

石漠化生境中两种不同光合类型植物的生长和生物量分配策略*

李素慧, 赵雅洁, 王 丽, 张 静, 宋海燕, 刘锦春
(西南大学 生命科学学院, 三峡库区生态环境教育部重点实验室,
重庆市三峡库区植物生态与资源重点实验室, 重庆 400715)

摘要:【目的】研究喀斯特不同石漠化生境中不同光合类型植物的生长和生物量分配策略,为喀斯特的石漠化治理和恢复提供参考。【方法】野外采集研究区内不同石漠化生境下的 C₃ 植物三脉紫菀(*Aster ageratoides*)和 C₄ 植物狗尾草(*Setaria viridis*),测定两种植物的株高、叶面积、根系表面积等形态特征及根、茎、叶、花等各器官生物量的积累和分配。【结果】随着喀斯特石漠化程度的加剧,C₃ 植物三脉紫菀和 C₄ 植物狗尾草的株高、叶面积及地上生物量(茎、叶、花)显著降低,但根表面积保持不变,且根和叶生物量比升高,茎生物量比降低。三脉紫菀的根生物量和总生物量并没有随着石漠化程度的加剧而降低,但狗尾草却显著降低。【结论】C₃ 植物三脉紫菀和 C₄ 植物狗尾草在喀斯特石漠化生境中,地上生长均受到了不同程度的抑制,但都能通过提高根和叶生物量分配而降低茎生物量分配、同时保持一定的繁殖输出来适应喀斯特生境。但是,C₃ 植物三脉紫菀在石漠化生境中表现出了比 C₄ 植物狗尾草更强的竞争力,具体原因还需进一步研究。

关键词:石灰岩;干旱;三脉紫菀;狗尾草;生物量

中图分类号:Q948.11

文献标志码:A

文章编号:1672-6693(2019)04-0106-06

中国西南喀斯特地区因其脆弱的地质条件和人为干扰,石漠化呈不断扩张的趋势^[1-2]。在土壤石漠化的过程中,由于地形、植被及水热分布的不同,往往在同一分布范围内存在石漠化程度的多样性。不同等级石漠化生境下,土壤质量、土壤含水量及土壤养分含量均存在显著差异。其中土壤水分含量是影响石漠化地区植物生长的关键因子。研究表明,随着石漠化强度的加剧,土壤含水量呈显著下降的趋势^[3],这导致了不同石漠化程度下不同的干旱胁迫程度。

在不同干旱胁迫下,不同光合类型植物具有不同的形态和生理响应策略^[4-5]。严巧娣等人^[6]研究表明,C₃ 植物小灌木红砂(*Reaumuria soongorica*)和 C₄ 植物半灌木珍珠(*Salsola passerine*)在水分匮乏的荒漠生境下分别采取不同的生存策略,红砂会维持较高的净光合速率和蒸腾速率,而珍珠则会提高水分利用效率。刘美珍等人^[7]研究发现,C₃ 植物羊草(*Leymus chinensis*)在干旱胁迫下分配较多的生物量到根系,以利于水分的吸收,从而提高它的抗旱性;而 C₄ 植物虎尾草(*Chloris virgata*)则分配更多的生物量到种子,使其快速扩大繁殖群体。

目前,喀斯特石漠化生境下植物生态适应性研究受到普遍关注^[8]。宋海燕等人^[9]对 C₃ 植物金山菜萁(*Viburnum chinshanense*)在不同石漠化程度生境下的适应策略做了报道,但对喀斯特地区的 C₄ 植物关注较少,而同时对两种光合类型植物在喀斯特石漠化生境中的适应研究更是缺乏。而在对喀斯特石漠化生境植被调查中发现,在不同程度石漠化生境当中,C₃ 植物三脉紫菀(*Aster ageratoides*)和 C₄ 植物狗尾草(*Setaria viridis*)均有分布,这表明这两物种为石漠化生境适生物种。因此,本文选择喀斯特地区典型的 C₃ 植物三脉紫菀和 C₄ 植物狗尾草为研究对象,探讨在不同程度石漠化生境下两者的形态及生物量特征。其中狗尾草是典型的一年生禾本科 C₄ 植物,对环境适应力很强,具有耐旱、耐寒、抗病虫害等特点,同时具有较高的药用价值。三脉紫菀为菊科紫菀属多年生草本 C₃ 植物,生态适应性强、繁殖和扩散能力快并具有较强的药用价值^[10]。期望研究结果能为喀斯特的石漠化治理和恢复提供参考。

