

## بررسی اثر تیمارهای مختلف بر جوانه‌زنی بذر گونه *Limonium iranicum*

علی نادری فسارانی<sup>۱</sup>، مهدی بصیری<sup>۲</sup>، بهاره روشن نظر<sup>۳</sup> و علی طویلی<sup>۴\*</sup>

تاریخ دریافت: ۸۷/۹/۲۴ - تاریخ پذیرش: ۸۸/۵/۴

### چکیده

دشت سجزی واقع در شرق شهر اصفهان جزء دشتهای خشک محسوب می‌شود که با فرآیند بیابان‌زایی شدید مواجه است. گونه *Limonium iranicum* (گل شصت عروسان) که از گونه‌های بومی مقاوم به خشکی و شوری است، به طور تنک و لکه‌ای در این دشت حضور دارد. با توجه به اهمیت گیاه مذکور و امکان استفاده از آن در برنامه‌های توسعه پوشش گیاهی منطقه سجزی، امکان افزایش جوانه‌زنی بذور این گونه تحت تاثیر تیمارهای مختلف مورد مطالعه قرار گرفت. تیمارهای اعمال شده بر تحریک جوانه‌زنی بذور گل شصت عروسان عبارت بودند از: پیش خیساندن به مدت ۴۸ ساعت، سرمادهی در دمای صفر تا پنج درجه سانتی‌گراد، محلول ۰/۲ درصد تیوره ( $CS[NH_2]_2$ )، محلول ۰/۲ درصد نیترات پتاسیم و تیمار شاهد (بدون اعمال تیمار). آزمایش‌های جوانه‌زنی در انکوباتور با دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد و ۱۲ ساعت نور متناوب انجام شد. تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار (۴ پتری دیش هر یک حاوی ۱۰۰ عدد بذر) برای هر یک از تیمارها انجام شد. ویژگی‌های مورد مطالعه عبارت بودند از درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و ضریب آلومتری (نسبت طولی یا وزنی ساقه‌چه به ریشه‌چه). نتایج نشان داد که از بین تیمارها، تیمار سرمادهی به مدت ۷ روز در دمای صفر تا ۵ درجه سانتی‌گراد، بیشترین تاثیر را بر جوانه‌زنی داشته است. سرعت جوانه‌زنی و ضریب آلومتری در تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌داری نداشتند.

**واژه‌های کلیدی:** جوانه‌زنی، گونه *Limonium iranicum*، سرعت جوانه‌زنی، ضریب آلومتری، دشت سجزی.

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان

۲- دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان

۳- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۴- استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، \* نویسنده مسئول atavili@ut.ac.ir

## مقدمه

نیمی از کشورهای جهان در مناطق خشک و نیمه‌خشک قرار دارند. این مناطق مجموعاً چهل و پنج میلیون کیلومتر مربع یا یک سوم خشکی‌های دنیا را در بر می‌گیرند. سی و نه درصد از این مساحت مناطق نیمه‌خشک بوده و بقیه آن جزء مناطق خشک می‌باشد (۷). کشور ایران هم که از نظر آب و هوایی در کمربند خشک نیم‌کره شمالی واقع شده است، حدود ۸۶ درصد مساحت آن دارای آب و هوای خشک و نیمه‌خشک است و دارای متوسط بارندگی سالانه حدود ۲۵۰ میلی‌متر می‌باشد. حدود ۶۶/۶۶ درصد اراضی کشور به خاطر موقعیت خاص جغرافیایی و دوری از منابع آبی و همچنین فیزیوگرافی جزء مناطق بیابانی هستند (۷). این مناطق به خاطر کمبود پوشش گیاهی دچار فرسایش بادی و طوفان‌های شن هستند. به منظور جلوگیری از پدیده‌های فوق در سطح جهان، از چندین دهه قبل در سطح وسیع اقدامات گسترده‌ای آغاز شده است. در ایران نیز که روی کمربند بیابانی قرار دارد، پروژه‌هایی در رابطه با جلوگیری از گسترش بیابان و احیای آن انجام شده است. یکی از راههای مؤثر در جلوگیری از رشد و گسترش روند بیابانی شدن، روش بیولوژیکی است که علاوه بر جلوگیری از وقوع پدیده‌های فوق‌الذکر، با تولید بیوماس و علوفه دارای مزایای جانبی نیز می‌باشد. استفاده از روش‌های بیولوژیک برای مقابله با بیابان‌زایی به ویژه زمانی ارزشمندتر خواهد بود که از گونه‌های با ارزش و بومی منطقه استفاده شود. گونه *Limonium iranicum* جزء تیره

