

大叶醉鱼草居群、种子萌发特征及适应性的初步研究

陈高, 孙航, 孙卫邦*

(中国科学院昆明植物研究所, 昆明 650204)

摘要: 通过对云南和四川交界地区大叶醉鱼草生物学特征的调查表明: 该物种在野外条件下, 其居群单株的平均分枝数、单株最大茎的平均直径、居群的平均高度与海拔呈显著相关, 居群的平均花序(果序)长度、千粒种子平均质量与海拔相关性不明显。此外, 该物种的种子萌发率(4年内)随储存时间的增加而升高, 且对光照不敏感。最后, 结合研究结果讨论了大叶醉鱼草在国外能成为外来入侵种, 而在国内没有产生危害的原因。

关键词: 大叶醉鱼草; 居群; 种子萌发; 外来物种

中图分类号: Q944.59

文献标识码: A

文章编号: 1000-470X(2007)05-0527-04

A Preliminary Study on Population, Seed Germination Characters and Adaptability of *Buddleja davidii* Franch.

CHEN Gao, SUN Hang, SUN Wei-Bang*

(Kunming Botanical Garden, The Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204, China)

Abstract: The biological characters of wild *Buddleja davidii* populations were investigated in vicinal region of Sichuan and Yunnan provinces. The result suggested the average branch, numbers of individual, the average diameter of the biggest stem of individual in population and the average height of population showed distinct pertinence as altitude change. However, the average inflorescence (infructescence) length of population and the average quality of 1000 seeds showed little pertinence as altitude change. Furthermore, germination percentage of *B. davidii* enhanced as deposited time increase in four years. Light has a minor effect on germination percentage. Finally, the reason why *B. davidii* can become an invasive species in some other countries and may not endanger native biodiversity was discussed according to the present results.

Key words: *Buddleja davidii* Franch.; Population; Seed germination; Invasive species

大叶醉鱼草 (*Buddleja davidii* Franch.) 是马钱科醉鱼草属植物, 为灌木或亚灌木, 花序硕大艳丽, 花色丰富, 有紫、红、暗红、白色等, 花期 6 ~ 10 月, 花朵芳香并能吸引多种蝴蝶。该植物自 19 世纪引入到欧美后已被广泛应用于园林造景, 因其能吸引各种蝴蝶, 故又被誉为“蝴蝶灌木”^[1]。关于大叶醉鱼草的研究已有不少, 如作为园艺观赏植物及快速繁殖的研究^[1-5], 固定漫滩土壤生态系统中 P 元素的研究和作为先锋物种治理滑坡、撂荒地的研究^[6,7]。自大叶醉鱼草从中国作为观赏植物引种到国外后, 由于管理不善和该物种良好的适应性, 它很快就成为归化种, 严重地威胁了引入国的生物多样性。目前, 该物种已被当作入侵植物成为国外生态学家的研究对象, 如对大叶醉鱼草在英国的出现和对生态

系统的影响的研究^[8], 寻找或引种天敌来控制大叶醉鱼草大量生长的研究^[9-12]。然而, 大叶醉鱼草在它的原产地的情况还缺少相关的研究。基于此, 我们和德国 UFZ 环境研究中心的 Susan 博士一起调查了大叶醉鱼草在其原引种地云南、四川地区的生物学特征, 以期能深入地了解它在原产地以外的入侵特征。

1 大叶醉鱼草居群的调查

我们于 2005 年 12 月 ~ 2006 年 1 月在云南和四川地区对 10 个大叶醉鱼草 (*Buddleja davidii*) 居群的特征进行了调查。调查内容包括: 分布的海拔变化范围、生境、单位面积 (50 m × 50 m) 内植株数目、单株的平均分枝数、单株最大茎的平均直径、居

收稿日期: 2007-02-26, 修回日期: 2007-07-09。

基金项目: 云南省人才培养项目 (2006PY01-48) 资助。

作者简介: 陈高 (1978 -), 男, 博士研究生, 主要从事生物地理和保护生物学研究。

* 通讯作者 (E-mail: wbsun@mail.kib.ac.cn)。

群的平均高度、居群的平均花序(果序)长度、居群千粒种子的平均质量(表 1)。

2 大叶醉鱼草种子的萌发

用引种到中科院昆明植物研究所植物园,采自云南昭通的大叶醉鱼草连续 4 年的种子进行种子萌发实验,具体实验设计和参数参照孙卫邦等^[13-15]和 Miller^[16]论文。选取适宜萌发温度(25℃)、光处理 12 h、全天暗处理等方法,对储存不同年份的种子(储藏在 4℃ 的密闭冷藏箱中)进行萌发观察,探讨储存时间和光处理对种子萌发率的影响。

