جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد



# بررسی اثرات متقابل نور، درجه حرارت و شوری بر جوانه‌زنی بذر سیاه تاغ (*Haloxylon aphyllum* L.)

معصومه قائدی[۱]، منصور تقوایی[۲]*، سید رشید فلاح شمسی[۳] و علی نیازی[۳]

تاریخ دریافت: ۸۸/۲/۲۲ – تاریخ پذیرش: ۸۸/۶/۲

## چکیده

تاغ یک درختچه دائمی سازگار با مناطق خشک است که به طور وسیعی در عملیات احیاء مناطق بیابانی و تثبیت شن مورد استفاده قرار می‌گیرد. جوانه‌زنی بذر یک مرحله بحرانی برای بقای گیاه می‌باشد. به منظور بررسی تاثیر عوامل نور، درجه حرارت و شوری بر جوانه‌زنی بذر سیاه تاغ، آزمایش جوانه‌زنی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با آرایش فاکتوریل در چهار تکرار انجام شد. عوامل آزمایش اول شامل نور در۲ سطح (نور و تاریکی) و حرارت در ۶ سطح (۵، ۱۰، ۱۵،۲۰، ۲۵ و۳۰ درجه سانتیگراد) و در آزمایش دوم فاکتور شوری در ۸ سطح (۰، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۶، ۰/۸، ۱، ۱/۲و ۱/۴مول بر لیتر) بود. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که محیط تاثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی نداشت. درصد، سرعت جوانه‌زنی طول گیاهچه و وزن خشک گیاهچه به طور بسیار معنی‌داری تحت تاثیر درجه حرارت قرار گرفت. نتایج نشان داد که درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول گیاهچه و وزن خشک گیاهچه با افزایش درجه حرارت از ۵ به ۲۵ درجه سانتیگراد افزایش ولی در دمای ۳۰ درجه کاهش یافت. شوری (Nacl) تاثیر بسیار معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی داشت. با افزایش شوری سرعت جوانه‌زنی و طول گیاهچه کاهش یافت. بذر تاغ در مرحله جوانه‌زنی به شوری و درجه حرارت بالای ۲۵ درجه سانتیگراد حساس می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** سیاه تاغ (*Haloxylon aphyllum* L.) ، نور، درجه حرارت، شوری، جوانه‌زنی.

---

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت مناطق بیابانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز
۲- استادیار، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، * نویسنده مسئول taghvaei@shirazu.ac.ir
۳- استادیار، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد



**مقدمه**

سیاه تاغ (*Haloxylon aphyllum* L.) درختچه دائمی است که در بسیاری از مناطق شنی و شور بیابانی آسیا پراکنش دارد (۳۰). این گونه عمدتا وابسته به خاک‌های رسی یا رسی شنی و یا شنی رسی مرطوب است. در مناطق پراکنش این گونه بارندگی گاهی کمتر از ۱۰۰ و حتی کمتر از ۵۰ میلی متر می‌باشد (۱).

شکل ظاهری تاغ (برگ‌های تحلیل رفته، ساقه‌های گوشتی و ریشه‌های بلند) نتیجه‌ای از سازش اکولوژیکی این گیاه با خشکی شدید، درجه حرارت، شوری، فقر مواد غذایی، بادهای شدید، شن‌های روان و شدت نور زیاد می‌باشد (۷). این گونه سازگاری زیادی با شرایط شور و خشک دارد و در واقع یک گونه خشکی پسند می‌باشد (۱). ریشه‌های این گیاه در صورت وجود سفره‌های آب در اعماق مناسب، معمولا به عمق ۱۰ تا ۱۵ متر می‌رسد (۱). رشد اندام‌های تاغ از اواخر اسفند ماه آغاز شده و برگ‌ها و گل‌های آن نیز در فروردین ماه ظاهر می‌شود. این گیاه در سه سالگی میوه می‌دهد. در اواخر آبان ماه بذردهی آن شروع شده و تا آخر آذر ماه و اوایل دی ماه بذر به رسیدگی فیزیولوژیک می رسد (۲۵).

اگرچه سیاه تاغ یک گیاه اقتصادی با اهمیت در تثبیت شن، چرای دام و سوخت و اهداف دیگر می‌باشد (۷) ولی جوانه‌زنی و استقرار این گیاه ممکن است در مواجهه با شرایط نامساعد با مشکلاتی روبرو شود. طی چرخه زندگی گیاه، جوانه‌زنی یک مرحله بحرانی برای بقاء گونه می‌باشد. همچنین در شرایط ناگوار رویشگاهی بیابانی جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه یک مرحله مهم برای گیاه می‌باشد (۶)، بنابراین استقرار گیاهچه مهمترین مرحله در چرخه زندگی گیاه می‌باشد. جوانه‌زنی تعیین کننده شروع رشد گیاهچه است (۶ و ۱۷). یکی از مهمترین عوامل تعیین کننده موفقیت در استقرار گیاهچه و یا عدم موفقیت در استقرار گیاهچه درجه حرارت می‌باشد (۱۰). درجه حرارت تاثیر معنی‌داری بر پتانسیل و سرعت جوانه‌زنی دارد (۹). شوری نیز یکی از عوامل محیطی می‌باشد که جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه هالوفیت‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد (۱۱ و ۲۳). این گیاه که توسط بذر تکثیر می‌شود، در مرحله زایشی بذر زیادی تولید می‌کند. به نظر می‌رسد که مرحله جوانه‌زنی در تاغ به تنش‌های محیطی حساس می‌باشد. در اکوسیستم‌های شور، سازش گیاهان با شوری طی جوانه‌زنی و مراحل اولیه استقرار گیاهچه برای استقرار گیاه بسیار با اهمیت است (۲۹)، بنابراین پاسخ مناسب گونه‌های هالوفیت به پارامترهای محیطی تعیین کننده توزیع آنان در محیط‌های شور می‌باشد (۲۶).