کلاه میرحسن<sup>۱</sup>، جنس لیمونیوم و از گیاهان شورروی<sup>۲</sup> می‌باشد و بیشتر در مناطق خشک با خاکهای شور، شامل کفه‌های نمکی و سواحل دریا می‌روید. ویسل<sup>۳</sup> (۱۹۷۲) گیاهان شورروی را بر اساس مکانیسم‌های بردباری به نمک طبقه‌بندی کرد. وی این گونه را جزء گونه‌های شورروی دفع‌کننده نمک<sup>۴</sup> توسط غده‌ها برشمرد. این گونه از گونه‌های بومی منطقه سجزی واقع در ۲۰ کیلومتری شرق شهر اصفهان می‌باشد که می‌تواند برای تثبیت شن‌های روان، جلوگیری از بادهای فرساینده و ایجاد تنوع گونه‌ای مناسب باشد. احیای پوشش گیاهی تخریب شده و حفاظت خاک در مراتع خشک و بیابانی نیازمند بوته‌کاری و یا بذرکاری با گیاهانی است که به خوبی جوانه زده، استقرار یافته و بتوانند در شرایط شور و خشک ادامه حیات بدهند. علیرغم تولید بذر قابل توجه گیاه شصت عروسان، تعداد پایه‌های گیاه مذکور در منطقه مورد مطالعه اندک بوده و به طور لکه‌ای در بعضی قسمت‌ها مشاهده می‌شود. شاید یکی از دلایل این امر مشکل جوانه‌زنی بذر گونه مذکور باشد. بر همین اساس، ممکن است درصد جوانه‌زنی و بهبود سایر ویژگیهای جوانه‌زنی و استقرار نهالها در نتیجه اعمال تیمارهایی افزایش یابد. تحقیق حاضر با همین دیدگاه و به منظور ارزیابی ویژگیهای جوانه‌زنی در نتیجه اعمال تیمارهای متداول برای تحریک جوانه‌زنی<sup>۵</sup> صورت پذیرفته است. سرمادهی، پیش خیساندن،

1- Plumboginaceae

2- Halophyte

3 - Waisel

4- Excluding

5 - Germination promotion

بررسی اثر تیمارهای مختلف بر جوانه‌زنی گونه *Limonium iranicum*..... ۴۵۸

۱۳۸۵ به عنوان زمان مناسب برای جمع‌آوری بذر تعیین و اقدام به جمع‌آوری بذر شد. بذور جمع‌آوری و سپس به آزمایشگاه مرکز تحقیقات اصفهان انتقال داده شد. پس از خشک کردن، با استفاده از دستگاه‌های بوجاری و سپس به طور دستی کاه و کلش آن جدا گردید. آزمایش‌های جوانه‌زنی در انکوباتور با دمای ثابت ۳۰ درجه سانتی‌گراد و ۱۲ ساعت نور و ۱۲ ساعت تاریکی به مدت ۲۱ روز انجام شد. تیمارهای اعمال شده بر اساس نتایج حاصل از مطالعات انجام شده در خصوص روش‌های متداول شکست خواب به شرح زیر انتخاب شدند:

- ۱- پیش خیساندن به مدت ۴۸ ساعت
- ۲- سرمادهی در دمای صفر تا پنج درجه سانتی‌گراد
- ۳- محلول ۰/۲ درصد تیوره<sup>۲</sup> (CS[NH<sub>2</sub>]<sub>2</sub>) (۹)
- ۴- محلول ۰/۲ درصد نیترات پتاسیم (۵)
- ۵- شاهد (بدون تیمار)

