ارزیابی اثر پرایمینگ و تنش شوری بر مؤلفه‌های جوانه‌زنی گیاه کنجد (*Sesamum indicum* L.)

حشمت امیدی[۱]، سمیرا علیپور[۲]، زهرا مرادیان[۲*]، خدیجه احمدی[۱]، رحیم بازمکانی[۳]

[۱]استادیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی و مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

[۲]دانشجوی کارشناسی‌ارشد، گروه تکنولوژی بذر، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

[۳]دانشجوی کارشناسی‌ارشد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۵/۱۴ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۲۳

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر پرایمینگ بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه کنجد تحت تنش شوری، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی در سال ۱۳۹۵ در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشگاه شاهد اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل پرایمینگ در سه سطح (شاهد، جیبرلیک اسید ۲۵۰ قسمت در میلیون، جیبرلیک اسید ۵۰۰ قسمت در میلیون و نیترات پتاسیم ۰/٤ درصد) و پنج سطح تنش شوری (۰، ۳، ٦، ۹ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر) در سه تکرار بر کنجد رقم اولتان بود. صفات مورد ارزیابی شامل درصد و سرعت جوانه‌زنی، میانگین مدت زمان جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن تر و خشک گیاهچه و محتوای نسبی آب بود. نتایج نشان داد تیمارهای پرایمینگ، تنش شوری و برهمکنش آن‌ها بر صفات مورد مطالعه تأثیر معناداری داشت. نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل نشان داد که بیش‌ترین درصد و سرعت جوانه‌زنی در پیش تیمار جیبرلیک اسید ۵۰۰ پی‌پی‌ام و عدم تنش شوری مشاهده شد. تنش شوری باعث کاهش صفات جوانه‌زنی بذر، پارمترهای رشد و محتوای نسبی آب گیاه کنجد شد. کاربرد پیش تیمارهای جیبرلیک اسید و نیترات پتاسیم باعث بهبود خصوصیات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه کنجد در مواجهه با تنش شوری شدند.

واژه‌های کلیدی: جیبرلیک اسید، درصد جوانه‌زنی، کنجد، محتوای نسبی آب، نیترات پتاسیم.

مقدمه

تنش‌های محیطی به ویژه تنش‌های شوری و خشکی بیش از عوامل دیگر موجب کاهش تولیدات زراعی در سطح جهان می‌گردند (Shiri et al., 2009). خسارت شوری در گیاهان از طریق تأثیر بر جذب آب، اثر سمیت یون‌ها و اختلال در جذب عناصر غذایی می‌باشد (Anvari et al., 2009). جوانه‌زنی از مراحل مهم و اساسی در زندگی اکثر گیاهان می‌باشد و تحمل به شوری برای استقرار، جوانه‌زنی و سبز شدن گیاهانی که در خاک‌های شور رشد می کنند، اهمیت فوق العاده‌ای دارند (Hagighi and Milani, 2009). پرایمینگ فناوری است که به‌واسطه آن بذرها پیش از قرار گرفتن در بستر کشت از لحاظ فیزیولوژیک و بیوشیمیایی آمادگی جوانه‌زنی را به دست می‌آورند. این امر سبب تغییرات زیستی و فیزیولوژیک زیادی در بذرها و همچنین گیاه حاصل از آن می‌گردد، به‌طوری که نتیجه آن جوانه‌زنی بهتر و استقرار مناسب گیاهچه است (Ashraf and Foolad, 2005). در میان تحریک

