

杠柳的生态生物学特性研究

李天祥, 张春艳, 李国辉, 李庆和, 张艳军*

天津中医药大学, 天津 300193

摘要: **目的** 考察杠柳的生长发育变化、形态特征、群落结构及其种类组成等, 明确各物候期的标志性特征, 揭示生态环境对植物形态形成的影响。 **方法** 通过分层抽样法, 设置野生、栽培品的样地、样方, 结合测量、记录、对比分析等方法, 系统考察杠柳的生态生物学特性。 **结果** 杠柳的物候期可划分为萌动期、展叶期、始花期、终花期、结果期、果实成熟期、落叶期、枯萎期; 其植物形态呈藤本、灌木状、蔓性灌木状; 藤本杠柳的植被类型为落叶阔叶林, 群落各层片的优势种分别为大叶白蜡、牛迭肚、蓝萼香茶菜; 蔓性灌木、灌木者为灌草丛植被型, 荆条+酸枣、鬼针草+白莲蒿分别是群落各层片的优势种。 **结论** 杠柳物候期各阶段的变化特征明显; 植物形态多样性的形成与其生存环境密切相关, 主要取决于气候因子和土壤因子, 为进一步探索杠柳的生态生物学特性及其规范化培植提供科学依据。

关键词: 杠柳; 生长发育; 物候期; 生态因子; 群落结构

中图分类号: R282.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-5515(2013)05-0730-04

DOI: 10.7501/j.issn.1674-5515.2013.05.019

Ecological and biological characteristics of *Periploca sepium*

LI Tian-xiang, ZHANG Chun-yan, LI Guo-hui, LI Qing-he, ZHANG Yan-jun

Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 300193, China

Abstract: **Objective** To study the changes in the growth and development, morphological characteristics, community structure and species composition of *Periploca sepium* Bunge to clear the phenological phase characteristics, reveal the impact on plant morphogenesis by ecological environment. **Methods** Stratified sampling method and setting wild, cultivated plots, and quadrats together with the analysis of measuring, recording, contrast were used in this experimental program to study the ecological and biological characteristics systematically. **Results** The phenological phase of *P. sepium* could be divided into germination period, leaf expansion, flowering, final flowering, fruiting period, fruit ripening, defoliation, withering period; The plant morphology was fujimoto, shrubby, and trailing shrubby; The vegetation type of fujimoto *P. sepium* is deciduous broad-leaved forest, and the dominant species are *Fraxinus rhynchophylla*, *Rubus crataegifolius*, and *Rabdosia japonica* var. *glaucocalyx*; trailing shrubby and shrubby are shrub vegetation type, the dominant species are *Vitex negundo* var. *heterophylla* + *Ziziphus jujuba* var. *spinosa*, *Bidens bipinnata* + *Artemisia sacrorum*. **Conclusion** The change characteristics of the various stages of phenological phase are significantly; the plant morphological diversity is closely related to the living environment, especially climatic factors and soil factors, which provides a scientific basis for further exploring the ecological and biological characteristics and standardized cultivation.

Key words: *Periploca sepium* Bunge; growth and development; phenology phase; ecological factors; community structure

杠柳 *Periploca sepium* Bunge 为萝藦科植物, 其根皮香加皮为传统中药材, 有利水消肿、祛风湿、强筋骨的作用^[1]。近年来, 随着其新药理作用的不断发现^[2-3], 茎皮活性成分的含量较高, 相关研究报道较多, 使其市场需求量日趋增加。然而由于过度

采挖, 以及其生态环境及群落结构等生态学方面的研究相对薄弱, 不利于进一步开展资源保护利用和人工培植规划。基于上述原因, 本研究以杠柳野生、栽培品为考察对象, 采用分层抽样法设置样地、样方, 结合测量、记录等方法, 分析杠柳的形态特征、

收稿日期: 2013-03-25

基金项目: 天津市应用基础及前沿技术研究计划 (10YFYBJC11200); 天津市科技支撑计划项目 (10ZCZDSY12400)

作者简介: 李天祥 (1968—), 男, 副教授, 研究方向为中药质量控制与资源开发。Tel: (022)59596292 E-mail: litianxiang612@sina.com

*通信作者 张艳军 Tel: (022)59596223 E-mail: zyjsunye@163.com

生长发育规律及杠柳群落结构等生态生物学特性,拟阐明生态环境对其形态特征及生长发育的影响,为杠柳的野生抚育或规范化栽培种植提供科学依据。

1 仪器

尼康 D90 数码单反相机(日本 Nikon 公司); 180K 型海拔表(北京首纬世纪科技有限公司); HTC—1 型温湿度计(河南郑州温湿度计厂); Garmin eTrex Venture HC GPS 手持机(北京佳明航电科技有限公司)。