3 调查研究结果

3.1 居群调查

调查结果表明大叶醉鱼草居群在野外的单株平

均分枝数($r^2 = 0.669$)、单株最大茎的平均直径($r^2 = 0.924$)、居群的平均高度($r^2 = 0.863$)同海拔呈显著相关性,居群的平均花序(果序)长度($r^2 = 0.262$)、千粒种子平均质量($r^2 = 0.028$)同海拔相关性不明显(表 1,表 2)。

3.2 种子萌发结果

不同处理种子在培养 5 d 后几乎都开始萌发,储存 4 年的种子萌发得较为缓慢,但最终仍可以达到较高的萌发水平(暗处理,88.24%;光照处理,85.96%)。储存 1 年的种子虽然萌发速度较快,但萌发率相对较低(暗处理,72.72%;光照处理,69.57%)。从总体水平上看,在 4 年的储存时间里,随着储存时间的增加,种子萌发率有升高的趋势,暗处理的萌发率比光照处理高,但并不明显(图 1~图 3, $p = 0.092$)。

表 1 大叶醉鱼草 10 个居群的生物学特征
Table 1 The biological characters of 10 *Buddleja davidii* populations

居群 Population No.	海拔 (m) Altitude	生境 Habitat	调查面积 (m ²) Investigated area	调查数目 (株) Investigated individuals in one population	单株的平均 分枝数(枝) Average branch num. of one individual	单株最大茎的 平均直径 (cm) Average diameter of the largest stem	居群的平均 高度(cm) Average height of plants	居群的平均 花序(果序) 长度(cm) Average inflorescence length	居群千粒种 子平均质量 (mg) Average weight of 1000 seeds
A	2070	路边	50×50	17	5.5	1.14	90	13.1	40
B	2215	路边	50×50	20	4.5	1.23	72	16.2	39
C	1370	山坡	50×50	20	2.8	1.59	110	11.7	-
D	1142	田边	50×50	20	2.5	1.87	146	10.5	39
E	1398	石灰山	50×50	20	2.6	1.73	130	9.6	41
F	2229	河边	50×50	20	4.7	1.02	80	9.0	-
G	1341	田边	50×50	16	3.4	1.72	122	9.0	42
H	2838	路边	50×50	13	2.6	1.63	105	12.6	-
I	1050	田边	50×50	17	3.7	1.74	127	9.0	40
J	1940	路边	50×50	20	4.5	1.27	76	10.2	41

注:调查数目是指调查面积内的个体数,不足 20 株以实际数目计,超过 20 株以 20 计;居群的平均高度是指该居群所有被调查株的平均茎高;居群花序的平均长度是指该居群被调查个体花序长度的平均值(单株取 20 个花序进行测量,不足 20 的以实际数目计);居群千粒种子的平均质量是指结实正常植株千粒种子的质量,“-”表示没有收集到种子(种子未成熟或已散失)。
Notes: Investigated num. means counted individuals in a population. We measured at most twenty individuals in one population. The average height of plants in a population means average height of measured stems in the population. The average inflorescence length in a population means average length of measured inflorescence of individuals in the population (if measured num. of inflorescence less than twenty, we counted actual number). The average weight of 1000 seeds means the seeds from normal individual with fine quality. “-” means immature or fallen seeds.

表 2 居群的生物学特征和海拔高度的相关性
Table 2 The pertinence between altitude and biological characters of *B. davidii* population

生物学特征 Biological characters	回归方程 Regressive equation	相关系数(r^2) Correlation coefficient	显著性 Significance
单株的平均分枝数 Average branch number of individual	$y = 0.002x + 0.779$	0.669	0.007 **
单株最大茎的平均直径 Average diameter of the largest stem of individuals in a population	$y = -0.001x + 2.529$	0.924	0.000 ***
居群的平均高度 Average height of plants in a population	$y = -0.054x + 193.658$	0.863	0.000 ***
居群的平均花序(果序)长度 Average inflorescence (infructescence) length in a population	$y = 0.003x + 6.612$	0.262	0.159
居群千粒种子平均质量 Average weight of 1000 seeds	$y = 0.000x + 40.912$	0.028	0.721

注: **, $p = 0.05$; ***, $p = 0.01$ 。x, 海拔; y, 生物学特性。
Notes: **, $p = 0.05$; ***, $p = 0.01$ 。x, Altitude; y, Biological characters.

