[DOI: 10.22052/6.15.1]
Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 5:57 +0430 on Wednesday June 16th 2021

مجله علمی‌پژوهشی مهندسی اکوسیستم بیابان
سال ششم، شماره پانزدهم، تابستان ۱۳۹۶، صفحه ۱ـ۱۰

بررسی اثر پیش‌تیمار بذر بر بهبود جوانه‌زنی و رشد گیاهچهٔ قیچ (*Zygophyllum atriplicoides*) تحت تنش دما

شهناز رفعت‌پور[۱]، علیرضا شهریاری[۲*]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱/۱۷ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۵/۳**

چکیده

درجه‌حرارت مهم‌ترین عامل محیطی در پراکنش گیاهان و مهم‌ترین فاکتور تعیین‌کنندهٔ موفقیت در استقرار یا عدم موفقیت در استقرار گیاهچه است. به‌منظور بررسی تأثیر محرک‌های شیمیایی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه تحت تنش دما، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار در هر تیمار انجام شد. تیمارهای پرایمینگ عبارت بودند از: سه سطح جیبرلیک اسید (۱۲۵، ۲۵۰، ۵۰۰ ppm)، سه سطح سالسیلیک اسید (۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ میلی‌گرم بر لیتر)، سه سطح اسکوربیک اسید (۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ میلی‌گرم بر لیتر) و همزمان از آب مقطر به‌عنوان شاهد استفاده شد و تیمارهای تنش دما شامل ۶ سطح درجه‌حرارت (۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰ درجهٔ سانتی‌گراد) بودند. نتایج نشان دادکه با افزایش دما خصوصیات جوانه‌زنی قیچ (درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، طول گیاهچه، شخص بنیهٔ بذر) افزایش یافت و در دمای ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد به بیشترین مقدار خود رسید و با افزایش دما از مقدار ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد کاهش یافت. همهٔ محرک‌های شیمیایی باعث افزایش خصوصیات جوانه‌زنی نسبت‌به تیمار شاهد شدند و در بین محرک‌های شیمیایی مورداستفاده، بیشترین تأثیر را جیبرلیک اسید ۲۵۰ ppm داشت؛ این غلظت اسید برای تعدیل اثرگذاری‌های منفی تنش دما بر گیاه قیچ پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: پرایمینگ، جوانه‌زنی، دما، قیچ.

۱. کارشناس ارشد بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل
۲. دانشیار، گروه فضای سبز، دانشکده علوم زیست‌محیطی و کشاورزی پایدار، دانشگاه سیستان و بلوچستان/ نویسندهٔ مسئول
Email: nimaaryan2002@ yahoo.com

[DOI: 10.22052/6.15.1]
Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 5:57 +0430 on Wednesday June 16th 2021

مقدمه

در طی چرخهٔ زندگی گیاه در وضعیت ناگوار رویشگاهی بیابانی، جوانه‌زنی بذر و استقرار گیاهچه یک مرحلهٔ بحرانی برای گیاه است (گاترمن[1]، ۱۹۹۳). در مناطق خشک و بیابانی، مهم‌ترین فاکتور برای جوانه‌زنی بذر، آب و درجه‌حرارت است (ونت[2]، ۱۹۵۳). درجه‌حرارت تأثیر معنی‌داری بر پتانسیل و سرعت جوانه‌زنی دارد (فلورس و برونس[3]، ۲۰۰۱) و به‌همین دلیل، مهم‌ترین فاکتور تعیین‌کنندهٔ موفقیت در استقرار یا عدم موفقیت در استقرار گیاهچه است (کادر و جوتزی[4]، ۲۰۰۴).

جوانه‌زنی بذر با جذب آب و آماس آن آغاز و به‌وسیلهٔ فرایندهای پیاپی بیوشیمیایی در بذر دنبال می‌شود (گریپسون[5]، ۲۰۰۱). به‌طور معمول، برای جوانه‌زنی هر بذری دمای کمینه، بیشینه و مطلوب وجود دارد. حتی در مورد یک گونه نیز ممکن است جوانه‌زنی در میان پایه‌های مختلف آن دارای تفاوت باشد (عمادیان، ۲۰۰۱). سرعت جوانه‌زنی در دماهای مطلوب در حداکثر خود است و در دماهای کمینه و سقف به صفر می‌رسد (هاردگری و وینسترال[6]، ۲۰۰۶).

تنش دما در گیاهان عبارت است از افزایش دما به بالاتر از سطح آستانه برای یک دورهٔ زمانی که موجب خسارت تغییرناپذیر در رشد و نمو گیاه می‌شود. به‌طورکلی، افزایش ۱۰ـ۱۵۰ درجه دما در بالاتر از دمای مطلوب موجب تنش گرما و یا شوک گرمایی می‌شود. هرچند تنش گرمایی تابع پیچیده‌ای از شدت، مدت، زمان و سرعت افزایش دماست، شدت آن بستگی به احتمال دوره‌ای دارد که در آن دمای بالا اتفاق می‌افتد (کافی، ۲۰۰۹). آستانهٔ تحمل به دما، میزان دمای میانگین روزانه است که در آن کاهش رشد محسوس آغاز می‌شود. تعیین دقیق آستانهٔ دمای بالا مشکل است، چون رفتار گیاه بستگی به شرایط محیطی دارد. برای مثال در گوجه‌فرنگی در دمای هوای بیشتر از ۳۵ درجه، جوانه‌زنی بذر گیاهچه و رشد رویشی گل‌دهی تشکیل میوه و رسیدگی میوه به‌شدت تحت تأثیر قرار می‌گیرد (وحید و همکاران، ۲۰۰۷).

یکی از عملیات اصلاحی روی بذر گیاهان، پرایمینگ بذر است (هیدکر[7] و همکاران، ۱۹۷۷). پرایمینگ بذر عبارت است از آبنوشی کنترل‌شده پیش از کاشت بذر و به‌دنبال آن پسابیدگی بذر یک شیوهٔ معمول برای افزایش سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی و سبزشدن تحت شرایط تنش و غیرتنش است (اشرف و فولاد، ۲۰۰۵).