محققان تلاش‌های بسیاری به منظور شناخت خصوصیات اکولوژیکی، بیولوژیکی و شاخص‌های فیزیولوژیکی این گیاه انجام داده‌اند. بررسی نیازهای نوری و حرارتی و میزان تحمل تنش شوری در مراحل اولیه رشد و استقرار گیاهچه از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. مطالعات اندکی در خصوص عکس العمل جوانه‌زنی بذر سیاه تاغ به عواملی مانند نور و درجه حرارت و شوری انجام شده

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد



است در صورتی که برای استقرار این گیاه، شناخت این خصوصیات ضروری می‌باشد. هدف از انجام تحقیق حاضر بررسی تاثیر نور، درجه حرارت و شوری بر جوانه‌زنی بذر سیاه تاغ در مرحله جوانه‌زنی آن می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

در اوایل دی ماه ۱۳۸۶ بذرهای رسیده و بالغ تاغ از گل آذین خشک شده درختچه تاغ از ایستگاه تحقیقاتی تثبیت شن در منطقه حسین آباد میش مست نزدیک به شهرستان قم جمع آوری شد و پس از کاهش رطوبت در بسته‌های پلاستیکی ایزوله شده و دارای حداقل نفوذپذیری در درجه حرارت $5^{o}C$ تا شروع مرحله آزمایش نگهداری شدند. این آزمایش با آرایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به روش روی کاغذ در ۴ تکرار بر روی کاغذ واتمن شماره ۱ در پتری‌دیش (۹۰میلی متر قطر) با قرار دادن ۵۰ بذر و اضافه کردن ۵ میلی لیتر آب مقطر در آزمایشگاه بخش مدیریت مناطق بیابانی و بیوتکنولوژی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز انجام شد.

قبل از انجام آزمایش بذرها با محلول بنومیل ۰/۲ درصد ضدعفونی سطحی شدند. شمارش بذور جوانه زده (جوانه‌زنی زمانیکه طول ریشه چه ۵ میلیمتر بود ثبت شد (۲۸) ) هر ۲۴ ساعت یکبار انجام شد. در این آزمایش درصد جوانه‌زنی، میانگین مدت زمان جوانه‌زنی (زمان رسیدن به ۵۰٪ جوانه‌زنی) و سرعت جوانه‌زنی (۱۹،۲۶ و ۹) توسط فرمول‌های زیر محاسبه شد:

$$MTG = \sum Ti\ Ni / \sum Ni$$

$$GR = 1/MT$$

MTG: میانگین مدت زمان جوانه‌زنی

Ti: تعداد بذرهای جوانه زده در هر روز

Ni: کل بذرهای جوانه زده

GR: سرعت جوانه‌زنی

صفات طول گیاهچه و وزن خشک با قرار دادن نمونه‌ها در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت در آون اندازه‌گیری شد. نمونه‌ها با دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین شدند (۸).

**تاثیر نور و درجه حرارت بر جوانه‌زنی بذر**

به منظور بررسی تاثیر نور و درجه حرارت بر جوانه‌زنی در نور و تاریکی، بذرها در درجه حرارت‌های ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سانتیگراد در آب مقطر در نور و تاریکی به مدت ۹ روز قرار داده شدند. به منظور اعمال شرایط تاریکی بذرها در بسته‌های آلومنیومی بسته‌بندی و در اتاق رشد قرار داده شدند.

**تاثیر غلظت های مختلف محلول Nacl بر جوانه‌زنی بذر**

این آزمایش در شرایط روشنایی و در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد در ۸ سطح شوری صفر، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۶، ۰/۸، ۱، ۱/۲ و ۱/۴ مول بر لیتر به مدت ۹ روز انجام شد.

در پایان، داده‌های مربوطه با استفاده از نرم‌افزار MSTATC و نرم‌افزارآماری Excell تجزیه و تحلیل و میانگین‌ها با آزمون دانکن مقایسه شدند.

## نتایج

**تاثیر نور و درجه حرارت بر جوانه‌زنی بذر**

درصد جوانه‌زنی به طور بسیار معنی‌داری تحت تاثیر درجه حرارت قرار گرفت. محیط تاثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی نداشت

(جدول۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که جوانه‌زنی در ۵ درجه سانتیگراد شروع و با افزایش درجه حرارت از ۵ به ۲۵ درجه سانتیگراد افزایش و در ۲۵ درجه سانتیگراد به ۹۶ درصد رسید. با افزایش دما به ۳۰ درجه درصد جوانه‌زنی به ۷۸/۵ درصد کاهش یافت (جدول۲).

جدول۱: میانگین مربعات صفات جوانه‌زنی بذر سیاه تاغ

| منابع تغییر | درجه آزادی | درصد جوانه‌زنی | میانگین مدت زمان جوانه‌زنی | سرعت جوانه‌زنی | طول گیاهچه(سانتیمتر) | وزن خشک(گرم) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| تکرار(بلوک) | ۳ | ۱/۱۱ns | ۰/۰۳۰۱ns | ۰/۰۰۰۷۶۵ ns | ۰/۰۰۴۱۲ns | ۰/۰۰۰۰۰۲۹ ns |
| محیط(a) | ۱ | ۹۶/۳۳ ns | ۰/۰۵۳۹ns | ۰/۰۰۰۵۸۵ ns | ۰/۱۲۹۱۷ ** | ۰/۰۰۰۰۰۵۹ ns |
| دما(b) | ۵ | ۴۱۳/۷۳** | ۹/۲۲۱۸ ** | ۰/۱۳۱۵۳۵ ** | ۱/۶۸۵۵۶ ** | ۰/۰۰۰۲۷۱۴ ** |
| دما×محیط(a×b) | ۵ | ۲۳/۹۳ ns | ۰/۰۴۴۱ ns | ۰/۰۰۱۰۳۲ ns | ۰/۰۹۷۱۵** | ۰/۰۰۰۰۱۶۷ ** |
| خطا | ۳۳ | ۱۵/۱۱ | ۰/ ۰۳۲۱ | ۰/۰۰۰۶۲۲ | ۰/۰۰۷۳۳ | ۰/۰۰۰۰۰۳۷ |

