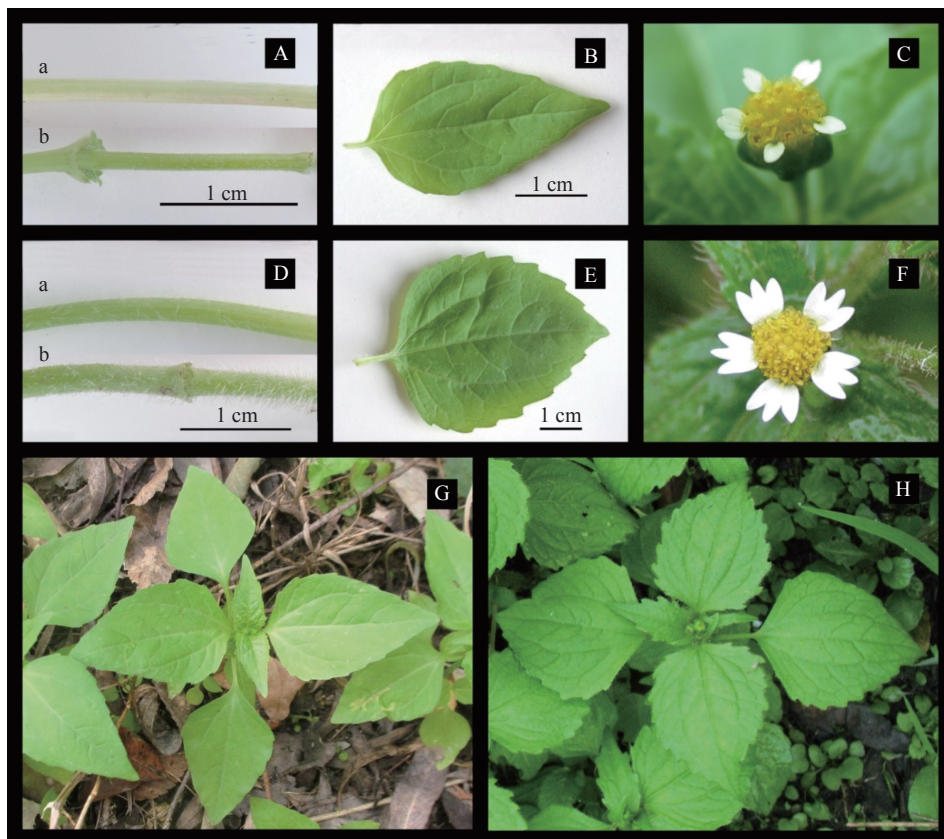
2.1 牛膝菊与粗毛牛膝菊的形态差异

2.1.1 营养器官的形态差异 馆藏标本的观测研究发现, 牛膝菊茎下部近无毛或被少量短柔毛, 接近花序梗处被稍多短柔毛, 有时顶端分枝上夹杂有腺毛(图 1-A). 粗毛牛膝菊的茎具更密集、更长的柔毛, 下部柔毛略稀疏, 上部较稠密, 嫩枝和花托上常夹杂具红色腺体的腺毛(图 1-D).

活植物的观察和测量结果表明, 牛膝菊与粗毛牛膝菊的茎生叶存在明显差异: 首先, 二者叶片长宽比差异显著(图 2-A), 牛膝菊的叶片明显更窄小, 粗毛牛膝菊叶片更宽大; 其次, 牛膝菊上部茎生叶近全缘或叶缘具更小更浅的齿(图 1-B), 而粗毛牛膝菊叶缘的齿更大、裂更明显(图 1-E、2-B).

2.1.2 头状花序组成部分的形态差异 相对茎、叶特征, 头状花序的特征用于区分牛膝菊和粗毛牛膝菊更为稳定可靠.

就边花而言, 牛膝菊舌瓣长度、冠毛长度分别为 0.59~1.23、0~0.36 mm, 皆显著短于粗毛牛膝菊, 后者的舌瓣长度、冠毛长度则分别为 1.07~2.52、0.71~1.37 mm



