



灌溉量对不同种源区黑果枸杞幼苗生长的影响

谢 菲¹, 肖生春², 张斌武¹, 桂 翔¹, 杨 阳¹, 刘俊良¹

(1. 阿拉善盟林木种苗站, 内蒙古 阿拉善盟 750300; 2. 中国科学院 寒区旱区环境与工程研究所/内陆河流域生态水文重点实验室/甘肃省黑河生态水文与流域科学重点实验室, 甘肃 兰州 730000)

摘要:为开展黑果枸杞不同种源在阿拉善左旗的区域优选和适宜灌溉量优化。选择甘肃民勤、新疆库尔勒、内蒙古额济纳旗和青海诺木洪共 4 个种源区的黑果枸杞一年生幼苗, 通过生长期不同灌溉水量的田间控制试验, 对比分析了各试验小区生长季土壤含水量、生长季末幼苗存活率及株高、地径和新梢长度等生长指标。结果表明: 新疆库尔勒种源区的黑果枸杞在阿拉善左旗的表现优良, 可作为大田栽培推广的种源; 不同种源区的黑果枸杞, 在生长最优目标下的适宜灌溉制度为生长季每隔 20 d 灌溉 1 次, 连续灌溉 5 次, 每次灌水量为 $870 \text{ m}^3 \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

关键词:黑果枸杞; 种源试验; 灌溉制度; 土壤含水量; 存活率; 生长量

黑果枸杞 (*Lycium ruthenicum*) 是茄科枸杞属多年生灌木, 广泛分布于我国西北部地区, 是甘肃、青海、新疆、内蒙古等干旱、半干旱地区特有的多年生抗旱、抗盐碱性较强的灌木。黑果枸杞具有较高的经济价值兼具抗盐抗旱的特性, 使其成为了荒漠造林的主要经济林木^[1-4], 同时, 黑果枸杞含有丰富的花青素^[5]、黄酮^[6]等, 具有良好的开发利用前景。目前, 已有学者针对黑果枸杞种子萌发、扦插育苗、栽培管理等方面做了调查研究^[7-13]。本研究拟选择不同种源区的黑果枸杞一年生苗木, 通过不同的大田灌溉量控制, 测定不同种源区黑果枸杞幼苗的存活率和生长状况, 探索不同种源区黑果枸杞在阿拉善地区的生长表现, 以优选种源和优化灌溉制度。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2016 年 5 月进行, 试验区位于内蒙古阿拉善盟左旗巴彦浩特镇锡林高勒嘎查, 该地区为典型的干旱半干旱荒漠气候, 夏季干旱少雨, 冬季寒冷, 昼夜温差较大, 多风。年平均气温 $8.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$, 日温差 $12 \sim 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$, 年平均日照时数 $2\,800 \sim 3\,200 \text{ h}$, 日照强度 $1.64 \text{ kCa} \cdot \text{cm}^{-3}$, 无霜期 145 d, 年降水量 $80 \sim 220 \text{ mm}$, 仅为潜在蒸发量的 1/11。降水多集中于 5-9 月。土壤为沙壤土和砂土。

1.2 材料

选择黑果枸杞一年生幼苗为材料, 分别来自于天然分布区的甘肃民勤、新疆库尔勒、内蒙古额济纳旗和青海诺木洪共 4 个种源区。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 田间试验选择 7 块 $10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$ 平坦沙地作为的试验样地, 按照 $10 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$ 株行距在每块样地定植 4 个种源区幼苗各 20 株。

在生长季 (5 月 15 日-8 月 25 日), 每隔 20 d 灌溉 1 次, 每次灌溉水量为 $870 \text{ m}^3 \cdot \text{hm}^{-2}$ 。7 个小区 (T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7) 灌溉处理如下: 第一次灌溉为 T1~T6 六个小区; 第二次为 T1~T5 五个小区; 第三次为 T1~T4 四个小区, 第四次为 T1~T3 三个小区; 第五次为 T1~T2 两个小区; 第六次为 T1 一个小区; T7 不进行灌溉, 作为对照。

1.3.2 测定项目及方法 在整个生长季, 每隔 20 d, 于灌溉前测定各小区土壤含水量; 生长季末调查各小区幼苗存活率、株高、地径和新梢长度等生长状况指标。土壤含水量为 $0 \sim 30 \text{ cm}$ 深混合土样, 采用烘干法测定, 各小区均重复 3 次。

