

DOI: 10.11931/guihaia.gxzw201602008

引文格式: 辛建攀, 田如男. 江苏野生藤本植物多样性初探 [J]. 广西植物, 2017, 37(3):356-364

XIN JP, TIAN RN. Preliminary investigation on biodiversity of wild lianas in Jiangsu [J]. *Guihaia*, 2017, 37(3):356-364

江苏野生藤本植物多样性初探

辛建攀, 田如男*

(南京林业大学 风景园林学院, 南京 210037)

摘要: 通过野外调查和文献资料查阅, 初步统计出江苏野生藤本植物共有 35 科 74 属 153 种, 其中蕨类植物有 1 科 1 属 1 种, 单子叶植物有 3 科 4 属 12 种, 双子叶植物有 31 科 69 属 140 种。该区藤本植物以寡种科(属)、单种科(属)为主; 地理成分复杂, 具有明显的热带亲缘性, 并受温带成分的影响。生长型以木质藤本为主(56.58%), 草质藤本次之, 其中, 共有 17 科全为木质藤本, 如木通科(Lardizabalaceae)以及防己科(Menispermaceae); 共有 13 科全为草质藤本, 如百部科(Stemonaceae)以及萝藦科(Asclepiadaceae)等; 共有 4 科含木质与草质藤本植物, 如百合科(Liliaceae)以及葡萄科(Vitaceae)等。高位芽植物最多(56.58%), 地面芽植物(20.39%)、一年生植物(11.19%)、地下芽植物(8.55%)及地上芽植物(3.29%)的数量依次减少。该区藤本植物攀援类型可以分为 4 大类, 以缠绕类居多(40.13%), 其他依次是卷曲类(30.26%)、搭靠类(22.37%)以及吸固类(7.24%)。有性繁育系统以两性花最多(76.97%), 单性花次之(19.74%), 杂性花最少(3.29%); 花序组成丰富, 以无限花序占有绝对优势(71.05%)。

关键词: 野生藤本植物, 植物区系, 生活型, 有性繁育系统, 花序, 江苏

中图分类号: Q948.2, Q949.9, S718.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2017)03-0356-10

Preliminary investigation on biodiversity of wild lianas in Jiangsu

XIN Jian-Pan, TIAN Ru-Nan*

(College of Landscape Architecture, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China)

Abstract: There are 153 species of wild lianas, belonging to 74 genera and 35 families based on several field investigations and literature consulted on wild lianas. There is one species of fern belonging to one genus and one family, twenty-two species of monocotyledons belonging to four genera and three families and 140 species of dicotyledonous belonging to 69 genera and 31 families; wild lianas in Jiangsu are made primarily of depauperate family (genera) and single species family (genera). The geographical elements of wild lianas are complex, and the floristic element analysis reveals that wild lianas with tropical features is dominant and influenced by temperate components. The woody lianas occupy a certain proportion (56.58%), where woody lianas belong to seventeen families, such as Lardizabalaceae and Menispermaceae, while the proportion taken up by herb lianas are slightly lower, where herb lianas belong to thirteen families, such as Stemonaceae and Asclepiadaceae, and the rest of families are consisting of woody and herb, such as Liliaceae and Vitaceae. The climbing patterns of wild lianas in can be divided into four types, among which the twining account for 40.13%, and the following are curling (30.26%), hooking (22.37%) and adhering (7.24%). In the lianas sexual system,

收稿日期: 2016-04-26 修回日期: 2016-06-16

基金项目: 国家自然科学基金(30972408); 江苏高校品牌专业建设工程项目(PPZY2015A063) [Supported by the National Natural Science Foundation of China(30972407); Jiangsu Brand Specialty in University Construction Program(PPZY2015A063)].

作者简介: 辛建攀(1985-), 男, 河北邯郸人, 博士研究生, 研究方向为风景园林植物学, (E-mail) jianpanxin@yeah.net。

*通信作者: 田如男, 教授, 博士生导师, 研究方向为园林植物的种质资源、园林植物应用、生理生态、繁殖与栽培, (E-mail) beike0607@aliyun.com。

the hermaphrodites account for 76.97%, the dioecious for 19.74% and the monoecious for 3.29%. The inflorescence components are abundant, and the indefinite inflorescence is in absolutely dominant (71.05%).

Key words: wild lianas, flora, life form, sexual system, inflorescence, Jiangsu

藤本植物, 又称藤蔓植物、攀援植物等, 是指茎自身不能直立, 必须依附其他物件生长的一类植物(陈恒彬等, 2013)。藤本植物是热带和亚热带森林植被的重要组成部分, 在维持群落物种多样性方面具有极为关键的作用, 同时群落植物多样又会影响藤本植物的丰富度和多度(Fordjour et al, 2009)。藤本植物在森林动态、经营和保护、群落结构与更新、生态系统进程等方面也有重要作用(Schnitzer & Bongers, 2002; Mascaro et al, 2004; Grauel & Putz, 2004)。此外, 藤本植物在城市垂直绿化(武术杰和赵珺, 2007)、生态护坡(张朝阳等, 2009)及药用等方面有着重要的应用价值。

在对江苏省自然植被(姚成等, 2009)、植物资源及应用(郝日明等 2000; 程澄和田如男, 2010)、物种多样性(王军等, 2010)、群落特征(姚榕和方彦, 2012)及区系成分(梁珍海等, 2014)等方面已有相关研究。祁承经等(2007)认为应该加强对亚热带藤本植物的相关研究, 江苏地处亚热带北缘, 单独报道该区域藤本植物的研究极少(桑容兰等, 2012), 对其研究的深度和广度更是远落后于其他植物类群。本文尝试着从区系组成、地理分布、生态特征及繁育系统等方面对江苏省藤本植物资源多样性进行初步研究, 以期能够了解该区域植被特性、森林生态系统管理及合理开发利用和保护藤本植物资源等提供基础资料和科学借鉴。