**، * و ns : به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و تفاوت معنی داری وجود ندارد.

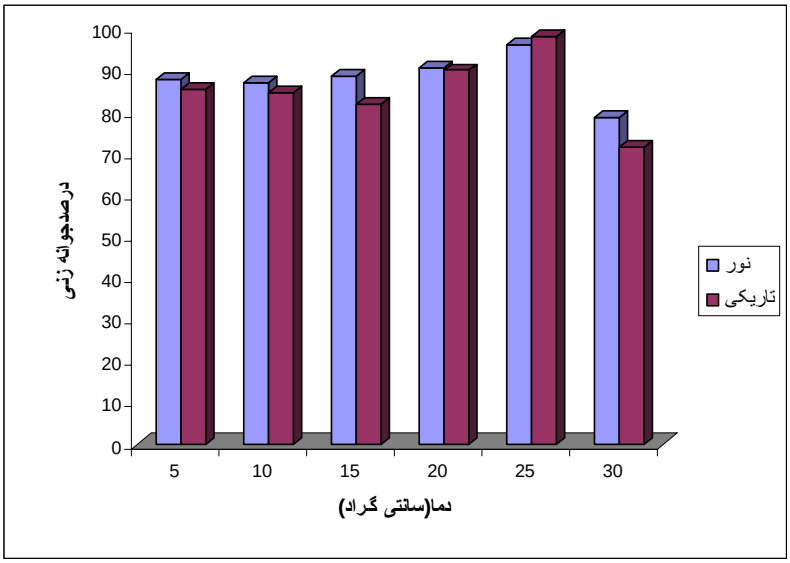
میانگین مدت زمان جوانه‌زنی نیز به طور بسیار معنی‌داری تحت تاثیر درجه حرارت قرار گرفت (جدول ۱). بالاترین میانگین مدت زمان جوانه‌زنی در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد، ۴۱ ساعت و کمترین آن در ۵ درجه سانتیگراد، ۱۱۳ساعت بود (جدول ۲). تاثیر دما بر سرعت جوانه‌زنی بسار معنی‌دار بود، سرعت جوانه‌زنی با افزایش دما تا ۲۵ درجه سانتیگراد افزایش و در ۳۰ درجه سانتیگراد کاهش یافت. تفاوت بسیار معنی‌داری در سرعت جوانه‌زنی در ۲۵ درجه سانتیگراد با دماهای دیگر وجود داشت، سرعت جوانه‌زنی در بین دماهای ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درجه سانتیگراد نیز تفاوت بسیار معنی‌داری داشت (جدول۲). محیط (نور و تاریکی) تاثیر معنی‌داری بر سرعت جوانه‌زنی نداشت (جدول۱).

درجه حرارت تاثیر معنی‌داری بر طول گیاهچه داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که با افزایش دما طول گیاهچه افزایش یافت. طول گیاهچه در دمای ۲۵ و ۳۰ درجه سانتیگراد تفاوت بسیار معنی‌داری با دماهای پایین (۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درجه سانتیگراد) داشت (جدول ۲). محیط نیز تاثیر بسیار معنی‌داری بر طول گیاهچه داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که اندازه طول گیاهچه در سایر دماها در نور بیشتر از تاریکی بود (جدول ۲). درجه حرارت وزن خشک گیاهچه را نیز به طرز بسیار معنی‌داری تحت تاثیر قرار داد (جدول ۱). وزن خشک گیاهچه با افزایش درجه حرارت افزایش یافت (جدول ۲). تاثیر محیط بر وزن خشک گیاهچه معنی‌دار نبود (جدول ۱).

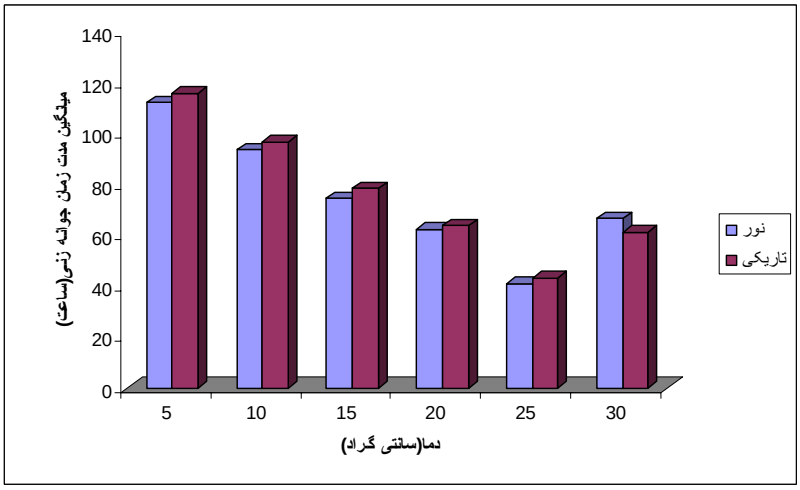
جدول۲: مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در جوانه‌زنی بذر حاصل از تیمارهای درجه حرارت و محیط

| درجه حرارت | درصد جوانی زنی | | میانگین زمان جوانه‌زنی | | سرعت جوانه‌زنی | | طول گیاهچه | | وزن خشک | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | نور | تاریکی | نور | تاریکی | نور | تاریکی | نور | تاریکی | نور | تاریکی |
| ۵ | ۸۸b | ۸۵/۵bc | ۱۱۳a | ۱۱۷a | ۰/۲۱e | ۰/۲۱e | ۲/۷۷c | ۲/۷۸b | ۰/۰۴۱۵d | ۰/۰۴۲۷c |
| ۱۰ | ۸۷b | ۸۴/۵bc | ۹۴b | ۹۷b | ۰/۲۶d | ۰/۲۵ d | ۲/۵۳d | ۲/۷۶b | ۰/۰۴۵۷c | ۰/۰۴۳۲c |
| ۱۵ | ۸۸/۵b | ۸۲c | ۷۵ c | ۷۹ c | ۰/۳۲ c | ۰/۳۰ c | ۲/۹۰ b | ۲/۶۴ c | ۰/۰۴۵ c | ۰/۰۳۹ d |
| ۲۰ | ۹۰/۵ b | ۹۰ b | ۶۲ e | ۶۴ d | ۳۹ b | ۰/۳۷ b | ۲/۷۱ c | ۲/۴۴۱ d | ۰/۰۵۱ b | ۰/۰۵۱ b |
| ۲۵ | ۹۶ a | ۹۸ a | ۴۱ f | ۴۳ f | ۰/۵۸ a | ۰/۵۵ a | ۳/۶۶ a | ۳/۴۴ a | ۰/۰۵ ab | ۰/۰۵۴ a |
| ۳۰ | ۷۸/۵ c | ۷۱/۵ d | ۶۷ d | ۶۱ e | ۰/۳۵ c | ۰/۳۹ b | ۳/۷۱ a | ۳/۴۹ a | ۰/۰۵۴ a | ۰/۰۵۵ a |
| | ۵۱۱/۵ a | ۵۲۸/۵ a | ۴۹۵ a | ۴۵۱ a | ۲/۱۳ a | ۲/۰۸ a | ۱۸/۲۸ a | ۱۷/۶۳ b | ۰/۲۹ a | ۰/۲۸۷ a |