*نویسنده مسئول: zahra.moradian23@gmail.com

کننده‌های جوانه‌زنی، هورمون جیبرلیک اسید بیش‌ترین نقش را دارا می‌باشند (Gonzalez-Benito et al., 2004). افزایش سنتز و آزادسازی هورمون جیبرلیک اسید در بذر موجب شکسته شدن نشاسته ذخیره‌ای و تبدیل آن به مواد قابل استفاده برای جنین شده و موجب شروع فرآیند جوانه‌زنی می‌شود (Gonzalez-Benito et al., 2004). بسیاری از بذور که برای جوانه‌زنی نیازمند به نور هستند نسبت به نیترات پتاسیم حساسند و افزایش جوانه‌زنی تحت اثر نیترات پتاسیم می‌تواند احتمالی بر وجود نیاز نوری بذور برای جوانه‌زنی و فتوبلاستیک بودن آن‌ها باشد (Nadjaf et al., 2006). کنجد با نام علمی (*Sesamum indicum* L.) و از خانواده Pedaliaceae دارای شانزده جنس و در حدود شصت گونه می‌باشد. کنجد یکی از دانه‌های روغنی و خوراکی مهم در کشاورزی سنتی نواحی گرم بشمار می‌رود و ظاهراً قدیمی‌ترین دانه روغنی در جهان است (Khajepour, 2008). کنجد دارای بیش‌ترین و مرغوب‌ترین روغن در میان کلیه گیاهان دانه روغنی بوده و بسته به رقم و شرایط محیطی حاوی حدود ۵۰ درصد روغن است (Wiess, 2000). در بسیاری از کشورها از این گیاه به دلیل داشتن درصد روغن و پروتئین بالا و مواد آنتی اکسیدان، در غذا، مکمل‌های غذایی، دارو و صنعت استفاده می‌شود (Koca et al., 2007). کاربرد جیبرلیک اسید با غلظت (۷۵ میلی‌گرم بر لیتر) باعث بیش‌ترین مقاومت به شوری در گیاه خردل شد (Shah, 2007). Keshavarzi et al., (۲۰۰۸) با بررسی اثر تنش شوری بر خصوصیات جوانه‌زنی هفت رقم کنجد گزارش کردند که با افزایش تنش شوری، درصد و سرعت جوانه‌زنی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. همچنین Fszeli Kakhki et al., (۲۰۱٤) با بررسی مؤلفه‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه اکوتیپ‌های کنجد در شرایط تنش شوری گزارش کردند که ارزش جوانه‌زنی بذر تحت تأثیر سطوح مختلف شوری قرار گرفت به‌طوری که بیش‌ترین مقدار این صفت در عدم تنش شوری و کم‌ترین آن در ۲۵/۱ دسی‌زیمنس بر متر مشاهده شد. هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثر پرایمینگ و تنش شوری بر خصوصیات جوانه‌زنی و پارامترهای رشد گیاه کنجد بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد در سال ۱۳۹٤ اجرا گردید. فاکتورهای آزمایش شامل پرایمینگ در سه سطح (شاهد، جیبرلیک اسید ۲۵۰ پی پی ام، جیبرلیک اسید ۵۰۰ پی پی ام و نیترات پتاسیم ۰/٤ ٪) و پنج سطح تنش شوری (۰، ۳، ٦، ۹ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر) در سه تکرار بود. بذور کنجد رقم اولتان از مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر تهیه گردید. به‌منظور ضدعفونی بذور قبل از کشت به مدت یک دقیقه در محلول هیپوکلریت سدیم قرار گرفتند و بالافاصله چندین بار با آب مقطر شسته شدند. با تقسیم بذرها به چهار قسمت در محلول‌های مورد نظر پرایمینگ به مدت ۲٤ ساعت در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد در یخچال نگهداری شدند. پتانسیل‌های مختلف سطوح شوری با استفاده از سدیم کلرید تهیه شد. در هر تکرار از هر تیمار ۲۵ بذر در پتری‌های ضد عفونی شده قرار داده شد و محلول‌های مورد نظر تنش شوری اضافه گردید و پتری‌ها به ژرمیناتور با دمای ۱±۲۵ درجه سلسیوس انتقال یافتند. شمارش بذرهای جوانه‌زده از روز دوم به صورت روزانه در ساعتی معین انجام گردید. به هنگام شمارش، بذرهای جوانه‌زده تلقی می‌شدند که طول ریشه‌چه آن از دو میلی‌متر بیش‌تر بود. تعداد بذرهای جوانه‌زده روزانه شمارش و یادداشت گردید و سپس شاخص‌های جوانه‌زنی محاسبه گردید (ISTA, 2009). بعد از ثابت شدن جوانه‌زنی (۷ روز) طول ریشه‌چه و ساقه‌چه نیز اندازه‌گیری شد. در این آزمایش، وزن خشک گیاهچه با قرار دادن نمونه‌ها در درون آون با دمای ٦۰ درجه سلسیوس به مدت ٤۸ ساعت تعیین گردید (Parmoon et

al., 2013). ضریب آلومتری، عبارت است از نسبت طولی یا وزنی ساقه چه به ریشه چه است که با کاهش آب قابل استفاده برای گیاه، این ضریب نیز کم می شود. برای تیمارهای مختلف این آزمایش ضریب آلومتری با نسبت طولی محاسبه شده است (ISTA, 2009). با شمارش روزانه بذرهای جوانه‌زده، درصد جوانه‌زنی[1](GP)، میانگین مدت زمان جوانه‌زنی[2](MGT) و سرعت جوانه‌زنی[3](GR) طبق روابط ۱، ۲ و ۳ تعیین گردیدند. متوسط مدت زمان جوانه‌زنی مرتبط با مدت زمانی (روز) است که ریشه‌چه خارج می‌شود، که شاخصی از سرعت و شتاب جوانه‌زنی محسوب می‌گردد (Bajji et al., 2002).

1) $GP=\frac{S}{T}\times 100$

2) $MGT=\frac{\sum Ti\ Ni}{\sum Ni}$

3) $GR=\Sigma Ni/Ti$

در این معادله، S: تعداد بذرهای جوانه‌زده، T: تعداد کل بذرها، Ti: تعداد بذرهای جوانه‌زده در هر روز، Ni: تعداد روزها از ابتدای جوانه‌زنی و ∑Ni: نیز کل تعداد بذرهای جوانه‌زده است.

درصد محتوی نسبی آب برگ [4] (RWC) با استفاده از رابطه‌ی (٤) بدست آمد (Levitt, 1980):

4) $RWC=(\frac{FW-DW}{TW-DW})\times 100$

در این رابطه، FW وزن‌تر برگ‌ها، DW وزن خشک برگ‌ها، TW وزن آماس برگ‌ها محاسبه شد. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.1 و مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام گرفت و شکل‌ها با نرم‌افزار Excel رسم گردید.