روش‌های مختلف پرایمینگ به‌منظور بهبود جوانه‌زنی و سبزشدن بسیاری از گیاهان، به‌خصوص بذرهای سبزیجات و گراس‌های دانه‌ریز و افزایش سرعت و همزمانی جوانه‌زنی موردتوجه و استفاده قرار گرفته‌اند (برادفورد[8]، ۱۹۸۶). روش‌های رایج برای انجام تیمارهای پرایمینگ شامل بیوپرایمینگ، هالوپرایمینگ، اسموپرایمینگ، ترموپرایمینگ، هیدروپرایمینگ ، ماتریکس پرایمینگ و پرایمینگ با تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی است (اشرف و فولاد، ۲۰۰۵).

امروزه بهره‌گیری از برخی ترکیب‌ها به‌عنوان پیش‌تیمار به‌منظور تحریک جوانه‌زنی بذرها، کاهش زمان بین کشت بذر و سبزشدن آن و وادارکردن بذرها به همزمانی در سبزشدن و امکان جوانه‌زنی در شرایط نامساعد محیطی پیشنهاد شده است. هورمون‌های رشدی که به‌طور نرمال برای پرایمینگ بذر مورداستفاده قرار می‌گیرند، شامل اکسین‌ها، اسید آبسزیک، پلی‌آمین‌ها، اتیلن، سالسیلیک اسید و آسکوربیک اسید هستند.

به‌طور کلی پذیرفته شده است که جیبرلین‌ها به‌عنوان تحریک‌کنندهٔ قوی و مؤثر در جوانه‌زنی و شکستن خواب گونه‌های گیاهی دارای خواب هستند (فتحی و اسماعیل‌پور، ۲۰۰۰). سالیسیلیک اسید یا اورتو هیدروکسی بنزوئیک اسید به گروهی از ترکیب‌های فنولی تعلق دارد که به‌عنوان یک مولکول مهم برای تعدیل پاسخ‌های گیاه به تنش‌های محیطی شناخته شده است (سناراتنا[9] و همکاران، ۲۰۰۰). یکی از راه‌های مبارزه با رادیکال‌های آزاد برای بذرها، ویتامین‌های آنتی‌اکسیدانت ازجمله اسید اسکوربیک (ویتامین C) است. ویتامین C یک ویتامین محلول در آب است و قابلیت واکنش و ازبین‌بردن اثرات سوء رادیکال‌های آزاد سوپراکسید و هیدروکسیل را دارد (مک

1. Gutterman
2. Went
3. Flores & Briones
4. Kader & Jutzi
5. Greipsson
6. Hardgree & Winstral
7. Heydeker
8. Bradford
9. Senaratna

[DOI: 10.22052/6.15.1]
Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 5:57 +0430 on Wednesday June 16th 2021

دونالد[1]، ۲۰۰۰).

اکرم قادری و همکاران (۲۰۰۸) به‌منظور بررسی اثر هیدروپرایمینگ بر واکنش جوانه‌زنی به دما در پنبه، آزمایشی را انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که بذرهای پرایمینگ‌شده، جوانه‌زنی سریع‌تر و یکنواخت‌تری در همه دماها برای رسیدن به حداکثر جوانه‌زنی خود داشتند. تیمار پرایمینگ دامنهٔ واکنش دمایی را نیز تغییر داد. دمای مطلوب برای جوانه‌زنی بذرهای شاهد، ۳۸ درجهٔ سانتی‌گراد و برای بذرهای پرایم‌شده ۳۵ تا ۴۵ درجهٔ سانتی‌گراد بود. درنتیجه، پرایمینگ جوانه‌زنی بذرهای پنبه را تحت دامنهٔ وسیعی از دما بهبود بخشید.

فوتی[2] و همکاران (۲۰۰۲) به این نتیجه رسیدند حداقل دمای جوانه‌زنی ذرت خوشه‌ای به میزان ۱۰۰ درصد، برای بذرهای شاهد ۱۲ـ۱۶ درجهٔ سانتی‌گراد و برای بذرهای پرایم‌شده ۸ـ۱۰ درجهٔ سانتی‌گراد است. الکبلاوی و حسن[3] (۲۰۰۰) نیز نشان دادند که بالاترین درصد جوانه‌زنی تاغ هم در نور و هم تاریکی، در ۱۵ و ۲۰ درجه بود و پایین‌ترین درصد جوانه‌زنی در ۳۵ درجه بود.

تلیج[4] و همکاران (۲۰۰۸) واکنش جوانه‌زنی *Diplotaxis harra* را نسبت‌به دما (۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰ درجهٔ سانتی‌گراد) و میزان شوری (۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ میلی‌مولار) موردبررسی قرار دادند. نتایج تحقیقات آن‌ها نشان داد که دمای بهینه برای جوانه‌زنی این گیاه ۱۵ درجهٔ سانتی‌گراد است و در دماهای بالاتر و پایین‌تر، جوانه‌زنی کاهش یافت. بالاترین درصد جوانه‌زنی در تیمار شاهد نمک حاصل شد. همچنین میزان جوانه‌زنی با افزایش شوری در همهٔ سطوح دمایی کاهش و در غلظت ۲۰۰ میلی‌مولار نمک جوانه‌زنی رخ نداد؛ اما میزان کاهش در دمای ۱۵ درجه نسبت‌به بقیهٔ سطوح دمایی کمتر بود.

بذرهای گیاهان بیابانی به‌دلیل اینکه هرکدام در منطقهٔ خاصی و با شرایط اکولوژیکی خاص خود سازگاری یافته‌اند، مشکلات عمده‌ای برای جوانه‌زنی و استقرار دارند. طرح‌های مطالعات جوانه‌زنی، مطالعات مربوط به مقاومت گیاهان بیابانی نسبت‌به درجه‌حرارت و شوری و خشکی، ازجمله مطالعاتی هستند که می‌توانند پایهٔ طرح‌های پژوهشی مهم دیگر نظیر به‌نژادی یا مطالعات سازگاری گونه‌ها به‌شمار روند؛ بنابراین تحقیق حاضر به‌منظور بررسی تأثیر پرایمینگ با محرک‌های شیمیایی بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچهٔ قیچ در شرایط تنش دما اجرا شد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثر محرک‌های شیمیایی بر جوانه‌زنی بذور گیاه قیچ به دما، آزمایشی در مرکز زیست فناوری دانشگاه زابل در موقعیت جغرافیایی ۶۱ درجه و ۴۱ دقیقه طول شرقی و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۵۴ دقیقه شمالی انجام شد. بذرهای مورداستفادهٔ گونهٔ *Zygophyllum. atriplicoides* از شرکت پاکان بذر اصفهان تهیه شد. ابتدا بذرها به‌وسیلهٔ محلول هیپوکلریت سدیم ۵ درصد ضدعفونی و سپس چندین بار با استفاده از آب مقطر شست‌وشو داده شدند. سپس بذرها در محرک‌های شیمیایی به صورت جداگانه به‌مدت ۱۰ ساعت با سالیسیلیک اسید (۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر) و ۲۴ ساعت با جیبرلیک اسید (۱۲۵، ۲۵۰ و ۵۰۰ پی پی ام) و ۸ ساعت با اسکوربیک اسید (۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر) در دمای ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد قرار داده شدند و همزمان از آب مقطر به‌عنوان تیمار شاهد استفاده شد. پس از پایان دورهٔ خیساندن، تمامی بذرها با آب مقطر شسته شدند و پس از خشک شدن درون پتری دیش‌هایی با قطر دهانهٔ ۹ سانتی‌متر روی کاغذ صافی واتمن، جهت قرار گرفتن در معرض تنش دمایی قرار گرفتند.

آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار (۲۵ عدد بذر در هر تکرار) در درجه‌حرارت‌های (۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰ درجهٔ سانتی‌گراد) در ژرميناتور ، ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی انجام شد. طی یک دورهٔ ۱۵ روزه، هر روز بذرهای جوانه‌زده که طول ریشه‌چهٔ آن‌ها بیشتر از ۲ میلی‌متر بود، شمارش گردید (کایا[5] و همکاران، ۲۰۰۶). در این آزمایش درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی از طریق معادلهٔ (۱) (هانگ[6] و همکاران، ۲۰۰۳؛ ایستا[7]، ۲۰۰۲ و ۱۹۹۵) و شاخص بنیهٔ بذر به‌کمک معادلهٔ (۲) (آگراوال[8]، ۲۰۰۵) محاسبه شد:

1. Mc-Donald
2. Foti
3. EL-Keblawy & Hasan
4. Tlig
5. Kaya
6. Huang
7. ISTA
8. Agraval

[DOI: 10.22052/6.15.1]
Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 5:57 +0430 on Wednesday June 16th 2021

$$GP = 100 \times (\frac{ni}{S}) \quad (۱)$$

GP: درصد جوانه‌زنی، S: تعدادکل بذر، ni: بذرهای جوانه‌زده در زمان ti

$$GR = \sum \frac{ni}{ti} \quad (۲)$$

GR: سرعت جوانه‌زنی، ti: تعداد روزهای پس از جوانه‌زنی، ni: بذرهای جوانه‌زده در زمان ti

(۳) طول گیاهچه× درصد جوانه‌زنی نهایی = شاخص بنیه بذر

تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست آمده با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C و رسم نمودارها به کمک نرم‌افزار Excel انجام شد و مقایسهٔ میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام گرفت.

نتایج

درصد جوانه‌زنی

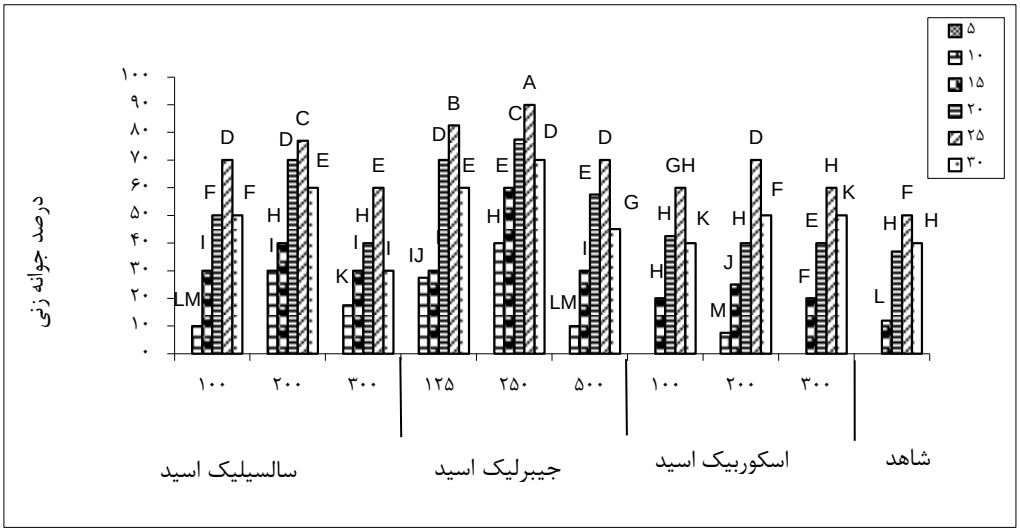
نتایج تجزیهٔ واریانس نشان داد که محرک‌های شیمیایی و درجه‌حرارت و همچنین اثرات متقابل محرک‌های شیمیایی و درجه‌حرارت تأثیر معنی‌داری در سطح ۱درصد بر درصد جوانه‌زنی داشتند (جدول ۱).

جدول (۱): تجزیهٔ واریانس داده‌های صفات موردبررسی در گیاه قیچ

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	طول گیاهچه	شاخص بنیهٔ بذر
پرایمینگ	۹	۲۷۲۷/۹**	۲/۴۹**	۴/۱۹**	۲/۷۱**	۱۲/۷۴**	۷۷۳۹۷/۴۰**
دما	۵	۲۶۲۴۵**	۲۶/۸۸**	۱۹/۴۲**	۱۲/۱۷**	۶۱/۷۲**	۳۴۷۰۴۰/۰۲**
پرایمینگ×دما	۴۵	۱۶۵/۱۸۵**	۰/۳۲**	۰/۲۴**	۰/۱۷**	۰/۶۶**	۷۵۸۴/۵۸**
خطا	۱۸۰	۱۵/۵۵	۰/۰۱۳	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷	۰/۰۱۷	۷۱/۰۵

**: معنی‌داری در سطح ۱ ٪

نتایج مقایسهٔ میانگین‌ها نشان داد که درصد جوانه‌زنی با افزایش دما افزایش یافت و در دمای ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد به بیشترین مقدار خود رسید و با افزایش بیشتر دما و رسیدن به دمای ۳۰ درجهٔ سانتی‌گراد، دوباره جوانه‌زنی کاهش یافت. اثرات متقابل دما و محرک‌های شیمیایی نشان داد که با کاربرد جیبرلیک ۲۵۰ppm در دمای ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد، بیشترین درصد جوانه‌زنی رخ داد و این سطح اسید باعث افزایش درصد جوانه‌زنی از ۵۰ درصد در تیمار شاهد به ۹۰ درصد شد. جیبرلیک اسید ۲۵۰ ppm در دماهای (۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۳۰ درجه سانتی‌گراد) در بین اسیدهای موردمطالعه، بیشترین درصد جوانه‌زنی با مقادیر ۰، ۴۰، ۶۰، ۷۷/۵، ۷۰ درصد را داشت. تیمار شاهد در همهٔ سطوح دمایی کمترین میزان درصد جوانه‌زنی را دارا بود. همچنین سالسیلیک اسید نسبت‌به اسکوربیک اسید باعث افزایش بیشتر درصد جوانه‌زنی در سطوح مختلف دما شد (شکل ۱).

