

DOI: 10.14188/j.ajsh.2022.05.006

江苏宝华山自然保护区独花兰种群数量及生境特征

李新华, 王 一, 徐梦娜

(南京农业大学 生命科学学院, 江苏 南京 210095)

摘要: 江苏省句容市宝华山是国家二级重点保护野生植物独花兰(*Changnienia amoena* S. S. Chien)的模式标本产地。为了阐明宝华山省级自然保护区独花兰种群数量、生境特征及其受威胁因子,2021年3月至10月,对该地野生独花兰种群进行了全面调查。结果发现,在宝华山自然保护区核心区内,在海拔160~200 m的山坡天然落叶阔叶林下,独花兰种群局限分布在一处东西长300 m,南北宽150 m的狭小区域中。独花兰种群共有218株个体,其中121株开花个体都生长在腐殖质丰富的土壤中。160株独花兰都生长在9棵建始槭(*Acer henryi* Pax)树干基部附近,占独花兰个体总数的73.4%;其中开花个体86株,占开花植株总数的71.1%。宝华山独花兰面临的受威胁因子主要为结实率很低、部分个体生长发育不良、以及假鳞茎被雨水冲出土壤表面。此外,对宝华山独花兰种群的就地保护工作提出了一些建议。

关键词: 独花兰;野外调查;种群;生境特征

中图分类号: Q 948.5

文献标志码: A

文章编号: 2096-3491(2022)05-0467-05

Population size and habitat characteristics of *Changnienia amoena* S. S. Chien in Baohuashan Nature Reserve of Jiangsu Province

LI Xinhua, WANG Yi, XU Mengna

(College of Life Sciences, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, Jiangsu, China)

Abstract: Baohuashan Mountain, a provincial nature reserve, is located in Jurong City of Jiangsu Province, and is the type locality of *Changnienia amoena* S. S. Chien, a wild orchid in the List of Class II National Key Protected Wild Plants. From March to October 2021, comprehensive field surveys were carried out in Baohuashan Mountain, in order to clarify the population size, habitat characteristics, and the threatening factors of *C. amoena* there. The results show that the population of *C. amoena* is restricted to the natural deciduous broad-leaved forest on the hillside in the core area of Baohuashan Nature Reserve between 160–200 m above sea level, occurs in a small area with a length of 300 m from east to west and a width of 150 m from south to north, and consists of 218 individuals including 121 flowering plants growing in the humus-rich soil. Furthermore, 160 individuals of *C. amoena* including 86 flowering plants are found growing near the base of the trunk of 9 trees of *Acer henryi* Pax, accounting for 73.4% of the total individuals and 71.1% of the flowering ones. The present threatening factors encountered by *C. amoena* mainly consist of very low fruit setting percentage, some individuals in poor growth and development, and the pseudobulbs lying on the soil surface due to rainwater eroding. Some suggestions for the *in situ* conservation of *C. amoena* are provided here.

Key words: *Changnienia amoena* S. S. Chien; field survey; population; habitat feature

收稿日期: 2022-08-09 修回日期: 2022-09-13 接受日期: 2022-10-18

作者简介: 李新华(1968-),男,博士,副教授,研究方向为植物分类学与植物资源。E-mail: Lixinhua@njau.edu.cn

基金项目: 句容市生态环境局生物多样性本底调查项目(JRZC2018-0101)

引用格式: 李新华, 王一, 徐梦娜. 江苏宝华山自然保护区独花兰种群数量及生境特征[J]. 生物资源, 2022, 44(5): 467-471.

Li X H, Wang Y, Xu M N. Population size and habitat characteristics of *Changnienia amoena* S. S. Chien in Baohuashan Nature Reserve of Jiangsu Province [J]. Biotic Resources, 2022, 44(5): 467-471.

