

## 霸王种子萌发的生理条件

李毅<sup>1,\*</sup>, 屈建军<sup>1</sup>, 安黎哲<sup>2</sup>

<sup>1</sup>中国科学院寒区旱区环境与工程研究所敦煌戈壁荒漠生态与环境研究站, 兰州 730000; <sup>2</sup>兰州大学生命科学学院, 兰州 730000

**摘要:**霸王种子在 25 ℃ 恒温 and 15~25 ℃ 变温条件下萌发状况好, 种子活力高; 光照或暗对种子萌发没有明显差异。霸王种子萌发时的需水量为种子重的 8~9 倍。其吸水速率一般为 0.6~0.7 g·h<sup>-1</sup> 种子, 6~8 h 吸水达到饱和; 种子发芽用纸床较好。  
**关键词:**霸王; 种子; 萌发条件; 生理特性

## Germinating Physiological Conditions of *Zygophyllum xanthoxylon* Maxim. Seeds

LI Yi<sup>1,\*</sup>, QU Jian-Jun<sup>1</sup>, AN Li-Zhe<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dunhuang Gobi and Desert Ecology and Environment Research Station, Cold and Arid Region Environmental and Engineering Research Institute, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, China; <sup>2</sup>School of Life Sciences, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China

**Abstract:** The *Zygophyllum xanthoxylon* seeds vigor proved the highest under a constant temperature of 25 ℃, or a variable temperature of 15–25 ℃. In our study, illumination did not significantly affect germination. The water requirement for germination ranged from 8 to 9 times of the weight of the seed and absorbed the water quickly in a speed of 0.6–0.7 g·h<sup>-1</sup> each seed grain in general, and reaching saturation 6–8 h after watering. Paper bed was an optimum for germinating seeds of *Z. xanthoxylon*.

**Key words:** *Zygophyllum xanthoxylon*; seeds; germination condition; physiological characteristics

霸王为蒺藜科霸王属强旱生灌木, 分布于荒漠和草原化荒漠地带, 是亚洲中部荒漠区的特有植物属和荒漠植被组成中的优势种(张勇等 2005; 杨鑫光等 2006), 其枝叶均可饲用, 是天然草场的优良牧草之一, 也是栽培牧草中的优良草种(吴彩霞等 2004), 分布广泛, 还是良好的固沙植物(曾彦军等 2004)。过去多集中于形态解剖、染色体组型、核型分析、经济性状、饲用价值、栽培技术、种子寿命和根系发育的研究(时永杰和王朝凌 2003; 裴世芳等 2004; 郝瑞文等 2006; 李毅等 2007), 而对其种子生理学的研究较少报道。为此, 本文探讨温度、光照和水分对霸王种子萌发的影响, 寻找其萌发的最适生理条件, 以期能为霸王资源的开发和利用提供参考。

### 材料与方 法

实验用霸王(*Zygophyllum xanthoxylon* Maxim.) 种子于 2004 年 9 月采自甘肃省民勤沙生植物园。其蒴果具有 3 宽翅, 种子肾形, 黑褐色, 种子千粒重为 12.8 g。

采用发芽盒纸上发芽法, 发芽用双层发芽盒, 上层铺以 2 层滤纸, 下层加适量蒸馏水, 水

与滤纸间搭滤纸桥, 保持滤纸湿润。处理设 12 个温度, 恒温有: 5、10、15、20、25、30 ℃; 变温有: 5~15、10~20、15~25、5~25、10~25、15~30 ℃。各重复 4 次, 每重复有 100 粒种子。恒温实验在电热恒温箱(上海第一机械厂)中进行, 变温实验在 ZF- 型精密种子发芽试验箱(北京医疗器械公司)中进行(郑光华等 1990; 黄学林和陈润发 1990)。

每天记录当天发芽数, 5 d 后统计发芽率(%), 每重复随机选取 10 株幼苗, 测量苗高。按公式[发芽指数(GI)= $\sum G_t/D_t$  ( $G_t$ : 浸种后  $t$  日的发芽数;  $D_t$ : 相应发芽日数); 活力指数(VI)=  $S \times GI$  ( $S$ : 幼苗生长势即平均长度)]分别计算发芽指数(GI)和种子活力指数(VI)。