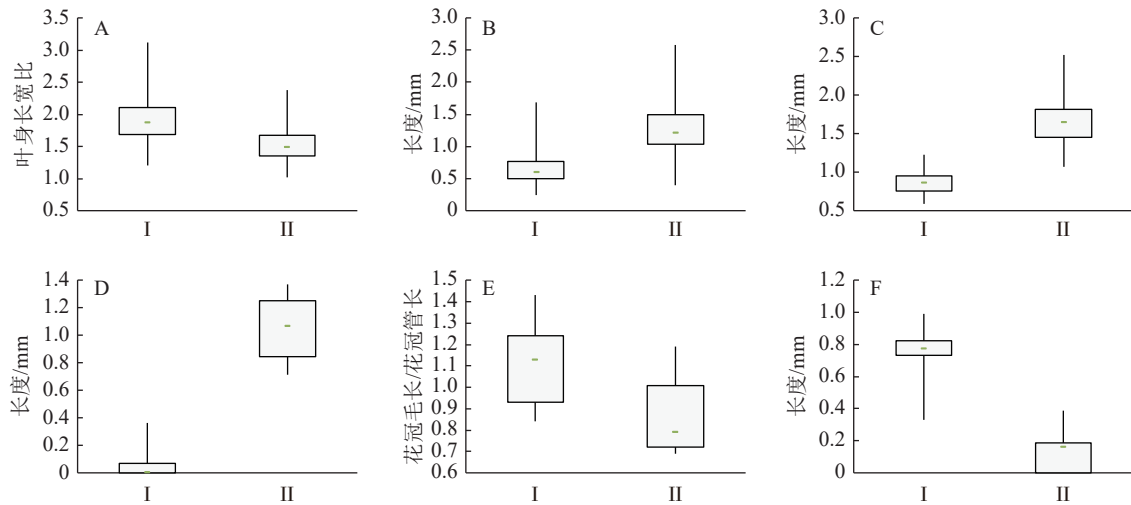
A: a. 牛膝菊茎基部, b. 牛膝菊茎顶部; B: 牛膝菊茎生叶; C: 牛膝菊头状花序; D: a. 粗毛牛膝菊茎基部, b. 粗毛牛膝菊茎顶部; E: 粗毛牛膝菊茎生叶; F: 粗毛牛膝菊头状花序; G: 牛膝菊幼株; H: 粗毛牛膝菊幼株.

图 1 牛膝菊与粗毛牛膝菊的植物形态

(图 2-C、D); 牛膝菊边花舌瓣多不裂, 少数 2 裂或 3 裂(图 1-C), 多数无冠毛, 少数具明显短于花冠管的少量冠毛(图 3-A、B); 而粗毛牛膝菊舌瓣 3 裂(图 1-F), 生大量长于花冠管或与花冠管近长的冠毛(图 3-C).