0 引言

中国是世界上植物多样性最丰富的国家之一,仅被子植物就有约3.6万种(含种下等级)^[1]。兰科植物是植物保护中的旗舰类群,全世界兰科所有野生植物种类均被列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES)的保护范围,中国现有兰科植物约1708种,也是世界上兰科植物多样性最丰富的国家之一^[2]。独花兰属(*Changnienia*)是中国兰科特有属,且为单种属^[3,4]。该属唯一种类独花兰(*C. amoena* S. S. Chien)为地生兰,属国家二级重点保护野生植物。1935年,我国著名植物分类学家钱崇澍先生发表了独花兰属及独花兰^[5],该属名称是为了纪念独花兰模式标本的采集人之一陈长年,该种模式标本于1931年4月采自江苏省句容县宝华山。然而,可能由于标本采集地点不详以及种群分布范围狭小等原因,在独花兰发表后的几十年里,都没有关于宝华山野生独花兰种群的调查与研究报道。1977年出版的《江苏植物志》(上册)兰科并未收录独花兰^[6]。2000年,郝日明等在研究江苏省珍稀濒危保护植物时,也没有述及宝华山独花兰种群^[7]。虽然2015年修订再版的《江苏植物志》中兰科收录了独花兰,但是有关物种形态特征与生境描述也基本上参照《中国植物志》^[8]及《Flora of China》,且都缺少果实形态特征描述^[3,9]。2012年,相关学者对我国543个自然保护区中1334种兰科植物的就地保护状况进行了评价,其中未涉及句容市宝华山的野生独花兰种群^[10]。2015年的关于宝华山珍稀濒危植物的研究工作也缺少对野生独花兰种群的调查与评价^[11]。2018年,在宝华山自然保护区记录到十几株独花兰^[12]。2022年,评估了宝华山独花兰种群为0~10株^[13]。值得一提的是,2020年4月,有关句容市宝华山独花兰被盗采和网上售卖而导致种群毁灭的报道,一度成为社会关注的热点问题。因此,有必要对宝华山独花兰野生种群进行全面调查,以掌握其种群特征,为该地野生独兰花的就地保护工作提供科学依据。同时,也能够以事实真相回应广大媒体和社会对宝华山独花兰种群生存状况的关切。

1 研究地点和方法

1.1 研究地概况

宝华山位于江苏省句容市西北部,地处宁镇山脉中段,最高峰大华山海拔437 m,面积为17 km²,其中宝华山省级自然保护区面积14.2 km²。该地气候为北亚热带湿润季风区,年平均气温15.1℃,1月

平均气温1.5℃,7月平均气温29.8℃,年均降水量1020 mm左右,土壤类型主要为山地黄棕壤。宝华山自然保护区现状植被以落叶阔叶林为主,林内生长着宝华玉兰(*Yulania zenii*)、独花兰、明党参(*Changium smyrnioides*)等国家二级重点保护野生植物。此外,在局部山谷中还存在以紫楠(*Phoebe sheareri*)为优势种的小片常绿阔叶林。

1.2 研究方法

2021年3月3日至4月16日,在宝华山自然保护区核心区域内,每周开展至少一次野外搜寻独花兰工作,野外调查工作覆盖核心区约5.0 km²内不同森林植物群落类型,记录独花兰种群数量,并用数码相机拍摄植物形态特征及生境。利用1 m×1 m样方调查不同生境中独花兰植株数量,并用Garmin GPS测量各样方海拔高度。2021年10月中旬,在该地补充调查独花兰种群春季开花植株的结实情况,并计算其结实率。

2 结果与分析

在宝华山自然保护区核心区内,在海拔160~200 m的山地北坡天然落叶阔叶林下,独花兰种群生长在腐殖质丰富的土壤中,共有218株植物,包括开花个体121株,开花植株比例为55.5%。独花兰形态、生境特点及生长状况见图1和图2。

独花兰种群局限分布在一处东西长300 m,南北宽150 m的狭小区域中,分布面积为4.5 hm²,种群密度为48.4株/hm²。独花兰种群上方林冠层树种以朴树(*Celtis sinensis*)、枫香树(*Liquidambar formosana*)、皂荚(*Gleditsia sinensis*)和建始槭(*Acer henryi*)等乔木树种为主。地表伴生植物种类主要有忽地笑(*Lycoris aurea*)、山麦冬(*Liriope spicata*)、天葵(*Semiaquilegia adoxoides*)、刻叶紫堇(*Corydalis incisa*)、繁缕(*Stellaria media*)、香根芹(*Osmorhiza aristata*)、猪殃殃(*Galium spurium*)、贯众(*Cyrtomium fortunei*)等。