1 研究区概况

江苏省位于我国东南沿海, 116°40'~121°55' E, 30°40'~35°07' N, 地处暖温带和亚热带过度地区, 跨南暖温带、北亚热带和中亚热带三个生物气候带, 年均温 13~16 °C, 最热月均温 26~28 °C, 最冷月均温 -1~3 °C, 无霜期 210~245 d; 年均降雨量 700~1 200 mm, 多集中于 3~10 月, 有利于植物生长。由北向南植物种类与类型逐渐增多; 植被类型依次为落叶阔叶林、落叶阔叶—常绿阔叶混交林及常绿阔叶林。由于本省东西跨度窄及境内没有高山, 植被的经度地带性和垂直地带性均不明显。地带性土壤有褐土、棕壤、黄棕壤及黄壤, 非地带性土壤有盐渍

土、草甸土及沼泽土等。

2 研究方法

采用实地调查和查阅文献资料相结合的方法。调查地点主要有南京将军山、紫金山、栖霞山、玄武湖公园、古林公园、燕子矶公园及绿博园等, 记录野生藤本植物的种类、攀援方式及生活型等, 并查阅相关文献资料(桑容兰等, 2012)、《江苏植物志》等, 整理并统计出江苏野生藤本植物名录, 然后对江苏野生藤本植物进行分析和研究。

根据修订的植物生活型系统(高贤明和陈灵芝, 1998)和修订的藤本植物生活型系统(蔡永立和宋永昌, 2000), 对江苏野生藤本植物的生活型组成进行划分与分析。

3 结果与分析

3.1 植物区系多样性

3.1.1 区系组成 根据统计结果, 江苏共有野生藤本植物 153 种, 隶属 35 科 74 属(表 1), 其中蕨类植物仅有 1 科 1 属 1 种; 种子植物共有 34 科 73 属 152 种, 其中, 单子叶植物共有 3 科 4 属 12 种, 占该区域总数的 7.84%; 双子叶植物共有 31 科 69 属 140 种, 占该区域总数的 91.51%(表 2)。

3.1.2 科级统计 按照各科所含种数的多少, 把江苏野生藤本植物 34 科(除去蕨类植物, 下同)划分为 5 个等级(图 1), 即大科(A), 含 20 种以上; 较大科(B), 含 11~19 种; 中等科(C), 含 6~10 种; 寡种科(D), 含 2~5 种; 单种科(E), 仅含 1 种。

在江苏野生藤本植物 34 科中, 大科仅有 1 科, 为豆科(20 种), 占总科数的 2.94%; 较大科共有 3 科, 分别为毛茛科(13 种)、蔷薇科(12 种)及葡萄科(15 种), 占总科数的 8.82%; 中等科共有 4 科, 分别为百合科(7 种)、卫矛科(8 种)、萝藦科(9 种)及旋花科(10 种), 占总科数的 11.76%; 寡种科共有 15 科, 分别为薯蓣科(4 种)、蓼科(4 种)、木通科(3 种)及防己科(4 种)等, 占总科数的 44.12%; 单种科共有 11 科, 分别为百部科、落葵科、大血藤科、清风

表 1 江苏野生藤本植物科属种的组成
Table 1 Compositions of wild lianas families, genera and species in Jiangsu

科名 Family name	属数 NG	种数 NS	科名 Family name	属数 NG	种数 NS
海金沙科 Lydodiaceae	1	1	清风藤科 Sabiaceae	1	1
百部科 Stemonaceae	1	1	鼠李科 Rhamnaceae	2	4
百合科 Liliaceae	2	7	葡萄科 Vitaceae	4	15
薯蓣科 Dioscoreaceae	1	4	猕猴桃科 Actinidiaceae	1	3
马兜铃科 Aristolochiaceae	1	2	五加科 Araliaceae	2	3
蓼科 Polygonaceae	1	4	马钱科 Loganiaceae	1	1
落葵科 Basellaceae	1	1	夹竹桃科 Apocynaceae	1	1
毛茛科 Ranunculaceae	1	13	萝藦科 Asclepiadaceae	4	9
木通科 Lardizabalaceae	2	3	旋花科 Convolvulaceae	4	10
大血藤科 Sargentodoxaceae	1	1	唇形科 Lamiaceae	1	1
防己科 Menispermaceae	3	4	茄科 Solanaceae	1	2
木兰科 Magnoliaceae	2	2	茜草科 Rubiaceae	3	4
虎耳草科 Saxifragaceae	2	2	忍冬科 Caprifoliaceae	1	1
蔷薇科 Rosaceae	2	12	葫芦科 Cucurbitaceae	5	5
豆科 Fabaceae	12	20	桔梗科 Campanulaceae	1	2
大戟科 Euphorbiaceae	1	1	桑科 Moraceae	3	5
卫矛科 Celastraceae	3	8	紫葳科 Bignoniaceae	1	1
无患子科 Sapindaceae	1	1			

注: F. 代表科名; NG. 代表属数; NS. 代表种数。下同。

Note: F. Family; NG. Number of genera; NS. Number of species. The same below.

表 2 江苏野生藤本植物类群的统计
Table 2 Statistics of wild liana taxon in Jiangsu

类群 Taxon	科 Family		属 Genera		种 Species	
	数量 No.	占总科数 PTF (%)	数量 No.	占总属数 PTG (%)	数量 No.	占总种数 PTS (%)
蕨类植物 Pteridophytes	1	2.86	1	1.37	1	0.65
单子叶植物 Monocotyledons	3	8.57	4	5.48	12	7.84
被子植物 Angiosperms	31	88.57	69	93.15	140	91.51
合计 Total	35	100	74	100	153	100

注: PTF. 占总科数的比例; PTG. 占总属数的比例; PTS. 占总种数的比例。

Note: PTF. Proportion of total families; PTG. Proportion of total genera; PTS. Proportion of total species.