از هر نمونه بذری تعداد ۴۰۰ عدد بذر سالم و خالص به طور تصادفی انتخاب شد و در ۴ تکرار ۱۰۰ تایی در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد بررسی قرار گرفت. ابتدا تمام وسایل کار از جمله پنس‌ها و ظروف پتری ضد عفونی شدند. بذور با محلول دو در هزار ویتاواکس<sup>۳</sup> ضد عفونی شده و پس از چندین بار شستشو با آب مقطر، بر روی کاغذ صافی در ظروف پتری استریل شده قرار داده شدند. هر پتری به عنوان یک واحد آزمایشی در نظر گرفته شد. به دلیل تأثیر منفی استفاده از

استفاده از هورمون‌ها و استفاده از مواد شیمیایی همچون نیترات پتاسیم ۰/۲٪ و تیوره از جمله روش‌هایی هستند که موجب تحریک جوانه‌زنی می‌شوند (۱۰).

جوانه‌زنی عبارتست از خروج ریشه‌چه از بذر که با عمل پاره کردن پوسته بذر و تحت تأثیر عوامل محیطی و عوامل داخلی بذر صورت می‌گیرد. جوانه‌زنی در حقیقت یکی از مراحل رویشی بذر است که همانند سایر فعالیت‌های حیاتی تحت تأثیر عوامل محیطی و عوامل داخلی قرار می‌گیرد. عوامل داخلی شامل مسائل مربوط به رسیدگی بذر، انرژی بذر، پوسته‌های بذر، وجود مواد بازدارنده یا محرک خواهد بود. عوامل خارجی یا محیطی شامل چهار عامل رطوبت، تهویه، دما و نور می‌باشد (۸). برآیند عوامل مذکور منجر به جوانه‌زنی بذر می‌شود. در کنار عوامل داخلی و محیطی، محرک‌هایی<sup>۱</sup> نیز وجود دارند که می‌توانند ویژگی‌های جوانه‌زنی را تحت تأثیر قرار دهند. در تحقیق حاضر میزان اثرگذاری برخی از تیمارها (محرک‌ها) بر جوانه‌زنی بذر گیاه شصت عروسان مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفته است.

## مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر بر روی بذور جمع‌آوری شده گیاه شصت عروسان از منطقه دشت سجزی اصفهان انجام شده است. پس از بازدیدهای مکرر و مشخص نمودن پایه‌های مناسب برای جمع‌آوری بذر، آذرماه سال

2- Thiourea  
3- Vitavax

1 - Promoters

قارچ‌کش در جوانه‌زنی بذور، به هر پتری فقط آب مقطر اضافه گردید. ظروف پتری حاوی بذور کشت شده به انکوباتور با دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد منتقل شدند. پس از بازدیدهای روزانه از ظروف پتری، در صورت نیاز آب مقطر به میزان لازم اضافه گردید و سپس صفات مورد مطالعه (درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و ضریب آلودگی) اندازه‌گیری شد. سرعت جوانه‌زنی بر اساس یادداشت‌برداری از تعداد بذرهای جوانه‌زده در هر پتری در هر روز تا روز بیست و یکم بر حسب تعداد بذر جوانه زده در روز با رابطه (۱) محاسبه گردید.

$$R = \frac{\sum (D \times N)}{\sum N} \quad (1) \text{ رابطه}$$

که در این رابطه:

D : عدد روزی که بذر در آن جوانه زده

N : تعداد بذور جوانه زده شده و

R : سرعت جوانه‌زنی است.

ضریب آلودگی، عبارت از نسبت طولی یا وزنی ساقه‌چه به ریشه‌چه است که با کاهش آب قابل استفاده برای گیاه، این ضریب نیز کم می‌شود. برای تیمارهای مختلف ضریب آلودگی با نسبت طولی محاسبه شده است.

پس از جمع‌آوری داده‌ها و اطمینان از نرمال بودن آنها تجزیه واریانس انجام شد. به منظور مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS و ترسیم نمودارها با کمک Excel انجام پذیرفت.

### نتایج

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین تیمارهای مختلف از نظر درصد جوانه‌زنی اختلاف معنی‌دار وجود دارد (جدول ۱).