不同生境中独花兰个体密度为1~46株/m²,平均为(12.8±3.5)株/m²;其中,独花兰开花个体密度为1~28株/m²,平均为(7.6±2.0)株/m²。独花兰种群除少数个体为单生外,大多数个体呈聚集生长,尤其在建始槭和朴树树干基部附近。其中,在9棵建始槭树干基部附近,共计调查到独花兰160株,占独花兰种群总数的73.4%;其中,包括开花个体86株,占独花兰开花植株总数的71.1%。建始槭树干基部附近独花兰个体及开花植株密度都最高(图1A),分别达到46株/m²和28株/m²。

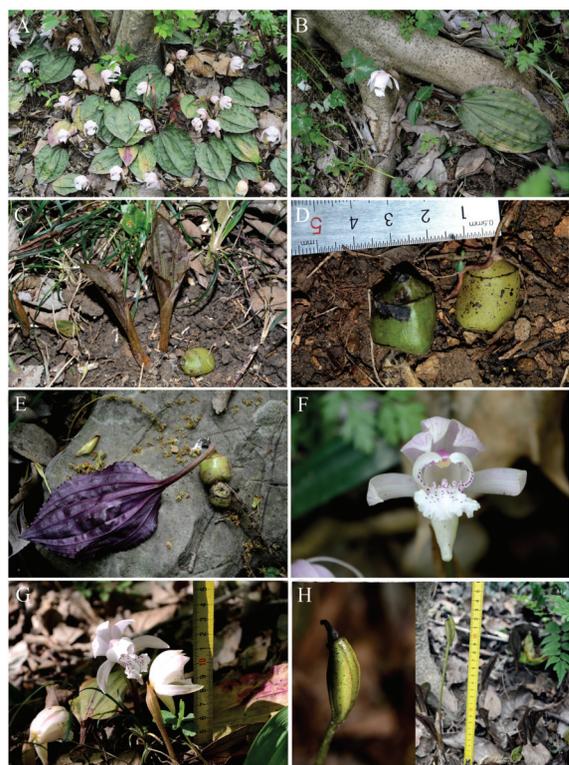


图1 宝华山野生独花兰生境及形态特征

Fig. 1 Habitats and morphology of the wild *Changnienia amoena* S. S. Chien in Baohua Mountain

注:A&B, 生长在建始槭(*Acer henryi* Pax)树干基部附近的独花兰开花植株;C, 秋季地下假鳞茎发出的灰褐色新叶及其下部的鞘状叶;D, 因雨水冲刷而露出地表的两个假鳞茎;E, 因雨水冲刷而露出地表的一个黄绿色假鳞茎及其顶端一个叶;F, 一朵花;G, 花及花葶;H, 正在成熟的蒴果及显著伸长的花葶

Note: A&B, flowering plants of *C. amoena* growing near the base of the trunk of *Acer henryi* Pax; C, new grey-brown leaves and the sheath-like leaves below growing out of the underground pseudobulbs in autumn; D, two pseudobulbs exposed to the soil surface due to rainwater eroding; E, a yellowish green pseudobulb with a leaf exposed to the ground due to rainwater eroding; F, a flower; G, flowers and scapes; H, a maturing capsule and its obviously elongated scape

每株独花兰仅具1个叶,旺盛生长的叶片表面为绿色或浅灰绿色,背面紫色至深紫红色,而处于衰老期的叶则部分或全部为褐绿色、褐色、褐红色或橙红色(图2B,2D)。虽然一些独花兰植株在叶片衰老时仍然开花,但是产生的花常发育不良,如花冠狭小、颜色灰黄、甚至缺失(图2B,2C)。此外,受雨水冲刷地表疏松腐殖质层的影响,少数独花兰个体的假鳞茎部分或完全露出地表,呈黄绿色或绿色,具叶或花,或者既无叶,又无花(图1C~1E,2D)。