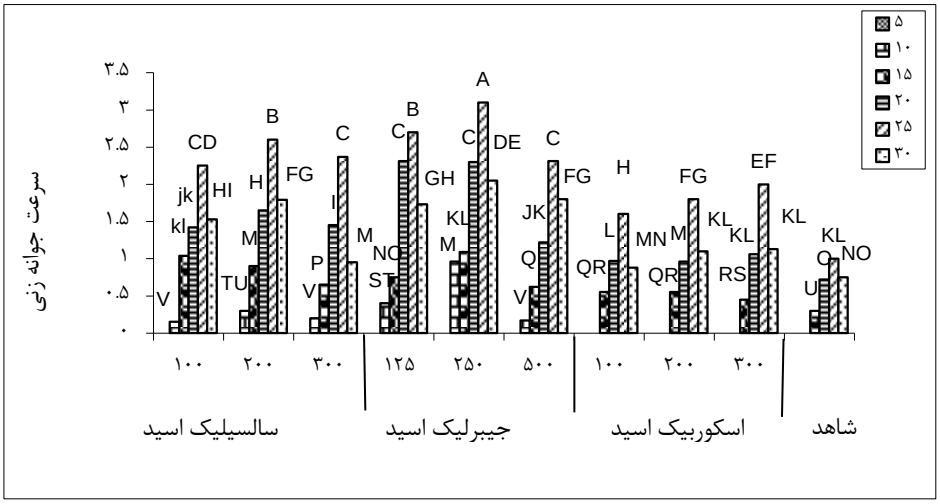


شکل (۱): مقایسهٔ میانگین اثرات متقابل انواع مختلف محرک‌های شیمیایی تحت تنش دما بر درصد جوانه‌زنی بذر *Z.atriplicoides*

[DOI: 10.22052/6.15.1]
Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 5:57 +0430 on Wednesday June 16th 2021

۱. ۱. سرعت جوانه‌زنی

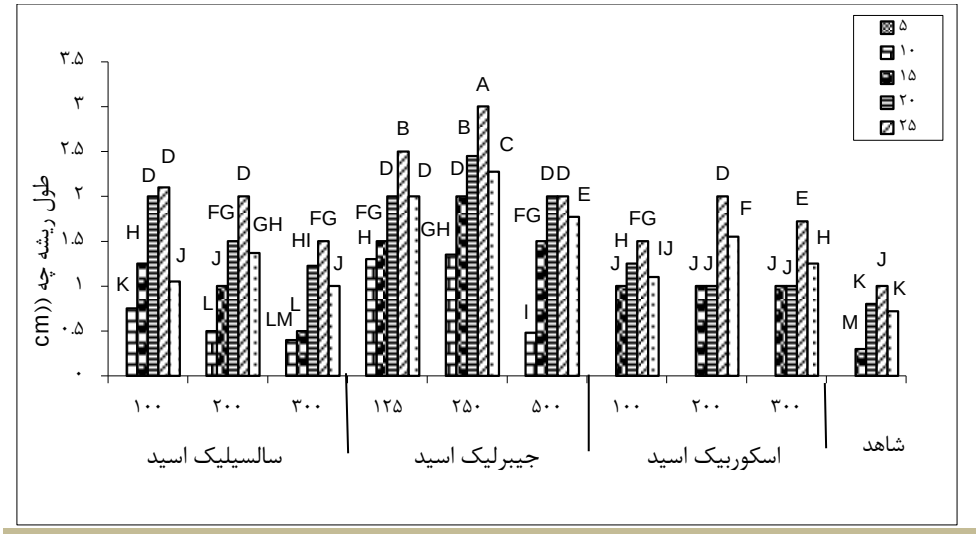
درجه‌حرارت و محرک‌های شیمیایی تأثیر معنی‌داری بر سرعت جوانه‌زنی داشتند (جدول ۱). به‌طوری‌که با افزایش دما سرعت جوانه‌زنی افزایش یافت. مقایسهٔ میانگین اثرات متقابل دما و محرک‌های شیمیایی نشان داد که در همهٔ سطوح دمایی موردمطالعه، بیشترین سرعت جوانه‌زنی در اثر کاربرد جیبرلیک اسید ۲۵۰ppm به‌دست آمد، به‌طوری‌که این سطح اسید سرعت جوانه‌زنی را در دماهای ۱۰، ۲۰ درجهٔ سانتی‌گراد از ۰، ۷۲/ بذر در روز درتیمار شاهد، به ۰/۹۶، ۲/۳ بذر در روز افزایش داد. سالسیلیک اسید و اسکوربیک اسید نیز سرعت جوانه‌زنی را نسبت‌به تیمار شاهد افزایش دادند (شکل ۲).



