



杨瑞,黄俊华,张玉蕾.光照与水分对骆驼蓬形态特征和生物量的影响[J].黑龙江农业科学,2024(5):77-81.

光照与水分对骆驼蓬形态特征和生物量的影响

杨 瑞,黄俊华,张玉蕾

(新疆农业大学 林学与风景园林学院,新疆 乌鲁木齐 830052)

摘要:为探究骆驼蓬苗期对光照和水分的响应,采取光照和水分双因素控制试验,通过大田种植的方式,设置2种光照梯度(全光照 T1、遮光 T2),设置 W1(1 d 浇灌 1 次)、W2(7 d 浇灌 1 次)、W3(14 d 浇灌 1 次)3个水分处理梯度,每次浇灌量为 $15\text{ L}\cdot\text{m}^{-2}$,分析不同光照与水分处理对骆驼蓬形态指标、生物量积累的影响。结果表明,骆驼蓬在全光照条件下长势均优于遮光处理,T1W1 处理较 T2W1 处理骆驼蓬枝长、地径、叶片数和分枝数分别增加 83.64%、67.21%、41.56%和 116.34%,地上干重、地下干重分别增加 250.77%和 340.79%。遮光、高水分胁迫处理下骆驼蓬生长受限、叶片脱落、分枝减少,但无幼苗死亡现象。说明 T1W1 处理适宜骆驼蓬苗期生长,且骆驼蓬具有较强的适应能力,可作为光照充足地区的园林绿化及荒山绿化材料。

关键词:骆驼蓬;水分;光照;形态特征;生物量

新疆地处亚欧大陆腹地($34^{\circ}25'N\sim 49^{\circ}10'N$, $73^{\circ}40'E\sim 96^{\circ}23'E$),属典型大陆性干旱气候,具有寒暑变化剧烈,年降水量少,年均蒸发量大,日照丰富,昼夜温差大,多风沙、多寒潮等特点^[1-2]。新疆水资源短缺,因此城市绿化建设需要耐盐碱、耐干旱的乡土植物的大量推广与应用。

骆驼蓬(*Peganum harmala* L.)为白刺科骆驼蓬属植物。《中国植物志》记载骆驼蓬属有3个种在中国有分布,主要分布于新疆、甘肃、宁夏、青海和内蒙古的荒漠或半荒漠地区^[3]。骆驼蓬为多年生草本,茎有棱,多分枝,根长大且深,覆盖度较好,具有保土固沙等作用,适应性强,耐寒耐旱,且对土壤要求不严,在西北干旱区各类土壤均可生长^[4]。研究表明,植物能够通过重塑形态来主动适应不利环境。植物体在受到水分胁迫时,体内正常代谢发生紊乱生命活动无法正常进行,形态结构发生变异,生长停滞,严重时导致死亡。因此,在干旱、半干旱地区,水分一直是影响植物生长的主要环境因子^[5]。此外,有研究显示,不同植物对光照和水分的的需求不同,光照与水分过强或过弱都会对植物的生长产生影响^[6]。光照和水分及两者交互作用对植物生长以及生理变化影响较大,因此,研究光照和水分对植物生长的影响有利于判断植物在不同环境下的生长状况,从而了解植物耐旱机理和对光照的适应能力。国内外有关骆驼蓬属植物的研究主要集中于化学成分及其生物活性、杀虫抗菌效果、化感作用以及生理生态等方面^[7-11]。其次骆驼蓬种子休眠与萌发相关研究

较多^[12-15]。但其育苗栽培、园林应用相关研究未见报道。本研究以骆驼蓬为试验材料,探究幼苗期骆驼蓬对不同光照和水分的响应,以期骆驼蓬在园林中的栽培与应用提供更多的参考和理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地在新疆农业大学陆港校区, $43^{\circ}56'27"N$ 、 $87^{\circ}20'34"E$ 。温带大陆性干旱气候,降水稀少、蒸发量大。

