

不同坡位对红砂生理指标的影响

王洋, 单立山, 白蕾, 苏铭, 王珊, 种培芳

(甘肃农业大学 林学院, 甘肃 兰州 730070)

摘要: [目的] 探索不同坡位对红砂生理指标的影响, 为干旱半干旱区红砂的恢复与重建提供理论依据。[方法] 以自然条件下生长的红砂为材料, 采用野外试验、室内试验及数据分析相结合的方法研究不同坡位对红砂的生理指标的影响。[结果] ① 红砂叶片叶绿素(a, b, c)含量均随着坡位的升高而降低。② 不同坡位, 脯氨酸和可溶性糖随坡位的升高有增大趋势, 而可溶性蛋白随坡位的升高呈现先减少后增加的趋势。③ 随着坡位的升高, 超氧化物歧化酶(SOD)活性呈现先增大后减小的变化趋势, 而过氧化氢酶(CAT)活性则呈现的是先减小后增大的变化趋势, 过氧化物酶(POD)活性和丙二醛(MDA)含量又呈现出逐渐减小的趋势。④ 随着坡位的升高, 硝酸还原酶活性逐渐增加, 而游离氨基酸的含量则随着坡位的升高逐渐降低。[结论] 随着坡位的变化, 红砂主要通过调节叶绿素含量, SOD, CAT 和 POD 的变化来适应环境变化。

关键词: 红砂; 坡位; 生理指标; 叶绿素

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2017)06-0113-06

中图分类号: S713

文献参数: 王洋, 单立山, 白蕾, 等. 不同坡位对红砂生理指标的影响[J]. 水土保持通报, 2017, 37(6): 113-118. DOI:10.13961/j.cnki.stbctb.2017.06.018; Wang Yang, Shan Lishan, Bai Lei, et al. Effects of different slope positions on physiological indexes of *Reaumuria soongorica* [J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2017, 37(6): 113-118. DOI:10.13961/j.cnki.stbctb.2017.06.018

Effects of Different Slope Positions on Physiological Indexes of *Reaumuria Soongorica*

WANG Yang, SHAN Lishan, BAI Lei, SU Ming, WANG Shan, CHONG Peifang

(Forestry College, Gansu Agriculture University, Lanzhou, Gansu 730070, China)

Abstract: [Objective] The objective of this article was to research the effects of standing condition with respect to slope position on some physiological indexes of *Reaumuria soongorica*, to provide theoretical basis for the restoration and reconstruction of *Reaumuria soongorica* in arid and semi arid area. [Methods] The study selected *Reaumuria soongorica* under natural conditions as experimental material, and some physiological indexes of *Reaumuria soongorica* grew on different slopes were measured by field and laboratory test. [Results] In the upward of slope position, physiological indexes in *Reaumuria soongorica* leaves changed as followed: ① The chlorophyll (a, b, c) contents of *Reaumuria soongorica* leaves decreased. ② The proline and soluble sugar contents increased, while soluble protein content firstly decreased then increased. ③ The activity of SOD increased firstly and then decreased; the activity of CAT was on the contrary; and the activity of POD and MDA content showed gradually decreasing trends. ④ Nitrate reductase activity increased gradually with the increase of slope positions; while the content of free amino acids increased gradually. [Conclusion] When growing on different slope positions, *Reaumuria soongorica* adapt to the habitat change mainly by regulating chlorophyll content, SOD, CAT and POD.

Keywords: *Reaumuria soongorica*; slope position; physiological indexes; chlorophyll

收稿日期: 2017-04-06

修回日期: 2017-06-07

资助项目: 国家自然科学基金项目“荒漠环境梯度下红砂-珍珠混生群落间根系相互关系的研究”(31560135); 国家自然科学基金项目(41361100; 31360205; 41461044); 甘肃省科技支撑项目(1604FKCA088); 甘肃农业大学青年研究生指导教师扶持基金(GAU-QNDS-201605)

第一作者: 王洋(1993—), 男(汉族), 甘肃省西峰市人, 硕士研究生, 研究方向为林业。E-mail: 1414952392@qq.com。

通讯作者: 单立山(1975—), 男(蒙古族), 湖南省衡东县人, 博士, 副教授, 硕士生导师, 主要从事根系生态学等方面的研究。E-mail: shanls@gsau.edu.cn。