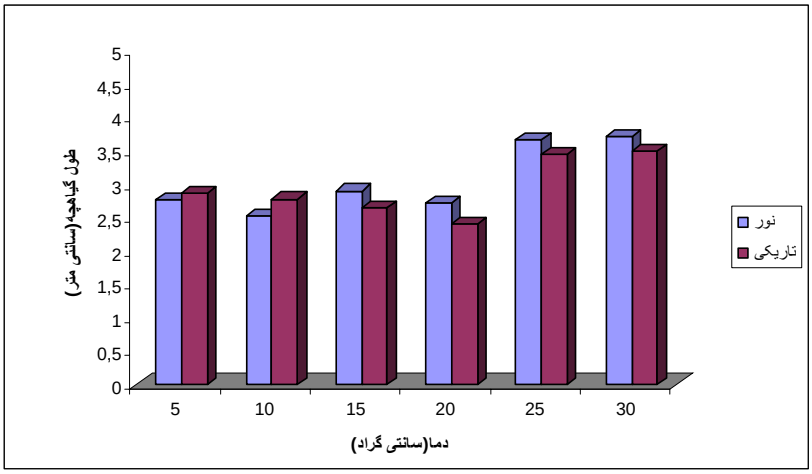
میانگین های دارای حروف مشترک، در ستون ۱٪ آزمون چند دامنه ای دانکن دارای تفاوت معنی‌دار نمی باشند.



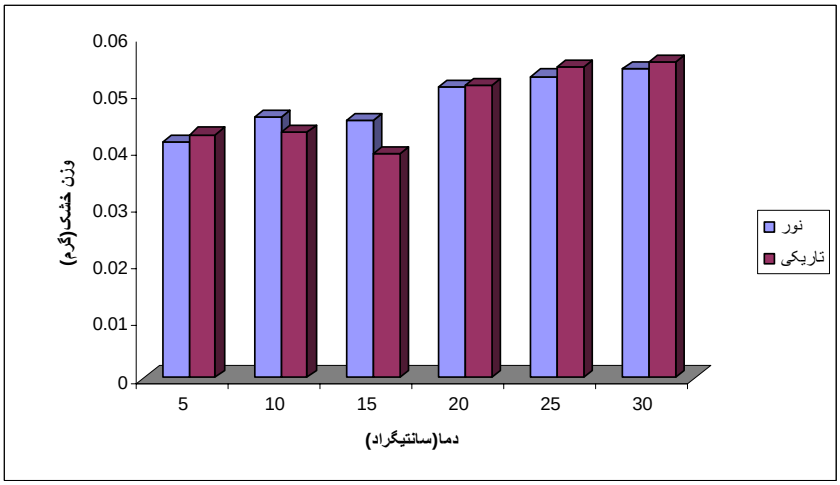

شکل۱: نمودار درصد جوانه‌زنی بذور سیاه تاغ در۵و۱۰و۱۵و۲۰و۲۵و۳۰ درجه سانتیگراد در نور و تاریکی.




شکل۲: نمودار تاثیر دما بر میانگین مدت جوانه‌زنی بذر تاغ.




شکل ۳: نمودار تاثیرسطوح دما بر طول گیاهچه تاغ.



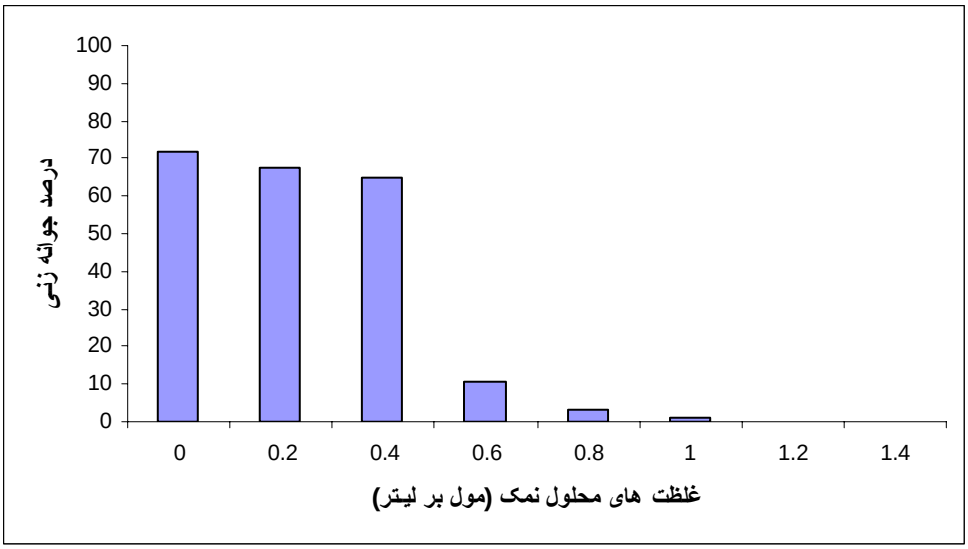

شکل ۴: نمودار تاثیر سطوح دما بر وزن خشک گیاهچه تاغ

**تاثیر غلظت‌های مختلف محلول Nacl بر جوانه‌زنی بذر**

شوری تاثیر بسیار معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی داشت (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بالاترین درصد جوانه‌زنی در تیمار آب مقطر بود. تفاوت معنی‌داری در درصد جوانه‌زنی بذر در آب مقطر (شاهد) با سایر غلظت‌های نمک ( ۰/۲، ۰/۴، ۰/۶، ۰/۸، ۱، ۱/۲ و ۱/۴ مول بر لیتر) وجود داشت. با افزایش شوری آب از ۰/۲ به ۰/۴ مول بر لیتر درصد جوانه‌زنی تفاوت معنی‌داری نشان نداد اما اختلاف بسیار معنی‌داری بین درصد جوانه‌زنی در سطح شوری ۰/۴ مول بر لیتر با غلظت‌های بالا (۰/۶، ۰/۸، ۱، ۱/۲ و ۱/۴ مول بر لیتر) وجود داشت. میانگین درصد جوانه‌زنی در شاهد و شوری ۰/۲ و ۰/۴ درصد به ترتیب ۷۲، ۶۷/۵ و ۶۵ درصد بود. این میانگین در تیمار نمک ۰/۶ مول بر لیتر به ۱۰/۵ درصد و در شوری ۱ مول بر لیتر به ۱ درصد رسید. جوانه‌زنی در غلظت‌های ۱/۲ و ۱/۴ به صفر رسید (جدول ۵).