شکل (۲): مقایسهٔ میانگین اثرات متقابل انواع مختلف محرک‌های شیمیایی تحت تنش دما بر سرعت جوانه‌زنی بذر *Z.atriplicoides*

طول ریشه‌چه

نتایج تجزیهٔ واریانس نشان داد که درجه‌حرارت و محرک‌های شیمیایی و اثرات متقابل آن‌ها تأثیر معنی‌داری بر طول ریشه‌چه داشتند (جدول ۱). مقایسهٔ میانگین‌ها نشان داد که با افزایش درجه‌حرارت، طول ریشه‌چه افزایش یافت و در دمای ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد به بیشترین مقدار رسید. با افزایش ۵ درجه‌ای درجه‌حرارت و رسیدن آن به ۳۰ درجهٔ سانتی‌گراد، طول ریشه‌چه کاهش یافت. اگر چه بین دماهای ۲۰ درجهٔ سانتی‌گراد و ۳۰ درجهٔ سانتی‌گراد از لحاظ تأثیر بر طول ریشه‌چه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت، میزان کاهش طول ریشه‌چه در دمای ۲۰ درجه بیشتر از دمای ۳۰ درجهٔ سانتی‌گراد بود. همهٔ محرک‌های شیمیایی باعث افزایش طول ریشه‌چه نسبت‌به تیمار شاهد شدند. تفاوت معنی‌داری بین اثرات متقابل محرک‌های شیمیایی و درجه‌حرارت بر طول ریشه‌چه مشاهده شد، به‌طوری‌که بیشترین تأثیر را جیبرلیک اسید ۲۵۰ppm در دمای ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد بر طول ریشه‌چه داشت (شکل ۳).

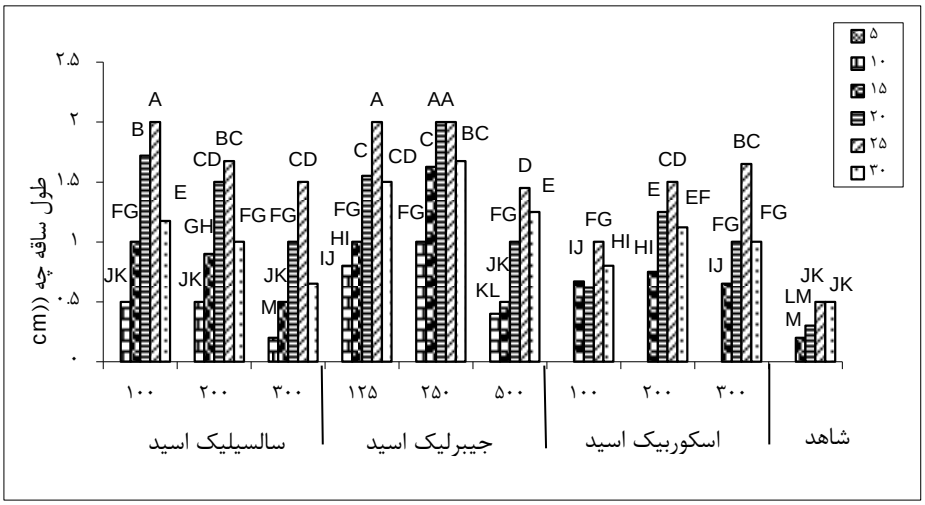


شکل (۳): مقایسهٔ میانگین اثرات متقابل انواع مختلف محرک‌های شیمیایی تحت تنش دما برطول ریشه‌چهٔ *Z.atriplicoides*

[DOI: 10.22052/6.15.1]
Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 5:57 +0430 on Wednesday June 16th 2021

طول ساقه‌چه

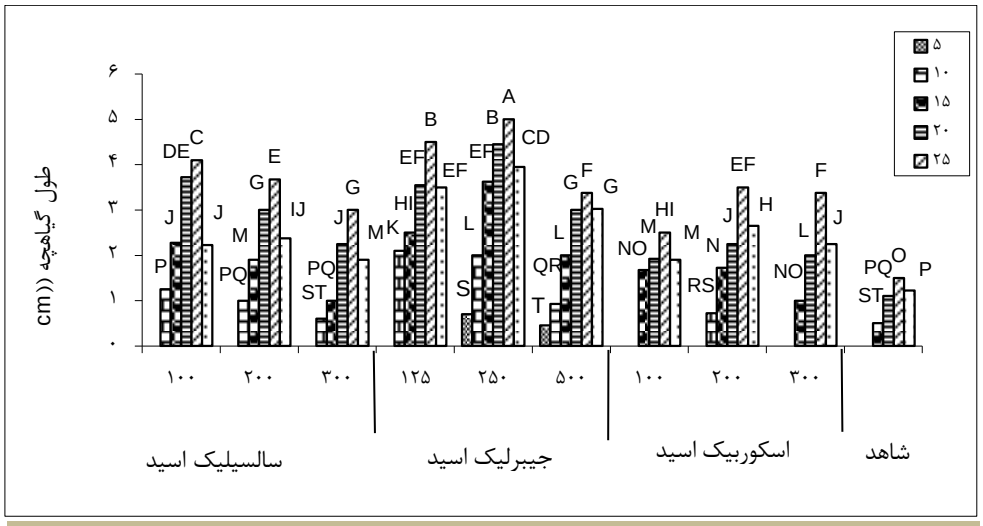
درجه‌حرارت و محرک‌های شیمیایی تأثیر معنی‌داری بر طول ساقه‌چه داشتند (جدول ۱). مقایسهٔ میانگین‌ها نشان داد که بین سطوح مختلف دمایی از نظر تأثیر بر طول ساقه‌چه، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. با افزایش دما طول ساقه‌چه افزایش یافت و در دمای ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد به بیشترین مقدار خود رسید. اما با افزایش بیشتر درجه‌حرارت طول ساقه‌چه کاهش یافت. همهٔ محرک‌های شیمیایی تأثیر معنی‌داری بر افزایش طول ساقه‌چه داشتند. اثر متقابل محرک‌های شیمیایی و سطوح مختلف دمایی بر طول ساقه‌چه معنی‌دار بود و بیشترین طول ساقه‌چه در همهٔ سطوح دمایی در اثر کاربرد جیبرلیک اسید ۲۵۰ppm به‌دست آمد. به‌نظر می‌رسد بین سه اسید موردمطالعه، جیبرلیک اسید بیشترین تأثیر را بر طول ساقه‌چه داشته است (شکل ۴).



شکل (۴): مقایسهٔ میانگین اثرات متقابل انواع مختلف محرک‌های شیمیایی تحت تنش دما بر طول ساقه‌چهٔ *Z.atriplicoides*

طول گیاهچه

نتایج جدول تجزیهٔ واریانس نشان می‌دهد که محرک‌های شیمیایی و سطوح مختلف دمایی تأثیر معنی‌داری بر طول گیاهچهٔ گونهٔ *Z.atriplicoides* در سطح ۱ درصد آماری دارند. همچنین اثر متقابل محرک‌های شیمیایی و سطوح مختلف دمایی بر صفت طول گیاهچه در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسهٔ میانگین‌ها نشان داد که با افزایش دما طول گیاهچه افزایش یافت. بین سطوح مختلف دمایی از نظر تأثیر بر طول گیاهچه، تفاوت معنی‌داری وجود داشت و بیشترین مقدار طول گیاهچه در دمای ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد به‌دست آمد. بین اثرات متقابل محرک‌های شیمیایی و سطوح مختلف دمایی بر طول گیاهچه نیز تفاوت معنی‌داری وجود داشت و بیشترین مقدار طول گیاهچه در همهٔ دماها در سطح ۲۵۰ppm جیبرلیک اسید به‌دست آمد (شکل ۵).