1.3.3 数据分析 利用 SPSS 20.0 对各小区及不同种源的幼苗存活率、株高、地径和新梢长度等生长状况指标进行差异显著性检验。

2 结果与分析

2.1 生长季土壤含水量变化

由图 1 可知, 在不同的灌溉条件下, 不同处理的含水量随灌溉次数和时间的不同而存在明显差异。T1 处理连续灌溉 6 次, 土壤含水量增高后基本保持不变, 平均含水量为 20.7% ; T2 处理连续灌溉 5 次, 在 9 月 13 日测定时, 土壤含水量明显

收稿日期: 2018-09-24

基金项目: 阿拉善沙产业研究院科技计划资助项目。

第一作者简介: 谢菲 (1988-), 女, 硕士, 林业工程师, 从事林木育种及林沙产业研究。E-mail: xf880904@126.com。

通讯作者: 肖生春 (1972-), 男, 博士, 研究员, 博导, 从事干旱区研究与树木年轮学研究。E-mail: xiaosc@lzb.ac.cn。

下降,平均含水量为 17.7%;T3 处理连续灌溉 4 次,土壤含水量在 8 月 23 日后出现明显持续下降,平均含水量为 16.2%;T4 处理连续灌溉 3 次,在 8 月 4 日测定时,土壤含水量下降较为明显,平均含水量为 13.9%;T5 处理连续灌溉 2 次,由于 7 月试验区气温较高,水分蒸发量较大,在 7 月 14 日测定时,土壤含水量呈明显下降趋势,平均含水量为 11.8%;T6 处理只灌溉 1 次,在 6 月 24 日测定时,土壤含水量下降后持续降低,平均含水量为 9.5%;T7 处理没有进行灌溉,含水量基本保持不变,平均含水量为 4.9%。

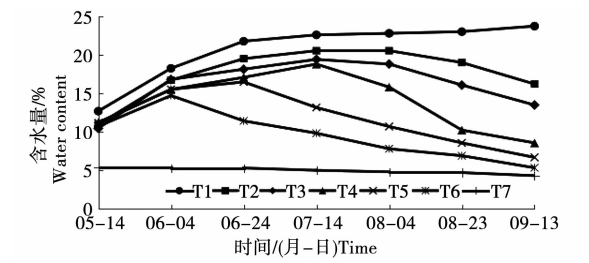


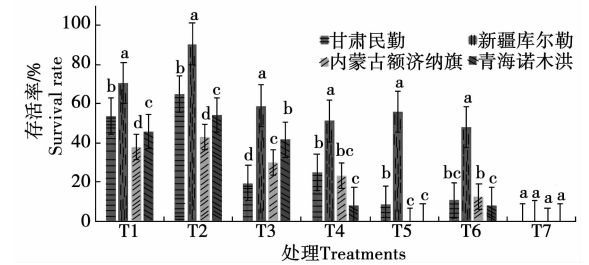
图 1 不同灌溉处理下土壤含水量变化
Fig. 1 Changes of soil water content under different irrigation treatments

2.2 幼苗存活率

由图 2 可知,甘肃民勤、新疆库尔勒、内蒙古额济纳旗和青海诺木洪 4 个种源区的黑果枸杞一年生苗木在不同的灌溉处理条件下,存活率不同。4 个种源区黑果枸杞一年生苗木均在 T2 处理灌溉条件下植株存活率明显高于其它 6 个处理。在

T2 处理灌溉条件下,甘肃民勤种源区黑果枸杞一年生苗木存活率为 64.9%,新疆库尔勒种源区的黑果枸杞一年生苗木存活率为 90.5%,内蒙古额济纳旗种源区的黑果枸杞一年生苗木存活率为 43%,青海诺木洪种源区的黑果枸杞一年生苗木存活率为 54.2%,而在 T7 处理条件下 4 个种源区黑果枸杞一年生苗木全部死亡。结果表明,相同最佳灌溉条件下新疆库尔勒种源区黑果枸杞一年生苗木存活率最高,适应性最强;内蒙古额济纳旗黑果枸杞一年生苗木存活率最低。