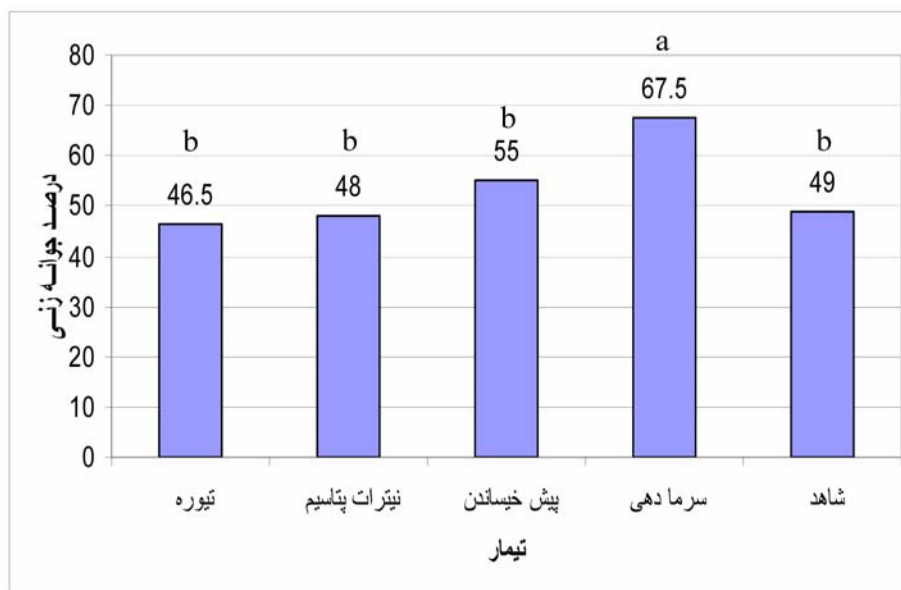
جدول ۱: تجزیه واریانس مربوط به درصد جوانه‌زنی گونه *Limonium iranicum*

منابع تغییر	مجموع مربعات (SS)	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (MS)	F	سطح معنی‌داری
تیمار	۱۱۸۹/۲	۴	۲۹۷/۳	۵/۳۲۲	۰/۰۰۷**
خطا	۸۳۸	۱۵	۵۵/۸۶۷		
کل	۲۰۲۷/۲	۱۹			

\*\* اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد

سرمادهی از نظر تاثیرگذاری بر ویژگی درصد جوانه‌زنی با سایر تیمارها دارای اختلاف معنی‌دار است اما بین سایر تیمارها از نظر ویژگی مذکور تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

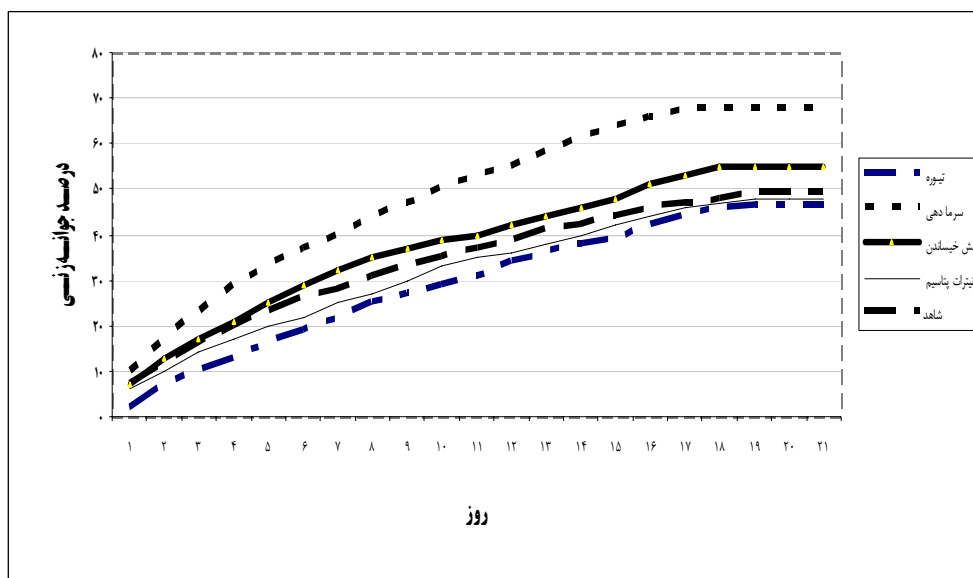
با توجه به نتایج ارائه شده در شکل ۱، تیمار سرمادهی بیشترین درصد جوانه‌زنی (۶۷/۵ درصد) و تیمار تیوره دارای کمترین درصد جوانه‌زنی (۴۶/۵ درصد) است. تیمار