光下种子萌发的测定采用发芽盒纸上发芽法, 每份材料设 3 种处理: 24 h 光照、24 h 黑暗、8 h 光照/16 h 黑暗, 光照强度为 36  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 。

收稿 2008-01-20 修定 2008-04-02

资助 国家自然科学基金(90302010)和教育部科技基础资源数据平台建设项目(505016)。

\* E-mail: liyi200409@yahoo.com.cn; Tel: 0931-4967554

各重复4次, 每重复100粒种子。每天记录当日发芽数, 第5天统计发芽率(%), 每重复随机选取10株幼苗测苗高( $S$ ), 计算发芽指数( $GI$ )和活力指数( $VI$ ), 方法同上。

不同水分处理种子萌发的测定采用培养皿纸上发芽法, 萌发初始用水量设8个处理: 10、8、6、4、2、1.6、1.2、0.8 mL。每天加初始水量的10%补充损失掉的水分(张志良1993; 易津等2003)。实验于25℃的暗的发芽箱中进行。测定指标同上。

测定种子吸水特性时, 在25℃条件下, 发芽盒上层铺2层滤纸, 用2 mL蒸馏水湿润滤纸, 下层加15 mL蒸馏水。各设重复3次, 每重复0.1 g种子。在种子吸水0、1、2、3、4、5、6、7、8 h后称重, 测定种子饱和吸水量( $g$ )和种子吸水速度( $g \cdot h^{-1}$ ), 绘制种子吸水曲线。种子吸水速率( $g \cdot h^{-1}$ ) = 种子吸水量 / 吸水时间。

种子萌发发芽床条件的实验在25℃黑暗条件下进行, 设2个处理: 发芽盒纸上发芽和砂床发芽。砂床的制备按如下方法: 即选用过35目筛的砂, 试验前消毒, 而后加水至饱和含水量的60%左右, 砂粒平铺于塑料盒中, 厚约3 cm, 种子置于砂中0.5~1 cm深处发芽。

## 结果与讨论

### 1 温度对种子萌发的影响

从图1、2可知, 霸王种子发芽的最佳温度为25℃与15~25℃变温, 在此种温度条件下种子发芽率和活力指数最高。高温和低温都不利于霸王的种子萌发。

### 2 光照对种子萌发的影响

表1显示, 在不同光照条件下, 种子的发芽率、发芽指数和活力指数差异不显著, 说明霸王种子发芽对光照要求不严格。

### 3 水分对种子萌发的影响

从图3可知, 种子发芽的最佳水分条件为8 mL·(100粒)<sup>-1</sup>, 其种子的发芽率和活力水平最高。在不同水分条件下的霸王种子活力之间差异较大, 随着给水量下降, 发芽率、发芽指数、活力指数和苗高均呈下降趋势。萌发需水量范围为1.6~8 mL·(100粒)<sup>-1</sup>。这说明霸王的抗旱性虽然较强, 但是良好的水分条件仍然是种子萌发的重要条件。