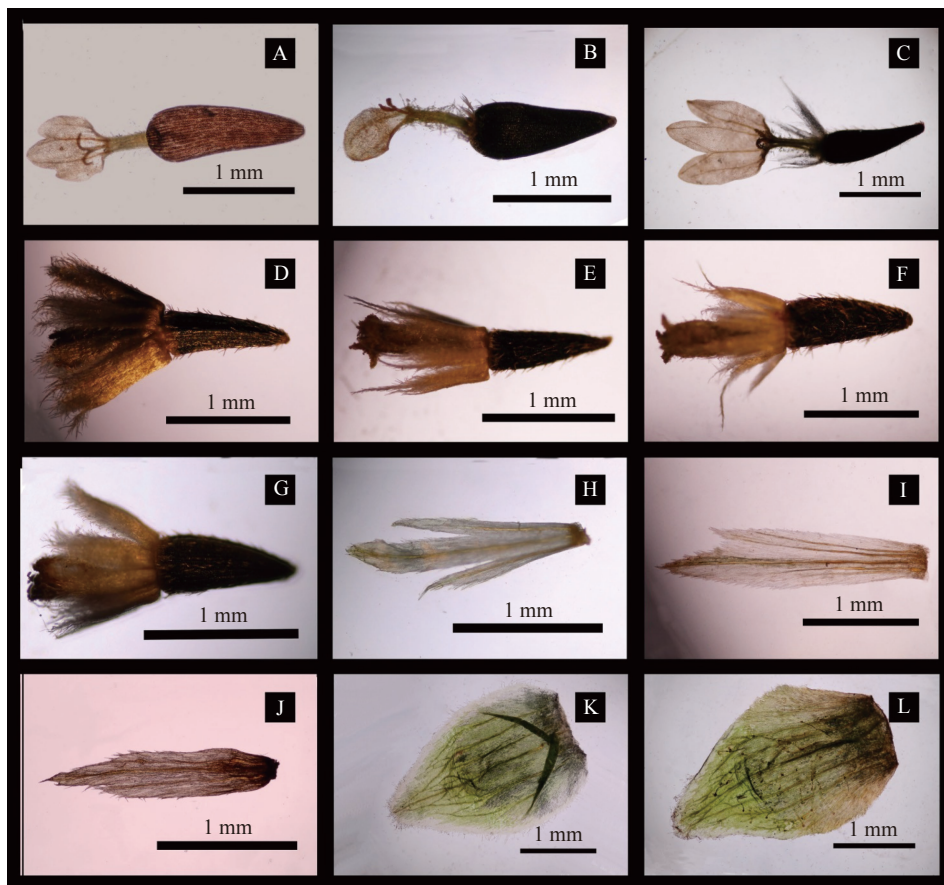
牛膝菊和粗毛牛膝菊盘花的花冠管长度、冠毛长

度与花冠管长度的比值也存在显著差异. 牛膝菊的花冠管长 0.81~1.24 mm, 显著短于粗毛牛膝菊的 1.15~1.34 mm; 但牛膝菊冠毛长度与花冠管长度的比值为 0.84~1.43, 显著大于粗毛牛膝菊的 0.69~1.19(图 2-E). 观察结果也表明牛膝菊冠毛明显长于花冠管, 少数略



A. 叶身长宽比; B. 叶锯齿顶边长度; C. 边花舌瓣长度; D. 边花冠毛长; E. 盘花花冠毛长/花冠管长; F. 内层托片平均裂深度; I. 牛膝菊; II. 粗毛牛膝菊.

图 2 牛膝菊与粗毛牛膝菊主要测量数据的箱线



A、B. 牛膝菊边花; C. 粗毛牛膝菊边花; D、G. 牛膝菊盘花; E、F. 粗毛牛膝菊盘花; H. 牛膝菊内层托片; I、J. 粗毛牛膝菊内层托片; K. 牛膝菊总苞片; L. 粗毛牛膝菊总苞片.

图 3 牛膝菊与粗毛牛膝菊的花序结构

短于花冠管, 钝, 边缘为密集的线状长毛(图 3-D、G); 而粗毛牛膝菊的冠毛明显短于花冠管, 少数与花冠管近等长, 尖锐, 边缘具稀疏的芒状或刺状短毛(图 3-E、F)。

二者内层托片的长度、边缘裂片裂深度和裂深与总长的比值同样存在显著差异。牛膝菊内层托片长 2.06~2.72 mm, 明显短于粗毛牛膝菊的 2.44~3.29 mm; 牛膝菊边缘裂片深度为 0.33~0.99 mm, 裂深与总长的比值为 0.25~0.42, 远远大于粗毛牛膝菊的深度 0~0.4 mm 和比值 0~0.1(图 3-F)。观察结果也显示牛膝菊的内层托片深 3 裂, 裂片尖, 边缘裂片裂深(图 3-H), 而粗毛牛膝菊的内层托片多为全缘, 少数浅 2 裂, 裂片钝, 边缘裂片裂浅(图 3-I、J)。

此外, 通过观察还发现牛膝菊总苞片背面光滑(图 3-K), 粗毛牛膝菊总苞片背面被腺毛(图 3-L)。

2.2 中国牛膝菊属的分类

2.2.1 分类学处理 牛膝菊属 *Galinsoga* Ruiz & Pavón, *Prod. Fl. Per.* 110. t. 24. 1794. Lectotype: *Galinsoga parviflora* Car.

分种检索表

1a. 茎几无毛或被少量短毛; 总苞片背面光滑; 内层托片深 3 裂, 裂片尖; 舌瓣小, 全缘或 2 裂至 3 裂; 边花冠毛缺失或少数, 明显短于花冠管; 盘花冠毛具线状缘毛, 长于花冠管或略短……………(1) 牛膝菊 *Galinsoga parviflora* Cav.

1b. 茎密被长柔毛; 总苞片背面被腺毛; 内层托片全缘或浅 2 裂, 裂片钝; 舌瓣大, 3 裂; 边花冠毛多数, 长于花冠管或略短; 盘花冠毛具芒状或刺状缘毛, 明显短于花冠管或近等长……………(2) 粗毛牛膝菊 *G. quadriradiata* Ruiz & Pavón

(1) 牛膝菊 *Galinsoga parviflora* Cav. *Icon. Descr. Pl.* 3: 41. t. 281. 1795. *Fl. Reipub. Popul. Sin.* 75: 385, 1979. *Flora of China.* 2011, 20/21: 865.