在同一灌溉处理条件下,不同种源区的黑果枸杞一年生苗木的存活率也存在显著性差异。

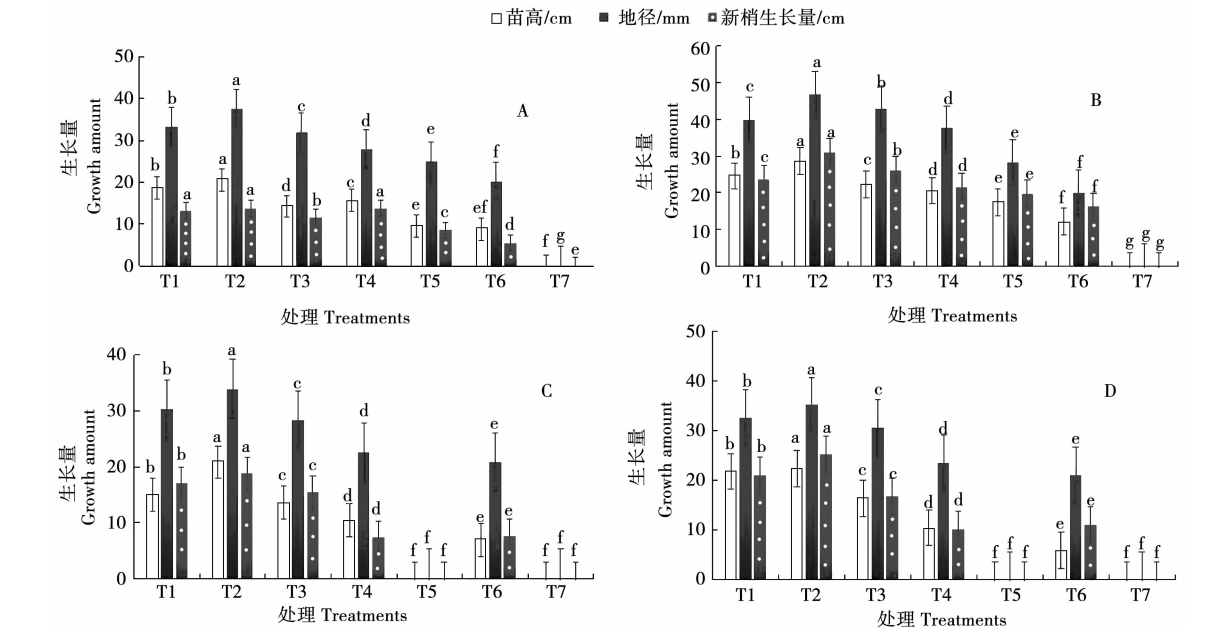


不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著 ($P<0.05$),下同
Different lowercase letters mean significant difference at 0.05 level ($P<0.05$), the same below

图 2 不同灌溉条件下 4 个种源区黑果枸杞幼苗存活率比较
Fig. 2 Comparison on survival rate of *Lycium ruthenicum* seedlings in four provenance under different irrigation conditions

2.3 不同处理及种源区幼苗生长状况比较

由图 3 可知,在不同灌溉量条件下,甘肃民勤



A: 甘肃民勤; B: 新疆库尔勒; C: 内蒙古额济纳旗; D: 青海诺木洪
A: Gansu Minqin; B: Xinjiang Korla; C: Inner Mongolia Ejin Banner; D: Qinghai Nomhon

图 3 不同灌溉处理条件下 4 个种源区黑果枸杞生长量比较

Fig. 3 Comparison on growth amount of *Lycium ruthenicum* in four provenance under different irrigation treatments

种源区黑果枸杞一年生苗木苗高最高为 T2,地径最大为 T2,新梢生长量最长为 T4;新疆库尔勒、青海诺木洪、内蒙古额济纳旗种源区黑果枸杞一年生苗木的苗高、地径、新梢生长量最高均为 T2。

整体上,甘肃民勤、新疆库尔勒、内蒙古额济纳旗和青海诺木洪 4 个种源区黑果枸杞一年生苗木在 T2 灌溉处理条件下的植株苗高、地径、新梢长度均大于其它几个灌溉处理,生长状况均好于其它处理。上节存活率指标也表明,T2 小区的 5 次灌溉制度在本区较为适宜。

方差分析结果表明,4 个种源区的黑果枸杞一年生苗木在不同灌溉处理条件下苗高、地径、新梢长度,均存在显著性差异。

3 结论与讨论

通过上述试验结果表明,甘肃民勤、新疆库尔勒、内蒙古额济纳旗和青海诺木洪 4 个种源区黑果枸杞一年生苗木在 T2 灌溉条件下平均含水量为 17.7%,存活率和生长量相较于其它灌溉方式达到最好,即在生长季,每隔 20 d 灌溉 1 次,每次灌水量为 $870 \text{ m}^3 \cdot \text{hm}^{-2}$,连续灌溉 5 次。在水资源相对匮乏的干旱半干旱荒漠地区,栽植甘肃民勤、新疆库尔勒、内蒙古额济纳旗、青海诺木洪 4 个种源区黑果枸杞一年生苗木可选择此类灌溉制度进行苗期灌溉管理,以期在保证植株幼苗正常存活和生长前提下合理利用灌溉水资源。