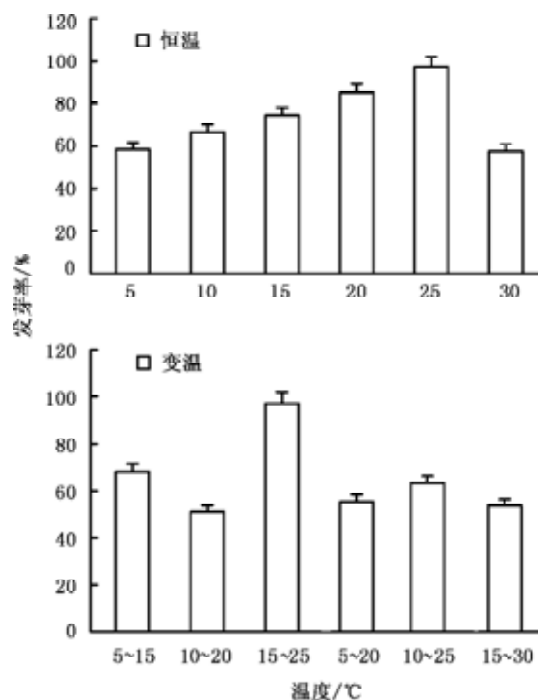


图1 不同温度下的霸王种子发芽率

Fig.1 Germination percent of *Z. xanthoxylon* seed at different temperatures

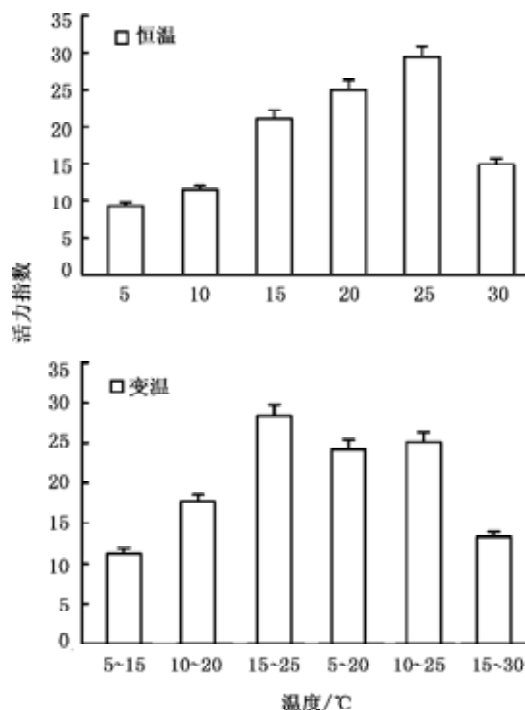


图2 不同温度下的霸王种子活力指数

Fig.2 Vigour index of *Z. xanthoxylon* seed at different temperatures

表1 光照对霸王种子萌发的影响

Table 1 Effect of different illumination on seed germination of *Z. xanthoxylon*

处理	发芽率/%	发芽指数	活力指数
24 h 光	90.1 <sup>a</sup>	32.4 <sup>a</sup>	31.2 <sup>a</sup>
24 h 暗	90.1 <sup>a</sup>	32.1 <sup>a</sup>	30.7 <sup>a</sup>
8 h 光/16 h 暗	90.3 <sup>a</sup>	32.4 <sup>a</sup>	31.0 <sup>a</sup>

LSD 试验,  $P=0.05$ , 相同字母表示差异不显著。

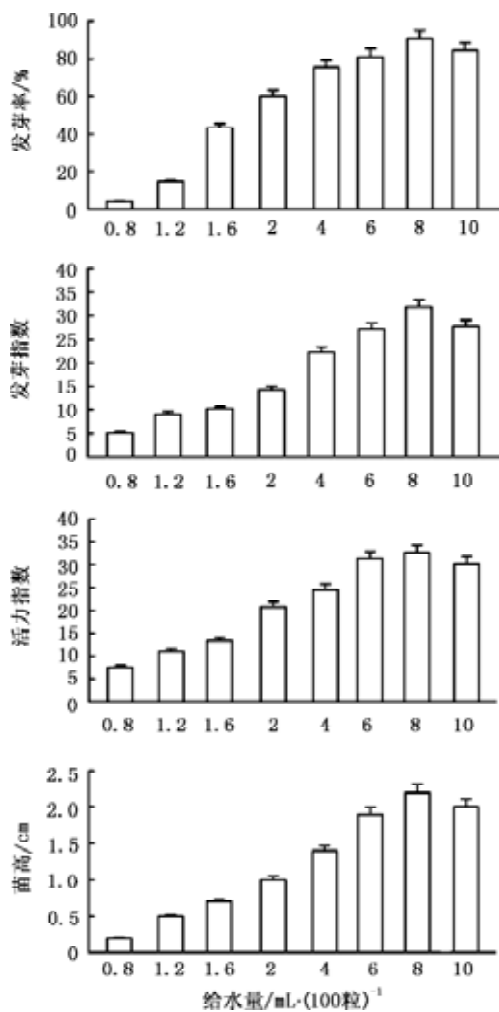


图3 水分供给量对霸王种子萌发的影响

Fig.3 Effect of different moisture condition on seed germination of *Z. xanthoxylon*