2021年10月中旬开展的野外补充调查发现,所



图2 春季宝华山独花兰受威胁因子观察

Fig. 2 Observation of the threatening factors on *Changnienia amoena* S. S. Chien in Baohua Mountain in spring

注:A, 正常开花植株;B~D, 一些独花兰个体生长发育不良、或仅有被雨水冲出土壤的假鳞茎

Note: A, normal flowering plants; B~D, some individuals of *Changnienia amoena* S. S. Chien in poor growth and development, or just with pseudobulbs lying on the soil surface due to rainwater eroding

有独花兰植株的老叶片都已经枯萎并被自然降解。每株独花兰基本上都新发出1个正常叶及2个鞘状叶,均呈灰褐色(图1C)。在春季开花的121株独花兰中,仅有3株独花兰产生果实,结实率为2.5%,其余118株独花兰的花葶都已经枯萎。独花兰的蒴果呈狭椭圆形,生长在显著增长、高达19.5 cm的花葶上(图1H)。

3 讨论

《中国植物志》和《Flora of China》兰科记载独花兰产陕西南部、江苏、安徽、浙江、江西、湖北、湖南和四川,海拔分布范围为400~1 100 (1 800) m^[3,8]。此外,研究人员还先后在甘肃、贵州、重庆和广西发现一些零星分布的野生独花兰种群,都生长林下腐殖质丰富的土壤中,海拔高度为690~1 650 m^[14~17]。这些独花兰种群均个体稀少,如在广西猫儿山国家级自然保护区挟壁山,在海拔690 m的稀疏竹林下仅发现1株野生独花兰开花个体^[17]。相比之下,宝华山野生独花兰种群的海拔分布范围为160~200 m,为我国已知海拔最低的独花兰种群,并且也是已知个体数量最多的种群。独花兰模式标本采集于1931年4月,虽然当时野外采集记录上显示其生境为疏林^[5],但是经过90年的森林保育,尤其是宝华山区省级自然保护区成立40多年以来,该地野生独花兰种群上方林冠层郁闭度在春季普遍达到95%左右。

在安徽省天堂寨国家级自然保护区,独花兰野

生种群的开花植株比例为37.5%^[18],低于宝华山独花兰种群55.5%开花植株比例。虽然宝华山独花兰种群的开花个体比例较高,但是结实率却很低,仅有2.5%。湖北省神农架野生独花兰种群的结实率也很低,在连续2年的观察中,86株开花个体的结实率分别为2.3%和9.5%^[19]。

宝华山独花兰种群局限生长在东西长300 m,南北宽150 m的狭小范围中,显示其种群扩展能力较弱。在建始槭、朴树等树干基部附近,有时可见单独生长的独花兰植株(图1B),可能为风力传播的种子发芽生长而来。宝华山独花兰种群70%以上的个体及开花植株都生长在建始槭树干基部附近,包括调查到的3株具果实独花兰。这种情况可能是因为建始槭根部周围土壤中存在独花兰生长与发育所需的共生菌根资源。兰科几乎所有植物种类都与真菌共生,并形成形态特征独特的兰科菌根,属于内生菌根,而建始槭和独花兰都具有内生菌根^[20~22]。兰科植物对生境条件要求较高,对生态系统依赖性较强。因此,自然保护区是野生兰花就地保护的最有效方式^[4,10]。

目前,宝华山独花兰种群面临的受威胁因子主要为结实率很低、部分个体生长发育不良、假鳞茎被雨水冲出土壤表面、及种群扩散能力低等。在濒危植物独花兰的就地保护工作中,对于那些密集生长的独花兰个体,可以采取人工移栽至附近其他建始槭树干基部周围,既可以避免种群内激烈竞争,又能够有效扩大独花兰种群的分布范围。此外,独花兰种群生长在林冠层郁闭度达到95%的落叶阔叶林林下,独花兰无地上茎,每株植物仅具一个叶,植物营养体几乎贴着地表生长。在林下光照条件较弱的情况下,独花兰还会受到周围忽地笑等茂盛生长草本植物的遮荫影响,从而对独花兰的营养生长和生殖生长造成不利影响。因此,可以对独花兰生境中伴生草本植物进行适当清理,以促进独花兰生长与繁殖。