نتایج و بحث

درصد و سرعت جوانه‌زنی: با توجه به نتایج جدول تجزیه واریانس اثر ساده پرایمینگ، تنش شوری و اثر متقابل این دو بر صفات درصد و سرعت جوانه‌زنی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). تنش شوری درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرهای کنجد را کاهش داد. با توجه به نتایج حاصل از مقایسات میانگین بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی در عدم کاربرد پرایمینگ و پرایمینگ جیبرلیک اسید ۵۰۰ پی‌پی‌ام در عدم تنش شوری با میانگین ۱۰۰ درصد مشاهده شد. همچنین کم‌ترین این میزان در تنش ۱۲ دسی زیمنس بر متر و سطح شاهد پرایمینگ با میانگین ٤۳/۳۳ درصد بدست آمد (شکل ۱). یکی از عوامل دستیابی به عملکرد بالا در واحد سطح، درصد و سرعت سبز شدن بذرها و استقرار گیاهچه‌های حاصل از بذرهای کشت شده‌است. به‌طور طبیعی هر چه سرعت سبز و درصد بذرهای سبز شده در مزرعه بیشتر باشد، استفاده از منابع محیطی نظیر نور، آب و عناصر غذایی بهتر خواهد بود (Foti et al., 2002). اعمال تنش شوری بر چهار رقم بادام زمینی نیز باعث کاهش شاخص‌های جوانه‌زنی و دانه رست شد به‌طوری که حداکثر صفات در تیمار شاهد و حداقل آن در تیمار ۱۵۰ میلی‌مولار نمک مشاهده شد (Afshar Mohammadian et al., 2015). Donaldson et al. (۲۰۰۱) نیز اعلام کردند که یکی از روش‌هایی که برای افزایش بنیه بذر و در نتیجه بهبود کلی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه بکار می‌رود پرایمینگ بذر است. نخستین پاسخ‌ها به پرایمینگ شامل، افزایش جوانه‌زنی بذر و سبز شدن گیاهچه است که باعث استقرار بهتر گیاه، افزایش عملکرد و کیفیت محصول می‌شود

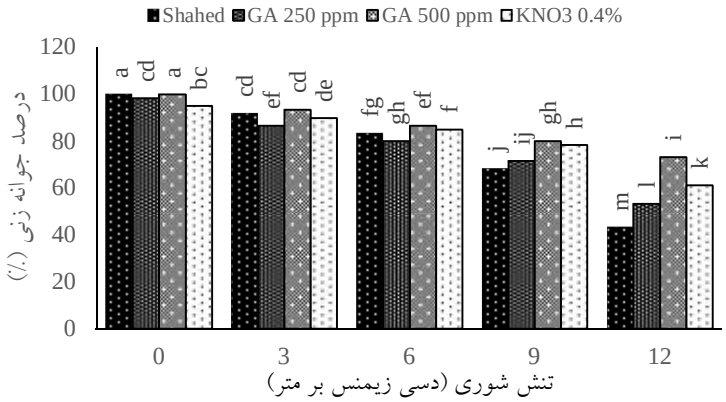
1. Germination percentage
2. Mean germination time
3. Germination coefficient
4. Relative Water Content

(Halmer, 2004). وجود آب کافی برای بذرها و گیاهچه تا حد زیادی در زمان مشخصی از ایجاد سمیت یونی جلوگیری می‌کند و از کاهش فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز جلوگیری می‌کند (Gao et al., 2015).

جدول ۱: تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر پرایمینگ بر صفات مورد مطالعه گیاه کنجد تحت تنش شوری

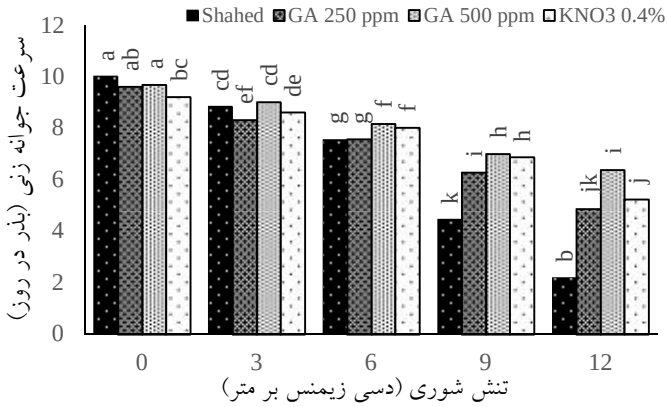
منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه‌زنی	میانگین مدت زمان جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	ضریب آلومتری	وزن تر گیاهچه	وزن خشک گیاهچه	محتوای نسبی آب
پرایمینگ (P)	۳	۲۷۷/۷۷**	۵/٤۳**	۱/۲۸**	۳۰/۹۸**	۸/۳۷**	۲/۷۵**	۰/۲۳۱**	۰/۰۰۳**	۱۲/۹۰**
تنش شوری (S)	٤	۲۹۱۲/۰۸**	٤۷/٤۳**	۱/۷۹**	۲٤/٦٤**	۳/۷۰**	۰/۰۲**	۰/۰۲۵**	۰/۰۰۰۹**	۷۸/٦۲**
S * P	۱۲	۹۰/۹۷**	۲/۲۲**	۰/۵۲**	۱/۷۳**	۰/٦۱**	۰/۰۱**	۰/۰۰۹**	۰/۰۰۰۳**	۲٤/۷۱**
خطا	٤۰	٦/٦٦	۰/۰٦	۰/۰۰۸	۰/۱۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰٤	۰/۰۰۰۱	۰/۹۵
ضریب تغییرات (درصد)		۳/۱۸	۳/۳۸	۳/۷۲	۸/۵۵	۳/۰۳	۷/۵۵	۹/۳۸	٤/۹٦	۱/۰۵

** معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد.



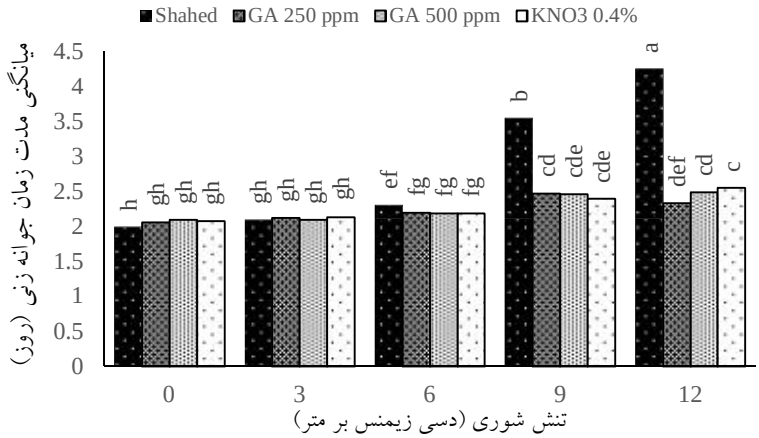
شکل ۱: مقایسه میانگین اثر تنش شوری بر درصد جوانه‌زنی

با توجه به شکل (۲)، تنش شوری تأثیر معنی‌داری بر سرعت جوانه‌زنی داشت و باعث کاهش این صفت شد. همان طور که مشاهده می‌شود بیش‌ترین سرعت جوانه‌زنی در عدم تنش شوری و پرایمینگ با میانگین ۱۰ بذر در روز بدست آمد.همچنین کم‌ترین آن در تنش ۱۲ دسی زیمنس بر متر با میانگین ۲/۲ بذر روز مشاهده شد. بنابراین پرایمینگ کردن بذر یک استراتژی متداول برای افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی، یکنواختی جوانه‌زنی و سبز شدن بذر تحت شرایط نامساعد محیطی می‌باشد (Omid Beygi, 2005). در مطالعه‌ای اثر شوری و درجه حرارت بر جوانه‌زنی *Urochondra sethlosa* بررسی شد و بیش‌ترین مقدار جوانه‌زنی در تیمار شاهد مشاهده شد و با افزایش مقدار شوری تا ۵۰۰ میلی‌مولار، درصد جوانه‌زنی به ۱۰ درصد کاهش یافت (Golzar et al., 2001).



شکل ۲: مقایسه میانگین اثر تنش شوری بر سرعت جوانه‌زنی

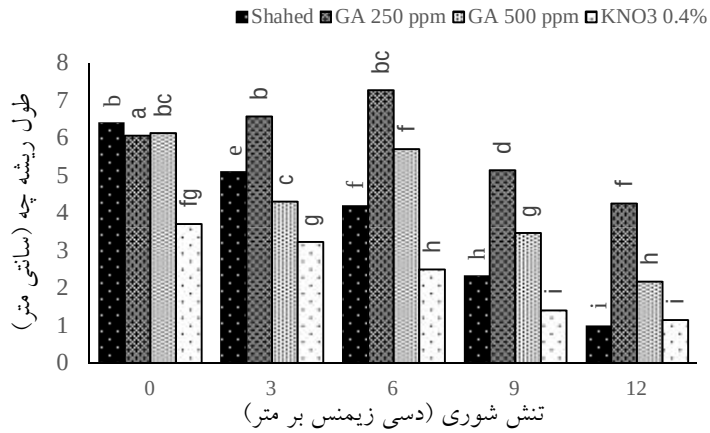
میانگین مدت زمان جوانه‌زنی: نتایج جدول تجزیه واریانس صفت میانگین مدت زمان جوانه‌زنی حاکی از تأثیر معنی‌دار پرایمینگ، تنش شوری و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال یک درصد بود (جدول ۱). با توجه به اینکه میانگین مدت زمان جوانه‌زنی شاخصی از سرعت و شتاب جوانه‌زنی محسوب می‌گردد، نتایج مقایسه میانگین نشان داد که تنش شوری باعث افزایش میانگین مدت زمان جوانه‌زنی بذرهای گیاه کنجد شد. کم‌ترین و بیش‌ترین میانگین این صفت در عدم تنش (۲ روز)و در تنش ۱۲ دسی زیمنس بر متر (٤/٢٦ روز) مشاهده شد. با توجه به نتایج به طور نسبی کاربرد پرایمینگ باعث بهبود میانگین مدت زمان جوانه‌زنی در شرایط تنش شوری شد (شکل ۳). نتایج آزمایش Alirezai Nghder et al., (۲۰۱۲) بر روی چهار رقم اصلاح شده ریحان نشان دادند که تنش شوری باعث کاهش میانگین مدت زمان جوانه‌زنی شد.