藤科及马钱科等, 占总科数的 32.36%。可知, 江苏野生藤本植物以寡种科、单种科为主, 大科相对匮乏。

3.1.3 属级统计 按照各属所含种数的多少, 把江苏

野生藤本植物的 73 属划分为 4 个等级, 即较大属 (A), 含 11~19 种; 中等属 (B), 含 6~10 种; 寡种属 (C), 含 2~5 种; 单种属 (D), 含 1 种。

在江苏野生藤本植物 73 属 (除去蕨类植物, 下

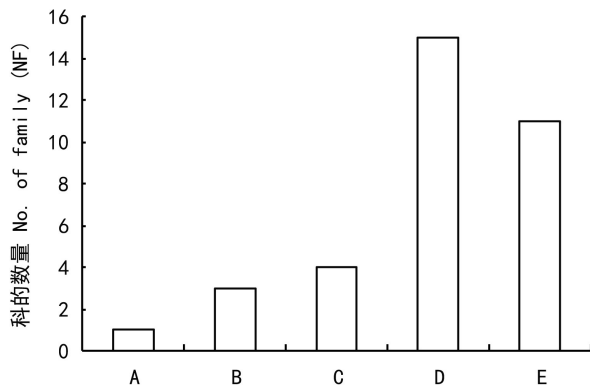


图 1 江苏野生藤本植物科内种的组成

Fig. 1 Species composition of wild lianas families in Jiangsu

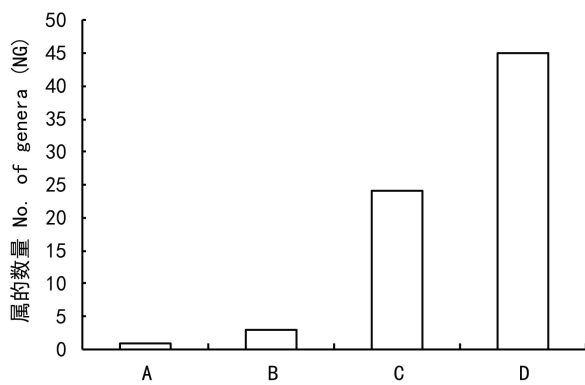


图 2 江苏野生藤本植物属内种的组成

Fig. 2 Species composition of wild lianas genera in Jiangsu

同)中,没有大属,较大属仅有 1 属,为铁线莲属 (*Clematis*, 13 种),占总属数的 1.37%;中等属共有 3 属,分别为悬钩子属 (*Rubus*, 6 种)、葡萄属 (*Vitis*, 7 种)和野豌豆属 (*Vicia*, 8 种),占总属数的 4.11%;寡种属共有 23 属,分别为猕猴桃属 (*Actinidia*, 3 种)、南蛇藤属 (*Celastrus*, 3 种)、卫矛属 (*Euonymus*, 2 种)、蔷薇属 (*Rosa*, 5 种)及千金藤属 (*Stephania*, 2 种)等,占总属数的 31.51%;单种属共有 45 属,分别为百部属 (*Stemona*)、天门冬属 (*Asparagus*)、落葵属 (*Basella*)、盒子草属 (*Actinostemma*)、秦岭藤属 (*Biondia*)及娃儿藤属 (*Tylophora*)等,占总属数的 63.01%。可知,江苏野生藤本植物以单种属占主要优势,为该区藤本植物的主要组成部分。

3.2 生长型多样性

在江苏 152 种野生藤本植物中,木质藤本共有 83

种,如鹰爪枫 (*Holboellia coriacea*)、大血藤 (*Sargentodoxa cuneata*)、石岩枫 (*Mallotus repandus*)、南蛇藤 (*Celastrus orbiculatus*)、雷公藤 (*Tripterygium wilfordii*)、云实 (*Caesalpinia decapetala*)及扶芳藤 (*Euonymus fortunei*)等,占总种数的 54.61%,在该区藤本植物组成中占较大比例。草质藤本共有 69 种,如蔓生百部 (*Stemona japonica*)、绵毛马兜铃 (*Aristolochia mollissima*)、倒地铃 (*Cardiospermum halicacabum*)、黄独 (*Dioscorea bulbifera*)及薯蓣 (*D. polystachya*)等,占总种数的 45.39%。由图 3 可知,全为木质藤本(W)的共有 17 科,如毛茛科、木通科、大血藤科、防己科及木兰科等,占总科数的 50%;全为草质藤本(H)的共有 13 科,如百部科、薯蓣科、无患子科、萝藦科、旋花科及茄科等,占总科数的 38.24%;既有木质又有草质藤本(W & H)的共有 4 科,分别为百合科、葡萄科、豆科及桑科,占总科数的 11.76%。

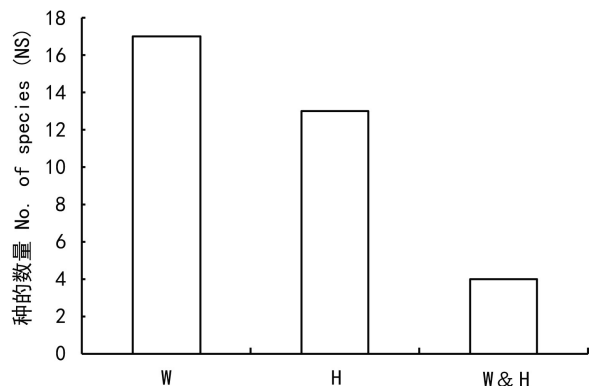


图 3 江苏野生藤本植物习性科的组成

Fig. 3 Families statistics of wild lianas habits in Jiangsu

由图 4 可知,江苏野生藤本植物全为木本(W)的共有 36 属,如铁线莲属、木通属 (*Akebia*)、五味子属 (*Schisandra*)、南五味子属 (*Kadsura*)、野桐属 (*Mallotus*)、雷公藤属 (*Tripterygium*)及钻地风属 (*Schizophragma*)等,占总属数的 49.32%;全为草本(H)的共有 36 属,如百部属 (*Stemona*)、薯蓣属 (*Dioscorea*)、蓼属 (*Persicaria*)、两型豆属 (*Amphicarqaea*)、野扁豆属 (*Dunbaria*)、刀豆属 (*Canavalia*)及油麻藤属 (*Caulis*)等,占总属数的 49.32%;既有木本又有草本(W&H)的仅有 1 属,为菝葜属 (*Smilax*),占总属数的 1.36%。