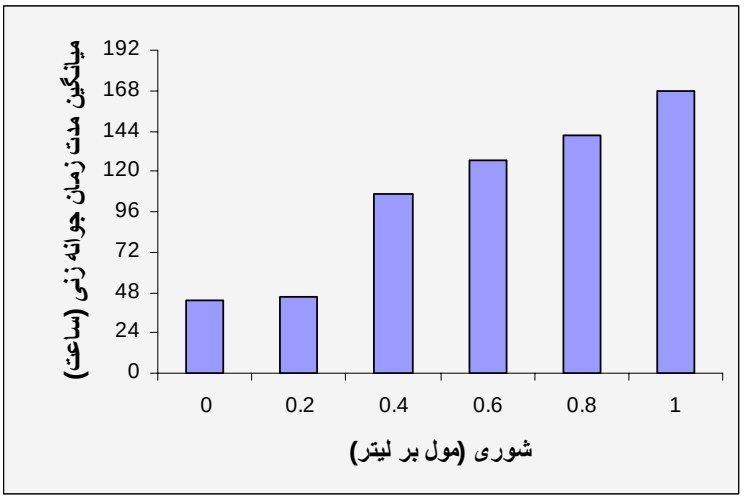
جدول۳: میانگین مربعات صفات مورد اندازه گیری در جوانه‌زنی حاصل از تیمار شوری

| منبع تغییر | درجه آزادی | درصد جوانه‌زنی | طول گیاهچه | میانگین مدت زمان جوانه‌زنی | سرعت جوانه‌زنی |
|---|---|---|---|---|---|
| شوری | ۷ | ۵۸۴۰/۶** | ۷/۰۷** | ۱۴/۴۸۵ ** | ۰/۱۴۶۴۸ ** |
| خطای آزمایش | ۲۴ | ۱۲/۵ | ۰/۰۳۸ | ۰/۱۵۸ | ۰/۰۰۰۳۰ |
| جمع | ۳۱ | | | | |

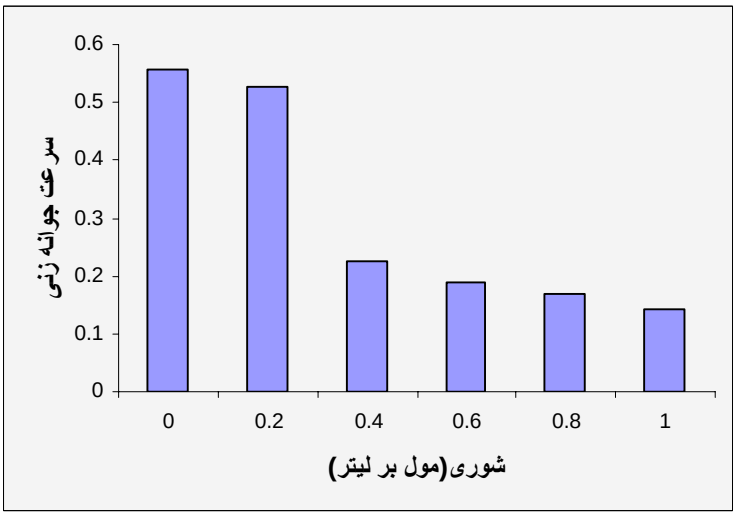



شکل ۵: نمودار درصد جوانه‌زنی درغلظت های مختلف شوری (Nacl).

شوری تاثیر بسیار معنی‌داری بر میانگین مدت زمان جوانه‌زنی (مدت زمان رسیدن به ۵۰٪ جوانه‌زنی) داشت (جدول ۳). بذرها در تیمار شاهد و تیمار نمک ۰/۲ مول بر لیتر به سرعت جوانه زدند ولی با افزایش غلظت نمک (۰/۴، ۰/۶، ۰/۸ و ۱ مول بر لیتر) سرعت جوانه‌زنی کاهش یافت (جدول ۴). درمقایسه میانگین‌ها، تفاوت معنی‌داری در میانگین مدت زمان جوانه‌زنی بین تیمار شاهد و تیمار نمک۰/۲ مول بر لیتر وجود نداشت، اما این تفاوت بین تیمار شاهد و ۰/۲ مول بر لیتر با غلظت‌های ۰/۴، ۰/۶، ۰/۸ مول بر لیتر بسیار معنی‌دار بود (جدول ۵). میانگین مدت زمان جوانه‌زنی در تیمار آب مقطر (شاهد) و نمک ۰/۲ مول بر لیتر به ترتیب ۴۳/۰۱ و ۴۵/۴۸ ساعت بود در حالی که همین مدت زمان در تیمار نمک ۰/۴ مول بر لیتر به ۱۰۶ ساعت و در تیمار نمک ۱ مول بر لیتر به ۱۶۸ ساعت رسید (جدول ۴).

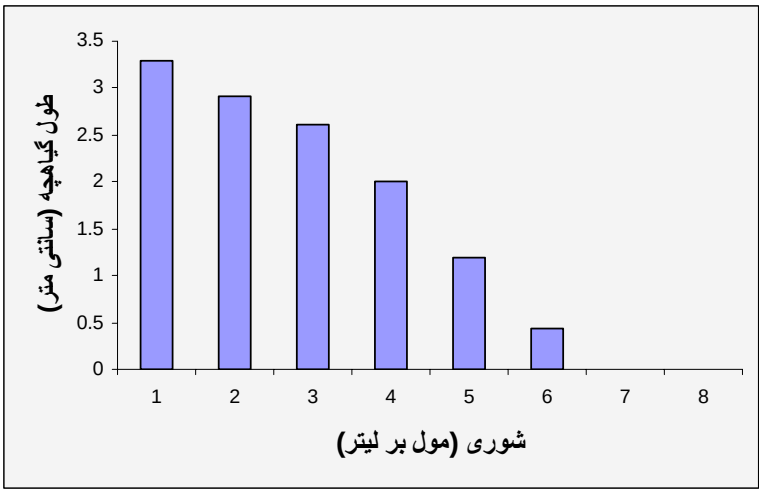



شکل ۶: نمودار میانگین مدت زمان لازم جوانه‌زنی در غلظت های مختلف شوری.




شکل ۷: نمودار سرعت جوانه‌زنی در غلظت های مختلف شوری.

طول گیاهچه به طور معنی‌داری تحت تاثیر شوری قرار گرفت (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که با افزایش غلظت شوری از صفر به ۰/۲ ، ۰/۴، ۰/۶ ، ۰/۸ و ۱ مول بر لیتر طول گیاهچه کاهش یافت. طول گیاهچه در تیمار شاهد با تیمار ۰/۲ مول بر لیتر تفاوت معنی‌داری نداشت اما با افزایش غلظت شوری از سطح ۰/۴ مول بر لیتر تا ۱ مول بر لیتر این تفاوت بین سایر غلظت‌ها بسیار معنی‌دار بود به طوری که طول گیاهچه در تیمار آب مقطر به ۳/۲۹ سانتیمتر و در شوری ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶ مول بر لیتر به ترتیب به ۲/۹، ۲/۶ و ۲/۰۰۵ سانتیمتر و در شوری ۱ مول بر لیتر به ۰/۴۳ سانتیمتر و در ۱/۲ و ۱/۴ به صفر رسید.