植物的生理指标变化是对植物生长状况的综合反映,植物生理活动受到许多环境因素的影响。其中立地因子是一个重要的影响因素,而坡位是一个重要的立地因子,对植物生长有着重要的影响。坡位代表着水分、养分和光照等生态梯度的变化,直接或间接地影响植物生长、营养状况、以及林分发展^[1]。在半干旱地区,水分是影响植物生长最主要因素。植物对经过自然选择和遗传变异而逐渐形成对水分胁迫的抗性,植物的胁迫抗性与其生理状况、内部结构有密切的关系^[2]。干旱胁迫常常会使活性氧在植物体内的积累,从而对植物产生氧化胁迫^[3]。为了保护植物自身免受伤害,植物进化出了抗氧化系统来清除体内活性氧,如渗透调节物质、抗氧化酶和非酶抗氧化物质等^[4]。20世纪90年代以来,关于水分胁迫抗性生理评价的研究已经在灌木、乔木中广泛开展^[4-7]。研究发现可溶性蛋白质、脯氨酸(Pro)、丙二醛(MDA)等可以作为植物抗逆性生理评价的重要指标。细胞通过积累渗透调节物质来保持膨压,从而维持植物的正常生理过程;MDA含量可反应植物细胞膜受伤害的程度;可溶性糖的积累有利于提高细胞膨压;脯氨酸含量增加可防止细胞脱水等^[3-9]。目前,国内外对植物生理指标的研究已有很多,但多数都集中在水分变化引起的植物生理指标变化,对于坡位变化对植物生理指标的影响的研究很少,因此研究不同坡位的红砂生理指标的变化是非常必要的。

红砂(*Reaumuria soongorica*),又名琵琶柴,为我国荒漠地区分布最广的半灌木之一^[10]。它的生态可塑性强,具有很强的抗旱、耐盐和集沙能力,对荒漠地区的生态保护具有重要作用^[11]。在荒漠植被中,红砂群系分布最广,面积最大,常呈地带性荒漠群落类型,广泛分布于中国西北部干旱荒漠草地,多生长于干旱的砂地、多石砾地及覆沙地上,并且是这类自然分布区的建群种和优势种,同时也是良好的荒漠草场牧草和维持绿洲稳定性的重要植物之一^[12]。迄今关于红砂的研究主要有抗旱性^[13-14]、解剖学特征^[15]、光合特性、叶绿素荧光^[16-17]、种子萌发^[18]、根系构型^[19]等方面,而关于不同坡位对红砂生理的影响鲜有研究。本研究以自然生长的红砂为研究材料,通过测定其叶片在不同坡位条件下相关生理指标的变化,探讨不同坡位对红砂的影响,为红砂荒漠植被的保护、恢复和重建提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

试验地位于兰州市南北山,地理坐标界于

35°53'18"—36°33'56"N,103°21'04"—104°00'38"E,属典型黄土丘陵沟壑区,地处半干旱区域,区内海拔1550~1950 m。总气候特点:冬季长,温差大,干燥寒冷,年降水量少并且分布不均,蒸发量较大,1月的平均温度为-6.9℃,7月的平均温度为22.2℃,年平均温度为9.1℃,≥10℃活动积温为3242.0℃,极端最低气温达-23.1℃,极端最高气温至39.3℃;年平均降水量为349.9 mm,7—9月为主要降水月,年蒸发量为1600~1800 mm,超过5倍的年降水量,年相对湿度是58%;年日照时数为2607.6 h,无霜期达186 d^[20]。试验地内土壤种类主要是淡灰钙土,属湿陷性黄土,抗侵蚀能力弱,质地疏松,易于崩塌。山坡地带侵蚀强烈,成土过程缓慢,植被稀疏,原始土壤所剩无几,现有土壤基本为淡灰钙土下残存的钙积层或黄土母质,有机质含量低,腐殖质缺乏,土壤保水保肥能力极差。由于该区受土壤、降水、气温等因素的影响(表1),山地植被类型属于典型草原向荒漠草原过渡的类型,植被种类贫乏,覆盖稀疏,地表植被主要由盐生和旱生类型的植物组成。灌木主要有红砂、珍珠猪毛菜(*Salsola passerina*)、合头草(*Symplocos regelii*)、白刺(*Nitraria tangutorum*)、达乌里胡枝子(*Lespedeza davurica*)、霸王(*Zygophyllum xanthoxylum*)等;草本植物有戈壁针茅(*Stipa tianschanica*)、本氏针茅(*Stipa bungeana*)、骆驼蓬(*Peganum harmala*)、碱蓬(*Suaeda glauca*)等。其中,侧柏、怪柳、柠条在人工林中有最高的重要值;红砂、枸杞在各种天然灌木林中的分布最广,重要值较高。在整个植被的类型中,尤其是在天然植被的类型中,红砂是主要的建群种和优势种,盖度为5%~80%^[21]。