#### 4 种子吸水速率

霸王种子的吸水速率较快, 吸水 2 h 后达到最大。在 6 h 左右种子吸胀就达到饱和, 吸水 8 h 后, 胚根即突破种皮。种子萌发的最低需水量为 8~9 倍于种子重(图 4)。

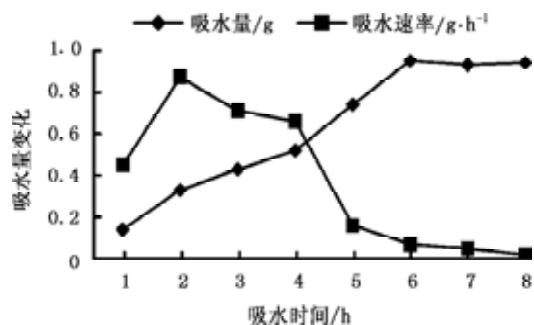


图4 霸王种子的吸水量变化

Fig.4 Changes of water absorbing capacity of *Z. xanthoxylon* seed

#### 5 不同发芽床上的种子萌发

表2结果表明, 纸床上露天种子的各种发芽指标均明显高于砂床, 在砂床上的霸王种子萌发差些。这表明霸王种子可能属于浅表层发芽类型。

表2 砂床和纸床上霸王种子萌发的比较

Table 2 Effect of different germinating beds on seed germination of *Z. xanthoxylon*

发芽床	发芽率/%	发芽指数	活力指数
纸床	91.2	31.9	32.2
砂床	47.2	6.4	12.5

#### 参考文献

- 郝瑞文, 景建洲, 李振勇, 贾敬芬(2006). 霸王基因组 RAPD 优化条件的建立. 中国沙漠, 26 (2): 286~290
- 黄学林, 陈润发(1990). 种子生理实验手册. 北京: 农业出版社, 154~158
- 李毅, 徐世健, 冯虎元, 杨晓明, 李永才, 陈拓, 安黎哲(2007). 蒙古沙冬青和霸王种子超干保存效果的研究. 中国沙漠, 27 (4): 579~583
- 裴世芳, 傅华, 陈亚明, 李景斌(2004). 放牧和围封下霸王灌丛对土壤肥力的影响. 中国沙漠, 24 (6): 763~767
- 时永杰, 王朝凌(2003). 霸王. 中兽医医药杂志, (专辑): 151~152
- 吴彩霞, 周志宇, 庄光辉, 宝平, 侯春玲(2004). 强旱生植物霸王和红砂地上部营养物质含量及其季节动态. 草业科学, 21 (3): 30~34
- 杨鑫光, 傅华, 张洪荣, 赵纪东(2006). 水分胁迫对霸王苗期叶水势和生物量的影响. 草业学报, 15 (2): 37~41
- 易津, 王学敏, 谷安琳, 徐军(2003). 驼绒藜属牧草种子水分生理及幼苗耐旱性研究. 草地学报, 11 (2): 103~109
- 曾彦军, 王彦荣, 庄光辉, 杨鬃山(2004). 红砂和霸王种子萌发对干旱与播深条件的响应. 生态学报, 24 (8): 1629~1634
- 张勇, 王一峰, 王俊龙, 薛林贵, 李鹏, 高天鹏, 陈拓, 安黎哲(2005). 甘肃藜科植物区系地理研究. 兰州大学学报(自然科学版), 41 (2): 41~45
- 张志良(1993). 植物生理学实验指导. 北京: 高等教育出版社, 305~312
- 郑光华, 史忠礼, 赵同芳(1990). 实用种子生理学. 北京: 农业出版社, 91~135