* 收稿日期:2018-10-10 修回日期:2019-05-29 网络出版时间:2019-07-15 12:30

资助项目:国家自然科学基金(No. 31500399)

第一作者简介:李素慧,女,研究方向为植物生理生态,E-mail:lshsxnu@163.com;通信作者:刘锦春,女,副教授,博士,E-mail:jinchun@swu.edu.cn

网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1165.N.20190715.1229.006.html>

1 研究区域与方法

1.1 研究区概况

研究区位于重庆市沙坪坝区中梁镇歌乐山(东经 $106^{\circ}18' \sim 106^{\circ}56'$, 北纬 $29^{\circ}39' \sim 30^{\circ}03'$), 属于亚热带湿润季风气候区, 为典型的喀斯特地貌。海拔 500 m 以上, 年平均气温为 16.8°C , 年降水量大约 $1\ 000 \sim 1\ 300\ \text{mm}$ 。土壤为三叠纪嘉陵江组成的石灰岩发育而成的黄色石灰土, 且薄厚不匀($15 \sim 100\ \text{cm}$)^[11]。该地区的主要植被群落为次生刺灌木群落, 主要优势种为火棘(*Pyracantha fortuneana*)、盐肤木(*Rhus chinensis*)、金山莢蒾(*V. chinshanense*)、铁仔(*Myrsine africana*)、毛桐(*Mallotus barbatus*)、地果(*Ficus tikoua*)、芒(*Miscanthus sinensis*)、云实(*Caesalpinia decapetala*)、黄荆(*Vitex negundo*)、金银花(*Lonicera japonica*)^[12]等。

1.2 研究方法

1.2.1. 样地选取 2017 年 10 月在研究区选取无石漠化(NSD)、潜在石漠化(PSD)、轻度石漠化(SSD)、中度石漠化(MSD)和重度石漠化(ISD)5 个样地(选取标准参考表 1)。在每个样地选取有三脉紫菀和狗尾草的 3 个 $1\ \text{m} \times 1\ \text{m}$ 的典型样方, 记录样地基本信息并采集所有两物种整株植株, 装于自封袋中带回实验室进行测量。

表 1 石漠化强度分级标准表^[13]

Tab. 1 Standard table for grading of rocky desertification

石漠化等级	基岩裸露率/%	植被及土被覆盖率/%	土层厚度/cm
无石漠化(NSD)	<20	>80	>50
潜在石漠化(PSD)	20~30	70~80	
轻度石漠化(SSD)	30~50	50~70	30~50
中度石漠化(MSD)	50~70	30~50	20~30
重度石漠化(ISD)	>70	>30	<20

1.2.2 指标测定 用直尺测出株高, 用数字化扫描仪(STD1600, Epson, USA)扫描出根、叶图像, 并运用 Win-Rhizo(Version 410B)根系分析软件(Regent Instrument Inc., Canada)对根表面积、叶面积进行定量分析。将根、茎、叶、花装入信封中, 置于烘干箱, 于 60°C 下烘干至恒重, 用电子天平称量出各部分的重量。参数计算: 根生物量比(Root mass ratio) = 根生物量/总生物量, 茎生物量比(Steam mass ratio) = 茎生物量/总生物量, 叶生物量比(Leaf mass ratio) = 叶生物量/总生物量, 花生物量比(Flower mass ratio) = 花生物量/总生物量。

1.2.3. 数据分析 采用 SPSS 22.0 软件中单因素方差分析对数据进行分析, 对两物种在不同石漠化程度下的生长特征、生物量积累及分配的差异采用 Duncan 法进行多重比较, 当 $p < 0.05$ 时具有统计学意义, 使用 Origin 8.6 软件作图。