شکل ۱: مقایسه درصد جوانه‌زنی گونه *Limonium iranicum* در تیمارهای مختلف

مورد بررسی روند درصد جوانه‌زنی سیر صعودی دارد، اما اختلاف تیمار سرمادهی با سایر تیمارها قابل ملاحظه است.

در شکل ۲ روند درصد جوانه‌زنی تجمعی تیمارهای مختلف طی ۲۱ روز (طول مدت جوانه‌زنی) آورده شده است. نتایج ارائه شده در شکل ۲ نشان می‌دهد که در تمام تیمارهای



شکل ۲: روند تجمعی درصد جوانه‌زنی گونه *Limonium iranicum* در طول دوره جوانه‌زنی

تا روز بیست و یکم بر حسب تعداد بذر جوانه‌زده در واحد روز محاسبه گردیده در جدول ۲ آورده شده است. همان‌طور که در

نتایج تجزیه واریانس سرعت جوانه‌زنی که بر اساس یادداشت‌برداری روزانه از تعداد بذرهای جوانه‌زده در هر ظرف پتری در هر روز

جدول مذکور ملاحظه می‌شود بین تیمارهای مختلف از نظر تاثیرگذاری آنها بر سرعت جوانه‌زنی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. مقادیر عددی سرعت جوانه‌زنی تیمارهای مختلف در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۲: تجزیه واریانس مربوط به سرعت جوانه‌زنی گونه *Limonium iranicum*

منابع تغییر	مجموع مربعات (SS)	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (MS)	احتمال
تیمار	۰/۲۳۸	۴	۰/۰۵۹	ns
خطا	۱/۵۴۷	۱۵	۰/۱۰۳	
کل	۱/۷۸۵	۱۹		

ns: عدم وجود تفاوت معنی‌دار

جدول ۳: میانگین سرعت جوانه‌زنی بذر گونه *Limonium iranicum* تحت تاثیر تیمارهای مورد مطالعه

تیمار	سرعت جوانه‌زنی (تعداد در روز)	اشتباه معیار
سرمادهی	۲/۳۶	۰/۰۲۴۳
شاهد	۲/۲۹	۰/۰۳۲۱
پیش خیساندن	۲/۱۷	۰/۰۴۳۱
تیوره	۲/۱۲	۰/۰۲۳۵
نیتراپتاسیم	۲/۰۶	۰/۰۱۳۱

برای تیمارهای مختلف ضریب آلومتری محاسبه شد که نتایج تجزیه واریانس آن در جدول ۴ آورده شده است. با توجه به جدول ۴ ملاحظه می‌شود تیمارهای مختلف بر ضریب آلومتری گونه مورد مطالعه اثر معنی‌داری نداشته‌اند. مقادیر ضریب آلومتری تیمارهای مختلف در جدول ۵ آمده است.

جدول ۴: تجزیه واریانس مربوط به ضریب آلومتری گونه *Limonium iranicum* تحت تاثیر تیمارهای مختلف