1.2 材料

供试骆驼蓬种子于2021年8月采收于新疆乌鲁木齐市,具体坐标为 $43^{\circ}48'44"N$ 、 $87^{\circ}23'57"E$,骆驼蓬种子千粒重为3.409 g。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 挑选大小一致的饱满种子于2023年5月播种。在2023年7月,幼苗长至五叶一心期展开试验,光照处理下设置T1全光照100%、T2遮光(覆盖1层遮阳网,光强约为全光照下的50%)2个水平;水分处理下设置3个水平W1(1 d 浇灌 1 次)、W2(7 d 浇灌 1 次)、W3(14 d 浇灌 1 次),浇灌量为 $15\text{ L}\cdot\text{m}^{-2}$ 。试验共6组处理,分别为T1W1、T1W2、T1W3、T2W1、T2W2、T2W3,每组3个重复。处理90 d后进行各项指标的测定。

1.3.2 测定项目及方法 形态指标的测定:枝长使用有刻度的卷尺进行测量,测量每一处理下每

收稿日期:2024-01-24

基金项目:2020年中央财政林草科技推广示范资金项目([2020]TG07号)。

第一作者:杨瑞(1998—),女,硕士研究生,从事风景园林植物应用研究。E-mail:yr15936528150@163.com。

通信作者:黄俊华(1973—),女,博士,教授,硕导,从事园林种植资源利用研究。E-mail:huangjunhua-7311@163.com。

株植物地上部枝长总和。地径使用电子游标卡尺测量,测量每一处理下每株植物土痕处最大直径。统计每一处理下每株植物的叶片数,分枝数。

生物量的测定:植物生物量采用称重法测定,收获试验材料,将不同处理下的植株根部充分冲洗干净,并擦干水分,在根茎处用园艺剪刀剪断,并称量地上部及根部鲜重,再将各部分分装并做好标记,随后放入烘箱经 105 ℃杀青 15 min 后,置入 80 ℃烘箱 48 h 烘干至恒重,再使用电子天平分别称量其干重。

根系性状的测量:植物根系性状使用根系扫描仪测定,植株放入烘箱前,使用有刻度的卷尺对主根长进行测量,随后将根系放入根系扫描仪中扫描分析,统计各处理下植株根体积、根表面积等数据。

根冠比=地下鲜重/地上鲜重

根组织密度($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$)=根系生物量(g)/根系总体积(cm^3)

1.3.3 数据分析 利用 Excel 2010、SPSS 26.0 对试验数据进行统计分析,采用单因素方差分析法(One-way ANOVA)检验水分、光照及水光互作对骆驼蓬生长的影响,用新复极差法(Duncan)检验不同水分处理下形态特征和生物量的差异,用独立样本 *T* 检验分析两种光照处理下形态特征和生物量的差异。试验所有数据用平均值±标准差表示。

2 结果与分析

2.1 光照及水分处理对骆驼蓬形态特征的影响

由表 1 可知,光照、水分及光照水分交互作用对骆驼蓬生物干重及光照、水分对枝长、地径、叶片数和分枝数均有极显著影响($P<0.001$)。光照与水分交互作用对骆驼蓬地径影响显著($P<0.05$),对枝长和分枝数影响极显著($P<0.01$),对骆驼蓬叶片数影响不显著($P>0.05$)。

由表 2 可知,骆驼蓬的枝长、地径、叶片数、分

枝数均随着水分的降低而降低,同一光照处理下,枝长在 W1 处理最大,且各处理之间差异显著($P<0.05$)。同一水分条件下,T2 处理的枝长显著低于 T1 处理,T1W1 处理下的枝长较 T2W1 处理下显著增加 83.64%。

同一光照处理下,地径在 W1 处理最大,W3 处理最小,T1W1 处理较 T1W3 处理显著增加 44.17%,T2W1 处理较 T2W3 处理显著增加 21.39%。在相同水分条件下,T1W1 处理下的地径较 T2W1 处理下显著增加 67.21%。