2 结果分析

2.1 形态特征

三脉紫菀和狗尾草的株高、叶面积均随着石漠化程度的加剧呈下降趋势, 但狗尾草的株高在潜在、轻度、中度和重度石漠化生境中没有明显差异(图 1a)。三脉紫菀的叶面积在轻度和重度石漠化生境中显著低于无石漠化生境, 而狗尾草的叶面积在中度石漠化生境显著低于其他 4 种石漠化生境(图 1b)。两物种的根表面积并没有随着石漠化程度的增加而变化(图 1c)。

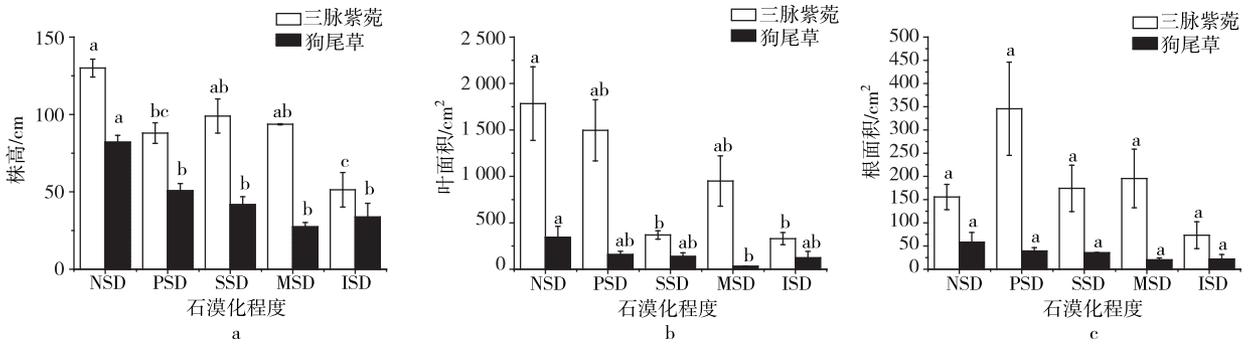
2.2 生物量积累

随着石漠化程度的加剧, 两物种的地上器官包括叶、花和茎生物量均呈降低的趋势, 但狗尾草降低幅度明显高于三脉紫菀(图 2a, b, c, d), 这也导致了两物种的地上生物量随着石漠化程度的加剧呈降低趋势(图 2d)。

对于根生物量来说, 三脉紫菀根生物量在所有生境中并无显著变化, 而狗尾草的根生物量随着石漠化程度的加剧而降低, 在潜在、轻度、中度、重度石漠化生境中降低幅度分别为 52.4% , 72.4% , 79.6% , 79.8% (图 2e)。

对于总生物量来说, 三脉紫菀和狗尾草的总生物量仍然随着石漠化程度的加剧而呈下降趋势, 且狗尾草下

降幅度更大(图 2f)。



注: 上标不同字母表示数据间的差异具有统计学意义($p < 0.05$), 下同

图 1 不同石漠化程度下三脉紫菀和狗尾草的株高、叶面积和根表面积(平均值±标准误)

Fig. 1 The plant height, leaf area, and root area of *A. ageratoides* and *S. viridis* under different rocky desertification degrees (Mean ± SE)