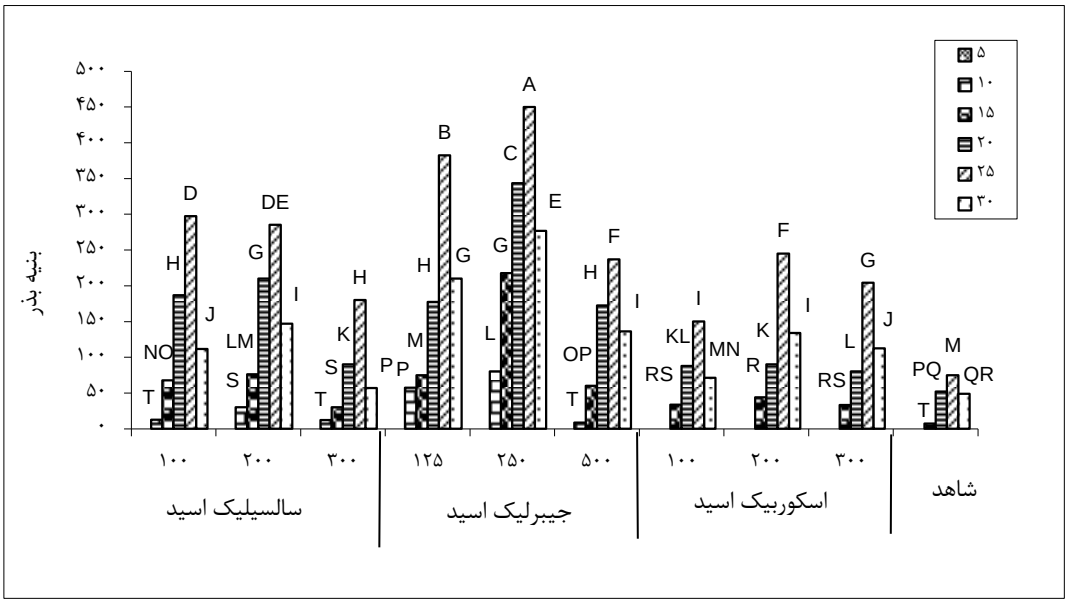


شکل (۵): مقایسهٔ میانگین اثرات متقابل انواع مختلف محرک‌های شیمیایی تحت تنش دما بر طول گیاهچهٔ *Z.atriplicoides*

[DOI: 10.22052/6.15.1]
Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 5:57 +0430 on Wednesday June 16th 2021

شاخص بنیهٔ بذر

نتایج تجزیهٔ واریانس مربوط به تنش دمایی و پرایمینگ بر شاخص بنیهٔ بذر قیچ در جدول (۱) ارائه شده است. مقایسهٔ میانگین‌ها نشان داد با افزایش درجه‌حرارت، شاخص بنیهٔ بذر افزایش یافت و در دمای ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد به حداکثر مقدار خود رسید و در دمای بالاتر از آن سیر نزولی داشت. همهٔ محرک‌های شیمیای،ی شاخص بنیهٔ بذر را نسبت‌به تیمار شاهد بهبود بخشیدند. تفاوت معنی‌داری بین اثرات متقابل دما و محرک‌های شیمیایی بر شاخص بنیهٔ بذر وجود داشت و اسید جیبرلیک نسبت‌به سایر محرک‌ها بیشترین تأثیر را بر شاخص بنیهٔ بذر داشت (شکل ۶).



شکل (۶): مقایسهٔ میانگین اثرات متقابل انواع مختلف محرک‌های شیمیایی تحت تنش دما بر شاخص بنیهٔ بذر *Z.atriplicoides*

بحث و نتیجه‌گیری

شدت و مدت درجه‌حرارت‌های بالا و پایین به فعالیت‌های متابولیکی و رشد و بقای گیاه آسیب می‌زند و همین دلیلی بر محدود بودن توزیع گونه‌هاست (لارچر[1]، ۱۹۹۵). نتایج نشان داد که با افزایش درجه‌حرارت، درصد جوانه‌زنی افزایش یافت. این نتایج با یافته‌های (هانگ و همکاران، ۲۰۰۳؛ توبی[2] و همکاران، ۲۰۰۰؛ خان و آنگار[3]، ۱۹۹۷) مطابقت دارد. با افزایش درجه‌حرارت، سرعت جوانه‌زنی افزایش و میانگین مدت زمان جوانه‌زنی کاهش یافت. این نتیجه با یافته‌های (فلورس و برونس، ۲۰۰۱) مطابقت دارد؛ آن‌ها با مطالعهٔ شش گونهٔ بیابانی در سه دمای متفاوت ۱۲، ۲۰، ۲۶ درجهٔ سانتی‌گراد دریافتند که با افزایش دما جوانه‌زنی زودتر انجام شد و مدت زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی کاهش یافت. بیشترین درصد جوانه‌زنی بذر قیچ در دمای ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد رخ داد. برای بذور اکثر گونه‌های گیاهی دمای بهینه و حداکثر جوانه‌زنی بین ۱۵ــ۳۰ و ۳۰ـ۴۰ درجهٔ سانتی‌گراد است (کوپلند[4]، ۱۹۹۵)

با افزایش دما طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و گیاهچه افزایش پیدا کرد و در دمای ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد به بیشترین مقدار خود رسید و با بیشتر شدن دما از این حد دوباره کاهش یافت که با یافته‌های (قائدی و همکاران، ۲۰۰۹ ؛ علی، ۲۰۰۶) مطابقت دارد. شایان ذکر است که درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و رشد دانهال (رشد طولی ریشه‌چه و ساقه‌چه) متأثر از دماست، بدین معنا که در دمای پایین‌تر از حد بهینه، درصد و سرعت جوانه‌زنی و همچنین رشد دانهال کم می‌باشد و به‌طور پیوسته با افزایش دما تا دمای بهینه جوانه‌زنی بذر افزایش می‌یابد. درحالی‌که با افزایش دما از حد بهینه و نزدیک شدن به دمای کشنده، بذر دچار آسیب شده که این امر باعث کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی و همچنین رشد دانهال‌ها می‌شود (کازلاوسکی و جنتیل[5]، ۱۹۵۹).