شکل ۳: مقایسه میانگین اثر تنش شوری بر میانگین مدت زمان جوانه‌زنی

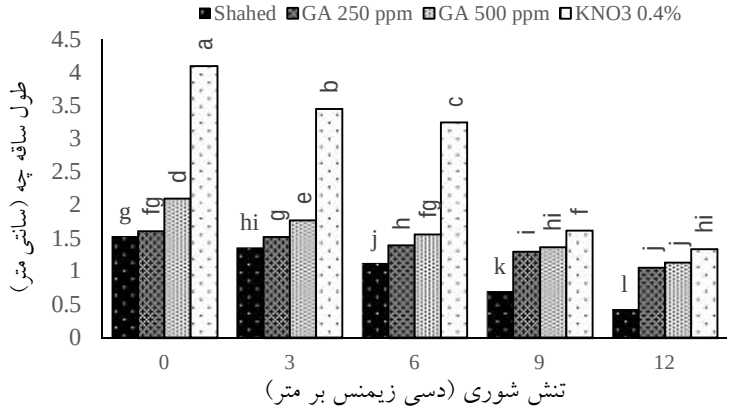
طول ریشه‌چه و ساقه‌چه: طی بررسی نتایج جدول تجزیه واریانس اثر ساده پرایمینگ، تنش شوری و اثر متقابل آن‌ها بر طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). با توجه به شکل ٤، کاربرد جیبرلیک اسید ۲۵۰ پی‌پی‌ام باعث افزایش طول ریشه‌چه در تمام سطوح تنش شوری شد. بیش‌ترین طول ریشه‌چه را در عدم تنش شوری با میانگین ۷/۲۸ سانتی‌متر می‌توان مشاهده کرد.بذرهای جوانه‌زده در محیط‌های شور دارای ساقه‌چه و

ریشه‌چه کوتاه‌تری هستند به دلیل این که تنش شوری دارای اثر بازدارنده بر ظهور بافت‌های جنین است (Gao et al., 2015).



شکل٤: مقایسه میانگین اثر تنش شوری بر طول ریشه‌چه

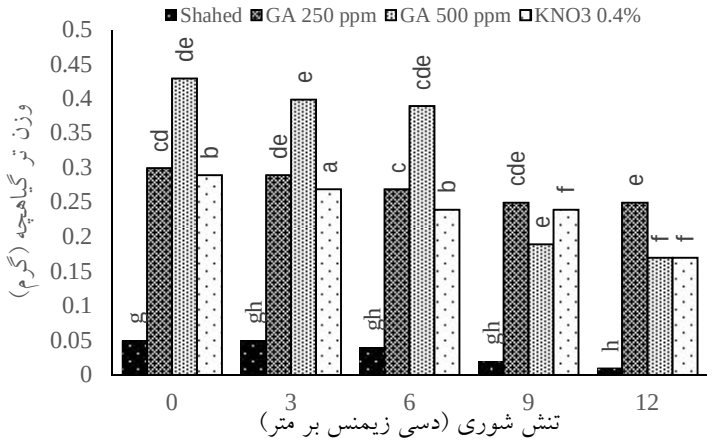
نتایج مقایسه میانگین ترکیب تیماری پرایمینگ و تنش شوری نشان داد که کاربرد نیترات پتاسیم ۰/٤ درصد باعث افزایش چشمگیری در طول ساقه‌چه گیاهچه کنجد در تمام سطوح تنش شوری شد. بیش‌ترین و کم‌ترین طول ساقه‌چه به ترتیب مربوط به نیترات پتاسیم ۰/٤ درصد در عدم تنش شوری با میانگین (٤/۱ سانتی‌متر) و عدم پرایمینگ در تنش ۱۲ دسی زیمنس بر متر با میانگین ۰/٤۳ سانتی مشاهده شد (شکل ۵).از عوامل کاهش طول ساقه‌چه و ریشه‌چه در شرایط تنش شوری، کاهش یا عدم انتقال مواد غذایی از لپه‌ها به جنین گزارش شده است، علاوه بر آن کاهش جذب آب توسط بذر در شرایط تنش باعث کاهش ترشح هورمون‌ها و فعالیت آنزیم‌ها و در نتیجه اختلال در رشد گیاهچه می‌شود (Kafi et al., 2005).