Type: seen by Cavanilles at the Botanic Garden in Paris, later at the Botanic Garden in Madrid, grown from seed sent from Peru by D. Dombery (Lectotype, MA; Lectotype designated by: Schulz, D. L. *Feddes Repert.* 92(5/6): 389. 1981).

国内分布: 安徽、澳门、北京、重庆、福建、广东、甘肃、广西、贵州、海南、河北、河南、黑龙江、湖北、湖南、江苏、江西、吉林、辽宁、内蒙古、青海、山东、山西、陕西、上海、四川、台湾、天津、西藏、香港、新疆、云南、浙江。国外分布: 入侵全球 130 多个国家, 仅格陵兰岛等无分布记录; 中国周边地区, 仅蒙古、朝鲜、老挝等未见分布记录。

(2) 粗毛牛膝菊 *Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pavón, *Syst. Veg.* 1: 198. 1798. *Fl. Reipub. Popul. Sin.* 75: 384, plate 66: 5~8, 1979. *Flora of China.* 2011, 20/21: 865.

Type: Lima, Lima and Chancay, 6 Jul-10 Aug 1781, *H. Ruiz López et J. A. Pavón s. n.* (Lectotypus MA, Isolectotypus P. Lectotype designated by: Schulz, D. L. *Feddes Repert.* 92(5/6): 391. 1981).

国内分布: 安徽、北京、重庆、福建、广东、广西、贵州、海南、河北、黑龙江、湖北、湖南、吉林、江苏、江西、辽宁、内蒙古、山东、山西、陕西、上海、四川、台湾、天津、香港、新疆、云南、浙江。国外分布: 入侵全球 90 多个国家, 仅格陵兰岛、亚洲西部、北非地区和澳洲没有分布记录; 中国周边地区, 仅蒙古、朝鲜、吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦、阿富汗、巴基斯坦、缅甸、老挝等没有分布记录。

2.3 牛膝菊属在中国的分布 如图 4 所示, 牛膝菊分布在中国 33 个省份或地区, 粗毛牛膝菊分布在 28 个省份或地区。整体上看, 虽然二者的分布区大面积重叠, 但牛膝菊更偏向西南方向和东北方向, 粗毛牛膝菊更偏向东南方向且分布更广。在局部二者的分布差异更为明显, 且各占优势。

在西北和华南地区, 二者均少有分布。宁夏未发现这 2 种植物, 青海和西藏未发现粗毛牛膝菊。在西南和东北地区, 牛膝菊和粗毛牛膝菊均较多, 但牛膝菊更占优势。在华中和华东地区, 粗毛牛膝菊占绝对优势。台湾的粗毛牛膝菊多于牛膝菊。在华北地区, 二者数量相似, 但在不同省份各有优劣。

3 结论

基于文献和全国多数标本馆馆藏标本考证以及细致的比较形态学观察, 对中国境内的牛膝菊属的牛膝菊和粗毛牛膝菊有了全面的认识, 主要结论如下:

1) 中国牛膝菊属包括牛膝菊和粗毛牛膝菊 2 种, 皆为世界性入侵杂草, 在中国境内广泛入侵, 并且已经在我国的多个自然保护区扩散蔓延。

2) 牛膝菊和粗毛牛膝菊具有明显的区别特征: 牛膝菊茎几无毛或被少量短毛; 总苞片背面光滑; 内层托片深 3 裂, 裂片尖; 舌瓣小, 全缘或 2 裂或 3 裂; 边花冠毛无或明显短于花冠管; 盘花冠毛钝, 具线状缘毛。而粗毛牛膝菊茎密被长柔毛; 总苞片背面被腺毛; 内层托片全缘或浅 2 裂, 裂片钝; 舌瓣大, 3 裂; 边花冠毛长于花冠管或与其近等长; 盘花冠毛尖, 具芒状或刺状缘毛。

