اثر تنش شوری روی شاخص‌های جوانه‌زنی گیاه دارویی انیسون (*Pimpinella anisum* L.)

شهناز فتحی[1]*، مسعود حسن‌پور[2]

[1]استادیار، گروه گیاهان دارویی، مرکز آموزش عالی شهید باکری میاندوآب، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

[2]کارشناس‌ارشد، گیاهان دارویی و معطر، مرکز آموزش عالی شهید باکری میاندوآب، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۹/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۰/۸

چکیده

در این تحقیق اثر پیش تیمار اسمزی بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر گیاه دارویی انیسون تحت تنش شوری به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار در آزمایشگاه گیاهان دارویی مرکز آموزش عالی شهید باکری میاندوآب، در سال۱۳۹۶ بررسی شد. فاکتور پیش تیمار شامل سه سطح شاهد، کلرید کلسیم و کلرید پتاسیم با غلظت ۱/۵ درصد و فاکتور شوری شامل آبیاری با آب شور در چهار سطح از غلظت-های صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی‌مولار کلرید سدیم بود. تنش شوری باعث کاهش شاخص‌های جوانی‌زنی و رویش اولیه گیاه و در نتیجه کاهش ارتفاع، وزن تر و خشک گیاهچه گردید، به‌طوری‌که میانگین هر کدام از صفات در شوری ۱۵۰ میلی‌مولار بدون اعمال پیش تیمار کاهش ۸۶-۸۰ درصدی نسبت به نمونه های بدون تنش داشت ولی پیش تیمار بذور تاثیر منفی تنش شوری روی شاخص‌های جوانه‌زنی را به طور متوسط به ۳۸-۲۵ درصد کاهش داد. پیش تیمار کلرید کلسیم در تمامی موارد به استثنای شاخص بنیه بذر تاثیر بیشتری نسبت به کلرید پتاسیم در مقابله با کاهش شاخص‌های جوانه‌زنی گیاه داشت. بنابراین درشرایط تنش شوری پیش تیمار بذور انیسون می‌تواند به‌عنوان راهکاری کم‌هزینه و سودمند به‌کار گرفته شود.

واژه‌های کلیدی: سرعت جوانه‌زنی، شاخص بنیه بذر، کلرید پتاسیم، کلرید کلسیم، چتریان

مقدمه

گیاه دارویی انیسون با نام علمی (*Pimpinella anisum* L.) متعلق به تیره چتریان می‌باشد و به اسم‌های بادیان رومی یا رازیانه رومی نیز معروف می‌باشد. بخش مورد استفاده این گیاه میوه‌های آن یا همان بذراست (Al-Beitawi et al., 2009). میوه انیسون دارای ۱/۵ تا ۵ درصد اسانس است که ترکیب اصلی آن ترانس آنتول می‌باشد (Tabanca et al., 2005). به‌علاوه اسانس میوه این گیاه دارای مقداری کمی استراگول، هیماکلن و سیس آنتول است (Omidbaigi et al., 2003; Rodrigues et al., 2003). بذور گیاه انیسون خواص آنتی‌اکسیدانی، ضد باکتریایی، ضد حشرات، ضد قارچ (Özcan and Chalchat, 2006; Tirapelli et al., 2007) و ضدتب (Afifi et al., 1994) دارد. همچنین این گیاه ضد سرطان (Kadan et al., 2012)، ضد التهاب (Iyer et al., 2013)، کاهنده قند و چربی خون (Rajeshwari et al., 2011) و ضد پوکی استخوان (Hassan and Saed, 2011) است.

*نویسنده مسئول: sh.fathi@urmia.ac.ir

شوری خاک‌های زراعی و آب آبیاری جزء عمده ترین عوامل کاهش رشد و عملکرد گیاهان در بیشتر نقاط جهان و از جمله ایران است. حدود ۱۱ درصد از اراضی جهان تحت تاثیر شوری قرار دارند و کشور ایران که ٦/٨ میلیون هکتار زمین با خصوصیات شوری دارد پس از هند و پاکستان، از جمله کشورهایی است که بیشتر در معرض تهدید تنش شوری است. در سطح جهان تحقیقات گسترده‌ای درباره تاثیر شوری روی گیاهان دارویی انجام شده و در سال‌های اخیر روند موثر این مطالعات در ایران آغاز شده است (Ranjbar and Pirasteh-Anosheh, 2015).