在光照 T1 条件下,骆驼蓬叶片数在 W1 处理最大,在 W3 处理最小,T1W1 处理较 T1W3 处理叶片数显著增加 77.64%。同一水分条件下,T2 处理的叶片数显著低于 T1 处理,T1W1 处理较 T2W1 处理叶片数显著增加 41.56%。

在 T1 条件下,骆驼蓬分枝数在 W1 处理最大,W3 处理下最小,各处理间差异显著,T1W1 处理下分枝数较 T1W3 处理显著增加 143.25%。在 T2 条件下,分枝数在 W1 处理最大,W3 处理下最小,W1 与 W2、W3 差异显著,T2W1 处理下分枝数较 T2W3 处理显著增加 159.47%。在相同水分条件下,遮荫处理使骆驼蓬分枝数降低,T1W1 处理分枝数较 T2W1 处理显著增加 116.34%。

表 1 水光互作对骆驼蓬各性状影响显著性分析

参数		光照	水分	光照×水分
形态特征	枝长	692.093***	229.904***	13.950**
	地径	122.081***	20.542***	4.963*
	叶片数	64.427***	58.608***	1.935
	分枝数	202.380***	94.321***	10.568**
生物干重	地上部	82.360***	49.982***	22.813***
	地下部	139.783***	22.007***	15.935***

注:*、**、*** 分别表示处理效应差异水平为 $P<0.05$ 、 $P<0.01$ 、 $P<0.001$ 。

表 2 不同光照与水分梯度处理对骆驼蓬形态特征的影响

处理		枝长/mm	地径/mm	叶片数/个	分枝数/个
光照	水分				
T1	W1	3366.67±135.91 Aa	4.08±0.14 Aa	170.50±14.91 Aa	29.92±2.47 Aa
	W2	2471.67±84.29 Ab	3.51±0.16 Ab	115.42±3.32 Ab	17.75±1.41 Ab
	W3	1855.83±36.76 Ac	2.83±0.30 Ac	95.98±3.61 Ab	12.30±1.02 Ac
T2	W1	1833.33±104.75 Ba	2.44±0.11 Ba	120.44±14.23 Ba	13.83±1.53 Ba
	W2	1275.00±27.00 Bb	2.38±0.24 Bab	69.50±3.08 Bb	6.25±0.20 Bb
	W3	921.67±12.96 Bc	2.01±0.07 Bc	69.00±3.34 Bb	5.33±0.51 Bb

注:不同大写字母表示同一水分处理下不同光照处理间差异显著($P<0.05$);不同小写字母表示同一光照处理下不同水分处理间差异显著($P<0.05$)。下同。

2.2 光照及水分处理对骆驼蓬生物量的影响

由表 3 可知,在同一水分条件下,T1 处理骆驼蓬生物量显著高于 T2 处理。在 T1 处理下,骆驼蓬地上部生物量积累在 W1 最大,在 W3 最小,T1W1 处理下骆驼蓬地上鲜重和干重较 T1W3 处理显著增加 190.87%和 276.24%。地下生物量积累在 W3 最大,在 W2 最小,T1W3 处理下骆驼蓬地下鲜重和干重较 T1W2 处理显著增加 188.32%和 226.53%。骆驼蓬根冠比在各分组

内呈现随着水分减少而升高的趋势,T1W3 处理的根冠比表现最佳。

在 T2 处理下,骆驼蓬地上和地下生物量积累在 W1 表现出较高水平,地上部生物量积累在 W3 表现出较低水平,T2W1 处理下骆驼蓬地上鲜重和干重较 T2W3 处理显著增加 80.67%和 116.67%,地下部生物量积累在 W2 最小,T2W1 处理下骆驼蓬地下鲜重和干重较 T2W2 处理显著增加 41.59%和 111.11%;根冠比在 W3 处理表现最佳。