منابع تغییر	مجموع مربعات (SS)	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (MS)	F	احتمال	ضریب تغییرات (CV)
تیمار	۱/۳۳۵	۴	۰/۳۳۴	۲/۱۶۳	ns	٪۱۴/۳۱
خطا	۲/۳۱۴	۱۵	۰/۱۵۴			٪۲۳/۳۱
کل	۳/۶۴۸	۱۹				

ns: عدم وجود تفاوت معنی‌دار

جدول ۵: میانگین ضریب آلومتری گونه *Limonium iranicum* در تیمارهای مختلف

تیمار	طول ساقه چه (سانتیمتر)	طول ریشه چه (سانتیمتر)	ضریب آلومتری	اشتباه معیار
تیوره	۱/۳۷	۰/۷۰	۱/۹۷	۰/۰۰۱۱
نیتراپتاسیم	۱/۴۲	۰/۷۶	۱/۸۸	۰/۰۰۱۳
پیش خیساندن	۱/۵۳	۰/۶۹	۲/۱۹	۰/۰۰۰۱
سرمادهی	۱/۵۸	۰/۶۱	۲/۶۱	۰/۰۰۲۰
شاهد	۱/۴۲	۰/۶۲	۲/۳	۰/۰۰۱۶

## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد به منظور افزایش درصد جوانه‌زنی گونه شصت عروسان، تیمار سرمادهی قابل توصیه می‌باشد. به عبارت دیگر به احتمال زیاد محدودیت‌های پوسته بذر تاثیر کمتری در عدم جوانه‌زنی یا جوانه‌زنی کم گونه مذکور دارد و عوامل درونی در این زمینه موثرتر هستند. سرمادهی از جمله روشهایی است که با تاثیرات فیزیولوژیک، تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر شکست خواب در بسیاری از گونه‌های گیاهی داشته است که از جمله می‌توان به تحقیق دوازده امامی و شاه منصور (۲۰۰۴) اشاره نمود. محققان مذکور در بررسی اثر سرمادهی بر جوانه‌زنی چند گونه دارویی گزارش کردند که تاثیر سرما بر جوانه‌زنی گیاهان بالنگوی شهری، اسفرزه اواتا، اسفرزه پسیلیوم، مارتیغال و زیره سبز در مقایسه با سایر تیمارها در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. حاتمی مقدم و زینلی (۲۰۰۸) گزارش نموده‌اند که اعمال دو هفته تیمار سرمادهی مرطوب درصد جوانه‌زنی بذور *Abutilon theophrasti* را تا ۶۳/۵ درصد افزایش داده است. محققان مذکور معتقدند سرمادهی برای بذرهای دارای رکود درونی موقعیت و شرایط رکود زمستانی و رفع علت رکود را شبیه‌سازی می‌کند. محتمل است که دما مهمترین عامل محیطی باشد که زمان جوانه‌زنی را تنظیم می‌کند، بخشی به خاطر اینکه خفتگی را کنترل می‌کند و یا بذر را از خفتگی بیرون می‌آورد و بخشی به سبب اینکه موجب سازگاری با آب و هوا می‌شود. عمواقایی (۲۰۰۶) در بررسی تاثیر نور، مدت

زمان سرمادهی و سن بذر بر جوانه‌زنی بذر کما دریافت، پیش سرمای مرطوب ۹-۷ هفته‌ای بهترین تیمار برای شکست خواب بذرهای کما می‌باشد. وی معتقد است تغییرات فصلی نور و دما عامل کنترل دوره‌های خواب و بیداری در گیاهان است و احتمالاً زمان جوانه‌زنی را از طریق تاثیر بر توازن هورمونی بذر تعیین می‌کند. سرما احتمالاً با تاثیر بر نفوذپذیری غشاهای سلولی، موجب تغییر در جابجایی یونها (مخصوصاً یون  $Ca^{2+}$ ) و در نتیجه پیام‌رسانی به سلول برای تحریک تولید  $GA_3$  می‌شود (کاپلند و مک دونالد<sup>۱</sup>، ۱۹۹۵). هورمون  $GA_3$  خود مسیرهای متابولیسمی مربوط به جوانه‌زنی را راه‌اندازی می‌کند.

از روی ضریب آلومتری می‌توان به سازگاری گونه جهت استقرار در عرصه پی برد، معمولاً نسبت کمتر نشانه تحمل بیشتر گیاه در شرایط کم آبی خواهد بود. بومبلا<sup>۲</sup> (۱۹۷۸) ضریب آلومتری را از مهمترین عوامل ارزیابی استقرار گیاه می‌داند که با کاهش آب قابل استفاده برای گیاه، این ضریب نیز کم می‌شود. به نظر می‌رسد در تحقیق حاضر تیمار نیتراپتاسیم با کمترین ضریب آلومتری گیاه را نسبت به شرایط کم آبی مقاوم تر می‌نماید.