表1 兰州市南北两山红砂灌丛不同坡位土壤物理性质

坡位	土壤容重/ (g·cm ⁻³)	土壤含水量/ %	田间稳定持 水量/%
山下	1.21 ^a	9.73 ^a	14.89 ^b
山中	1.19 ^a	7.59 ^a	10.25 ^c
山上	1.17 ^a	8.73 ^a	17.35 ^a

注:不同字母表示差异显著($p < 0.05$)。

1.2 研究方法

2015年7月,在兰州市南北两山选择红砂灌木植物作为研究对象,不同坡位固定7株等大小长势及冠幅一致的植株,采集叶片时,应选择自然生长状态下新生枝条上的叶片,将刚采集的叶片样品装入液氮罐中,然后带回实验室进行生理指标测定。采用丙酮

浸提法测定叶绿素含量^[22];采用磺基水杨酸法测定脯氨酸含量^[23];采用苯酚法测定可溶性糖含量^[24];采用考马斯亮蓝 G-250 染色法测定可溶性蛋白含量^[25];采用 TBA(硫代巴比妥酸)法测定丙二醛(MDA)含量^[23];超氧化物歧化酶(SOD)活性采用核黄素-NBT 法测定^[23];过氧化氢酶(CAT)活性采用紫外吸收法测定^[23];过氧化物酶(POD)活性采用愈创木酚比色法测定^[23];硝酸还原酶活性采用磺胺比色法测定^[26],游离氨基酸的含量采用磺基水杨酸法测定^[27]。

1.3 数据分析

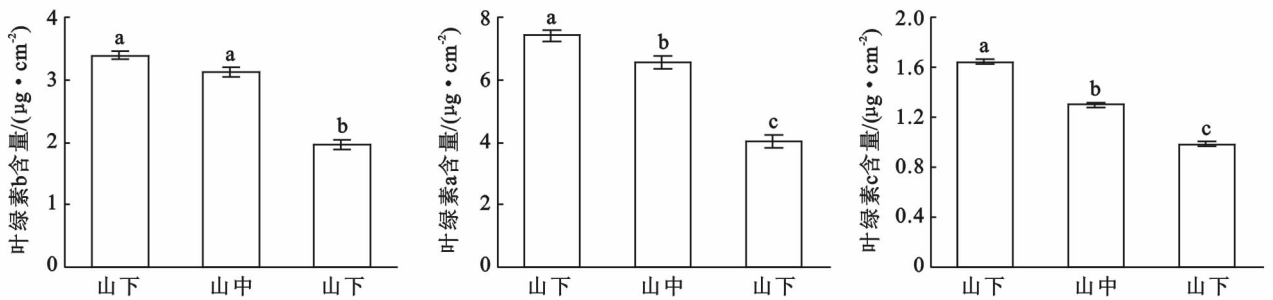
采用 SPSS 21.0 统计软件进行方差分析,然后进

行 LSD 检验($\alpha=0.05$),多重比较分析采用 Duncan 法。采用 Excel 2010 软件作图并用字母法标记。

2 结果与分析

2.1 不同坡位对叶绿素含量的影响

由图 1 可知,红砂叶片叶绿素(a,b,c)含量均随着坡位的升高而降低。方差分析表明,叶绿素 a 和 c 含量不同坡位差异显著,与山下相比,山中、山上的叶绿素 a 和 c 含量分别下降 11.86%,45.90%和 20.72%,39.94%。而叶绿素 b 含量山下、山中差异不显著但与山上差异显著,与山下相比,山中、山上的含量分别下降了 8.00%,42.33%。