表 3 不同光照与水分梯度处理对骆驼蓬生物量的影响

处理		地上鲜重/g	地下鲜重/g	地上干重/g	地下干重/g	根冠比
光照	水分					
T1	W1	57.36±6.30 Aa	9.35±0.95 Aa	11.40±1.31 Aa	3.35±0.35 Ab	0.30±0.05 Ab
	W2	27.88±6.07 Ab	4.28±0.89 Ab	4.35±0.92 Ab	1.47±0.31 Ac	0.37±0.14 Ab
	W3	19.72±2.72 Ab	12.34±1.85 Aa	3.03±0.42 Ab	4.80±0.80 Aa	1.58±0.08 Aa
T2	W1	17.67±2.55 Ba	1.60±0.16 Ba	3.25±0.73 Ba	0.76±0.08 Ba	0.25±0.08 Bb
	W2	12.55±1.03 Bb	1.13±0.32 Ba	2.10±0.28 Bab	0.36±0.09 Bb	0.17±0.04 Bb
	W3	9.78±1.43 Bb	1.59±0.14 Ba	1.50±0.34 Bb	0.61±0.15 Bab	0.40±0.01 Ba

2.3 光照及水分处理对骆驼蓬根系形态的影响

由表 4 可知,在同一水分条件下,T1 处理下骆驼蓬各根系指标显著高于 T2 处理。在 T1 处理下,骆驼蓬主根长和根组织密度随着水分的降低呈现增高的趋势,T1W3 处理较 T1W1 处理主根长和根组织密度显著增加 27.27%和 90.48%。根体积、根表面积、侧根数随着水分的降低呈现先降低后升高的趋势,T1W1 处理最大,且显著高于其他处理。

在 T2 处理下,骆驼蓬主根长、根组织密度、

侧根数随着水分的降低呈现先降低后升高的趋势,主根长、侧根数在 T2W1 处理最大,根组织密度在 T2W3 最大,T2W1 处理主根长较 T2W2 处理显著增加 62.60%,T2W1 处理侧根数较 T2W2 处理显著增加 77.83%,T2W3 处理根组织密度较 T2W2 处理显著增加 140.00%。根体积、根表面积随着水分的降低而降低,T2W1 处理根体积和根表面积较 T2W3 处理显著增加 73.02%和 105.08%。

表 4 不同光照与水分梯度处理对骆驼蓬根系形态的影响

处理		主根长/cm	根体积/cm ³	根组织密度/(g·cm ⁻³)	根表面积/cm ²	侧根数/个
光照	水分					
T1	W1	66.00±3.27 Ab	13.86±1.22 Aa	0.21±0.02 Ac	225.48±4.26 Aa	30.00±1.63 Aa
	W2	70.00±4.08 Ab	6.85±0.98 Ac	0.27±0.02 Ab	117.44±0.60 Ac	10.67±1.25 Ac
	W3	84.00±4.32 Aa	10.45±0.93 Ab	0.40±0.03 Aa	176.89±4.01 Ab	17.00±2.83 Ab
T2	W1	58.00±1.63 Ba	4.81±0.54 Ba	0.15±0.04 Bb	124.73±3.87 Ba	10.67±1.25 Ba
	W2	35.67±1.25 Bb	4.55±0.45 Ba	0.10±0.03 Bb	115.60±1.29 Bb	6.00±1.41 Bb
	W3	53.33±2.49 Bb	2.78±0.84 Bb	0.24±0.02 Ba	60.82±3.73 Bc	10.33±1.70 Ba

3 讨论

光照是影响植物生长发育关键的环境因子,对植物生长发育和形态建成有重要影响^[16-17]。植物会通过调整株高、茎径、分枝频率、节间距、叶片数量等形态特征和光合作用来适应不同的光照和水分环境^[18-19]。本研究结果表明,骆驼蓬生长