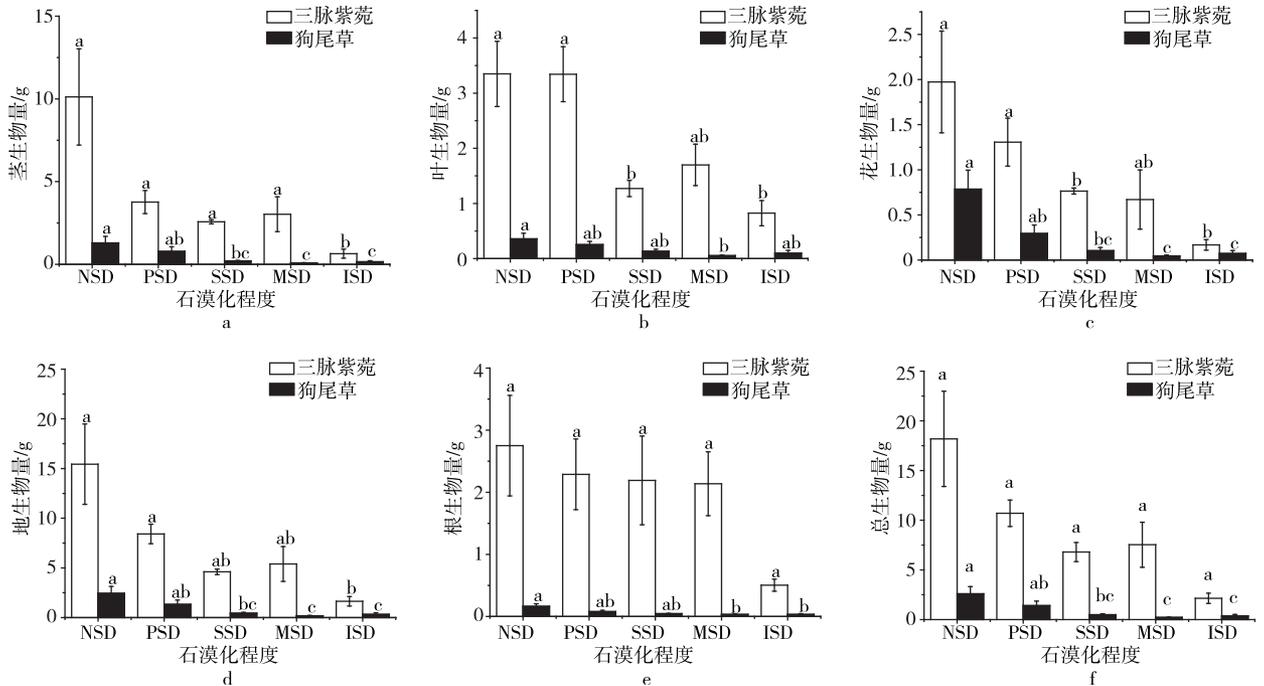


图 2 不同石漠化程度下三脉紫菀和狗尾草的地上各器官生物量、根生物量和总生物量(平均值±标准误)

Fig. 2 Biomass in different aboveground organs, root biomass, and total biomass of *A. ageratoides* and *S. viridis* under different rocky desertification degrees (Mean ± SE)

2.3 生物量分配

三脉紫菀和狗尾草的根生物量比随着石漠化程度的增加基本上呈现先增后减的趋势,但三脉紫菀在轻度石漠化生境下已达最高,而狗尾草在中度石漠化下达到最高(图 3a)。

两物种的茎生物量比均随着石漠化程度的加剧呈现下降(图 3b),而叶生物量比基本呈现上升的趋势(图 3c)。

三脉紫菀的花生物量比在所有生境中并无变化,而狗尾草的花生物量比在石漠化生境中明显低于无石漠化生境,但在 4 种石漠化生境中无明显差异(图 3d)。

3 讨论

植物对环境的适应往往会通过形态的变化体现出来^[14-16]。本研究中,随着石漠化的加剧,三脉紫菀和狗尾草的株高和叶面积均受到一定程度的抑制。这与许耀照等人^[17]的研究结果一致,说明胁迫生境抑制了茎的伸长生长和叶片的展开。但是,两物种的根表面积并没有随石漠化的变化而改变,这可能是由于面对土壤资源和水分

的减少,植物要维持一定的根系表面积来吸收足够的养分和水分,以适应苛刻的石漠化生境。

植物对环境的适应不仅仅停留在维持生长的阶段,更重要的是在面对环境变化时对生物量的权衡分配^[18-19]。其中生物量的积累是反映植物生长发育的重要指标^[20]。本研究表明,随着石漠化程度的加剧,三脉紫菀和狗尾草地上部分各器官(叶、茎和花)及地上总生物量均呈下降趋势,说明石漠化程度的加剧造成土壤和水分资源的减少,双重胁迫必然抑制植物的生长,导致叶片的光合作用下降,从而导致地上部分生物量的降低。然而,狗尾草地上部分生物量在潜在石漠化生境下即已开始下降,且在各个石漠化程度下的降低幅度大于三脉紫菀,说明狗尾草尽管为C₄植物,却并没有