2 方法与结果

2.1 杠柳栽培品生长发育与物候期的考察

2.1.1 调查地点 以移栽于天津中医药大学岐草药植物园中7年的杠柳为调查对象,考察其各生长发育期的特点。

2.1.2 调查方案 采用系统抽样法,于样地随机选取16株生长势中等的植株进行标记,随机分为两组,分别作为观察和测量对象。自吐芽日起,每10天观测1次,在开花等关键期隔2天观察1次。观测植株的展叶、开花、果实成熟及落叶等主要物候期的变化,重点记录各生育期叶片的长、宽、生物量,主茎直径,枝条直径和长度,以预测栽培品种的生长速度及其产量。

2.1.3 结果与分析 杠柳通常于5月初(萌动期)开始萌动发芽,逐步展叶(展叶期),大约15 d后均有小叶生成;随后叶片不断增多、增大,并有新枝抽出;于6月中下旬植株生长加快,叶片明显变大变长,新枝不断增长、增粗;7月上旬(始花期)会有花苞零星出现,接着花苞不断增多,并伴有绽放者;7月末(终花期)、8月初(结果期)开花育果,植物生长开始减慢;9月末10月初(果实成熟期)果实成熟;10月末(落叶期)至11月整个植株逐渐枯萎,11月中下旬(枯萎期)叶片落尽,植物枯萎,进入休眠期。其生长趋势可参考叶片质量变化,见图1。由图1可知,7月中旬杠柳生长率达最高,为营养高峰期,生物量最大,为栽培品追肥灌溉的关键期。

2.2 野生杠柳的生态学特性考察

植物的生长取决于其周围环境的生态因子。在整个生态体系中,植株数量、空间分布及种群成分之间进行着有机的协调统一,小环境或微环境的变化是导致植物形态多样性的物质基础。然而,经前期部分产地^[4]的考察发现:杠柳叶多为披针形、薄

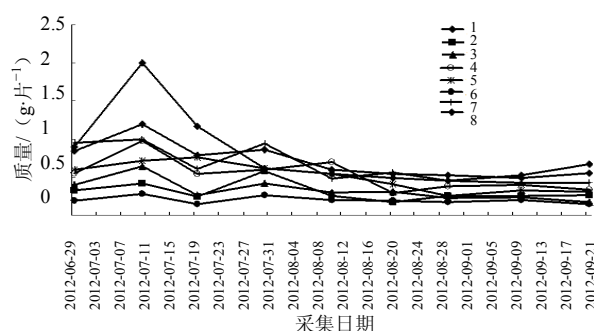


图1 栽培地杠柳叶片质量变化趋势

Fig. 1 Weight changes of *P. sepium* leaves in cultivated place

革质,与《中国植物志》的描述有较大差异^[5];杠柳呈现出藤本、灌木状、蔓生灌木状的形态变化。本研究基于上述,从植物生态学的角度出发,于天津蓟县选择相应的样地,对杠柳的不同形态与生境之间的关系展开较全面的考察。

2.2.1 样地设置 在文献查阅和走访调查的基础上,随机抽样,确定天津蓟县青山岭为样地,选择3个有代表性的不同形态的杠柳居群,分别位于北沟西侧(海拔325 m, E117°28'55.43"、N40°11'52.52")、北沟南段(海拔295 m, E117°29'42.39"、N40°12'01.08")及东山(海拔630 m, E117°30'33.67"、N40°12'13.16")。根据形态的不同分别标记为蔓性灌木、灌木、藤本。

2.2.2 考察方法 在选定的杠柳居群样地,分别设置4个4 m×4 m的样方作4次采样,具体采样时间为6月中上旬和8月下旬至9月初。每个样方采集样本3株及根际土壤2 kg,测量根长、茎长与叶片的长、宽及质量,量化分析以表征杠柳的形态特征;考察不同形态杠柳群落结构中各层片的种类组成,统计各物种的个体数,确定优势种。

2.2.3 结果与分析

(1) 杠柳植物学形态特征 考察结果表明,杠柳呈现出藤本、灌木状、蔓性灌木状3种植物形态。其中叶长与宽的比值、茎长短间均存在极显著的差异($P<0.01$):叶长与宽的比值大小顺序为灌木状>蔓性灌木状>藤本;然而三者叶片均呈披针形,薄革质。灌木、蔓性灌木者无明显主茎,常丛生,藤本主茎长达5 m。

(2) 生境特征 不同形态的杠柳生长环境各异,一般多分布于山地的中、缓坡地带,林下土壤为通透性良好的砂质土或暗棕壤土。藤本者多生长在海拔较高的深山中,气温较低,湿度较大,土壤比较肥沃,腐殖质层较厚;灌木者多长在干旱的丘陵地带,