3.3 属的地理分布多样性

根据吴征镒(吴征镒等,2006)对中国种子植物属的分布区类型的划分,江苏野生藤本种子植物 73

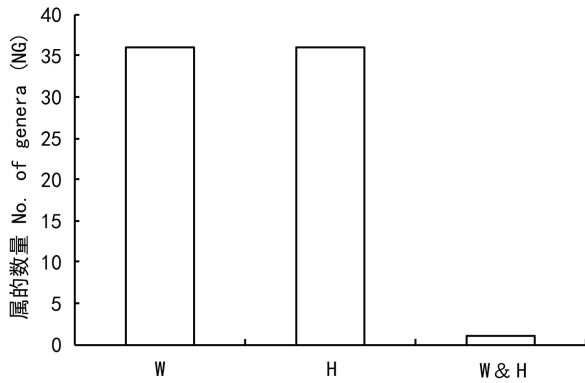


图 4 江苏野生藤本植物习性属的组成

Fig. 4 Genera composition of wild lianas habits in Jiangsu

属可以划分为 12 个分布区类型(表 3)。由表 7 可知,世界分布共有 6 属,分别为铁线莲属、悬钩子属、蓼属及茄属(*Solanum*)等。由于其不能反映江苏野生藤本植物区系的性质,故将其排除。

热带成分共有 35 属,占总属数的 52.24%,其中泛热带分布共有 15 属,如菝葜属、油麻藤属、倒地铃属(*Cardiospermum*)及菟丝子属(*Cuscuta*)等,为热带性质属的主要组成部分,占总属数的 22.38%;东亚及热带南美间断分布共有 2 属,分别为雀梅藤属(*Sageretia*)、落葵属,占总属数的 2.99%;旧世界热带分布共有 6 属,如千金藤属(*Stephania*)、乌敛莓属(*Cayratia*)及野桐属等,占总属数的 8.96%;热带亚洲至热带大洋洲分布共有 3 属,分别为百部属、大豆属(*Glycine*)及野扁豆属,占总属数的 4.48%;热带亚洲分布共有 9 属,如蓬莱葛属(*Gardneris*)、清风藤属(*Sabia*)、南五味子属及葛属(*Pueraria*)等,占总属数的 13.43%。

温带成分共有 32 属,占总属数的 47.76%,其中东亚分布共有 10 属,如猕猴桃属、钻地风属(*Schizophragma*)、盒子草属及党参属(*Codonopsis*),在温带成分中占有较高优势,占总属数的 14.93%;北温带分布共有 9 属,如忍冬属(*Lonicera*)、蔷薇属、桑属(*Morus*)及茶藨子属(*Ribes*)等,占总属数的 13.43%;东亚及热带南美间断分布共有 8 属,如两型豆属(*Amphicarpaea*)、五味子属、蝙蝠葛属(*Menispermum*)及勾儿茶属(*Berchemia*)等,占总属数的 11.94%;旧世界温带分布共有 3 属,分别为鹅绒藤属(*Cynanchum*)、娃儿藤属及活血丹属(*Glechoma*),占总属数的 4.48%;地中海、西亚至中亚分布

表 3 江苏野生藤本植物属的地理分布区类型

Table 3 Areal-types of wild lianas genera in Jiangsu

分布区类型 Areal-type	属数 NG	占总属数比例 PTG (%)
世界分布 Cosmopolitan	6	-
泛热带分布 Pantropic	15	22.38
东亚及热带南美间断分布 East Asia & Trop and North America disjuncted	2	2.99
旧世界热带分布 Old World Tropics	6	8.96
热带亚洲至热带大洋洲分布 Tropical Asia & Tropical Australasia	3	4.48
热带亚洲分布 Tropical Asia	9	13.43
北温带分布 North Temperate	9	13.43
东亚及南美间断分布 East Asia & North America disjuncted	8	11.94
旧世界温带分布 Old World Temperate	3	4.48
地中海、西亚至中亚分布 Mediterranea, West Asia to Central Asia	1	1.49
东亚分布 East Asia	10	14.93
中国特有 Endemic to China	1	1.49
合计 Total	73	100

注:比例(%)不包括世界分布属。

Note: Cosmopolitan are not included.

仅有 1 属,为常春藤属(*Hedera*),占总属数的 1.49%;中国特有分布仅有 1 属,为秦岭藤属,占总属数的 1.49%。

3.4 生活型多样性

从攀援类型来看,在江苏 152 种野生藤本植物中,缠绕类共有 61 种,占该区总种数的 40.13%;卷曲类共有 46 种,占该区总种数的 30.26%;搭靠类共有 35 种,占该区总种数的 22.37%;吸固类共有 10 种,占该区总种数的 7.24%。其中,缠绕类、卷曲类、搭靠类及吸固类均以木质藤本占较大优势,为该区野生藤本植物的主要类型,缠绕类如苦皮藤(*Celastrus angulatus*)、清风藤(*Sabia japonica*)、大芽南蛇藤(*Celastrus gemmatus*)、木防己(*Cocculus orbiculatus*)、大血藤(*Sargentodoxa cuneata*)及木通(*Akebia quinata*)等;卷曲类如山木通(*Clematis finetiana*)、威灵仙(*Clematis chinensis*)、刺葡萄(*Vitis davidii*)及蛇葡萄(*Ampelopsis glandulosa*)等;搭靠类如雀