如预期的一样在严峻的石漠化生境下保持它的光合高效,可见对狗尾草而言,生存压力迫使它牺牲高效光合能力。然而,对于根生物量来说,三脉紫菀的根生物量在所有生境中保持不变,而狗尾草的根生物量呈下降趋势,这进一步说明三脉紫菀通过保证根系生长以应对干旱贫瘠的石漠化生境。同时,因为地上部分生物量的下降幅度不大,以至于三脉紫菀的总生物量在各种石漠化生境下也保持不变,展现出比狗尾草更强的耐受石漠化干旱生境的能力。

生物量的分配不是植物对地上资源和地下资源的简单分配,它是植物对不同环境的响应策略^[21]。在逆境条件下实现资源的优化分配是植物应对环境胁迫的基本策略之一,也是衡量植物逆境适应能力的一个指标^[22]。一般认为,在干旱胁迫下,植物将更多的生物量分配到根系^[23],从而从土壤中获取更多的水分和养分。也有研究发现,干旱胁迫使根冠比降低,植物将更多的碳水化合物分配到茎叶中,以增加光合作用,提高竞争力^[24]。在本研究中,随着石漠化程度的加剧,两物种的根生物量比总体均呈现上升水平,说明这两种植物确实将更多的生物量分配给根系,以增强其吸收水分和养分的能力。同时,两者的叶生物量比总体上也呈上升趋势但茎生物量比下降,表明两者在干旱胁迫生境中通过牺牲茎的生长为代价而提高叶生物量的投资来保证光合。对于花生量比而言,三脉紫菀在所有生境中均没有显著性差异,说明它保持了生殖输出来适应环境的变化,狗尾草在石漠化生境中花生量比低于无石漠化生境,但在4种石漠化生境中仍然保持不变,说明尽管石漠化影响了繁殖输出,但在不同石漠化程度中还是能够保证繁殖输出的不变来加强自身的竞争能力。

综上所述,C₃植物三脉紫菀和C₄植物狗尾草在喀斯特石漠化生境中,地上生长均不同程度地受到了抑制,但都能通过提高根和叶生物量分配而降低茎生物量分配、同时保持一定的繁殖输出来适应喀斯特生境。但是,C₃植物三脉紫菀在石漠化生境中表现出了比C₄植物狗尾草更强的竞争力,体现在根生物量和总生物量并不随着石漠化程度的加剧而降低,且地上部分生物量的降低幅度明显低于狗尾草。

参考文献:

[1] 赵东,林昌虎,何腾兵. 人类活动对贵州喀斯特山区石漠化的影响及对策[J]. 贵州科学, 2006, 24(4): 49-53.

ZHAO D, LIN C H, HE T B. The influence of human activity to the rocky desertification of Guizhou karst moun-

tainous district and the countermeasure[J]. Guizhou Science, 2006, 24(4): 49-53.

[2] 王家嘉,林昌虎,何腾兵. 人类活动对贵州喀斯特石漠化地区的影响[J]. 水土保持研究, 2006, 13(5): 276-279.