3) 中国大部分地区均有牛膝菊或粗毛牛膝菊入侵, 牛膝菊已在 33 个省份或地区入侵, 粗毛牛膝菊在 28 个省份入侵, 二者的分布区部分是重叠的, 但不同

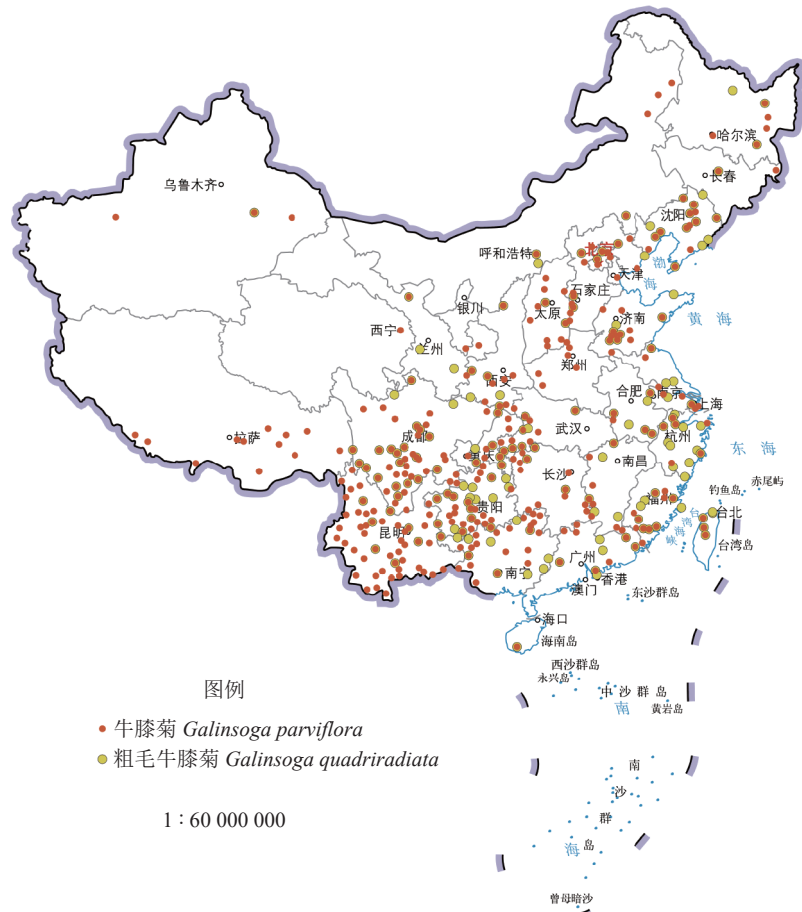


图 4 中国境内牛膝菊与粗毛牛膝菊分布

地区各占优势。其中牛膝菊分布比较集中, 主要在西南、东北和华北东部地区, 粗毛牛膝菊分布相对广泛、均匀, 主要在西南、华中、华东、华北南部和东北南部地区。

4) 牛膝菊和粗毛牛膝菊目前已经在全球范围内归化或入侵, 因此, 单一的防治方法已经很难取得成效, 需要采取预防、控制和灭除一体化的综合防治策略, 尤其是要考虑生态防治的策略。即在自然保护区严加防范, 一旦发现少量居群, 及时人工拔除, 发生严重入侵的地区可进行种植多年生草本或者木本植物替代原有居群, 配合人工拔除并持续进行若干年, 可达到防除的目的。

4 参考文献

- [1] CANNE J M. A revision of the genus *Galinsoga* (Compositae: *Heliantheae*) [J]. *Rhodora*, 1977, 79(819): 319
- [2] RUIZ H, PAVÓN J. *Florae Peruviana, et Chilensis prodromus*[M]. Madrid: en la Imprenta de Sancha, 1794, 24: 110
- [3] MOORE R. The biology of Canadian weeds[J]. *Can J Plant Sci*, 1991, 70(3): 885
- [4] IVANY J A, SWEET R D. Germination, growth, development, and control of *Galinsoga*[J]. *Weed Sci*, 1973, 21(1): 41
- [5] SINGH V P. Response of rainfed wheat (*Triticum aestivum*) to nitrogen and weed-control method at low hill and valley situations[J]. *Indian J Agron*, 1997, 42(2): 288
- [6] 汤东生, 董玉梅, 陶波, 等. 入侵牛膝菊属植物的研究进展[J]. *植物检疫*, 2012, 26(4): 51
- [7] HASKELL G, MARKS G E. Chromosome ecology of British *Galinsoga* species[J]. *New Phytol*, 1952, 51(3): 382
- [8] 翟强, 王维斌, 曲波, 等. 辽宁省牛膝菊属(*Galinsoga* Ruiz. et Pav.)植物的补充研究[J]. *植物研究*, 2018, 38(3): 338
- [9] LOUSLEY J E. The nomenclature of the British species of *Galinsoga*[J]. *Watsonia*, 1950, 1: 238
- [10] COMMITT F O N A. *Flora of North America*[M]. New York: Oxford University Press, 2006
- [11] 昌恩梓, 齐淑艳, 孔令群, 等. 牛膝菊属两种外来入侵植物叶片的形态解剖结构比较研究[J]. *东北师大学报(自然科学版)*, 2012, 44(4): 108
- [12] 赵国晶. 我省农田新见的一种菊科杂草[J]. *云南农业科技*, 1984(5): 32
- [13] RAI J P N, TRIPATHI R S. Population regulation of *Galinsoga ciliata* (Raf.) Blake and *G. parviflora* Cav. :