表 4 江苏野生藤本植物生活型组成
Table 4 Life form compositions of wild lianas in Jiangsu

攀援类型 Climbing pattern	生活型的种数 Species number of life-forms						合计 Total	比例 (%) Proportion
	高位芽植物 Phanerophyte	地上芽植物 Chamaephyte	地面芽植物 Hemicryptophyte	地下芽植物 Geophyte	一年生植物 Annual			
缠绕类 Twining	23	5	13	10	10	61	40.13	
卷曲类 Curling	30	0	15	1	0	46	30.26	
搭靠类 Hooking	26	0	3	2	4	35	22.37	
吸固类 Adhering	7	0	0	0	3	10	7.24	
合计 Total	86	5	31	13	17	152	100	
比例 (%) Proportion	56.58	3.29	20.39	8.55	11.19	100		

梅藤 (*Sageretia thea*)、金樱子 (*Rosa laevigata*)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、腺花茅莓 (*Rubus parvifolius* var. *adenochlamys*) 及掌叶覆盆子 (*Rubus chingii*) 等; 吸固类如爬山虎 (*Parthenocissus tricuspidata*)、薜荔 (*Ficus pumila*)、爬藤榕 (*Ficus sarmentosa* var. *impres-sa*) 及中华常春藤 (*Hedera nepalensis*) 等。

生活型也是藤本植物长期适应生存环境的结果。从生活型来看, 该区高位芽藤本植物共有 86 种, 如石岩枫 (*Mallotus repandus*)、清风藤 (*Sabia japonica*)、多花勾儿茶 (*Berchemia floribunda*) 及紫藤 (*Wisteria sinensis*) 等, 占该区总种数的 56.58%, 表明高位芽藤本植物在该区藤本植物生活型组成中具有较大优势; 地面芽藤本植物种类次之, 共有 31 种, 如鹿藿 (*Rhynchosia volubilis*)、刀豆 (*Canavalia gladiata*) 及鹅绒藤 (*Cynanchum chinense*) 等, 占该区总种数的 20.39%; 一年生藤本植物共有 17 种, 如倒地铃 (*Cardiospermum halicacabum*)、落葵 (*Basella alba*) 及卷茎蓼 (*Fallopia convolvulus*) 等, 占该区总种数的 11.18%; 地下芽藤本植物共有 13 种, 如马兜铃 (*Aristolochia debilis*)、绵毛马兜铃 (*Aristolochia mollissima*) 及黄独 (*Dioscorea bulbifera*) 等, 占该区总种数的 8.55%; 地上芽藤本植物种类最少, 仅有 5 种, 如天门冬 (*Asparagus cochinchinensis*)、白英 (*Solanum lyratum*) 及萝藦 (*Metaplexis japonica*) 等, 占该区总种数的 3.29%。

3.5 繁殖系统多样性

3.5.1 有性繁育系统多样性 从表 5 可以看出, 在有性繁育系统中, 该区域两性花类野生藤本植物种类

最多, 共有 117 种, 如清风藤、蔓生百部 (*Stemona japonica*) 及雀梅藤等, 占总数的 76.97%; 杂性花类藤本植物种类最少, 仅有 5 种, 如苦皮藤、南蛇藤及雷公藤等, 占总数的 3.29%; 单性花类野生藤本植物种类共有 30 种, 如绞股蓝 (*Gynostemma pentaphyllum*)、盒子草 (*Actinostemma tenerum*) 及爬藤榕等, 占总数的 19.74%, 其中雌雄同株和雌雄异株种类各占 9.87%。由此可知, 两性花为该区域野生藤本植物最常见的有性繁育系统, 而单性花 (雌雄同株、雌雄异株) 和杂性花所占优势相对较低, 对该区野生藤本植物有性繁育系统起到了一定的补充作用, 丰富了该区野生藤本植物有性繁育系统的多样性。

3.5.2 花序多样性 该区域无限花序野生藤本植物种类共有 108 种, 可分为 9 类, 占该区总种数的 71.05%, 为该区野生藤本植物花序的主要组成类型 (表 6)。其中, 总状花序、圆锥花序、单 (对) 生叶腋及伞形花序为无限花序的组成主体。

该区有限花序类野生藤本植物共有 44 种, 可分为 6 类, 占该区总种数的 28.95% (表 7)。其中, 聚伞花序类野生藤本植物共有 31 种, 占该类别的 70.45%, 在有限花序类中占有绝对优势; 伞状聚伞花序、总状聚伞花序及伞房状聚伞花序等占有较低比例, 对有限花序多样性起到不同程度的补充和丰富作用。

4 讨论与结论

温度年较差、最冷月均温、年平均温度及年均降

表 5 江苏野生藤本植物有性繁育系统
Table 5 Sexual system of wild lianas in Jiangsu

类群 Taxon	单性花 Unisexual flower		两性花 Hermaphrodite flower	杂性花 Polygamic flower	合计 Total
	雌雄同株 Polygamous	雌雄异株 Dioecism			
数量 No.	15	15	117	5	152
比例 Proportion (%)	9.87	9.87	76.97	3.29	100

表 6 江苏野生藤本植物无限花序多样性
Table 6 Indefinite inflorescence diversities of wild lianas in Jiangsu

花序 Inflorescence	总状 Raceme	圆锥 Panicle	单(对)生 Solitary (Opposite)	伞形 Umbel	伞房 Corymb	穗状 Spike	头状 Capitulum	隐头 Hypanthodium	其他 Others
数量 No.	30	27	18	10	5	4	4	3	7
比例 Proportion (%)	27.78	25.00	16.67	9.26	4.64	3.70	3.70	2.78	6.47

表 7 江苏野生藤本植物有限花序多样性
Table 7 Definite inflorescence diversities of wild lianas in Jiangsu