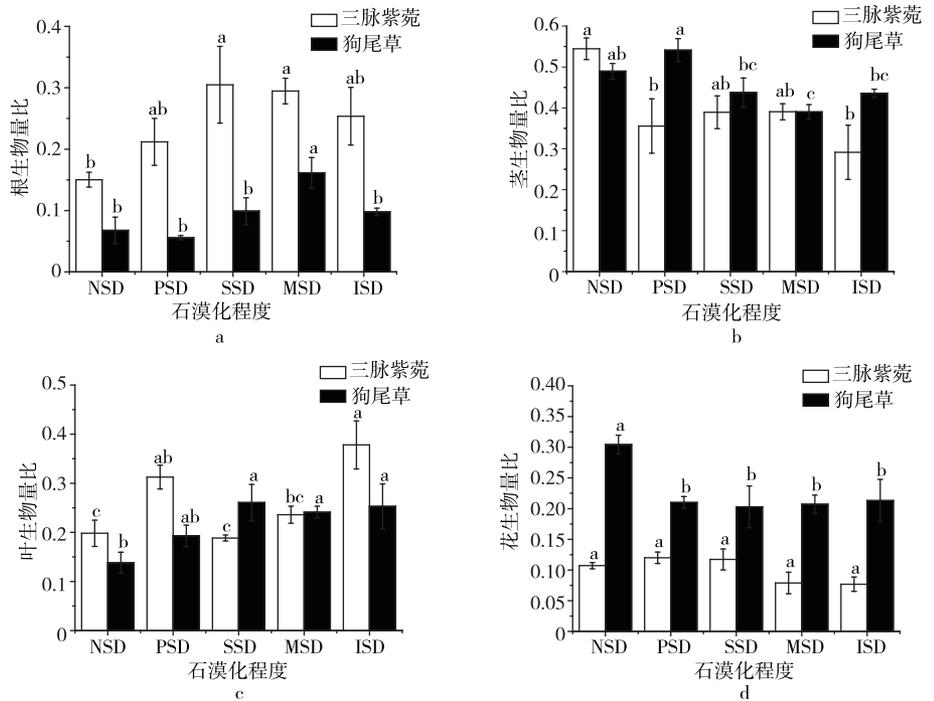


图3 不同石漠化程度下三脉紫菀和狗尾草的生物量分配(平均值±标准误)

Fig. 3 The biomass allocation of *A. ageratoides* and *S. viridis* under different rocky desertification degrees (Mean ± SE)