致谢:野外调查工作得到句容市公益林管理中心葛卫红女士及宝华山国家森林公园管委会马向东先生的大力支持。

参考文献

- [1] Xie D, Liu B, Zhao L N, *et al.* Diversity of higher plants in China [J]. *J Syst Evol*, 2021, 59(5): 1111-1123.
- [2] Zhou Z H, Shi R H, Zhang Y, *et al.* Orchid conservation in China from 2000 to 2020: achievements and perspectives [J]. *Plant Divers*, 2021, 43(5): 343-349.
- [3] Chen X Q, Cribb P J, Gale S W. *Changnienia* S. S. Chien in *Flora of China*, Vol. 25 [M]. Beijing: Science Press & St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2009: 252.
- [4] 张殷波, 杜昊东, 金效华, 等. 中国野生兰科植物物种多样性与地理分布[J]. *科学通报*, 2015, 60(2): 179-188.
Zhang Y B, Du H D, Jin X H, *et al.* Species diversity and geographic distribution of wild Orchidaceae in China [J]. *Chinese Science Bulletin*, 2015, 60(2): 179-188.
- [5] Chien S S. A new genus of orchids from eastern China. *Contributions from the Biological Laboratory of the Science Society of China* [J]. *Botanical Series*, 1935, 10(1): 89-92.
- [6] 江苏省植物研究所. 江苏植物志-上册[M]. 南京: 江苏人民出版社, 1977.
Jiangsu Institute of Botany. *Flora of Jiangsu*, Vol. 1 [M]. Nanjing: Jiangsu People's Press, 1977.
- [7] 郝日明, 黄致远, 刘兴剑, 等. 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*, 2000, 8(2): 153-162.
Hao R M, Huang Z Y, Liu X J, *et al.* The natural distribution and characteristics of the rare and endangered plants in Jiangsu, China [J]. *Biodiversity Science*, 2000, 8(2): 153-162.
- [8] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志, 第18卷 [M]. 北京: 科学出版社, 1999: 171.
Delectis Florae Reipublicae Popularis Sinicae Agendae Academiae Sinicae Edita. Flora Reipublicae Popularis Sinicae, Tomus 18 [M]. Beijing: Science Press, 1999: 171.
- [9] 刘启新. 江苏植物志 第5卷[M]. 南京: 江苏凤凰科学技术出版社, 2015: 427.
Liu Q X. *Flora of Jiangsu*, Vol. 5 [M]. Nanjing: Jiangsu Phoenix Science and Technology Press, 2015: 427.
- [10] 秦卫华, 蒋明康, 徐网谷, 等. 中国1334种兰科植物就地保护状况评价[J]. *生物多样性*, 2012, 20(2): 177-183.
Qin W H, Jiang M K, Xu W G, *et al.* Assessment of *in situ* conservation of 1334 native orchids in China [J]. *Biodiversity Science*, 2012, 20(2): 177-183.
- [11] 陈瑞冰, 张光富, 刘娟, 等. 江苏宝华山国家森林公园珍稀植物的濒危等级及优先保护[J]. *生态与农村环境学报*, 2015, 31(2): 174-179.
Chen R B, Zhang G F, Liu J, *et al.* Endangerment grade and protection priority of rare plant species in Baohuashan national forest park, Jiangsu Province [J]. *Journal of Ecology and Rural Environment*, 2015, 31(2): 174-179.