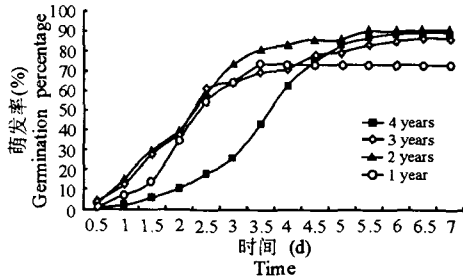


图1 储存时间对大叶醉鱼草种子萌发的影响(暗处理)

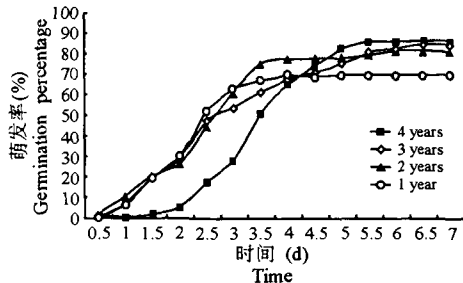
Fig. 1 The effect of storage time on germination percentage of *Buddleja davidii* seeds in dark

图2 储存时间对大叶醉鱼草种子萌发的影响(光处理)

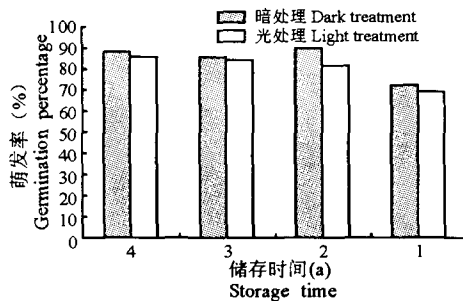
Fig. 2 The effect of storage time on germination percentage of *B. davidii* seeds in light

图3 储存不同时间的大叶醉鱼草种子在光、暗条件下的萌发率

Fig. 3 The Changes in germination percentage *B. davidii* seeds stored for different times under light and dark

4 讨论

我们研究发现大叶醉鱼草的分布海拔范围广(1 000~3 000 m),分布的生境多为撂荒地、道路、河流两旁或受干扰较为严重的贫瘠土地上,可作为先锋物种占领新生境。大叶醉鱼草植株上能生长出上百个花序,果实众多,种子更甚,单株可达30~40万粒以上,果实低温下生长良好,一般都在冬季成熟,在-10℃的条件下,仍能正常结实。种子储存较长时间后萌发率仍然较高,且对光照不敏感,容易在土壤中建立其种子库,待时机成熟后再破土萌发。此外,大叶醉鱼草的种子很小,且有长翅,易借助外力远距离扩散。

此外,大叶醉鱼草居群单株的平均分枝数和海

拔呈正相关,而居群的平均高度与海拔呈负相关,这可能表明随着海拔梯度的升高,大叶醉鱼草通过矮化将繁殖营养转化在更多的分枝上,是一种适应策略。但居群的平均花序(果序)长度和千粒种子平均质量同海拔相关性不强可能表明该物种的果实数目和种子质量都较为稳定,只要在适宜生长的地方,它的居群就能够正常生长,产生数目和质量比较恒定的种子。

研究发现大叶醉鱼草种子的萌发可能受光和储存时间的影响较小,单株种子的数目大、扩散容易、分布海拔范围广、抗寒性强,作为先锋物种容易适应各种恶劣环境。这些特征可能决定了大叶醉鱼草在国外容易大量繁殖成为蔓延性杂草。在国内为什么没有产生危害呢,就我们目前正在进行的工作来看,牧草虫(*Thrips flavus*)、螨类(*Acari*)、蝇类、植物病毒及某些象虫科的昆虫都能控制大叶醉鱼草的生长。如在大叶醉鱼草开花时,单个花序上可以发现50~200只牧草虫取食醉鱼草的花蜜或花粉,降低它的传粉成功率,提高其繁殖成本。在春季植株发芽时,观察到象虫科的昆虫在植株上交配并取食幼嫩的新枝,最多的情况可以观察到超过20只的象虫类昆虫在植株上活动,几乎每个新枝条都被取食物过,而这些现象并没有在国外的醉鱼草居群中报道过,我们初步推断这与大叶醉鱼草在原产地受到天敌的控制有关。此外,我们也在开展原产地和引入地的生态因子对比研究。最后,考虑到繁殖器官的构建和维护过程对有限资源的占用有可能会影响到种群未来的生长繁殖或存活等方面(繁殖成本),还有必要选取更多的居群,特别是分布海拔较为集中的地区(1500~2500 m),进行连续多年的观察。