气温较高, 光照度强, 其长势优于其他小灌木或草本植物; 而蔓性灌木者为其他两者的过渡, 多生长在较干旱的岩石地带。可见, 由于局部地貌、气候

及土壤因子等微环境的变化导致了杠柳形态的动态演替, 即蔓性灌木状为过渡型, 藤本、灌木为结果型或稳定型。见表 1。

表 1 各居群生境基本情况

Table 1 Basic natural condition of different populations

采样地点	居群	小生境	坡度	坡向	坡位	土壤质地类型
东山	藤本	高山深沟, 岩石裸露, 海拔高, 气温低, 湿度大	30°	西北	上位	棕壤土
北沟西侧	灌木状	低山丘陵地, 乱石杂草中, 较干旱	—	—	下位	砂土
北沟南段	蔓性灌木状	低山丘陵地, 乱石杂草中, 较干旱	27°	西南	下位	砂土

—: 无

—: nothing

(3) 群落结构的生活型层片组成及群落类型 不同植株形态的杠柳其群落结构不同, 藤本杠柳的植被类型

为落叶阔叶林, 蔓性灌木、灌木者为灌草丛植被型。木质藤本归为灌木层, 草质藤本归为草本层。见表 2。

表 2 不同形态杠柳的群落结构和种群个体数

Table 2 Community structure of different forms of *P. sepium* and number of individuals

分	藤本状			灌木状			蔓性灌木状		
层	样地 1	样地 2	样地 3	样地 1	样地 2	样地 3	样地 1	样地 2	样地 3
乔	大叶白蜡 ₄ 、榛	榲桲 ₃ 、暴马丁	大叶白蜡 ₅ 、	—	—	—	—	—	—
木	子 ₂ 、榲桲 ₃ 、 暴马丁香 ₃ 、 黄果朴 ₂ 、臭 檀 ₁	香 ₃ 、大叶白 蜡 ₃ 、臭椿 ₁	榲桲 ₃ 、臭 檀 ₁ 、榆 ₂ 、 臭椿 ₁ 、暴 马丁香 ₁						
灌	牛迭肚 ₁₄ 、杭	大花溲疏 ₇ 、牛	雀儿舌头 ₉ 、	荆条 ₁₁ 、酸枣 ₈ 、荆条 ₂		酸枣 ₇ 、荆	荆条 ₉ 、胡枝子 ₂ 、荆条 ₇ 、雀儿	荆条 ₁₁ 、	
木	子梢 ₉ 、大花	迭肚 ₇ 、荆条 ₆ 、	一叶楸 ₃ 、	小檗 ₂		条 ₁₆ 、胡	欧李 ₁	舌头 ₅ 、胡枝	酸枣 ₆ 、
	溲疏 ₄ 、荆条 ₃ 、	绣线菊 ₃ 、胡	南蛇藤 ₃ 、			枝子 ₁		子 ₂ 、酸枣 ₁	雀儿舌
	雀儿舌头 ₁ 、	枝子 ₃ 、卫矛 ₁ 、	杭子梢 ₃ 、						头 ₆ 、胡
	南蛇藤 ₄ 、三	雀儿舌头 ₅ 、	绣线菊 ₂ 、						枝子 ₄ 、
	裂绣线菊 ₃	一叶楸 ₂ 、扁	鼠李 ₂ 、牛						蛇葡萄 ₁ 、
		担木 ₁ 、杭子	迭肚 ₉ 、大						蚂蚱腿
		梢 ₃	花溲疏 ₃						子 ₁
草	蓝萼香茶菜 ₉ 、	蓝萼香茶菜 ₁₂ 、	大 叶 铁 线	鬼针草 ₂₁ 、黄花	黄花蒿 ₁₁ 、苦	白莲蒿 ₂₆ 、	小花鬼针草 ₂₃ 、苦	鬼针草 ₄₆ 、白	鬼针草 ₂₉ 、
本	鬼针草 ₉ 、龙	东亚唐松草 ₄ 、	莲 ₄ 、山药 ₃ 、	蒿 ₃ 、白莲蒿 ₁₂ 、	碟 ₉ 、白莲	黄花蒿 ₇ 、	碟 ₁₁ 、地梢瓜 ₁₂ 、	莲蒿 ₂₁ 、小花	圆 叶 牵
	须草 ₅ 、大叶	大叶铁线莲 ₃ 、	石沙参 ₂ 、	山马兰 ₅ 、委陵	蒿 ₁₇ 、鬼针	瞿麦 ₈ 、	野艾 ₂₆ 、鬼针草 ₂₉ 、	鬼针草 ₁₇ 、多	牛 ₆ 、白
	铁线莲 ₄ 、山	山药 ₂ 、龙须	穿山龙 ₂ 、	菜 ₇ 、地梢瓜 ₆ 、	草 ₁₂ 、小花	茜草 ₃ 、	多花百日菊 ₂₃ 、猪	花百日菊 ₅₃ 、	莲蒿 ₁₄ 、
	药 ₃ 、东亚唐	草 ₁₂ 、艾蒿 ₁₁ 、	楼斗菜 ₁ 、	紫花地丁 ₃ 、茜	鬼针草 ₁₇ 、	狗哇花 ₂ 、	毛菜 ₁₂ 、短尾铁	地梢瓜 ₁₁ 、委	地梢瓜 ₁₄ 、
	松草 ₃ 、萝藦 ₂ 、	白莲蒿 ₄ 、穿	短 尾 铁 线	草 ₂ 、小花鬼针	圆叶牵牛 ₆ 、	狭 叶 珍	线莲 ₇ 、紫花地	陵菜 ₄ 、紫花	瞿麦 ₂ 、
	穿山龙 ₂ 、歪	山龙 ₂	莲 ₂ 、蹄盖	草 ₁₇ 、多花百	地梢瓜 ₄ 、	珠菜 ₂ 、	丁 ₁₂ 、土大黄 ₃	地丁 ₄ 、远志 ₂ 、	多 花 百
	头菜 ₂ 、石沙		蕨 ₁ 、玉竹 ₁	日菊 ₁₂ 、野艾 ₄ 、	多 花 百 日	委陵菜 ₈		苦碟 ₁₄	日菊 ₂₉
	参 ₂ 、马兜铃 ₃			卷柏 ₇₆	菊 ₁₆				