期遮光处理(T2)较光照处理(T1)枝长、地径、叶片数、分枝数显著降低,说明遮光抑制骆驼蓬形态生长。这与陈艳菊等^[20]研究结果相似。有研究表明,光照对植物生长的影响最终表现在生物量积累和分配上^[19]。本研究显示,光照处理(T1)下骆驼蓬根冠比显著高于遮光处理(T2),在光照处

理下,骆驼蓬具有更多的根长、根体积、根表面积等,说明在光照充足条件下,骆驼蓬将更多的能量用于根部的生长,以吸收更多的水分和养分,提高生存竞争力,这与刘国顺等^[21]、张炜银等^[22]结论相似。林晓宇等^[23]研究表明,遮光会使植株光合作用减弱,植物有机物积累减少,植物生物量降低,本研究结果与其相似,结果表明,骆驼蓬在遮光处理(T2)下地上生物量、地下生物量较光照处理(T1)显著降低,说明骆驼蓬在幼苗期就表现出喜光特性,遮光会抑制骆驼蓬生物量的积累,生物量分配受限,导致遮光处理下骆驼蓬幼苗生长不良,枝条细弱、叶片分枝稀少、根部发育缓慢。

水分是影响植物生长的重要因素之一^[24],水分胁迫会对植物生长和生物量的积累造成一定程度的影响,使植物的形态发生改变^[18]。祖丽皮耶·托合提麦提等^[25]在黑果腺肋花楸幼苗试验中指出,在干旱胁迫下,植物的株高、地径、生物量呈下降趋势。本研究中,同一光照条件下不同水分对骆驼蓬的影响存在差异。骆驼蓬枝长、地径、叶片数、分枝数随着水分的降低而降低,在水分 W3 处理下最低,说明当干旱胁迫不利于骆驼蓬生长时,骆驼蓬会通过减少叶片和枝长来减少地上部的蒸发,以此来抵御不利环境。这与樊光辉^[26]研究水分对沙生先锋植物生长的影响结论相似。范海兰等^[27]分析水分胁迫对短莜山麦冬生长和总皂苷量的影响研究指出,随土壤水分胁迫的增加,短莜山麦冬叶片的生物量呈下降趋势,中度胁迫下具有最大的块根生物量和块根分配比例及根冠比。在本试验中,在光照 T1 处理下,地上生物量在 W1 处理显著高于 W2、W3 处理,说明高水分条件下骆驼蓬将更多能量用于地上部生长。地下生物量随着水分胁迫的增加而增加,说明水分胁迫增加时,会增加地下生物量的分配,其根系逐渐向下深扎且根组织密度增大,以获取更多水分和养分来维持自身生长和生存,这与范海兰等^[27]、徐梦琦等^[28]和崔宏宇^[29]研究结论相似。在遮光处理(T2)下,随着水分的减少骆驼蓬地上生物量逐渐降低,说明在一定水分胁迫处理下,骆驼蓬倾向将较高比例的生物量分配给地上部分,供其光合作用;水分胁迫严重影响骆驼蓬正常生命活动时,其生物量分配发生变化,将较高比例的生物量分配给地下部分,通过增加主根长、侧根数等来增加对水分和养分的吸收,供其维持正常生命活动。这与林晓宇等^[23]探讨光照对植物枝叶生长和生

物量的影响研究进展结论相似。

T2W3 处理下骆驼蓬生长受限、叶片脱落、分枝减少但并未出现幼苗死亡,说明骆驼蓬适应能力较强,但苗期适宜在光照与水分充足的环境中生长,这可能是导致野外多年生骆驼蓬种子量大,但新生幼苗成活率低的原因。因此在骆驼蓬苗期管理时应注意保持良好的光照及充足的水分,确保其长势良好,待成株后可进行移植。骆驼蓬多年生植株根长大且深,株型饱满、叶色翠绿,覆盖度较好,具有保土固沙等作用,适应性强,耐寒耐旱,在西北干旱区各类土壤均可生长,具有较高的观赏价值和适应能力,是作为园林绿化和荒山绿化的优质植物。本试验仅为光照和水分对骆驼蓬生长发育影响的初步研究,有关骆驼蓬的观赏特性还需要结合其生长特性进行更深一步的研究。