به طور کلی نتایج تحقیق حاضر مبین وجود خواب درونی در گیاه شصت عروسان و تاثیرگذاری مناسب سرمادهی در رفع این نوع خواب در گیاه مذکور است.

## منابع

1. Amuaghayi, R., 2006. Effects of light, duration of prechilling and seed age on germination of *Ferula ovina*, *Science and Techniques of Agriculture and Natural Resources*, 3: 289- 296.
2. Bhumbla, D., 1978. "Salinity and alkalinity problems of arid regions of India", *Procffding of the India National Science Academy*, 44: 331- 343.
3. Copeland, L. O., & M. B. McDonald, 1995. *Principles seed science and technology*, 3rd ed., Chapman and Hall, New York.
4. Davazdah Emami, S., & A. Shah Mansouri, 2004. Prechilling effects on germination of some medicinal plants. 2nd national congress on medicinal plants, Tehran.
5. Ghassemi Pirbaluti, A., A. R. Golparvar, M. Riahi Dehkordi & A. Navid, 2006. Effects of some treatments on dormancy breaking and seed germination motivation of five medicinal plants in chahar mahal and Bakhtiari region, *Pajuhesh va Sazandegi*, 74: 185- 1920.
6. Hatami, Z., & E. Zeinali, 2008. Efficiency of prechilling and chemical and mechanical scarification on dormancy breaking of *Abutilon teophrastti* seeds, *E-Journal of Crop production*, 1(1): 17- 37.
7. Karimi, M., 1991. *The weather of Esfahan province, plan and finance organization of Esfahan province*
8. Sarmadnia, Gh., 1996. *Seed technology*, Jahad-e-Daneshgahi Publication, Mashad.
9. Sundaralingam, K., T. V. K. Raaju & P. Srimathi, 1999. Maximization of seed germination in carrot, *Madras Agricultural Journal*, 6(85): 319- 320.
10. Tavili, A., 2007. *Range seeds technology*, Text for MSc students of Range Management, Natural Resources Faculty, University of Tehran.
11. Waisel, Y., 1972. *Biology of halophytes*, Academic press, New York.





**Investigation on different treatments effects on seed germination of**  
*Limonium iranicum*

A. Naderi Fasarani<sup>1</sup>, M. Bassiri<sup>2</sup>, B. Roshan nazar<sup>3</sup> & A. Tavili<sup>4\*</sup>

Received: 14 December 2008, Accepted: 26 July 2009

**Abstract**

Sejzi plain located in east of Isfahan is one of the arid plains under intensive desertification processes. *Limonium iranicum*, a native drought and salinity tolerant plant, is distributed sparsely in this desert. According to mentioned plant tolerance against unsuitable environmental conditions, we decided to investigate the treatments which can improve its seeds germination in order to use this plant in combating desertification projects in Sejzi plain. The treatments included pre-soaking (for 48 hours), prechilling (in 0-5°C), CS[NH<sub>2</sub>]<sub>2</sub> (0.2%) and KNO<sub>3</sub> (0.2%). Germination tests were carried out for 21 days in germinator with 30°C and 12 hours light period in four replications for each treatment. Germination and initial growth properties included germination percentage, rate of germination, length of coleoptile and radicle, and allometric index. Pregermination treatments showed that prechilling with 7 days at 0- 5°C resulted in the highest germination. Germination rates and allometric index of pregermination treatments had no significant differences.

**Key words:** germination, *Limonium iranicum*, germination rate, allometric index, Sejzi plain.

---

1 -Former Master student, Combating Desertification, Isfahan University of Technology

2-Associate Professor, Department of Natural Resources, Isfahan University of Technology

3 -MSc student in Combating Desertification, Faculty of Natural Resources, University of Tehran

4 -Assistant professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, \*Corresponding author: atavili@ut.ac.ir