- WANG J J, LIN C H, HE T B. Recognition of human activity in the prevention and control of rocky desertification phenomena in Guizhou Karst mountain area[J]. *Research of Soil and Water Conservation*, 2006, 13(5): 276-279.
- [3] 周旭, 齐代华, 蒋宣斌, 等. 不同程度石漠化生境中茅叶苣荬草 *Arthraxon hispidus* 茎形态适应性研究[J]. *西南大学学报(自然科学版)*, 2016, 38(11): 40-49.
- ZHOU X, QI D H, JIANG X B, et al. Study on the adaptation of *Arthraxon hispidus* stems to different degrees rocky desertification habitats[J]. *Journal of Southwest University (Natural Science Edition)*, 2016, 38(11): 40-49.
- [4] WARD J K, TISSUE D T, THOMAS R B, et al. Comparative responses of model C_3 and C_4 plants to drought in low and elevated CO_2 [J]. *Global Change Biology*, 1999, 5(8): 857-867.
- [5] 闻志彬, 张明理. 干旱胁迫对 2 种光合类型 C_4 荒漠植物叶片光合特征酶和抗氧化酶活性的影响[J]. *西北植物学报*, 2015, 35(9): 1815-1822.
- WEN Z B, ZHANG M L. C_4 photosynthetic enzymes and antioxidant enzymes activities in two photosynthetic subtypes of C_4 desert plants under soil drought stress. [J]. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, 2015, 35(9): 1815-1822.
- [6] 严巧娣, 苏培玺, 高松. 干旱程度对 C_3 植物红砂和 C_4 植物珍珠光合生理参数的影响[J]. *中国沙漠*, 2012, 32(2): 364-371.
- YAN Q D, SU P X, GAO S. Response of photosynthetic characteristics of C_3 desert plant *Reaumuria Soongorica* and C_4 desert plant *Salsola Passerine* to different drought degrees[J]. *Journal of Desert Research*, 2012, 32(2): 364-371.
- [7] 刘美珍, 张海敏, 杨珊, 等. 浑善达克沙地 C_3 和 C_4 植物对干旱胁迫响应策略[J]. *科技导报*, 2011, 29(25): 48-53.
- LIU M Z, ZHANG H M, YANG S, et al. Response strategies of C_3 and C_4 plants to drought stress in Hunshandake sandland[J]. *Science Technology Review*, 2011, 29(25): 48-53.
- [8] 郭柯, 刘长成, 董鸣. 我国西南喀斯特植物生态适应性及石漠化治理[J]. *植物生态学报*, 2011, 35(10): 991-999.
- GUO K, LIU C C, DONG M. Ecological adaptation of plants and control of rocky-desertification on karst region of southwest China [J]. *Chinese Journal of Plant Ecology*, 2011, 35(10): 991-999.
- [9] 宋海燕, 张静, 赵雅洁, 等. 不同程度石漠化对金山莢蒾末端小枝的生长和生物量积累及分配的影响[J]. *植物科学学报*, 2018, 36(1): 103-111.
- SONG H Y, ZHANG J, ZHAO Y J, et al. Effects of rocky desertification on growth and biomass accumulation and distribution of terminal twigs in *Viburnum Chinshanense* Graebn. [J]. *Plant Science Journal*, 2018, 36(1): 103-111.
- [10] 何小汝. 三脉紫菀总黄酮、总皂苷制备工艺及其化痰止咳功效研究[D]. 南昌: 江西农业大学, 2012.
- HE X R. Preparation technology and antitussive/expectorant effect of total flavones and total saponins from *Aster Ageratoides* [D]. Nanchang: Jiangxi Agricultural University, 2012.
- [11] 郭雨昕, 郝秀东, 谢世友, 等. 重庆典型喀斯特石漠化区生态经济治理模式研究: 以国家“AAA”级景区海石公园为例[J]. *安徽农业科学*, 2016, 44(17): 241-244.
- GUO Y X, HAO X D, XIE S Y, et al. Study on the eco-economic control models of typical karst rocky desertification region in chongqing city: a case study in Haishi Park, national grade-AAA scenic spot [J]. *Journal of Anhui Agricultural Science*, 2016, 44(17): 241-244.
- [12] 祝佳杏, 曾嘉庆, 党成强, 等. 重庆海石公园不同演替阶段群落木本植物凋落叶性状及与分解的关系[J]. *西南大学学报(自然科学版)*, 2017, 39(9): 51-58.
- ZHU J X, ZENG J Q, DANG C Q, et al. Leaf litter functional traits and decomposition of woody plants at different community successional stages in Haishi Park in Chongqing [J]. *Journal of Southwest University (Natural Science Edition)*, 2017, 39(9): 51-58.
- [13] 成永生. 关于喀斯特石漠化类型划分问题的探讨[J]. *中国地质灾害与防治学报*, 2009, 20(3): 122-127.
- CHENG Y S. Discussion on the classification of Karst rocky desertification [J]. *The Chinese Journal of Geological Hazard and Control*, 2009, 20(3): 122-127.
- [14] BERNARDVERDIER M, NAVAS M, VELLEND M, et al. Community assembly along a soil depth gradient: Contrasting patterns of plant trait convergence and divergence in a mediterranean rangeland [J]. *Journal of Ecology*, 2012, 100(6): 1422-1433.
- [15] 孙梅, 田昆, 张贇, 等. 植物叶片功能性状及其环境适应研究[J]. *植物科学学报*, 2017, 35(6): 940-949.
- SUN M, TIAN K, ZHANG Y, et al. Research on leaf functional traits and their environmental adaptation [J]. *Plant Science Journal*, 2017, 35(6): 940-949.
- [16] 李莹, 曾晓琳, 游明鸿, 等. 5 种川西北沙化地草本植物生态适应策略的差异性 [J]. *草业科学*, 2016, 33(5): 843-850.
- LI Y, ZENG X L, YOU M H, et al. Differences of ecological adaptation strategies of 5 herbs from the desertified grassland in the northwest Sichuan [J]. *Pratacultural Science*, 2016, 33(5): 843-850.
- [17] 许耀照, 张芬琴, 陈修斌, 等. 水分胁迫对彩椒幼苗生长及光合特性的影响[J]. *干旱地区农业研究*, 2016, 34(2): 182-189.
- XU Y Z, ZHANG F Q, CHEN X B, et al. Effects of water