1. Larcher
2. Tobe
3. Khan & Ungar
4. Copeland
5. Kozlowski & Gentile

[DOI: 10.22052/6.15.1]
Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 5:57 +0430 on Wednesday June 16th 2021

پرایمینگ باعث افزایش درصد و سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی و سبزشدن تحت تنش دمایی شد. نتایج حاصل از آزمایشات (مارونگو[1]، ۲۰۰۳) مؤید این مطلب است که افزایش درصد جوانه‌زنی در طی پرایمینگ رخ می‌دهد. علت تسریع جوانه‌زنی در بذور پرایم‌شده می‌تواند ناشی از افزایش فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده مثل آلفا- آمیلاز افزایش سطح شارژ انرژی زیستی در قالب افزایش مقدار ATP، افزایش سنتز DNA , RNA افزایش تعداد و در عین حال ارتقای عملکرد میتوکندری‌ها باشد (شیونکار[2] و همکاران، ۲۰۰۳). بهبود دامنهٔ جوانه‌زنی باعث می‌شود که بذر جوانه‌زنی خود را زودتر آغاز کند و در رقابت با علف‌های هرز موفق باشد. به‌عبارت دیگر، بذرهای تیمارشده نسبت‌به بذرهای شاهد جوانه‌زنی خود را زودتر آغاز کرده و درنتیجه، تحت تنش‌های محیطی این بذرها سریع‌تر استقرار یافته و زودتر از خاک خارج خواهند شد (مائورومیکل[3]، ۱۹۹۷).

تحت تنش دمایی، پرایمینگ با محرک‌های شیمیایی باعث افزایش مؤلفه‌های جوانه‌زنی قیچ نسبت‌به تیمار شاهد شد و بین اسیدهای موردمطالعهٔ جیبرلیک اسید ۲۵۰ppm بیشترین تأثیر را در جهت کاهش اثرات منفی تنش دما داشت. یکی از دلایل اثر مثبت محرک‌های شیمیایی مانند جیبرلیک اسید بر رشد اولیهٔ گیاهچه‌های *Z.atriplicoides* احتمالاً مربوط به تعادل رسیدن نسبت هورمونی در بذر و کاهش مواد بازدارندهٔ رشد مانند آبسیزیک اسید (ABA) است. جیبرلین‌ها سنتز آنزیم‌های هیدرولیتیکی را که در زیر لایهٔ آلئورونی قرار دارند، افزایش می‌دهند. آنزیم‌های سنتزشده به اندوسپرم انتقال یافته و سبب تجزیهٔ غذای ذخیره‌ای و تأمین انرژی لازم برای جوانه‌زنی و رشد می‌شوند (کاراک[4] و همکاران، ۲۰۰۴). اسکوربیک اسید به‌دلیل حذف رادیکال‌های آزاد حاصل از تنش، به‌خصوص اکسیژن رادیکالی و نقش آن در تحریک و انبساط سلولی و جذب مواد به درون سلول، از خطر اکسیده‌شدن گیاهان در برابر تنش‌های محیطی جلوگیری می‌کند (سمیرناف و ویلر[5]، ۲۰۰۰؛ سمیرناف، ۱۹۹۶).

ازآنجایی‌که غلظت ۲۵۰ppm جیبرلیک اسید در همهٔ تنش‌های موردمطالعه، تأثیر بیشتری بر بهبود صفات جوانه‌زنی داشت. این سطح اسید برای تعدیل اثرگذاری‌های منفی تنش دما بر بذر قیچ پیشنهاد می‌شود.

منابع

1. Agraval, R., 2005. Seed technology. Oxford and IBH Publishing Co, 829p.
2. Agrawal, P.K & M. Dadlani, 1992. Techniques in seed (science and technology). South Asian Publishers, 209p.
3. Ali, M. 2006. *Drought management sterategies for pulse crops*. publ: geeta somani agrotech publishing academy. Pp.384
4. Ashraf, M., Foolad, M.R. 2005. Pre sowing seed treatment Ashotgun approach to improve germination, plant growth, and crop yield under saline and non saline conditions. *Advances in agronomy*, 88: 223-265.
5. Bradford, K.J., 1986, "Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions", *Horticulture of science*, 21: 1105-1112.
6. Cirac, C., A.K. Ayan & K. Kevseroglu, 2004. The effects of light and some presoaking treatments on germination rate of st. John Worth seeds. Pakistan Journal Biology Science. 7: 182-186.
7. Copeland, L.O. and McDonald, M.B. 1995. *Principles of Seed Science and Technology*. Pub. Chapman & Hall, USA.
8. El- Keblawy, A. and Hassan, N. 2006. Salinity, temperature and light affects seed of *Haloxylon Salicornium* a common plant in sandy habitats Arabian Desert. *International Symposium in Drylands Ecology and Human Security* (ISDEHS 2006).
9. Emadyan, F.a. And Mir niya, Kh. 2001. Plant Ecophysiology. The first edition, published by Mazandaran University, 149 p.
10. Fathi, Gh and AsmaylPour, M. 2000. Plant growth regulators (basic and applied). The first edition, published by Mashhad University Jihad, 288 p.
11. Flores, J. Briones, O. 2001. Plant life-form and germination in a Mexican inter- tropical desert: effect of soil water potential and

1. Murungu
2. Shivankar
3. Mauromicale
4. Cirac
5. Smirnoff & Wheeler

[DOI: 10.22052/6.15.1]
Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 5:57 +0430 on Wednesday June 16th 2021

temperature. *Journal of Arid environment*, 47: 485-497.