شکل ۸: نمودار تاثیر سطوح مختلف شوری بر طول گیاهچه.

جدول۴: مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در جوانه‌زنی بذر حاصل از تیمار شوری

| شوری | درصد جوانه‌زنی | میانگین زمان جوانه‌زنی | سرعت جوانه‌زنی | طول ریشه چه |
|---|---|---|---|---|
| ۰ | ۷۲ a | ۴۳/۰۱ a | ۰/۵۵ a | ۳/۲۹ a |
| ۰/۲ | ۶۷/۵ b | ۴۵/۴۸ a | ۰/۵۲ a | ۲/۹ ab |
| ۰/۴ | ۶۵ b | ۱۰۶/۵۰ b | ۰/۲۲ b | ۲/۶۰ b |
| ۰/۶ | ۱۰/۵c | ۱۲۶/۲۰ c | ۰/۱۹ c | ۲/۰۰۵ c |
| ۰/۸ | ۲ d | ۱۴۱ d | ۰/۱۷ d | ۱/۸۷ d |
| ۱ | ۱ d | ۱۶۸ e | ۰/۱۴ e | ۰/۴۳۷ e |
| ۱/۲ | ۰ d | - | - | - |
| ۱/۴ | ۰ d | - | - | - |

میانگین های دارای حروف مشترک، در ستون ۱٪ آزمون چند دامنه ای دانکن دارای تفاوت معنی دار نمی باشند.

## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که با افزایش درجه حرارت، درصد جوانه‌زنی افزایش یافت (جدول ۱). این نتایج با نتایج خان و آنگار[1] (۱۹۸۴)، کاتمب[2] و همکاران (۱۹۹۸)، تب و اوماسا[3] (۲۰۰۰)، خان و همکاران (۲۰۰۱) و فلورس و باریون[4] (۲۰۰۱) مطابقت دارد. با افزایش درجه حرارت، سرعت جوانه‌زنی افزایش و میانگین مدت زمان جوانه‌زنی کاهش یافت (جدول ۱). این نتیجه با یافته‌های فلورس و باریون (۲۰۰۱) مطابقت دارد. آنها با مطالعه شش گونه بیابانی در سه دمای متفاوت ۱۲، ۲۰ و ۲۶ درجه سانتیگراد دریافتند که با افزایش دما جوانه‌زنی زودتر انجام شد و مدت زمان نیاز رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی نیز کاهش یافت. هانگ و همکاران (۲۰۰۳) نیز در آزمایش‌های خود تاثیر رژیم دمایی بر سرعت جوانه‌زنی را نشان دادند به طوری که سرعت جوانه‌زنی در درجه حرارت‌های پایین بسیار آهسته بود. خان و همکاران (۲۰۰۱) با انجام آزمایش‌های جوانه‌زنی بر روی بذور *Kochia*

1 - Khan & Ungar
2 - Katembe
3 - Tobe & Omasa
4 - Flores & Briones

*scoparia* بیان داشتند که بالاترین سرعت جوانه‌زنی در زمان اعمال بیشترین دما بود. نتایج این آزمایش نشان داد که با افزایش دما طول گیاهچه و وزن خشک افزایش یافت. خان و ریزوی[1] (۱۹۹۴) با مطالعه گونه *Atriplex graffithii* نتایج مشابهی را گزارش کردند. نتایج آزمایش‌های جوانه‌زنی نشان داد که بالاترین درصد جوانه‌زنی در نور و تاریکی ۲۵ درجه سانتیگراد و کمترین درصد جوانه‌زنی در ۳۰ درجه سانتی گراد بود. نتایج آزمایش‌های الکبلاوی و حسن[2] (۲۰۰۶) نیز نشان داد که بالاترین درصد جوانه‌زنی *H.salicornium* هم در نور و هم تاریکی در ۱۵ و ۲۰ درجه سانتیگراد و پایین ترین درصد جوانه‌زنی در ۳۵ درجه سانتیگراد بود. هانگ[3] و همکاران (۲۰۰۳) نیز گزارش کردند بالاترین درصد جوانه‌زنی در ۱۰ درجه سانتیگراد و پایین‌ترین درصد جوانه‌زنی در ۳۰ درجه سانتیگراد حاصل شد. در آزمایش‌های جوانه‌زنی ما بر روی بذور سیاه تاغ درجه حرارت بهینه در جوانه‌زنی ۲۵ درجه سانتیگراد به دست آمد که یک سازش اکولوژیک با رویشگاه طبیعی آن می‌باشد. در رویشگاه طبیعی سیاه تاغ در اطراف قم بلوغ بذر در اوایل دیماه صورت می‌گیرد. بیشترین جوانه‌زنی بذور در اواخر زمستان و اوایل بهار که ظرفیت رطوبت خاک بالاتر از ماه‌های دیگر سال و درجه حرارت نیز مناسب‌تر است انجام می‌گیرد.

جوانه‌زنی سیاه تاغ مقاومت زیادی در مقابله با سرما دارد و با اولین رطوبت در بهار استقرار می یابد. تاخیر در بذرپاشی با افزایش میانگین درجه حرارت روزانه در ماههای گرم سال و و دسترسی کمتر به رطوبت همراه است در نتیجه موفقیت جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه را کاهش می دهد. بنابراین بذرپاشی در ابتدای بهار توصیه می‌شود.

بر اساس نتایج تحقیق حاضر محیط تاثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی نداشت (جدول ۱)، این نتایج با نتایج هانگ و همکاران (۲۰۰۳) مطابقت دارد. وی گزارش کرد که درصد جوانه‌زنی بذر *H.ammodendron* که خاستگاه آن بیابان‌های اطراف تروپان بود در نور و تاریکی تفاوت معنی‌داری نداشت.