注:不同字母表示差异显著($p < 0.05$)。下同。

图 1 不同坡位叶绿素 a,b,c 含量的变化

2.2 不同坡位对红砂渗透调节物质含量的影响

由图 2 可知,脯氨酸含量山中与山下的差异并不显著($p > 0.05$),山上的含量明显增加,与山上相比,山中、山下的脯氨酸含量分别降低了 47.8%,47.66%。随着坡位的升高,可溶性糖的含量逐渐增

加,与山下相比,山中、山上的可溶性蛋白的含量分别增加了 4.85%,24.33%。而可溶性蛋白的含量则随着坡位的升高表现出先减少后增加的趋势。与山下相比,山下的可溶性蛋白含量减少了 32%;山上的含量增加了 16%。

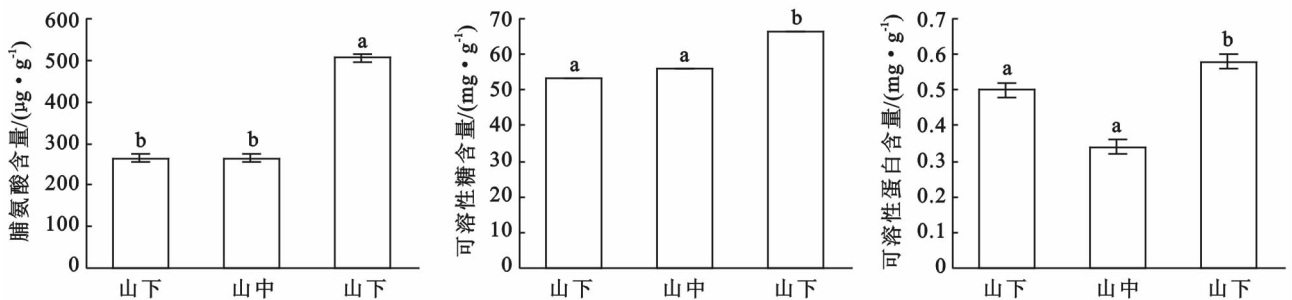


图 2 不同坡位对脯氨酸、可溶性糖、可溶性蛋白含量的影响

2.3 不同坡位对红砂叶片抗氧化酶活性和丙二醛含量的影响

由图 3 可知,不同坡位条件下的抗氧化酶活性和丙二醛(MDA)含量也各不相同。随着坡位的升高,SOD 活性呈现先增大后减小的变化趋势,而 CAT 活

性则呈现的是先减小后增大的变化趋势,POD 活性和 MDA 含量又呈现出逐渐减小的趋势,但是 MDA 的含量山中与山下的差异并不显著($p > 0.05$)。与山下相比,山中、山上的 POD 活性和 MDA 含量分别减少了 17%,49.62%和 5.49%,18.81%。