4 结论

通过对骆驼蓬的生长指标观察与数据分析得出,光照与水分对骆驼蓬幼苗的生长影响极显著。T2W1 处理较 T1W1 处理枝长、地径、叶片数、分枝数分别减少 45.54%、40.20%、29.36%和 53.78%,地上干重、地下干重分别减少 71.49%和 77.31%。T1W3 较 T1W1 处理枝长、地径、叶片数、分枝数、地上部干重分别减少 44.88%、30.64%、43.71%和 58.89%,地下部干重增加 43.28%。说明当遮光和水分条件不利于骆驼蓬生长时,其会通过调节植株生长形态来适应逆境环境,维持自身生长。

参考文献:

- [1] 李先荣,贺川江,钟敏.新疆野生花卉引种繁育与园林绿化应用[J].现代园艺,2015(18):110-113.
- [2] 周志平.园林植物配置在西北园林绿化中的应用分析[J].房地产世界,2020(17):133-135.
- [3] 刘嫔心,杨喜林,姚育英.中国沙漠植物志(第二卷)[M].北京:科学出版社,1987.
- [4] 马骥,王勋陵.中国荒漠地区骆驼蓬属植物种类与分布[J].中国沙漠,1998,18(2):36-41.
- [5] 董通.新疆干旱时空演变特征及其对草地物候影响研究[D].乌鲁木齐:新疆农业大学,2022.
- [6] SETIAWAN A, ITO S, MITSUDA Y, et al. Growth response of clove (*Syzygium aromaticum* L.) seedlings to different light and water regimes[J]. AGRIVITA Journal of Agricultural Science, 2021, 43(1): 25-36.
- [7] 林玉霞,玥月红,朱莉娜,等.去氢骆驼蓬碱对细粒棘球蚴中 EgTP53 蛋白生物信息学表达的影响[J].新疆医科大学学报,2024,47(2):268-274.
- [8] SEIDAKHMETOVA R B, AMANZHAN A, SHULTS E E, et al. Analgesic and antidepressant activity of 8-substituted harmine derivatives[J]. Chemistry of Heterocyclic Compounds,

2022, 58(6): 324-332.

[9] 李菡,史阔豪,武康雄,等. 骆驼蓬化学成分、药理作用及毒性研究进展[J]. 中成药, 2022, 44(12): 3936-3943.

[10] SADAF H M, BIBI Y M, AYOUBI S A, et al. Extraction, separation and purification of bioactive anticancer components from *Peganum harmala* against six cancer cell lines using spectroscopic techniques[J]. Separations, 2022, 9(11): 355.

[11] 张震平,阿得力江·吾斯曼,希尔艾力·阿不力克木,等. 骆驼蓬子活性成分的筛选及小鼠乳腺炎治疗效果评价[J]. 新疆农业大学学报, 2022, 45(3): 196-204.

[12] 彭钊植,吉小敏,姜黎. 温度与盐分对荒漠植物骆驼蓬种子萌发和幼苗生长的影响[J]. 北方园艺, 2023(2): 50-56.

[13] 刘红玲,石遵计,廖江,等. 新疆骆驼蓬种子特征·萌发条件及耐盐耐旱特性研究[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(7): 3448-3450.

[14] 龚颖,张丹,黄文娟. 盐分、pH 值及二者耦合条件对骆驼蓬种子萌发的影响[J]. 黑龙江生态工程职业学院学报, 2016, 29(1): 7-11.

[15] 王英鑫,李志军,焦培培. 温度和光照对骆驼蓬种子萌发特性的影响[J]. 塔里木大学学报, 2009, 21(2): 15-19.