شکل۵: مقایسه میانگین اثر تنش شوری بر طول ساقه‌چه

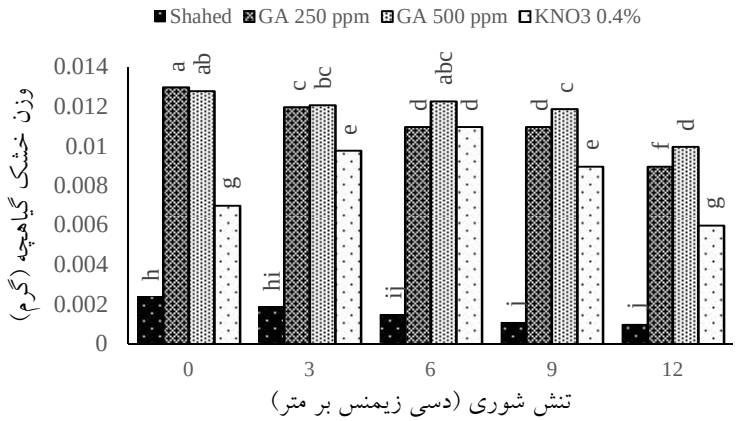
وزن تر و خشک گیاهچه: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر پرایمینگ، تنش شوری و همچنین اثر متقابل آن‌ها بر صفات وزن تر و خشک گیاهچه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). کاربرد پیش تیمار هورمون‌های گیاهی وزن تر و خشک گیاهچه کنجد را بهبود بخشید به گونه‌ای که در شرایط تنش شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر افزایش وزن تر و خشک گیاهچه نسبت به سطح شاهد مشاهده شد. بیش‌ترین و کم‌ترین وزن تر گیاهچه به ترتیب

مربوط به سطوح جیبرلیک اسید ۵۰۰ پی‌پی‌ام در عدم تنش با میانگین (۰/٤۳ گرم) و سطح شاهد و تنش ۱۲ دسی-زیمنس بر متر با میانگین (۰/۰۱ گرم) بود (شکل ۷).



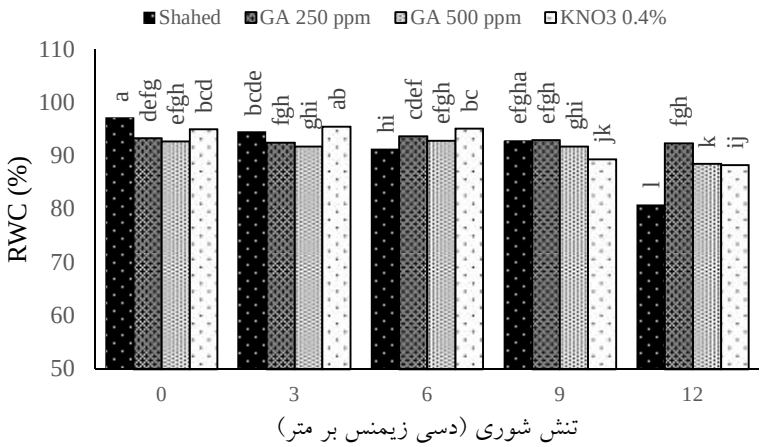
شکل ٦: مقایسه میانگین اثر تنش شوری بر وزن تر گیاهچه

آنچه در نتایج مقایسه میانگین ترکیب تیماری پرایمینگ و تنش شوری در صفت وزن خشک گیاهچه مشاهده شد حاکی از افزایش وزن خشک گیاهچه با کاربرد پیش تیمار جیبرلیک اسید ۵۰۰ پی‌پی‌ام در عدم تنش شوری بود (شکل ۸).Ehteshammia (۲۰۰۷) گزارش کرد که وزن خشک گیاهچه گیاهان دارویی با افزایش پتانسیل شوری از ٦- بار شروع به کاهش کرد. به نظر می‌رسد کاهش پتانسیل و اثرات سمیت یونی با افزایش سطوح شوری فرآیند رشد ریشه-چه و ساقه‌چه را دچار اختلال نموده که خود کاهش وزن خشک گیاهچه را بدنبال خواهد داشت. Jamil and Rha (۲۰۰۷) در مورد اثر جیبرلیک اسید بر روی وزن خشک گیاهچه، بیان نمودند که مصرف تنظیم کننده رشد جیبرلیک اسید باعث افزایش فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز در هنگام جوانه‌زنی جهت تجزیه نشاسته گردیده و این مسئله موجب تقویت بنیه بذر می‌شود که نتیجه آن، درصد سبز یکنواخت‌تر و سطح برگ بیشتر خواهد بود. افزایش کارایی استفاده از ذخایر بذر، وزن خشک گیاهچه و درصد تخلیه بذرها در بذرهای پرایم شده در مقایسه با بذور پرایم نشده توسط (Ansari et al., 2012) گزارش شده است.