نتایج آزمایش‌های شوری نشان داد که با افزایش شوری درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی کاهش یافت. بالاترین درصد جوانه‌زنی در شاهد بدون نمک بود. میانگین درصد جوانه‌زنی در شاهد و شوری ۰/۲ و ۰/۴ درصد به ترتیب ۷۲، ۶۷/۵ و ۶۵ درصد بود. این میانگین در تیمار نمک ۰/۶ مول بر لیتر ۱۰/۵ درصد و در شوری ۱ مول بر لیتر ۱ درصد بود. جوانه‌زنی در غلظت‌های ۱/۲ و ۱/۴ به صفر رسید. این نتایج با یافته‌های هانگ و همکاران (۲۰۰۳) مطابقت دارد، وی بیان داشت که درصد جوانه‌زنی بذر *H. ammodendron* با افزایش شوری (Nacl) کاهش داشت و در واقع در غلظت ۱/۲ مول نمک Nacl جوانه‌زنی انجام نشد در حالی که بالاترین درصد جوانه‌زنی در شاهد بدون نمک بود. وی همچنین نیز گزارش کرد که جوانه‌زنی بذر *H. ammodendron* در غلظت‌های کم نمک (Nacl) ۰/۲ تا ۰/۰۵ مول

1 - Khan & Rizvi
2 - EL-Keblawy & Hassan
3 - Huang

بر لیتر تحت تاثیر نمک قرار نمی‌گیرند. خان و آنگار (۱۹۹۶) در بررسی تاثیر نمک Nacl بر جوانه‌زنی بذرهای *H. recurvum* نشان دادند که بذرهای این گیاه می‌توانند در غلظت‌های بالا تا ۵۰۰ میلی‌مول جوانه‌زنی داشته باشند ولی سرعت جوانه‌زنی با افزایش شوری کاهش یافت. این بذرها هم بالاترین درصد جوانه‌زنی را در شاهد بدون نمک داشتند. خان و ریزوی (۱۹۹۴) بیان داشتند با افزایش شوری و درجه حرارت، درصد و سرعت جوانه‌زنی و طول گیاهچه اولیه *A. Graffithiii* کاهش یافت و بذرهای *A. graffithii* در محلول نمک کلرید سدیم ۵۱۶ میلی مول جوانه نزدند و بهترین درصد جوانه‌زنی را در شاهد بدون نمک داشتند. خان و آنگار (۱۹۹۷) در بررسی تاثیر نور، ترموپریودیسم و شوری بر جوانه‌زنی بذر هالوفیت‌های *Suaeda fruticosa Haloxylon recurvum*، *Triglochin maritime* ، *Atriplex griffithii* و *Zygophyllum simplex* بیان داشتند که افزایش شوری در همه گونه‌ها بازدارنده جوانه‌زنی بود و این بازدارندگی در تاریکی بیشتر از نور بود. خان و آنگار (۱۹۸۴) تاثیر درجه حرارت و شوری را بر جوانه‌زنی بذر *A. triangularis* بررسی نمودند و مشاهده نمودند که سرعت و درصد جوانه‌زنی با افزایش شوری کاهش یافت. همچنین نتایج ما با یافته‌های میشل[1] و همکاران (۱۹۷۲)، تب و اماسا (۲۰۰۰) و ویسنت[2] و همکاران (۲۰۰۴) مطابقت دارد. ویسنت و همکاران (۲۰۰۴) در بررسی پاسخ گیاه هالوفیت *Plantago crassifolia* به شوری Nacl بیان داشتند تاثیر نمک Nacl بر درصد جوانه‌زنی بسیار معنی‌دار بود.

نتایج این آزمایش نشان داد که با افزایش شوری طول گیاهچه کاهش یافت، میشل و همکاران (۱۹۷۲)، کاتمب و همکاران (۱۹۹۸) و دمیرکایا[3] و همکاران (۲۰۰۶) و چاجار[4] و همکارن (۲۰۰۸) نیز نتایج مشابهی را گزارش کرده‌اند.

در بررسی ما بسیاری از بذرها حتی در شوری ۰/۶ مول بر لیتر جوانه‌زنی و رشد طولی نداشتند. بنابراین با توجه به یافته‌های این تحقیق سیاه تاغ در مرحله جوانه‌زنی، تا شوری ۰/۴ مول بر لیتر را می‌تواند تحمل کند اما درصد جوانه‌زنی در غلظت ۰/۶ به ۱۰ درصد و در ۰/۸ و ۱ مول بر لیتر به کمتر از ۲ درصد کاهش یافت. این نشان می‌دهد جوانه‌زنی سیاه تاغ حتی در شوری‌های پایین هم تضمینی ندارد و گرچه این گیاه در خاک‌های شور توزیع گسترده‌ای دارد و می‌تواند در شوری‌های بالا زنده بماند ولی گیاهچه آن به شوری حساس است. این نتایج نشان می‌دهد که مقاومت به شوری در مراحل اولیه جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه با مقاومت به شوری در مراحل دیگر رشد هیچ همبستگی ندارد و سازش به شوری در مراحل اولیه رشد تعیین کننده توزیع جغرافیایی یک گونه در منطقه نمی‌باشد. با توجه به مطالب بالا می‌توان پی برد که بیشتر هالوفیت‌ها فقط در مرحله جوانه‌زنی به شوری حساس هستند،

1 - Michael
2 - Vicente
3 - Demir Kaya
4 - Chachar

ولی جوانه‌زنی بهتری تحت تاثیر وضعیت بدون نمک را دارند. هر چند که هالوفیت‌ها توانایی بهتری در جوانه‌زنی در سطوح شوری بالاتر نسبت به گلیکوفیت‌ها دارند (۷). مقاومت به شوری در مرحله جوانه‌زنی بذر هالوفیت‌ها با هم متفاوت است (۷، ۱۲، ۱۳). جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه در محیط‌های شور وابسته به آبشویی نمک از لایه سطحی خاک توسط باران و ذوب برف می‌باشد. سال‌های پر باران بهترین زمان برای بذر پاشی بذر سیاه تاغ می‌باشد.