12. Foti, S., Cosentino, S.L., Patane, C. and D'Agosta, G.M. 2002. Effect of osmoconditioning upon seed germination of Sorghom (*Sorghom Bicolor* (L.) Moench) under low temperatures. *Seed science. and technology*, 30: 521 - 533.
13. Ghaedi, M., Taghvaei2 M., Fallah Shamsi, S.R. & Niazi. A. 2009. The interactive effect of light, temperature and salinity on seed germination of *Haloxylon aphyllum L.*, Rangeland,3(3):465-478.
14. Greipsson, S. 2001. Effects of stratification and GA3 on seed germination of a sand stabilising grass *Leymus arenarius* used in reclamation. *Seed science. & technology*, 29: 1-10.
15. Gutterman, Y. 1993. *Seed germination of desert plants*. Adaptations of Desert Organisms. Springer, Berlin, pp. 253.
16. Hardgree, S.P and Winstral, A.H. 2006. Predicting germination response to temperature. *Annual of botany*, 98: 403-410.

[17] Heydeker, W., R. S., Chetram. & J. G. Hedeker**,** (1977), "Water relation of beet root seed germinationz, effect of the overy cop and endogenous inhaitors*"*, Annual. Botany, 35:31-34.

18. Huang, Z., Zhang, X., Zheng, G., Gutterman, Y. 2003. Influence of light, temperature, salinity, and storage on seed germination of Haloxylon ammodendron. *Journal of Arid environment*, 55: 453-464.
19. ISTA. 2002. International rules of seed testing. *Seed science and tecnology*, 20: 53-55.
20. ISTA. 1995. Handbook of vigor test methods. Zurich.117p.
21. Kader, M. A. and Jutzi, S. C. 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.
22. Kafi, m., Borzooei, a., Salehi, M., Masoomi, A. And Nabati, J. 2009. Physiology environmental stresses in plants (Translation). The first edition, published by Mashhad University Jihad, 502 p.
23. Kaya, M.D., G. Okcu., M. Atak., Y. Cıkılı & O. Kolsarıcı, 2006. Seed treatments to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (Helianthus annuus L.) .Europ. Journal. Agronomy. 24: 291–295.
24. Khan, M. A. and Ungar, I.A. 1997. Effects of light, salinity and thermo period on the seed germination of halophytes. *Canadian Journal of Botany*,75: 835-841.
25. Kozlowski, T.T. and Gentile, A.C. 1959. Influence of the seed coat on germination, water absorbsion and oxygen uptake of eastern white pine. *Seed For science*, 5: 389-395.
26. Larcher, W. 1995. *Physiological Plant Ecology*. Springer, Third Edditon., pp. 96, 270, 292, 379.
27. Mauromicale, G. and Cavallaro, H. 1997. A comparative study of the effects of different compounds on priming of *tomato* seed germination under suboptimal temperatures. *Seed science and technology*, 25: 399 – 408.
28. McDonald, M.B., 2000. Seed priming. ln 'black, m. g. d. bewley. (eds) . seed technology and lts biological basis. Sheffield academic press, Sheffield, uk, pp, 287 -325.
29. Murungu, F.S., Nyamugafata, P., Chiduza, C., Clark, L.J. and Whalley, W.R. 2003. Effects of seed priming aggregate size and soil matric potential on emergence of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and maize (*Zea mays* L.). *Soil and till research*, 74: 161- 168.
30. Shivankar, R.S., Deore, DB. and Zode, NG. 2003. Effect of pre-sowing seed treatment on establishment and seed yield of sunflower. J. Oilseeds Research. 20: 299-300.
31. Senaratna, T., Touchel, D., Bumm, E. and Dixon, K. 2000. Acetyl salicylic acid induces multiple stress tolerance in bean and tomato plants. *Plant growth regulation*, 30: 157-161.
32. Smirnoff, N. & G.L.Wheeler , 2000. Ascorbic acid in Plants: biosynthesis and function, Critical reviews in plant sciences. 19: 267-290, [CrossRef][ISI].
33. Smirnoff, N., 1996. The function and metabolism of ascorbic acid in plants, Annals of botany. 78: 661-669.
34. Tlig, T., Gorai,M. and Neffati, M. 2008. Germination responses of Diplotaxis harra to temperature and salinity. *Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 203(5): 421-428.
35. Tobe, K., Li, X. and Omasa, K. 2000. Seed germination and radicle growth of a halophyte, Kalidium capsicum (Chenopodiaceae). *Annals of botany*, 85: 391-396.
36. Wahid, A.S., Geloni, Ashraf, M. and Foolad, M.R. 2007. heat tolearance in plants:an overview: *Environmental and experimental botany*. Ln press.
37. Went, F. W. 1953. The effects of rain and

[DOI: 10.22052/6.15.1]

Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 5:57 +0430 on Wednesday June 16th 2021

temperature on plant distribution in the desert. Proceedings *of the International Symposium on Desert Research*. Research Council of Israel Special Publication.2: 230-240.

Effects of Seed Priming on Germination Improvement and Seedling Vigor in *Zygophyllum Atriplicoides* under Temperature Conditions Temprature Conditions

Shahnaz Rafatpoor[1], AliReza Shahriari[2*]

Received: 6/4/2017 Accepted: 25/7/2017

Abstract

Temperature is an important environmental factor in plant distribution and the most important factor in determining the success or failure of seedling establishment. The aim of this study was to investigate the effects of different levels of gibberellic, salicylic and ascorbic acid on improvement of germination indices of *Zygophyllum atriplicoides* under temperature stress in laboratory. Factorial test in the completely randomized design with four treatments was used for data analysis. Chemical stimulators used in this study include: 3 levels of gibberellic acid (125, 250 and 500 ppm), 3 levels of salicylic acid (100, 200 and 300 mg/l), 3 levels of salicylic acid (100, 200 and 300 mg/l) and 6 levels of temperature treatment (5, 10, 15, 20, 25, 30°C). The results showed that with increasing temperature, specifications for germination (germination percentage, speed of germination, root length, shoot length, seedling length, vigor or seed) also increased. When the temperature reached 25°C, the maximum amount of chemical stimulators is obtain and decreased with increasing temperature from 25 °C. All chemical stimuli increased germination compared to the control treatment. Chemical stimuli used in 250 ppm gibberellic acid was the most effective acid concentration to modulate the negative effects of temperature stress on Z. *atriplicoides* and is recommended.

Keywords: Priming, Germination, Temperature, *Zygophyllum atriplicoides*.

1. MSC Combat Desertification, Faculty of Natural Resources University of Zabol
2. Associate, Department of green spaces, Faculty of Environmental Science and Sustainable Agriculture, University of Sistan and Baluchestan, Corresponding Author; Email:nimaaryan2002@ yahoo.com