- stress on growth and photosynthetic characteristics of color pepper seedlings[J]. *Agricultural Research in the Arid Areas*, 2016, 34(2):182-189.
- [18] 平晓燕,贾丙瑞,袁文平,等. 羊草种群生物量分配动态模拟[J]. *应用生态学报*, 2007, 18(12):2699-2704.
- PING X Y, JIA B R, YUAN W P, et al. Biomass allocation of *Leymus Chinensis* population: a dynamic simulation study[J]. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2007, 18(12):2699-2704.
- [19] 宋清华. 高寒退化草地西北针茅生物量分配和根系功能性状的环境适应性[D]. 兰州:西北师范大学, 2016.
- SONG Q H. The environmental adaptability of biomass allocation and root functional traits of *Stipe Krylovii* in degraded alpine grassland[D]. Lanzhou: Northwest Normal University, 2016.
- [20] 高玉尧,刘洋,许文天,等. 不同施肥处理对橡胶草生物量积累与分配变化及相关性分析[J]. *分子植物育种*, 2018, 16(9):2979-2986.
- GAO Y Y, LIU Y, XU T W, et al. Changes of biomass accumulation and correlation analysis in different fertilizer treatments in *Taraxacum Kok-saghyz* [J]. *Molecular Plant Breeding*, 2018, 16(9):2979-2986.
- [21] 严月,朱建军,张彬,等. 草原生态系统植物地下生物量分配及对全球变化的响应[J]. *植物生态学报*, 2017, 41(5):585-596.
- YAN Y, ZHU J J, ZHANG B, et al. A review of below-ground biomass allocation and response to global climatic change grassland ecosystems[J]. *Chinese Journal of Plant Ecology*, 2017, 41(5):585-596.
- [22] 赵盼盼,邵文山,靳长青,等. 围封对荒漠草原沙芦草种群构件生物量分配特性的影响[J]. *生态环境学报*, 2017, 26(12):2024-2029.
- ZHAO P P, SHAO W S, JIN C Q, et al. Effects of enclosure on biomass allocation characteristics of *Agropyron Mongolicum* population in desert steppe[J]. *Ecology and Environmental Sciences*, 2017, 26(12):2024-2029.
- [23] 程迪华. 干旱胁迫对变叶海棠生长、生理生化及根形态影响研究[D]. 雅安:四川农业大学, 2015.
- CHENG D H. Study on growth, physiology, biochemistry and root morphology influence of *Malus Toringoides* under drought stress[D]. Yaan: Sichuan Agricultural University, 2015.
- [24] 刘锦春. 重庆石灰岩地区柏木幼苗对水分胁迫的生理生态适应性研究[D]. 重庆:西南大学, 2008.
- LIU J C. Adaptability of physiological ecology of *Cupressus Funeris* Endl. seedling under water stress in limestone area in Chongqing[D]. Chongqing: Southwest University, 2008.

Growth and Biomass Distribution Strategies of Two Photosynthetic Plants in Rocky Desertification Habitats

LI Suhui, ZHAO Yajie, WANG Li, ZHANG Jing, SONG Haiyan, LIU Jinchun

(Key Laboratory of Eco-environments in Three Gorges Reservoir Region (Ministry of Education), Chongqing Key Laboratory of Plant Ecology and Resources Research in Three Gorges Reservoir Region, School of Life Sciences, Southwest University, Chongqing 400715, China)

Abstract: [Purposes] Explore the ecological adaptability of plants in different rocky desertification habitats and provide reference for the management and restoration of karst ecosystem. [Methods] C_3 plant *Asteris ageratoides* Turcz. and C_4 plant *Setaria viridis* (L.) Beauv. were selected to study the effects of different rocky desertification levels on the morphological characteristics, biomass accumulation and distribution of the two plants. [Findings] With the intensification of the karst rocky desertification, the plant height, leaf area and aboveground biomass (stems, leaves and flowers) of both species decreased significantly, but the root surface area didn't change. Leaf biomass ratio and root biomass ratio of both species tended to increase while leaf biomass ratio decreased. The root biomass and total biomass of *A. ageratoides* did not decrease with the increase of rocky desertification, however, those of *S. viridis* decreased significantly. [Conclusions] The growth of aboveground in both species was restrained in the karst habitat. However, both of them could adapt to karst drought habitat by increasing the investment of root and leaf, but reducing the investment of stem and maintaining a certain propagation output. C_3 plant *A. ageratoides* presented stronger competitiveness than C_4 plant *S. viridis* in stony desertification habitats. The specific reasons need further study.

Keywords: limestone; drought; *A. ageratoides*; *S. viridis*; biomass