就我们了解的情况来看,目前大叶醉鱼草在四川、云南的分布特征并没有对本地的生物多样性产生影响。但随着国家基础设施(铁路、公路等)的建设,醉鱼草的分布格局可能会发生较大的变化(从昭通到昆明的路上可以明显注意到醉鱼草近期建立的连续带状居群;在路边农田生态系统中也可以看到醉鱼草居群围绕在生产用地周围或分布在农作物群落中)。按照目前醉鱼草居群的发生、发展速度来看,将来该物种是否会在新生境下成为地区性入侵物种,是否需要对该物种加强管理和控制还有待于开展进一步的研究。

参考文献:

[1] 孙卫邦, Lam-Wing-Hime Mickael, 周元, 孔繁才. 云南醉鱼草属

- (*Buddleja* L.) 观赏植物资源的调查研究[J]. 园艺学报, 2002, 29(1): 81-83.
- [2] 段新玲, 苏雪痕. 蓝花大叶醉鱼草组培快速繁殖的研究[J]. 林业科技通讯, 1999, 10: 17-19.
- [3] 段新玲, 任东岁. 影响蓝光大叶醉鱼草嫩枝扦插成活的因素的研究[J]. 西北林学院学报, 1999, 14(4): 85-88.
- [4] 段新玲, 黄涛. 白花大叶醉鱼草的离体培养和植株再生[J]. 植物生理学通讯, 2000, 36(6): 533.
- [5] 张学适, 张学林. 醉鱼草属野生花卉引种利用探索[J]. 花木盆景: 花卉园艺, 2000, 1(A): 11-13.
- [6] Bellingham P J, Peltzer D A, Walker L R. Contrasting impacts of a native and an invasive exotic shrub on flood-plain succession [J]. *Journal of Vegetation Science*, 2005, 16(1): 135-142.
- [7] Pedrotti F G. About the presence of *Buddleja davidii* Franchet nearby trento [J]. *Informatore Botanico Italiano*, 1990, 22(3): 197-198.
- [8] Clay D V, Drinkall M J. The occurrence, ecology and control of *Buddleja davidii* in the UK [J]. *BCPC Weeds*, 2001(1): 155-160.
- [9] 周威君, 张孝羲. 长足象 *Mecysolobus erro* (鞘翅目: 象虫科) 的生物学与生态学研究[J]. 南京农业大学学报, 1998, 21(2): 38-41.
- [10] McNeill M R, Withers T M, Goldson S L. Potential-target impact of *Microctonus aethiopoides* Loan (Hymenoptera: Braconidae) on *Cleopus japonicus* Wingelmuller (Coleoptera: Curculionidae), a biocontrol agent for putative release to control the butterfly bush *Buddleja davidii* Franchet in New Zealand [J]. *Aus J Entom*, 2005, 44: 201-207.
- [11] Kay M, Smale M C. The potential for biological control of *Buddleja davidii* Franchet in New Zealand. International Conference on Alternatives to the Chemical Control of Weeds, Forest Research Institute, Rotorua (New Zealand), July 25-27, 1989 [C]. Rotorua: Ministry of Forestry, Forest Research Institute, 1990.
- [12] Zhang X, Xi Y, Zhou W, Kay M. *Cleopus japonicus*, a potential biocontrol agent for *Buddleja davidii* in New Zealand [J]. *New Zealand Journal of Forestry Science*, 1993, 23(1): 78-83.
- [13] 孙卫邦, 孔繁才. 紫花醉鱼草 (*Buddleja fallowiana* Balf. f. et W. W. Smith) 种子萌发条件的研究[J]. 种子, 2002, 6: 8-9, 21.
- [14] 孙卫邦, 孔繁才. 光温对皱叶醉鱼草种子萌发的影响[J]. 植物生理学通讯, 2002, 38(6): 557-558.
- [15] 孙卫邦, 孔繁才, 向其柏. 光温对3种醉鱼草属植物种子萌发的影响[J]. 植物生理学通讯, 2005, 41(1): 48-50.
- [16] Miller A. The distribution and ecology of *Buddleja davidii* Franch. in Britain, with particular reference to conditions supporting germination and the establishment of seedlings [D]. Oxford: Department of Biology, Oxford Polytechnic, 1984.