- [12] 秦卫华, 李中林, 顾琪. 宝华寻兰: 江苏句容宝华山自然保护区游记[J]. 生命世界, 2018(12): 48-61.
Qin W H, Li Z L, Gu Q. Looking for orchids in Baohuashan Mountain—travel notes of Baohuashan nature reserve in Jurong, Jiangsu Province [J]. Life World, 2018(12): 48-61.
- [13] 张光富, 熊天石, 孙婷, 等. 江苏珍稀濒危植物的多样性、分布及保护[J]. 生物多样性, 2022, 30(2): 31-40.
Zhang G F, Xiong T S, Sun T, *et al.* Diversity, distribution, and conservation of rare and endangered plant species in Jiangsu Province [J]. Biodiversity Science, 2022, 30(2): 31-40.
- [14] 张华声. 甘肃文县有独花兰分布[J]. 植物杂志, 1996(6): 29.
Zhang H S. Distribution of *Changnienia amoena* S. S. Chien in Wenxian County, Gansu Province [J]. Journal of Plants, 1996(6): 29.
- [15] 张玉武, 杨传东. 贵州兰科一新纪录属种(独花兰属:独花兰)[J]. 种子, 2010, 29(4): 65-66.
Zhang Y W, Yang C D. A new taxa record genus and species of Orchidaceae in Guizhou Province (*Changnienia* S. S. Chien: *Changnienia amoena* S. S. Chien) [J]. Seed, 2010, 29(4): 65-66.
- [16] 陈霜, 马跃, 王晓彬. 城口县发现稀有濒危花卉独花兰[J]. 南方农业, 2013, 7(10): 7, 12.
Chen S, Ma Y, Wang X B. A rare and endangered flower, *Changnienia amonena* S. S. Chien, was found in Chengkou County [J]. South China Agriculture, 2013, 7(10): 7, 12.
- [17] 覃莹, 邹春玉, 蒙涛. 广西兰科植物二新记录属[J]. 广西植物, 2018, 38(11): 1475-1479.
Qin Y, Zou C Y, Meng T. Two newly recorded genera of Orchidaceae from Guangxi, China [J]. Guihaia, 2018, 38(11): 1475-1479.
- [18] 熊治廷, 吴剑, 李奕, 等. 独花兰野生种群研究:开花与营养体状态的关系[J]. 植物学通报, 2002, 37(1): 87-91, 86.
Xiong Z T, Wu J, Li Y, *et al.* Relationship between flowering and vegetative status of *Changnienia amoena* chien: a field population study [J]. Chinese Bulletin of Botany, 2002, 37(1): 87-91, 86.
- [19] 熊高明, 谢宗强, 熊小刚, 等. 神农架南坡珍稀植物独花兰的物候、繁殖及分布的群落特征[J]. 生态学报, 2003, 23(1): 173-179.
Xiong G M, Xie Z Q, Xiong X G, *et al.* The phenology, reproduction and community characteristics of *Changnienia amoena*, a rare species in southern part of Shennongjia Mountain range [J]. Acta Ecologica Sinica, 2003, 23(1): 173-179.
- [20] 陈瑞蕊, 林先贵, 施亚琴. 兰科菌根的研究进展[J]. 应用与环境生物学报, 2003, 9(1): 97-101.
Chen R R, Lin X G, Shi Y Q. Research advances of orchid mycorrhizae [J]. Chinese Journal of Applied and Environmental Biology, 2003, 9(1): 97-101.
- [21] 颜容, 刘红霞, 蔡怀颖, 等. 独花兰菌根的初步研究[J]. 北京林业大学学报, 2006, 28(2): 112-117.
Yan R, Liu H X, Cai H F, *et al.* A preliminary study of *Changnienia amoena* mycorrhizal fungi [J]. Journal of Beijing Forestry University, 2006, 28(2): 112-117.
- [22] 苏俐英, 程爱兴, 喻爱林, 等. 天目山自然保护区林木菌根调查[J]. 浙江林学院学报, 1992, 9(3): 263-276.
Su L Y, Cheng A X, Yu A L, *et al.* Investigation on mycorrhizae of forest trees in natural reserve of Mount Tianmu [J]. J Zhejiang For Coll, 1992, 9(3): 263-276.

□

(编辑: 杨晓翠)