شکل ۷: مقایسه میانگین اثرتنش شوری بر وزن خشک گیاهچه

محتوای نسبی آب: بررسی نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر پرایمینگ، تنش شوری و اثر متقابل این دو بر صفت محتوای نسبی آب در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). نتایج نشان داد که بیش‌ترین محتوای نسبی آب در ترکیب تیماری عدم کاربرد پرایمینگ و تنش شوری با میانگین ۹۷/۱۱ درصد حاصل شد.همچنین کم‌ترین محتوای نسبی آب با میانگین ۸۰/۸۹ درصد در سطح شاهد پرایمینگ و تنش ۱۲ دسی زیمنس بر متر بدست آمد (شکل ۸).این نتایج با یافته‌های Meneguzzo et al. (۲۰۰۰) و Rascio et al. (۲۰۰۱) که کاهش میزان آب اندام هوایی ناشی از تنش شوری در گندم را گزارش کردند، مطابقت دارد. از طرف دیگر افزایش تجمع یون‌ها به ویژه سدیم و کلر می‌تواند در کاهش میزان آب نسبی مؤثر باشد (Munns, 2006).



شکل ۸: مقایسه میانگین اثر تنش شوری بر محتوای نسبی آب

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش، کاربرد پیش تیمار بذر با جیبرلیک اسید در سطح ۵۰۰ پی‌پی‌ام، باعث افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر، افزایش طول ریشه‌چه، وزن تر و خشک گیاهچه کنجد شد. تنش شوری اثر منفی بر صفات مورد ارزیابی گذاشت. همچنین اعمال پیش تیمارهای جیبرلیک اسید و نیترات پتاسیم سبب تعدیل اثر تنش شوری شد و در نتیجه باعث حصول شاخص‌های بهتر رشدی و جوانه‌زنی در بذر گیاه کنجد گردید. در نتیجه می‌توان از این هورمون‌های گیاهی برای جوانه‌زنی و رشد اولیه بهتر گیاه کنجد در خاک‌های شور بهره برد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از مسئولین دانشکده کشاورزی و آزمایشگاه تکنولوژی بذر که امکانات این پژوهش را فراهم کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

Reference

Afshar mohammadian, M., Ebrahimi Nokandeh, S., Damsi, B.H., and Jamalomidi, M. 2015. The effect of different levels of salinity on germination and growth indices of four cultivars of *Arachis hypogaea* L. Journal of Plant Researches. 28 (1): 23-33.(In Persian)

Alirezai Nghder, M., Azizi, M., and Valizadeh Ghalbeyk, A. 2012. Study the effect of salinity on seed germination and seedling growth characteristics of four cultivars of medicinal basil. Journal of Seed Technology. 4: 44-56. (In Persian)

Ansari, O., Chogazardi, H., Sharifzadeh, F., and Nazarli, H. 2012. Seed reserve utilization and seedling growth of treated seeds of mountain rye (*Secale montanum*) as affected by drought stress. Cercetari Agronomice in Moldova. 45(2): 43-48.

Anvari, M., Mehdikhani, H., Shahriari, A.R., and Nouri, G.R. 2009. Effect of salinity stress on 7 species of range plants in germination stage. Iranian Journal of Range and Desert Reseach. 16(2): 262-273. (In Persian)

Ashraf, M., and Foolad, M.R. 2005. Pre-sowing seed treatment-a shotgun approach to improve germination growth and crop yield under saline and none-saline conditions. Advances in Agronomy. 88: 223-271.

Bajji, M., Kinet., J.M., and Lutts, S. 2002. Osmotic and ionic effects of NaCl on germination, early seedling growth, and ion content of Saltbush (*Atriplex halimus* L.) (Chenopodiaceae). Canadian Journal of Botany. 80: 297-304.

Donaldson, E., Schillinger, W.F., and Stephen, M.D. 2001. Straw production and grain yield relationships in winter wheat. Crop Science. 41: 100 106.

Ehteshamnia, A. 2007. The effects of salinity on seedling growth of 10 medicinal plant components. Conference Medicinal Plants. Shahed University Tehran. November. P123.(In Persian)

Fazeli Kakhki, S. F., Nezami, A., Parsa, M., and Kafi, M. 2014. Evaluate the components of germination and seedling growth of sesame ecotypes (*Sesamum indicum* L.) under salt stress. Environmental stresses in Crop Sciences. 7(2): 217-232. (In Persian).

Foti, S., Cosentino, S.L., Patane, C., and Agosta, G.M.D. 2002. Effects of osmoconditioning upon seed germination of sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) under low temperatures. Seed Science Technology. 30: 521-533.

Gao, H., Yang, H.Y., Bai, G.P., Liang, L.Y., Zhang, J.L., Wang, D., Zhang, J.L., Niu, S.Q., and Chen.Y.L. 2015. Ultra structural and physiological responses of potato (*Solanum tuberosum* L.) plantlets to gradient saline stress. Front. In Plant Science. 15: 1-14

Golzar, S., Khan, A.M., and Ungar, I.A. 2001. Effect of salinity and temperature on the germination of *urochondra setulosa.* Seed Science and Technology. 29: 21-29. (In Persian)

Gonzalez-Benito, M.E., Albert, M.J., Irionda, J.M., Varela, F., and Perez- Garca, F. 2004. Seed germination of four thyme species after conservation at low temperatures at several moisture contents. P: 247-254.