对于 4 个种源而言,新疆库尔勒种源区的黑果枸杞幼苗生长状况表现优良,可作为在阿拉善地区大田栽培推广的种源。本试验仅是对一年生幼苗开展的灌溉制度优化,随着苗木生长和株丛

扩大,其耗水或需水量势必会增加。因此,对于成龄黑果枸杞经济林的灌溉制度优化还需进一步深入开展试验研究。

参考文献:

- [1] 李清河,王赛宵,徐军,等. 几种沙生灌木的抗旱性综合评价[J]. 中国农学通报,2012,28(13):103-108.
- [2] 蒋志荣,杨占彪,汪君,等. 兰州九州台四种绿化树种抗旱性机理比较研究[J]. 中国沙漠,2006,26(7):553-554.
- [3] 李阳,齐曼·尤努斯,祝燕. 水分胁迫对大果沙枣光合特性及生物量分配的影响[J]. 西北植物学报,2006,26(12):2493-2499.
- [4] 马荣梅. NaCl 胁迫对黑果枸杞叶片生理指标的影响[J]. 甘肃农业大学学报,2017,52(4):110-117.
- [5] 李淑珍,李进,杨志江,等. 黑果枸杞类黄酮的提取和精制工艺研究[J]. 食品研究与开发,2008,29(8):82-87.
- [6] 孙楠,杜连平,孙跃宁,等. 黑果枸杞、枸杞、黑加仑中原花青素含量对比研究[J]. 食品与药品,2013,15(4):275.
- [7] 王桔红,陈文. 黑果枸杞种子萌发及幼苗生长对盐胁迫的响应[J]. 生态学杂志,2012,31(4):804-810.
- [8] 杨志江,李进,李淑珍,等. 不同钠盐胁迫对黑果枸杞种子萌发的影响[J]. 种子,2008,27(9):19-22.
- [9] 常彦莉,谭雅茹. 不同处理条件对黑果枸杞插穗成活率的影响[J]. 农业科技与信息,2014(20):48-50.
- [10] 刘荣丽,杨海文,司剑华. 不同的生长调节剂对黑果枸杞硬枝扦插育苗的影响[J]. 安徽农业科学,2011,39(19):11447-11448.
- [11] 耿生莲. 不同土壤水分下黑果枸杞生理特点分析[J]. 西北林学院学报,2012,27(1):6-10.
- [12] 吴飞,朱生秀,向江湖,等. 不同土壤水分条件下黑果枸杞光合特性及产量分析[J]. 安徽农业科学,2017,45(5):6-7,16.
- [13] 李禄军,蒋志荣,李正平,等. 3 树种抗旱性的综合评价及其抗旱指标的选取[J]. 水土保持研究,2006,13(6):253-254.

Effects of Irrigation Volume on Seedling Growth of *Lycium ruthenicum* from Different Provenance

XIE Fei¹, XIAO Sheng-chun², ZHANG Bin-wu¹, GUI Xiang¹, YANG Yang¹, LIU Jun-liang¹

(1. Alxa League Forset Seedling Station, Alxa League 750300, China; 2. Key Laboratory of Eco-hydrology of Inland River Basin, Institute of Environment and Engineering of Cold and Dry Areas, Chinese Academy of Sciences/Key Laboratory of Eco-hydrology and Basin Science of Heihe River, Gansu Province, Lanzhou 730000, China)

Abstract: In order to carry out the regional optimization of different provenances of *Lycium ruthenicum* in Alashan Zuoqi and the optimum irrigation amount. The annual seedlings of *Lycium ruthenicum* from four provenances of Gansu Minqin, Xinjiang Korla, Inner Mongolia Ejin Banner and Qinghai Nomhon were selected. The soil moisture content, survival rate of seedlings at the end of growing season, plant height, ground diameter and shoot length were compared and analyzed through field control experiments with different irrigation water during growing season. The results showed that *Lycium ruthenicum* from Korla provenance in Xinjiang had good performance in Alashan Zuoqi and could be used as a source for field cultivation and popularization. Under the optimum growth objective, the suitable irrigation schedule was to irrigate once every 20 days in the growing season and five times continuously, with the irrigation volume of $870 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ per time.

Keywords: *Lycium ruthenicum*; provenance test; irrigation system; soil water content; survival rate; mass growth