[16] 曾译欧. 光照对植物枝叶生长和生物量的影响研究进展[J]. 农业技术与装备, 2022(12): 57-59.

[17] 徐克章. 植物生理学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2007: 335-340.

[18] 丁乐乐. 深地空间光照和水分对 2 种常绿观赏植物生长和

光合特性的影响[J]. 江西农业学报, 2023, 35(5): 52-59, 66.

[19] 汪成忠,于晶,尹原森,等. 遮阴对凤丹生物量分配和化学计量特征的影响[J]. 东北林业大学学报, 2020, 48(9): 71-75, 87.

[20] 陈菊艳,邓伦秀,李鹤,等. 遮光对贵州原产两种金花茶生长发育和生理特性的影响[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2022, 46(3): 83-90.

[21] 刘国顺,乔新荣,王芳,等. 光照强度对烤烟光合特性及其生长和品质的影响[J]. 西北植物学报, 2007, 27(9): 1833-1837.

[22] 张炜银,王伯荪,李鸣光,等. 不同光照强度对薇甘菊幼苗生长和形态的影响[J]. 中山大学学报论丛, 2002(1): 222-226.

[23] 林晓宇,朱强根,刘慧,等. 光照对植物枝叶生长和生物量的影响研究进展[J]. 现代园艺, 2022, 45(2): 1-4.

[24] 吴春霞,李阳,李昊宇,等. 水分胁迫对竹柳生长的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2021(10): 96-103.

[25] 祖丽皮耶·托合提麦提,徐敏,亚里坤·努尔,等. 不同干旱胁迫对黑果腺肋花楸幼苗生长及光合特性的影响[J]. 节水灌溉, 2022(7): 51-57.

[26] 樊光辉. 水分对沙生先锋植物生长的影响[J]. 水土保持研究, 2007, 14(1): 82-83.

[27] 范海兰,洪伟,吴承祯,等. 水分胁迫对短葶山麦冬生长和总皂苷量的影响[J]. 应用与环境生物学报, 2011, 17(3): 345-349.

[28] 徐梦琦,高艳菊,张志浩,等. 骆驼刺叶片和根系主要功能性状对水分胁迫的适应[J]. 草业科学, 2021, 38(8): 1559-1569.

[29] 崔宏宇. 干旱胁迫对太原市三种典型地被植物耗水和生长的影响[D]. 太谷: 山西农业大学, 2022.

Effects of Light and Water on Morphological Characteristics and Biomass of *Peganum harmala*

YANG Rui, HUANG Junhua, ZHANG Yulei

(College of Forestry and Landscape Architecture, Xinjiang Agricultural University, Urumqi 830052, China)

Abstract: In order to investigate the response of *Peganum harmala* L. to light and water, a two-factor controlled trial of light and water was conducted, in which two light gradients (full light T1 and shade T2) and three water treatment gradients of W1 (1 d watering), W2 (7 d watering) and W3 (14 d watering) were set by planting in a field, with each watering volume of 15 L·m⁻², to analyze the effects of different light and water. The effects of different light and water treatments on morphological indexes and biomass accumulation of *P. harmala* were analyzed. The results showed that the growth of *P. harmala* was better than that of the shading treatment under full light conditions, and the branch length, ground diameter, number of leaves and number of branches increased by 83.64%, 67.21%, 41.56% and 116.34%, and the aboveground and underground dry weights increased by 250.77% and 340.79%, respectively, in the T1W1 treatment compared with that in the T2W1 treatment. The growth of *P. harmala* was restricted, leaves were shed, and branching was reduced under shading and high water stress treatments, but there was no seedling death. This indicates that *P. harmala* shows light-loving characteristics in the seedling stage and has strong adaptive ability, which is recommended to be used as a material for landscaping and greening of barren mountains in areas with sufficient light.

Keywords: *Peganum harmala* L.; water; light; morphological characteristics; biomass