جوانه‌زنی پدیده پیچیده مشتمل بر تغییرات فیزیولوژیک و بیوشیمیایی بوده که حاصل فعال شدن رویان است. جوانه‌زنی به‌معنای ظهور ریشه‌چه و ساقه‌چه و طویل شدن آنها و تخصیص مواد غذایی ذخیره به محور رویان گیاه بوده و نقش تعیین کننده‌ای در استقرار گیاهچه دارد، این مرحله از رشد به تنشهای محیطی به‌ویژه شوری بسیار حساس است (Kaderm and Jutzi, 2004) شوری باعث کاهش جوانه‌زنی و استقرار گیاه در خاک می‌شود. کاهش پتانسیل اسمزی خاک و خشکی فیزیولوژیکی تعرق و تنفس گیاه دچار اختلال شده و به دلیل عدم تعادل عناصر در محلول خاک تغذیه و فرایندهای متابولیکی گیاه مختل می‌شود (Naeini et al., 2006). به‌علاوه سمیت ناشی از یون‌های سدیم و کلر در تنش شوری نقش مهمی در کاهش شاخص‌های جوانه‌زنی بذور دارند (Hanslin and Eggen, 2005; Lynch and Lauchli, 1988). گزارش‌های مختلف حاکی از کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی و کاهش تولید ماده خشک با افزایش تنش اسمزی در گیاهان زیادی نظیر اسفرزه (Hosseini and Rezvani Moghadam, 2006)، زوفا (Amiri et al., 2011) سیاهدانه (Khorramdel et al., 2013)، رازیانه (Kabiri et al., 2014) زنیان و شوید (Broomand Reza Zadeh and Koochaki, 2005) وجود دارد.

پیش تیمار بذر به‌عنوان یک راهکار ساده فیزیولوژیک جهت استقرار گیاهچه بویژه در شرایط نامساعد محیطی محسوب می‌شود (Aghighi et al., 2018). پیش تیمار بذر عبارت است از خیساندن بذرها در هر نوع محلول و فعال کردن دو فاز اولیه جوانه‌زنی (جذب آب و هضم آنزیمی) قبل از کاشت، که فعالیت‌های اولیه همانند فعال شدن هورمونهای گیاهی، آنزیم‌ها و شکستن بافت‌های ذخیره بذر شروع گردد، اما از خروج ریشه‌چه جلوگیری شود. در واقع پیش تیمار فاصله زمانی بین کاشت تا ظهور گیاهچه را کوتاه می‌کند. از مزایای پرایمینگ بذر در گونه‌های مختلف می‌توان به بهبود جوانه‌زنی، استقرار گیاهچه، افزایش بنیه، یکنواختی در سبز شدن، رقابت بهتر با علف‌های هرز و حتی افزایش عملکرد از طریق استقرار بیشتر بوته‌ها و افزایش تراکم محصول در شرایط تنش و بدون تنش اشاره کرد. از اثرات دیگر پیش تیمار بذور با نمک‌های پتاسیم و کلسیم می‌توان به تاثیر مستقیم این دو عنصر اشاره کرد. کلرید پتاسیم به عنوان منبع پتاسیم و کلر آن به عنوان یک ریز مغذی باعث افزایش سطح برگ، وزن تر برگ و ریشه، سرعت رشد نسبی و میزان محتوای رنگیزه‌های فتوسنتزی و... می‌شود (Sadrzamani, et al., 2014). کلرید پتاسیم به عنوان یک ماده اسمزی برای افزایش جوانه‌زنی و رشد نخودیان استفاده شده است (Misra and Dwivedi, 1980). عنصر کلسیم سبب افزایش فعالیت آنزیم‌های هیدرولیتیک مخصوصا آلفا آمیلاز و افزایش تقسیم و توسعه سلولی می‌گردد (Madadi et al., 2016). مطالعات نشان می‌دهد تحت تنش شوری میزان عناصر کلسیم و پتاسیم در گیاه کاهش می‌یابد (Kent and Lauchli, 1985; Al-Harbi, 1995). در بررسی زیره سبز، مشخص شد به کار بردن پیش تیمار کلرید پتاسیم با بهبود درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرها، شاخص‌های رشد گیاهچه و شاخص بنیه بذر همراه خواهد بود (Gholami et al, 2019). پیش تیمار بذور با کلرید کلسیم در تاج خروس، نخود و عدس سبب بهبود جوانه‌زنی و سبز شدن گیاهچه ها شد (Ebadi and Kamel, 2009; Saglam et al., 2010).