—: 无; 大叶白蜡₄: 样方内此层片有大叶白蜡 4 株—: nothing; *Fraxinus rhynchophylla*₄: there are four *F. rhynchophylla*

通过对各形态的群落生活型层片成分分析,三者各层片的物种组成及个体数存在较大差异。其中藤本群落结构中的优势种分别为大叶白蜡、牛迭肚、蓝萼香茶菜;灌木状、蔓性灌木状均为荆条+酸枣、鬼针草+白莲蒿。故藤本杠柳为大叶白蜡-牛迭肚-蓝萼香茶菜群落;灌木及蔓性灌木者是(荆条+酸枣)-(鬼针草+白莲蒿)群落。

3 讨论

最佳采收期是影响中药材产量和质量的重要因素之一^[6],中医药传统理论中以季节为单位确定药材的采收期,但我国南北地域性跨度大,同一季节同种植物于南北方的生长发育存在不同步性,使药材的采收期难以准确把握。然而,物候期是植物生活史中各种标志性形态特征出现的时间^[7],随季节气候而变化的,与地域无明显关系。然而,不同物候期植物次生代谢产物的累积量与药材质量密切相关,故以植物的生长发育期(物候期)来划分药材的采收期更为合理^[8]。

植物形态特征和生长特性的改变是其长期适应不同生境的必然结果。其中光和土壤因素是影响植物形态和生理功能的重要生态因子^[9]。杠柳呈 3 种不同的形态,是局部小环境或微环境选择的产物。藤本者生于高山深沟的阔叶落叶林中,其依附于高大乔木攀援生长,以获取更多的光照。局部气温低,湿度大,土壤肥沃,微环境有利于其生长,故表现

为主茎较长、叶片较大、生长茂盛、生物量大等特点;灌木和蔓生灌木者生境为低山丘陵地带的灌草丛,其所处生态环境条件与藤本有较大不同,土壤薄瘠,气候相对干旱,植被稀疏,杠柳植株无主茎,叶片较小,生物量小。综上,植物形态的多样性与其生长环境及群落结构密切相关。

参考文献

- [1] 中国药典 [S]. 一部. 2010: 240.
- [2] 李玉红, 高秀梅, 张伯礼, 等. 香加皮提取物对离体心脏心功能的影响 [J]. 辽宁中医学院学报, 2005, 7(4): 396-397.
- [3] 刘 洋, 刘 虹, 王小莹, 等. 香加皮不同提取部位体外抗肿瘤活性实验研究 [J]. 天津中医药, 2008, 25(2): 153-156.
- [4] 李天祥, 田俊生, 张丽娟, 等. 重新评价香加皮的主产地及其原植物杠柳 [J]. 中草药, 2006, 37(9): 1415-1417.
- [5] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 [M]. 北京: 科学出版社, 1977: 274.
- [6] 李 化, 黄璐琦, 杨 滨. 论植物物候学指导中药材采收期的研究 [J]. 中国药学杂志, 2008, 43(19): 1441-1444.
- [7] 曹家树. 园艺植物种质资源学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2005: 68.
- [8] 张春艳, 李国辉, 李天祥, 等. 不同生长期杠柳各部位活性成分的累积变化 [J]. 中草药, 2012, 43(12): 2508-2511.
- [9] Bazzaz F A. *Plants in Changing Environments: Linking Physiological, Population, and Community Ecology* [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.