花序 Inflorescence	聚伞花序 Cyme	单朵顶生 Solitary	伞状聚伞花序 Umbrella cyme	总状聚伞花序 Cymebotrys	伞房状聚伞花序 Corymbiform cyme	轮伞花序 Verticillaster
数量 No.	31	5	3	2	2	1
比例 Proportion (%)	70.45	11.36	6.82	4.55	4.55	2.27

水量对植物多样性有显著影响,其中温度年较差与物种多样性之间呈负相关(冯建孟,2008)。该区共有野生藤本植物共有 153 种,比我国东三省、内蒙古(胡亮,2011)以及河北地区(郭学民等,2005)藤本植物高 13.1%~39.2%,同时比江西赣南地区(刘济祥等,2011)、广东(王发国等,2009)以及福建(耿桂平,2001)藤本植物分别低 32.0%、70.12% 以及 72.87%,表明藤本植物的多样性以及比例从南到北呈逐渐增加的趋势,这与我国种子植物物种多样性的大尺度分布格局较为一致(冯建孟,2008)。另外,从经度上来看,该区野生藤本植物的种类均低于安徽(黄成林等,1993)、河南(袁丽洁等,2007)以及贵州(安明态等,2007),这与该区域西部地区海拔较高以及山地地形较为复杂等原因相关(彦立红等,2006)。

该区野生藤本植物以木质藤本为主,多年生及一年生草质藤本也各占有一定的比例,其中木质藤本数量比黑龙江(胡亮,2011)高 26.66%,而多年生和一年生草质藤本数量分别比黑龙江低 20.63%、

6.02%。另外,该区系藤本植物比较丰富,其中种子植物共有 34 科 73 属 152 种,占我国藤本植物科、属及种(胡亮等,2010)的比例分别为 40.00%、17.85% 和 4.95%。但是,该区藤本植物区系组成中缺乏较大科(属),以寡种科(属)、单种科(属)为主,且藤本植物在该区域未能得到充分发展。其次,该区野生藤本植物地理成分较为复杂,热带成分所占比例比温带成分仅高 4.48%,表明该区系具有明显的亚热带向暖温带过渡的性质;其中,热带成分以泛热带和热带亚洲分布占有较大优势,温带成分以北温带、东亚和东亚及南美间断分布为主,这基本符合了中国藤本植物属的地理分布特征(胡亮等,2010),表明该区野生藤本植物具有一定的热带特征,同时很大程度上又受到温带成分的影响。

攀援植物行为是植物长期适应周围自然环境的影响而产生的进化稳定性(李睿等,2001),该区野生藤本植物以缠绕类(40.13%)为主,其他依次为卷曲类(30.26%)、搭靠类(22.37%)及吸固类(7.24%),与亚热带其他地区(张玉武和杨红萍,

2000; 曹基武等, 2008; 魏宗贤等, 2013; 王发国等, 2009) 野生藤本植物所表现的数量特征非常一致, 这可能是藤本植物对亚热带地区温度适应性的结果(胡亮, 2011)。同时, 该区缠绕类藤本植物可以分为茎缠绕以及叶柄缠绕 2 个亚类。茎缠绕类藤本植物共有 48 种, 在缠绕类中占有绝对优势, 其中草质藤本植物共有 36 种, 如占茎缠绕类的 75.0%, 如葎草 (*Humulus scandens*)、薯蓣 (*Dioscorea polystachya*) 以及落葵等, 木质藤本的种类相对较少, 如大血藤、木防己以及金线吊乌龟 (*Stephania cephalantha*) 等。叶柄缠绕类藤本植物集中于铁线莲属, 均为高位芽植物, 共有 13 种, 如山木通、威灵仙以及柱果铁线莲, 约占缠绕类的 21.31%。另外, 从生活型来看, 该区藤本高位芽植物 (56.58%)、地面芽植物 (20.39%)、一年生植物 (11.19%)、地下芽植物 (8.55%) 以及地上芽植物 (3.29%) 占该区藤本植物的比例依次降低, 表明高位芽在该区藤本植物生活型中占有主要优势, 这与杨国平等 (2013)、王业社等 (2013) 的研究结果较为一致, 反映了亚热带区域温暖湿润的气候特征, 同时较少的一年生草质藤本植物在一定程度上反映了该地区冬季寒冷的特征, 这符合了该区域所处的亚热带北缘的地理位置。

繁育系统包括无性繁育和有性繁育系统, 其形成是遗传和环境共同作用的结果, 是探讨花适应性的桥梁(何亚平和刘建全, 2003)。其中, 有性繁育系统备受研究者的关注。该区野生藤本植物有性繁育系统中, 两性花数量最多, 为该区藤本植物有性繁育系统中的主要类别; 单性花次之。该区域两性花与单性花的比率 (3.90) 明显高于我国亚热带东部藤本植物两性花与单性花的比率 (0.88) (蔡永立和宋永昌, 2000), 而该区域雌雄异株的比率 (9.87%) 低于我国亚热带其他地区雌雄异株的比率 (20.0、28.8) (彦立红等, 2006; 彦立红, 2007), 产生这一结果的可能原因有两方面: 一是亚热带北缘的过渡性气候特征引起该区藤本植物的雌雄性比发生改变, 使其能够更好的适应该区域的气候环境; 二是较低的雌雄异株比率可能与该区藤本植物进化类型花序占优势相关。

花序被认为是研究植物系统发育的最有利条件, 通常可以分为有限花序和无限花序两大类, 其中有限花序属于原始类型, 无限花序属于进化类型, 具有适应性强、生殖功能扩大及利于异花授粉等特性 (Stebbins 和张凤英, 1988), 使得藤本植物具有非常