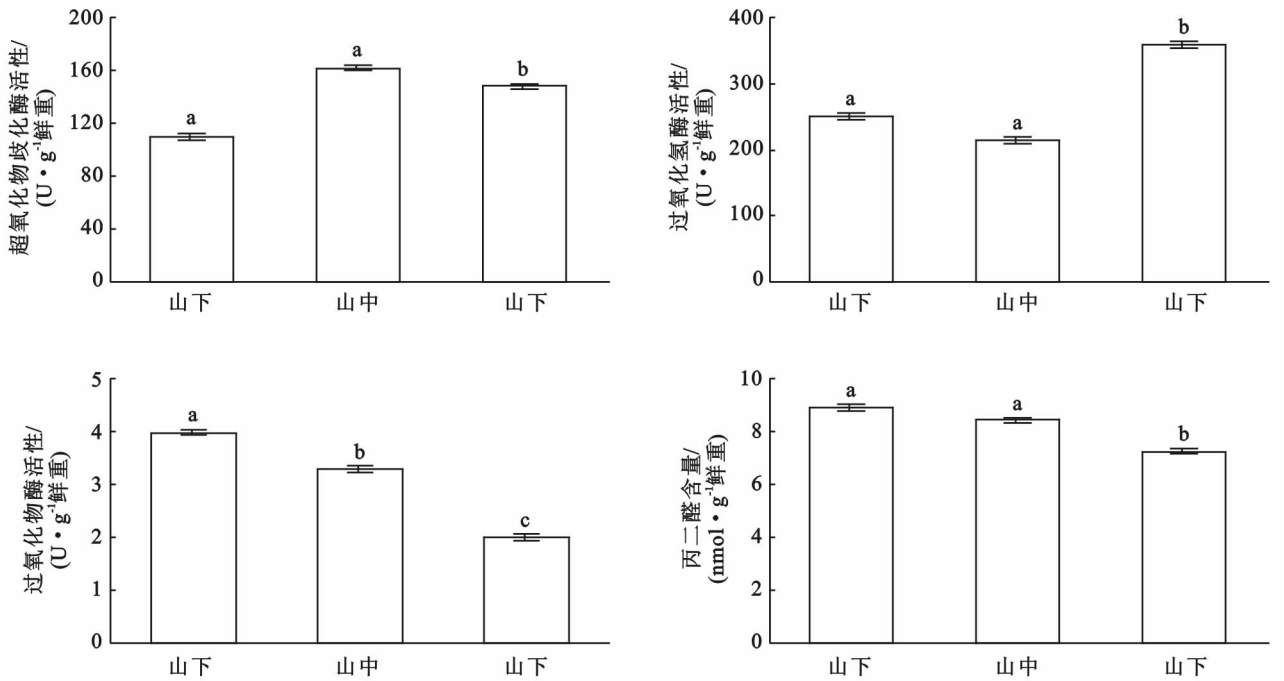


图 3 不同坡位对抗氧化酶活性和丙二醛含量的影响

2.4 不同坡位对硝酸还原酶活性和游离氨基酸含量的影响

由图 4 可知,随着坡位的升高,硝酸还原酶活性逐渐增加,增加的幅度也加大,与山下相比,山中、山

上的酶活性分别增加了 42.2%,288.13%。然而,游离氨基酸的含量则随着坡位的升高逐渐降低,降低的幅度也是逐渐加大的,与山下相比,山中、山上的含量分别降低了 10.76%,47.85%。

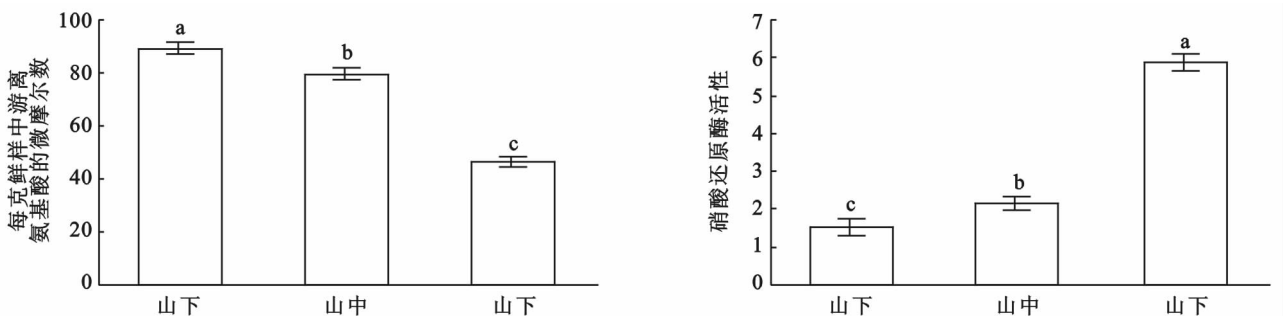


图 4 不同坡位对硝酸还原酶活性和游离氨基酸含量的影响

3 讨论与结论

植物从种子萌发、营养生长、生殖生长的整个生命活动过程中,受到各种不同环境因子的影响,光合作用是重要生理过程之一,受环境因子的影响比较严重。叶绿素是植物进行光合作用的重要的物质基础,叶片光合作用与叶绿素含量密切相关,影响植物的光合产物,影响植物体内有机物质的积累,从而影响植物的生长速度^[28-29]。叶绿素含量的多少与植物本身叶绿体有关^[30-31],同时也受土壤水分的影响^[32]。周紫鹃等^[33]认为随着土壤含水量的降低,红砂叶片叶绿素含量呈逐渐升高的趋势,刘玉冰等^[34]认为,在中