بـر اسـاس تحقیقات صورت گرفته بذوری که جوانه‌زنی مناسبتـری داشته باشند، در مراحل بعدی رشد، گیاهانی با بنیـه بهتـر و سیستم ریشه‌ای قویتر تولید می‌کنند. از آنجایی که پیش تیمار بذور بسیار ساده و نیاز به مواد شیمیایی گران قیمت برای این کار نیست بنابراین کاربرد این روش برای کشاورزان بسیار ساده و مقرون به صرفه است. لذا در این تحقیق اثر پیش تیمار بذر محلولهای اسمزی کلرید پتاسیم و کلرید کلسیم در غلظت‌های مختلف بر شاخص های جوانه زنی گیاه دارویی انیسون تحت تنش شوری بررسی شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۹۶ در آزمایشـگاه گیاهان دارویی مرکز آموزش عالی شهید باکری میاندوآب انجام گردید. در این تحقیق فاکتور پیش تیمار شـامل شـاهد (بدون پیش تیمار)، کلرید کلسیم ($CaCl_2$) و کلرید پتاسیم (KCl) و فاکتور شوری بـا سـطوح صـفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی‌مولار کلرید سدیم بر روی بـذور انیسـون اعمـال گردیـد. بـذور جهـت ضـدعفونی در محلـول هیپوکلریدسـدیم (وایتکس۱۰ درصد) به‌مدت یک دقیقه قرار گرفتند و در نهایت با آب مقطر شستشو گردیدند. برای اعمـال پـیش تیمـار بذور انیسون به مدت چهار ساعت در محلول‌های اسمزی مربوطه قرار گرفتند. سپس بذور با آب مقطر شسـته شـده و در دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۶۰-۶۵ درصد خشک شدند. برای هر ترکیب تیماری ۲۵ عـدد بـذر در سه تکرار انتخاب شده و در پتری دیش (با قطر نه سانتی‌متر) روی کاغـذ واتمـن قـرار داده شـد. در شـرایط محیطـی یکسان پنج میلی لیتر از نمک کلرید سدیم با غلظت‌های مورد نظر به عنوان تنش شوری بر روی نمونه‌های پیش تیمـار شده اعمال گردید. روزانه شمارش بذور جوانه‌زده انجام شد. دو هفته بعد شمارش جوانه‌زنـی متوقـف و پارامترهـایی همچون طول و وزن تر و خشک گیاهچه اندازه‌گیری شد. همچنین شاخص‌های جوانه‌زنی که در ذیل بیان شـده‌انـد از طریق رابطه‌های مربوطه اندازه‌گیری شده‌اند.

رابطه (۱) درصد جوانه زنی $GP^{۲}=n/(N\times100)$ (Panwar and Bhardwaj, 2005)

رابطه (۲) سرعت جوانه زنی $GS^{۳}=\sum(ni/ti)$ (Panwar and Bhardwaj, 2005)

رابطه (۳) شاخص بنیه بذر $SIV^{۴}=GP\times\sum(SI+RI)$ (Biradar et al., 2007)

N: تعداد کل بذر های کشت شده، ni: تعداد جوانه‌زنی بذر در یک فاصله زمانی، ti: تعداد روزهای بعد از جوانه‌زنی، n: تعداد جوانه‌زنی بذرها در طول دور، $Sl^{۵}$: طول ساقه چه، $Rl^{۶}$: طول ریشه چه

نرمال بودن داده‌ها و تجزیه آماری آنها و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار SPSS۲۳ و مقایسـات میـانگین بـا آزمـون دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

درصد و سرعت جوانه‌زنی: نتایج تجزیه واریانس نشـان داد اثـر سـاده سـطوح مختلـف شـوری، پـیش تیمـار و اثـر برهمکنش شوری × پیش تیمار بر درصد و سرعت جوانه‌زنی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است (جدول ۱). با