强的建群及适应能力。该区野生藤本植物花序以无限花序占有绝对优势, 共有 108 种, 占总数比例为 71.05%。Caro et al (2009) 利用花粉粒/胚珠的比值对龙须藤 (*Bauhinia championii*)、首冠藤 (*B. corymbosa*) 及粉叶羊蹄甲 (*B. glauca*) 的繁育系统进行了研究, 认为较小及排列密集的花序更有利于体型较小的昆虫传粉, 从而保证种群的延续, 表明花序很可能会影响到藤本植物在森林群落中扩散和分布的策略, 进而影响到种群的动态和群落的发展变化。

参考文献:

- AN MT, YANG R, YU LF, 2007. Natural resources of climber plants and their exploitation and utilization in Guizhou Province [J]. *For Resour Manage*, (5): 92-96. [安明志, 杨瑞, 喻理飞, 2007. 贵州野生攀援植物资源及开发利用 [J]. *林业资源管理*, (5): 92-96.]
- CAI YL, SONG YC, 2000. Diversity of vines in subtropical zone of east China [J]. *J Wuhan Bot Res*, 18(5): 390-396. [蔡永立, 宋永昌, 2000. 中国亚热带东部藤本植物多样性研究 [J]. *武汉植物学研究*, 18(5): 390-396.]
- CAI YL, SONG YC, 2000. The revision of vine life-form system and analysis of it in the subtropical zone of east China [J]. *Acta Ecol Sin*, 20(5): 808-814. [蔡永立, 宋永昌, 2000. 藤本植物生活型系统的修订及中国亚热带东部藤本植物的生活型分析 [J]. *生态学报*, 20(5): 808-814.]
- CAO JW, LIU CL, LIU ZX, 2008. Investigation on vines biodiversity of Shunhuang Mountain Nature Reserve in Hunan Province [J]. *For Res*, 21(3): 374-378. [曹基武, 刘春林, 刘昭息, 2008. 湖南舜皇山自然保护区藤本植物资源多样性调查研究 [J]. *林业科学研究*, 21(3): 374-378.]
- CAROL PYL, RICHARD MKS, RAMSDEN L, 2009. Floral biology, breeding systems and population genetic structure of three climbing *Bauhinia* species (Leguminosae: Caealpinioideae) in Hong Kong, China [J]. *J Trop Ecol*, 25(2): 147-159.
- CHEN HB, ZHANG FJ, RUAN ZP, et al, 2013. Ornamental climbing plants [M]. Wuhan: Huazhong University of Science & Technology Press: 10. [陈恒彬, 张凤金, 阮志平等, 2013. 观赏藤本植物 [M]. 武汉: 华中科技大学出版社: 10.]
- CHENG C, TIAN RN, 2010. Survey and analysis of *Corydalis* plants' prospects in Nanjing Purple Mountain [J]. *Chin Wild Plant Resour*, 29(4): 13-16. [程澄, 田如男, 2010. 南京紫金山紫堇属观赏植物调查与开发应用前景 [J]. *中国野生植物资源*, 29(4): 13-16.]
- FENG JM, 2008. Spatial patterns of species diversity of seed plants in China and their climatic explanation [J]. *Biodivers Sci*, 16(5): 470-476. [冯建孟, 2008. 中国种子植物物种多样性的大尺度分布格局及气候解释 [J]. *生物多样性*, 16(5): 470-476.]
- FORDJOUR PA, ANNING AK, LARBI JA, et al, 2009. Liana species richness, abundance and relationship with trees in the Bobiri forest reserve, Ghana: Impact of management systems [J]. *For Ecol Manag*, 257(8): 1822-1828.
- GAO XM, CHEN LZ, 1998. The revision of plant life-form system and an analysis of the life-form spectrum of forest plants in the warm temperate zone of China [J]. *Acta Bot Sin*, 40(6): 553-