- effect of 2, 4-D application at different growth stages and light regimes[J]. *Weed Res*, 1986, 26(1): 59
- [14] DAMALAS C A. Distribution, biology, and agricultural importance of *Galinsoga parviflora* (Asteraceae)[J]. *Weed Biology and Management*, 2008, 8(3): 147
- [15] 李康. 外来入侵植物牛膝菊的胚胎学研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2010
- [16] 石铸. 牛膝菊属[M]// 林榕. 中国植物志: 第75卷. 北京: 科学出版社, 1979: 383-385
- [17] WU Z Y, RAVEN P H, HONG D Y. Flora of China: Vol. 20/21[M]. Beijing: Science Press, 2011: 864
- [18] 郭水良, 李扬汉. 我国东南地区外来杂草研究初报[J]. 杂草科学, 1995, 13(2): 4
- [19] 杜珍珠, 阎平, 任姗姗, 等. 新疆菊科3种新的外来植物种[J]. 干旱区研究, 2014, 31(5): 863
- [20] 车晋滇. 中国外来杂草原色图鉴[M]. 北京: 化学工业出版社, 2010
- [21] 马金双. 中国入侵植物名录[M]. 北京: 高等教育出版社, 2013
- [22] 马金双, 李惠茹. 中国外来入侵植物名录[M]. 北京: 高等教育出版社, 2018
- [23] 徐海根, 强胜. 中国外来入侵生物[M]. 北京: 科学出版社, 2011
- [24] 徐海根, 强胜. 中国外来入侵生物[M]. 修订版. 北京: 科学出版社, 2018
- [25] 万方浩, 刘全儒, 谢明, 等. 生物入侵: 中国外来入侵植物图鉴[M]. 北京: 科学出版社, 2012
- [26] 金效华, 林秦文, 赵宏. 中国外来入侵植物志: 第4卷[M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2020
- [27] ELLIS B, DALY D C, HICKEY L J, et al. 叶结构手册[M]. 谢滢, 王宇飞, 王青, 等译. 北京: 北京大学出版社, 2012

Taxonomy and distribution of invasive *Galinsoga* Ruiz & Pavón in China

LIU Huiyuan¹⁾ YANG Rong²⁾ JIANG Yuanyuan³⁾ LIU Quanru¹⁾

(1)Key Laboratory of Biodiversity Science and Ecological Engineering, Ministry of Education, College of Life Science, Beijing Normal University, 100875, Beijing, China; 2)Beijing No.5 High School, 100007, Beijing, China; 3)Qingdao West Coast New Area Zhiyuan Middle School, 266510, Qingdao, Shandong, China)

Abstract *Galinsoga parviflora* Cav and *G. quadriradiata* Ruiz & Pavón specimens were examined to study their morphological characters and distribution in China. Two species of the genus *Galinsoga*, *G. parviflora* Cav. and *G. quadriradiata* Ruiz & Pavón, both invasive plants, were found in China. Some distinctive characters may be used to distinguish the two. For *G. parviflora*, stems were nearly glabrous or sparsely pilose; ray floret corollas were small, being singular, bifid or trifid; pappi were either absent or much shorter than tubes. For *G. quadriradiata*, stems were moderately or densely pilose; ray florets corollas were large, being trifid; pappi were almost as long as tube. Both *G. parviflora* and *G. quadriradiata* have been found in most areas in China, their distributions overlapped. *G. parviflora* was found centralized in the Southwest, Northeast, and east areas of North China. *G. quadriradiata* was found dispersed widely, in the Southwest, Central, East China, south areas of North China, and south areas of Northeast China.

Keywords Invasive plants; *Galinsoga parviflora* Cav.; *G. quadriradiata* Ruiz & Pavón; classification; distribution

【责任编辑: 武 佳】