Hagighi, R.S., and Milani, M.S. 2009. Osmotic and specific ion effects on the seed germination of *Isabgol* and *Psyllium.* Journal of Iranian Field Crop Research. 7(1): 97-104. (In Persian)

Halmer, P. 2004. Methods to improve seed performance in the field. In: Benech-Arnold RL, Sanchez RA (Eds), Handbook of Seed Physiology. Application to Agriculture. Pp: 65-125.

ISTA (International Seed Testing Association). 2009. International Rules for Seed Testing International Seed Testing Association. Bassersdorf. Switzerland.

Jamil, M., and Rha, E.S. 2004. The effect of salinity (NaCl) on the germination and seedling of sugar beet (*Beta Vulgaris* L.) and cabbage (*Brassica oleracea capitita* L.). Korean Reso. 7: 226-232.

Kafi, M., Nezami, A., Hosseini, H., and Masoomi, A. 2005. Physiological effects of drought stress on the germination of PEG lentil genotypes. Iranian Journal of Field Crops Research. 3: 69-81. (In Persian).

Keshavarzi, M., Ashrafi, A., and Razlgoo, KH. 2008. The effects of NaCl on seed germination 7 sesame (*Sesamum indicum* L.). Proceedings of the First National Conference on Science and Technology Seed Iran. 54-64. (In Persian).

Khajepour, M. 2008. Industrial plants. Jahat publishing of Isfahan. pp:564.(In Persian)

Koca, H., Bor, M., Ozdemir, F., and Turkan, I. 2007. The effect of salt stress on lipid peroxidation, antioxidativeenzymes and prolin content of sesame cultivars. Environment Exp. Botany. 60: 344-351.

Levitt, J. 1980. Response of plants to environmental stresses: water, radiation, salt and other stresses. Academic Press. New York. Pp: 187-211.

Meneguzzo, S., Navari-Izzo, F., and Izzo, R. 2000. NaCl effects on water relations and accumulation of mineral nutrients in shoots, roots and cell sap of wheat seedling. Journal Plant Physiology. 156: 711-716.

Munns, R. 2005. Genes and salt tolerance: bringing them together. New Phytologist. 167(3): 645–663.

Nadjaf, F., Bannayan, M., Tabriz, L., and Rastgoo, M. 2006. Seed germination and dormancy breaking techniques for Ferula gommosa and Teucrium polium. Journal Arid Envirments, Article in press. 2-7.

Omid Beygi, R. 2005. Production and Processing of Medicinal Plants. Beh Nashe Publisher. Pp. 70. (In Persian).

Parmoon, Gh. Ebadi, A., Jahanbakhsh Godahkahriz, S., and Davari, M. 2013. Effect of seed priming by salicylic acid on the physiological and biochemical traits of aging milk thistle (*Silybum marianum*) seeds. European Journal of Cancer Pre. 7: 223-234.

Rascio, A., Russo, M., Mazzucco, L., Plantani, C., Nicastro, G., and Fonz, N.D. 2001. Enhanced osmo -tolerance of wheat selected for potassium accumulation. Plant Science.160: 441-448.

Shah, S.H. 2007. Effects of salt stress on mustard as affected by gibberellic acid application. Genetic Application on Plant Physiology. 33: 97-106.

Shiri, A.R.M., Safarnejad, A., and Hamidi, H. 2009. Morphological and biochemical characterization of *Ferulaassafoetida* in response to salt stress. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research. 17: 38-49. (In Persian)

Wiess, E.A. 2000. Oilseed crops. Longman, London.

Journal of Seed Research, Vol. 8, No. 3, Autumn 2018

Evaluation of the effect of priming and salinity stress on germination components of sesame seeds (*Sesamum indicum* L.)

Omidi, H[1], Alipour, S.[2], Moradian, Z.[2*], Ahmadi, Kh.[2], Bazmakani, R.[3]

[1]Assistant Professor, Agricultural College and Medicinal Plant Research Center, Shahed University Tehran, Tehran, Iran

[2]M.Sc Student of seed science and technology, College of Agriculture, Shahed University, Tehran, Iran

[3]M.Sc Student of plant breeding, College of Agriculture, Shahed University, Tehran, Iran

Abstract

In order to study the effect of priming on germination and seedling growth of sesame under salinity stress, a factorial experiment was conducted in a completely randomized design in Seed Technology Laboratory of Shahed University in 2016. Factors included priming in three levels (GA_3 250 ppm, GA_3 500 ppm and potassium nitrate 0.4%) and five levels of salinity (0, 3, 6, 9 and 12 dS/m) in three replicates. Measurement traits included percentage and germination rate, mean germination time, root and shoot length, seedling fresh and dry weight and relative water content. The results showed that priming treatments, salinity stress and their interaction effect on the studied traits had a significant effect. The results of mean interactions showed that the highest percentage and rate of germination were observed in 500 ppm gibberellic acid pre-treatment with no salt stress. Salinity stress reduced seed germination traits, growth parameters and relative water content of sesame seed. Application of gibberellic acid and potassium nitrate pre-treatments improved germination and seedling growth of sesame seeds exposure to salinity stress.

***Keywords*:** GA_3, Germination percentage, Salinity, Sesame, RWC, $KNO3^-$.

*Corresponding author: zahra.moradian23@gmail.com