559. [高贤明,陈灵芝,1998. 植物生活型分类系统的修订及中国暖温带森林植物生活型谱分析 [J]. 植物学报,40(6): 553-559.]
- GENG GP,2001. Flora analysis of climber plants in Fujian [J]. J Centr S For Univ,21(1):40-43. [耿桂平,2001. 福建攀援植物区系分析 [J]. 中南林业学院学报,21(1):40-43.]
- GRAUEL WT,PUTZ FE,2004. Effects of lianas on growth and regeneration of *Prioria copaifera* in Darien, Panama [J]. For Ecol Manag,2004,190(1):99-108.
- GUO XM,XU XY,MENG XD,et al,2005. Flora analysis of wild liana in Hebei [J]. Hebei J For Orchard Res,20(2):107-110. [郭学民,徐兴友,孟宪东,等,2005. 河北野生藤本植物区系分析 [J]. 河北林果研究,20(2):107-110]
- HAO RM,HUANG ZY,LIU XJ,et al,2000. The natural distribution and characteristics of the rare and endangered plants in Jiangsu [J]. Chi Biodivers,8(2):153-162. [郝日明,黄致远,刘兴剑,等,2000. 中国珍稀濒危保护植物在江苏省的自然分布及其特点 [J]. 生物多样性,8(2):153-162.]
- HE YP,LIU JQ,2003. A review on recent advances in the studies of plant breeding system [J]. Acta Phytoecol Sin,27(2):151-163. [何亚平,刘建全,2003. 植物繁育系统研究的最新进展和评述 [J]. 植物生态学报,27(2):151-163.]
- HU L,2011. Distribution and diversity of climber plants in temperate east Asia [J]. Biodivers Sci,19(5):567-573. [胡亮,2011. 东亚温带藤本植物多样性及其格局 [J]. 生物多样性,19(5):567-573.]
- HU L,LI MG,LI Z,2010. The diversity of climbing plants in the spermatophyte flora of China [J]. Biodivers Sci,18(2):212-221. [胡亮,李鸣光,李贞,2010. 中国种子植物区系中的藤本多样性 [J]. 生物多样性,18(2):212-221.]
- HUANG CL,ZHANG M,ZHOU DY,1993. Basic floristic characteristics of climbing woody plants in Anhui Province [J]. J Anhui Agric Univ,20(3):196-199. [黄成林,赵敏,周大跃,1993. 安徽省木本攀援植物区系基本特征的研究 [J]. 安徽农业大学学报,20(3):196-199.]
- LI R,JIN PB,ZHONG ZC,2001. Ecological adaptive approaches and principles of climbing plant behaviors [J]. J Zhejiang Univ,28(6):698-702. [李睿,金平斌,钟章成,2001. 攀援植物的行为及其生态适应方式和原则 [J]. 浙江大学学报(理学版),28(6):698-702.]
- LIANG ZH,JI YH,LI DL,et al,2014. Analysis of seed plant flora of Xuzhou city in Jiangsu [J]. J Nanjing For Univ (Nat Sci Ed),38(3):65-70. [梁珍海,季永华,李东林,等,2014. 江苏徐州种子植物区系分析 [J]. 南京林业大学学报(自然科学版),38(3):65-70.]
- LIU JX,LV XL,LI HH,2011. Study on the diversity of liana in Gannan Jiangxi Province [J]. For By-Product Spec Chin,(5):105-108. [刘济祥,吕小林,李红怀,2011. 江西赣南藤本植物资源多样性调查研究 [J]. 中国林福特产,(5):105-108.]
- MASCARO J, SCHNITZER SA, CARSON WP,2004. Liana diversity, abundance and mortality in a tropical in Coast Rica [J]. For Ecol Manag,190(1):3-14.
- QI CJ,YAN LH,PENG CL,2007. Lianas as a new, suddenly arised force—description and review of lianas literatures [J]. J Wuhan Bot Res,25(4):381-395. [祁承经,彦立红,彭春良,2007. 异军突起的藤本植物 [J]. 武汉植物学研究,25(4):381-395.]
- SANG RL,ZHAO C,WU Y,et al,2012. Resources and landscape application of wild woody vine in Zijin Mountain in Nanjing [J]. J Jiangsu For Sci & Technol,39(5):33-36. [桑容兰,赵宸,吴毅,等,2012. 南京紫金山野生木质藤本植物资源及园林应用分析 [J]. 江苏林业科技,39(5):33-36.]
- SCHNITZER SA, BONGERS F,2002. The ecology of lianas and their role in forests [J]. Trends Ecol & Evol,17(5):223-230.
- STEBBINS GL,ZHANG FY,1988. The evolutionary tendency of angiosperms inflorescence (Vol. 2) [J]. J Biol,(3):4-11. [STEBBINS GL,张凤英,1988. 被子植物花序的演化趋势(下) [J]. 生物学杂志(3):4-11.]
- WANG FG,CHEN HF,LIU DM,et al,2009. Wild vine resources in Guangdong Province and their utilization for landscape gardening [J]. J Centr S Univ For & Technol,29(3):157-161. [王发国,陈红锋,刘东明,等,2009. 广东省野生藤本植物资源及其在园林绿化中的应用 [J]. 中南林业科技大学学报,29(3):157-161.]
- WANG J,LI ZR,XU L,et al,2010. Preliminary study on the communities and species diversity of the Mufu Mountain, Nanjing [J]. J Nanjing Univ (Nat Sci Ed),46(2):229-235. [王军,李卓然,徐丽,等,2010. 南京市幕府山群落物种多样性的初步研究 [J]. 南京大学学报(自然科学版),46(2):229-235.]
- WANG YS, YANG XJ, CHEN LJ, et al, 2013. Diversity and ecological characteristic of wild liana in Hunan Huangsang National Nature Reserve [J]. Acta Bot Boreal-Occident Sin,33(10):2095-2103. [王业社,杨贤军,陈立军,等,2013. 湖南黄桑国家级自然保护区野生藤本植物多样性和生态特征 [J]. 西北植物学报,33(10):2095-2103.]
- WEI ZX,SONG MZ,NIU YL,et al,2013. Flora and life-form of wild vine resources in the Lushan Mountain [J]. J Zhejiang A & F Univ,30(4):505-510. [魏宗贤,宋满珍,牛艳丽,等,2013. 庐山地区野生藤本植物区系与生活型 [J]. 浙江农林大学学报,30(4):505-510.]
- WU SJ,ZHAO J,2007. Variety characteristics and application of woody vines to vertical greening in the cities of northern China [J]. J NE For Univ,35(12):15-16. [武术杰,赵珺,2007. 适合北方城市垂直绿化的藤本植物品种特性与应用 [J]. 东北林业大学学报,35(12):15-16.]
- WU ZY,Zhou ZK,Sun H,et al,2006. The areal-types of seed plants and their origin and differentiation [M]. Kunming:Yunnan Science and Technology Press;146-451. [吴征镒,周浙坤,孙航,等,2006. 中国种子植物属的分布区类型及其起源和分化 [M]. 昆明:云南科学技术出版社:146-451.]
- YAN LH,QI CJ,LIU XX,2006. The essential characteristics of vine flora in the subtropical zone of central China [J]. J Centr S For Univ,26(4):36-41. [彦立红,祁承经,刘小红,2006. 中国亚热带中部藤本植物区系的基本特点 [J]. 中南林业学院学报,26(4):36-41.]
- YAN LH,QI CJ,PENG CL,2006. Species diversity and ecological characteristics of vines in Hunan and Hubei provinces [J]. Sci Silv Sin,42(11):17-22. [彦立红,祁承经,彭春良,2006. 湖南湖北藤本植物物种多样性和生态特征 [J]. 林业科学,42(11):17-22.]
- YAN LH,2007. Sexual system and environmental adaptability of vines in Hupingshan Mountain,Hunan Province [J]. J NE For Univ,35(7):35-36,39. [彦立红,2007. 湖南瓶壶山藤本植物的有性系统及其环境适应性 [J]. 东北林业大学学报,35(7):35-36,39.]