度胁迫下红砂叶绿素含量会升高;而徐莉等^[35]在研究中发现,新疆阜康地区红砂叶绿素含量与土壤含水量呈显著负相关;种培芳等^[36]的研究则表明在极度干旱情况下红砂叶片叶绿素含量反而降低。本研究发现,红砂叶片叶绿素(a,b,c)含量均随着坡位的升高而降低,由表 1 可知,土壤含水量的变化趋势为:山下>山上>山中,叶绿素含量随土壤含水量呈现不规则变化,说明红砂叶绿素含量的变化可能由海拔高度变化引起其他气象条件变化所导致的,与土壤含水量变化并没有直接联系。

SOD,CAT 和 POD 是植物体内清除活性氧的 3 种重要酶。SOD 是防御 ROS 对细胞损害的第一道

防线,歧化超氧阴离子自由基为 O_2^- 和 H_2O_2 。SOD 的大量积累也是干旱胁迫下 H_2O_2 过量累积的一个原因。CAT 能够清除 H_2O_2 使其转化成 H_2O 和 O_2 , POD 也可以用一些酚类化合物(例如愈创木酚)作为主要的还原剂^[37],氧化进而清除 H_2O_2 。本研究结果显示,不同坡位 SOD 酶活性的强弱顺序表现为:山中>山上>山下,这与土壤含水量的变化(山下>山上>山中)恰好相反。这与白娟等^[38]在干旱胁迫下荒漠植物红砂叶片抗氧化特性中的研究结果相似,说明红砂叶片中 SOD 有效清除超氧阴离子自由基是一个非常重要的保护机制。而 CAT 与 POD 酶活性在不同坡位的强弱顺序分别为:山上>山下>山中、山上>山中>山下。所以,本研究认为红砂在轻度水分胁迫下 CAT 在清除 H_2O_2 起到主要的作用,而随着土壤水分胁迫的加剧其清除 H_2O_2 的能力减弱,POD 在此过程中并未起到积极的保护作用。这可能是因为在水分胁迫下植物中 POD 清除有害的 H_2O_2 并不是其主要作用,它主要参与了细胞壁成分的生物合成和木质化^[39]。

潘昕等^[40]对干旱胁迫对青藏高原 6 种植物生理指标的影响的研究表明,植物对水分胁迫具有一定调节作用,但是不同植物的主要调节作用会有所差异。本研究结果显示,随着坡位的变化,从而引起植物叶绿素含量、植物渗透调节物质含量和抗氧化酶活性等的变化。其中渗透调节物质、硝酸还原酶活性和游离氨基酸含量和 MAD 的变化不显著,叶绿素含量、SOD, CAT 和 POD 的变化显著。这说明坡位变化过程中,红砂主要通过调节叶绿素含量、SOD, CAT 和 POD 的变化来适应环境变化。

[参 考 文 献]