## منابع


1. Bahrami, A., M. Jariani & SH.Mohamadkhan, 2003. The role of Haloxylon in wind erosion. Proceedings of the first national conference on saxaul (Haloxylon sp.) and saxaul plantation in I.R.Iran, 301-311.
2. Chachar, Q. I., A.G.Solanji & A.Verhoef, 2008. Influence of sodium chloride on seed ger mination and seedling root growth of cotton. Pak. J. Bot., 40(1): 183-197.
3. Demir Kaya, M., G.Okcu, M. Atak, Y.Cikili & O. Kolasarici, 2006. Seed treatments to overcome salt and drought stress during germination in sunflower. European Journal of Agronomy., 24: 291-295.
4. EL- Keblawy, A. & N. Hassan, 2006., Salinity, temperature and light affects see of Haloxylon Salicornium: a common plant in sandy habitats Arabian Desert. International Sym- posium in Drylands Ecology and Human Security (ISDEHS).
5. Gulzar, S. & A.K. Khan, 2001. Seed germination of a Halophyte grass Aeluropus lago- poides. Annals of Botany 87: 319-324.
6. Gutterman, Y., 1993. Seed germination of desert plants.Adaptations of Desert Organisms. Springer, Berlin, 253pp.
7. Huang, Z., X. Zhang, G. Zheng & Y. Gutterman, 2003. Influence of light, temperature, salinity, and storage on seed germination of Haloxylon ammodendron. Journal of Arid Environment 55, 453-464.
8. International Seed Testing Association , 1985. International rules for seed testing. Seed Science and Thechnology .13: 299-355.
9. Flores, J. & O. Briones, 2001. Plant life-form and germination in a Mexican inter-tropical desert: effect of soil water potential and temperature. Journal of Arid Environment, 47: 485-497.
10. Kader, M.A. & S.C. Jutzi, 2004. Effect of thermal and salt treatments during imbibitions on germination and seedling growth of sorghum at 42/19ºC. Journal of Agronomy and Crop Science 190, 35-38.
11. Katembe, W.J., I.A. Ungar & J.P. Mithchell, 1998. effect of salinity on germination and seedling growth of two Atriplex species (Chenopodiaceae). Annals of Botany 82: 167-175.
12. Khan, M. A. & I. A. Ungar, 1984. The effect of salinity and temperature on the germination of polymorphic seeds and growth of Atriplex triangularis wild. American Journal Botany. 71(4): 481-489.
13. Khan, M.A. & Y. Rizvi, 1994.Effect of salinity, temperature, and growth regulators on the germination and early seedling growth of Atriplex griffithii var. stoksii. Canadian Journal of Botany 72: 475-479.

14. Khan,M.A. & I.A. Ungar,1996.Influence of salinity and temperature on the germination of Haloxylon recurvum Bungeex. Boiss. Annals of Botany78,547–551.
15. Khan, M. A. & I. A.Ungar, 1997a. Effects of light, salinity, and thermo period on the seed germination of halophytes. Canadian Journal of Botany 75,835–841.
16. Kholdebarin, A., 1983. The plantation of Haloxylon. Institute of Forest and Rangelands.
17. Kigel, J.,1995. Factors affecting germination of arid and semi arid regions. In: Kigel,JGalili,G.(Eds.), Seed Development and Germination. Marcel Dekker, NewYork, 853pp.
18. Michael, D. & I.A. Williams, Ungar, 1972. The effect of environmental parameters on the germination, growth, and development of Suaeda depressa. American Journal Botay. 56(9): 912-918.
19. Olivier, F.C. & J.G. Annandale, 1998. Thermal time requirements for the development green pea (Pisum sativum L.). Field Crops Research 56, 301-307.
20. Phartyal, S. S., R. C. Thapliyal, J. S. Nayal, M. M. S. Rawat & G. Joshi, 2003. The influences of temperatures on seed germination rate in Himalayan elm. Seed Sci and Technol: 31, 83-93.
21. Pujol, J.A., J. Calvo & L.R. Diaz, 2000. Recovery of germination from different osmotic conditions by four halophytes from southeastern Spain. Annals of Botany 85, 279-286.
22. Rahbar, A, 1987. Effect of physical soil charactarist, density and rain on growth of Haloxylon. Research Institute of Forests and Rangelands of Iran; 50.
23. Ramazani, M., M. Taghvaei, M. Masoudi, A. Riahi & N. Behbahani, 2009. The evaluation of drought and salinity effects on germination and seedling growth caper (Capparis spinosa L.).The Scientific and Research Journal of Iranian Range Management Society. 2(4) 411-420.
24. Salar, N., 2003. Investigating the dormancy of Haloxylon seed. Proceedings of the first national conference on sexaul (Haloxylon sp.) and saxaul plantation in I.R.Iran, 273-284
25. Sedighi, M. & S.M. Modares Hashemi, 2003. The seed standard of Haloxylon. Proceedings of the first national conference on sexaul (Haloxylon sp.) and saxaul plantation in I.R.Iran, 1-8.
26. Tobe, K., X. Li & K. Omasa, 2000. Seed germination and radicle growth of a halophyte, Kalidium capsicum (Chenopodiaceae). Annals of Botany 85: 391-396.
27. Vicente, O., M. Boscaiu, M.A. Naranjo & E. Estrelles, 2004. Responses to salt stress in the halophyte Planago crassifolia (Plantaginaceae). Journal of Arid Environment 58:463-481.
28. Young, J.A., R. A. Evans, R. Stevens & R. L. Everett, 1981. Germination of Kochia prostrate seed. Agronomy Journal, 73: 957-961.
29. Ungar, I.A. 1987. Halophyte seed germination. Botonical Review. 44: 233-264.
30. Wu, Z.Y., 1995. Vegetation of China. Academic Press, Beijing, 1382pp (inChinese).

# The interactive effect of light, temperature and salinity on seed germination of *Haloxylon aphyllum* L.

**M. Ghaedi[1], M. Taghvaei[2]*, S.R. Fallah Shamsi[2] & A. Niazi[2]**

Received: 12 May 2009, Accepted: 24 August 2009

## Abstract

*Haloxylon aphyllum* is a perennial shrub, adapted plant to arid area. It is as forage and employed to sand fixation and desert reclamation. Seed germination is a critical stage of species survival. To investigate the effect of light, temperature and salinity on seed germination a factorial experimental plan was performed in a complete randomized block design with four replications, light with two levels (light and darkness), temperature with 6 levels (5, 10, 15, 20, 25, 30 ˚c) and salinity with 8 levels (0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1, 1.2, 1.4 Mol/lit). No significant differences were observed between light and darkness respect to seed germination. Results showed that temperature regimes highly significantly effects on the germination percentage, germination rate, seedling dry weight and seedling length. The germination percentage, seedling dry weight and seedling length, increased with increase temperature levels from 5 to 25˚c but decreased at 30˚c. Salinity had high significant effect on the germination percentage, germination rate and seedling length. With an increase in salinity, there is a decrease in germination percentage, germination rate and seedling length. The germination stage of *Haloxylon aphyllum* seed sensitive to salinity and temperature of above 25˚c.

**Key words:** *Haloxylon aphyllum* L., light, temperature, salinity, germination.

1 - MSc Student of Desert Region Management Department, Agricultural Faculty, Shiraz University,
*Corresponding author: taghvaei@shirazu.ac.ir
2 -Assistant Professor, Agricultural Faculty, Shiraz University