- [1] 朱志东. 不同坡向、坡位对甜橘柚生长和生理指标的影响[J]. 食品安全导刊, 2016(3): 126-128.
- [2] 孙景宽, 张文辉, 陆兆华, 等. 沙枣(*Elaeagnus angustifolia*)和孩儿拳头(*Grewia bilob.*)幼苗气体交换特征与保护酶对干旱胁迫的响应[J]. 生态学报, 2009, 29(3): 1330-1340.
- [3] Souza R P, Machado E C, Silva J A B, et al. Photosynthetic gas exchange, chlorophyll fluorescence and some associated metabolic changes in cowpea(*Vigna unguiculata*) during water stress and recovery[J]. Environmental & Experimental Botany, 2004, 51(1): 45-56.
- [4] Flexas J, Medrano H. Drought-inhibition of photosynthesis in C_3 plants: Stomatal and non-stomatal limitations revisited[J]. Annals of Botany, 2002, 89(2): 183.
- [5] Lawson T, Oxborough K, Morison J I, et al. The responses of guard and mesophyll cell photosynthesis to CO_2 , O_2 , light, and water stress in a range of species are similar [J]. Journal of Experimental Botany, 2003, 54(388): 1743-1752.
- [6] 韩刚, 赵忠. 不同土壤水分下 4 种沙生灌木的光合响应特性[J]. 生态学报, 2010, 30(15): 4019-4026.
- [7] 张仁和, 郑友军, 马国胜, 等. 干旱胁迫对玉米苗期叶片光合作用和保护酶的影响[J]. 生态学报, 2011, 31(5): 1303-1311.
- [8] 李东明, 郭正刚, 安黎哲. 青藏高原多年冻土区不同草地生态系统恢复能力评价[J]. 应用生态学报, 2008, 19(10): 2182-2188.
- [9] 于格, 鲁春霞, 谢高地. 青藏高原草地生态系统服务功能的季节动态变化[J]. 应用生态学报, 2007, 18(1): 47-51.
- [10] 中国植被编辑委员会编著. 中国植被[M]. 北京: 科学出版社, 1980: 583-584, 597-598.
- [11] 马茂华, 孔令韶. 新疆呼图壁绿洲外缘的琵琶柴生物生态学特性研究[J]. 植物生态学报, 1998, 22(3): 237-244.
- [12] 朱琳, 刘瑞香. 红砂不同株型在干旱盐碱胁迫下脯氨酸、丙二醛及抗氧化酶含量的研究[J]. 生物技术进展, 2015(4): 315-320.
- [13] 曾彦军, 王彦荣, 保平, 等. 几种生态因子对红砂和霸王种子萌发与幼苗生长的影响[J]. 草业学报, 2005, 14(5): 24-31.
- [14] 马剑英, 周邦才, 夏敦胜, 等. 荒漠植物红砂叶绿素和脯氨酸累积与环境因子的相关分析[J]. 西北植物学报, 2007, 27(4): 769-775.
- [15] 刘玉冰. 荒漠复苏植物红砂抗旱机理的生理生态学特性研究[D]. 甘肃 兰州: 兰州大学, 2006.
- [16] 刘玉冰, 张腾国, 李新荣, 等. 红砂(*Reaumuria soongorica*)忍耐极度干旱的保护机制: 叶片脱落和茎中蔗糖累积[J]. 中国科学: 生命科学, 2006, 36(4): 328-333.
- [17] 周生荟, 刘玉冰, 谭会娟, 等. 荒漠植物红砂在持续干旱胁迫下的光保护机制研究[J]. 中国沙漠, 2010, 30(1): 69-73.
- [18] 宋雪梅, 杨九艳, 吕美婷, 等. 红砂种子萌发对盐胁迫及适度干旱的响应[J]. 中国沙漠, 2012, 32(6): 1674-1680.
- [19] 单立山, 李毅, 董秋莲, 等. 红砂根系构型对干旱的生态适应[J]. 中国沙漠, 2012, 32(5): 1283-1290.
- [20] 李嘉珏, 于洪波. 甘肃黄土高原立地分类与适地适树[M]. 北京: 科学出版社, 1990.
- [21] 张万儒, 许本彤. 森林土壤定位研究方法[M]. 北京: 中国林业出版社, 1986.
- [22] 张志良. 植物生理学试验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 1990.
- [23] 郝再彬, 苍晶, 徐仲. 植物生理试验[M]. 黑龙江 哈尔滨: 哈尔滨大学出版社, 2004: 101-108.
- [24] 王学奎, 章文华, 郝再彬. 植物生理生化原理与技术

- [M]. 北京:高等教育出版社,2006,6:20.
- [25] 李合生. 植物生理生物试验理论与技术[M]. 北京:高等教育出版社,2001:51-54.
- [26] 周树,郑相穆. 硝酸还原酶体内分析方法的探讨[J]. 植物生理学通讯,1985(1):47-49.
- [27] 张治安,张美善,蔚荣. 植物生理学试验指导[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2004.
- [28] 曹仪植,宋占午. 植物生理学[M]. 甘肃 兰州:兰州大学出版社,1998:144-157.
- [29] 许大全,沈允钢. 光合作用的限制因素[M]//余叔文,汤章城编. 植物生理与分子生物学. 北京:科学出版社,1999:262-276.
- [30] 马茂华,孔令韶. 新疆呼图壁绿洲外缘的琵琶柴生物生态学特性研究[J]. 植物生态学报,1998,22(3):46-53.
- [31] 闫桂琴,张俊彦,李秀梅. 濒危植物翅果油树种群的叶绿素和硝酸还原酶活性的研究[J]. 西北植物学报,2004,24(6):1047-1051.
- [32] Faria T, Silvério D, Breia E, et al. Differences in the response of carbon assimilation to summer stress(water deficits, high light and temperature)in four Mediterranean tree species[J]. Physiologia Plantarum, 1998,102(3):419-428.
- [33] 周紫鹃,苏培玺,解婷婷,等. 不同生境下红砂(*Reaumuria soongorica*)的生理生化特征及适应性[J]. 中国沙漠,2014,34(4):1007-1014.
- [34] 刘玉冰,张腾国,李新荣,等. 红砂(*Reaumuria soongorica*)忍耐极度干旱的保护机制:叶片脱落和茎中蔗糖累积[J]. 中国科学 C 辑:生命科学,2006,04:328-333.
- [35] Xu Li, Zhao Guifang, Wang Yiling, et al. Genetic structure in population of *Reaumuria soongorica* in the desert of Fukang, Xinjiang and its relationship with ecological factors[C] // International Asia-Pacific Environmental Remote Sensing, Remote Sensing of the Atmosphere, Ocean, Environment, and Space. International Society for Optics and Photonics, 2003.
- [36] 种培芳,李毅,苏世平,等. 红砂 3 个地理种群的光合特性及其影响因素[J]. 生态学报,2010,30(4):914-922.
- [37] Mehlhorn H, Lelandais M, Korth H G, et al. Ascorbate is the natural substrate for plant peroxidases[J]. Febs Letters, 1996,378(3):203-206.
- [38] 白娟,龚春梅,王刚,等. 干旱胁迫下荒漠植物红砂叶片抗氧化特性[J]. 西北植物学报,2010,30(12):2444-2450.
- [39] Cavalcanti F R, Martins-Miranda A S, Viégas R A. Superoxide dismutase, catalase and peroxidase activities do not confer protection against oxidative damage in salt-stressed cowpea leaves [J]. New Phytologist, 2004,163(3):563-571.
- [40] 潘昕,邱权,李吉跃,等. 干旱胁迫对青藏高原 6 种植物生理指标的影响[J]. 生态学报,2014,34(13):3558-3567.

欢迎订阅 2018 年《中国农业科学》

《中国农业科学》是由农业部主管,中国农业科学院与中国农学会共同主办的综合性学术期刊,是中文核心期刊、中国科技核心期刊、中国精品科技期刊、CSCD Q₁ 区期刊、中国权威学术期刊 A⁺ 期刊、中国最具国际影响力学术期刊,是了解中国农业相关领域科研进展的首选期刊。《中国农业科学》以研究论文、综述、简报等形式报道农牧业基础科学和应用基础科学最新成果。设有作物遗传育种·种质资源·分子遗传学;耕作栽培·生理生化·农业信息技术;植物保护;土壤肥料·节水灌溉·农业生态环境;园艺;食品科学与工程;畜牧·兽医·资源昆虫等栏目。读者对象为国内外农业科研院(所)、大专院校的科研、教学与管理人员。

《中国农业科学》大 16 开,每月 1,16 日出版,国内外公开发行人。每期 208 页,定价 49.50 元,全年定价 1 188.00 元。国内统一连续出版物号:CN11-1328/S,国际标准连续出版物号:ISSN 0578-1752,邮发代号:2-138,国外代号:BM43。

《中国农业科学》全国各地邮局均可订阅,也可直接向编辑部订购。

邮编:100081;

地址:北京中关村南大街 12 号《中国农业科学》编辑部

电话:010-82109808,82106281;

传真:010-82106247

网址:www.ChinaAgriSci.com;

E-mail:zgnykx@caas.cn

联系人:林鉴非