2. Germination Percentage
3. Germination Speed
4. Seedling vigour indice
5. Stem Length
6. Root Length

افزایش سطح شوری از درصد و سرعت جوانه‌زنی بذور کاسته شد. کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی در بسیاری از گیاهان از جمله سیاهدانه (Hajar et al., 1996)، ریحان (Miceli et al., 2003) و مرزنجوش (Ali et al., 2007)، لوبیا (Kaya et al., 2007) گزارش شده است. اثر سمی یون‌های کلر و سدیم، جلوگیری از جذب آب کافی توسط بذور (Ghars et al., 2009) و تجمع هورمون اسید آبسیزیک در بذر (Mokhtari et al., 2008) از دلایل کاهش درصد جوانه‌زنی می‌باشد پیش تیمار بذور انیسون باعث افزایش سرعت و درصد جوانه‌زنی تحت تنش شوری نسبت به نمونه‌های بدون پیش تیمار شده است. از نظر درصد جوانه‌زنی در تیمار شاهد صفر میلی‌مولار شوری بین دو پیش تیمار کلرید کلسیم و کلرید پتاسیم اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ولی در سایر سطوح شوری کلرید کلسیم تاثیر بهتری در افزایش درصد جوانه‌زنی داشت (شکل۲ و ۱). همچنین در تمامی سطوح شوری پیش تیمار کلرید کلسیم نسبت به سایرین تاثیر بیشتری در افزایش سرعت و درصد جوانه‌زنی بذور داشت. نتایج اثرات برهمکنش شوری × پرایمینگ بذر نشان می‌دهد که پیش تیمار بذور می‌تواند باعث بهبود عکس‌العمل بذر به شرایط نامساعد محیط رشد گردد. نتایج ضرایب همبستگی نشان می دهد که درصد و سرعت جوانه زنی با هم و با سایر صفات همبستگی مثبت و معنی داری دارند (جدول ۳). مطالعات روی گیاه ذرت نشان دادند که پیش تیمار کلرید کلسیم و کلرید پتاسیم به دلیل دارا بودن کاتیون‌های کلسیم و پتاسیم می‌توانند اثرات مضر نمک را کاهش داده و منجر به افزایش شاخص‌های جوانه-زنی شوند (Ashraf and Humera, 2001). پیش تیمار بذور سیاهدانه توسط محلول‌های اسمزی همانند کلرید کلسیم و نیترات پتاسیم، سبب کاهش پتانسیل اسمزی اطراف بذور در زمان تیمار شده و در نتیجه سرعت فرآیند جذب آب افزایش یافته و جوانه‌زنی بذر تسهیل شد (Mokhtarian Najafabadi and Gholami, 2013). به طور کلی پیش تیمار بذور منجر به افزایش فعالیت‌های تنفسی، تولید ATP، تحریک فعالیت RNA و پروتئین سازی شده و می تواند در جهت افزایش جوانه‌زنی پیش رود (Chojnowski and Come, 1997).

طول گیاهچه: نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می دهد که اثرات ساده شوری و پیش تیمار و اثر برهمکنش شوری × پیش تیمار بر طول گیاهچه در سطح یک درصد معنی‌دار است. بیشترین طول گیاهچه مربوط به اثر برهمنکش شوری صفر میلی‌مولار و پیش تیمار کلسیم کلرید و کمترین میزان آن مربوط به شوری ۱۵۰ میلی‌مولار و بدون پیش تیمار بود (شکل ۳). طول گیاهچه با درصد و سرعت جوانه زنی، وزن خشک و تر گیاهچه و شاخص طولی بنیه بذر همبستگی مثبت و معنی داری داشت (جدول ۳).در شرایط نامساعد محیطی مانند شوری میزان رشد طولی گیاهچه و خروج از خاک حتی از درصد و سرعت جوانه‌زنی مهمتر است. مطالعات نشان داده که شوری باعث کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در گیاه گندم (Akbari et al., 2007)، اسفرزه (Hosseini and Rezvani, 2006) و مریم گلی (Stephanie et al., 2005) شد. در گیاه گندم بیشترین مقدار طول ساقه‌چه و ریشه‌چه در شوری صفر میلی-مولار بوده و با بالا رفتن سطح شوری تاثیر منفی شوری بر طول گیاه افزایش یافت (Babaei, et al., 2015). در مطالعه‌ای مشخص شد پیش تیمار کلرید کلسیم تاثیر بهتری در تعدیل اثرات منفی شوری و افزایش طول گیاهچه داشته است (Nascimento, 2003). در تحقیق ما نیز کلرید کلسیم تاثیر بیشتری داشت زیرا علاوه بر آنکه کلسیم از اجزای مهم دیواره و غشاء سلولی است و باعث افزایش مقاومت بافت گیاهی به شرایط تنش می‌شود به عنوان یک مولکول پیامرسان ثانویه عمده در گیاهان تحت تنشهای مختلف ازجمله تنش شوری عمل می‌کند و در نهایت منجر به بیان ژن در پاسخ به تنش شوری می‌گردد. همچنین کلسیم باعث کاهش اتصال سدیم به دیواره‌های سلولی شده در نتیجه

نشت غشایی کاهش یافته و تقسیم و طویل شدن سلولی انجام می‌گیرد (Abdul Kader and Lindberg, 2010). در این تحقیق اثرات منفی شوری روی طول گیاهچه و اثرات تعدیلی شوری توسط پیش‌تیمار اسمزی مشخص شد.

وزن تر و خشک گیاهچه: نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر ساده شوری، پیش تیمار و اثر برهمکنش شوری × پیش تیمار بر وزن تر و خشک گیاهچه در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد (جدول ۱). مقایسات میانگین اثرات برهمکنش شوری × پیش تیمار نشان داد (شکل‌های ٤ و ٥) بیشترین وزن تر گیاهچه در سطح تنش شوری صفر میلی‌مولار و پیش تیمار کلرید کلسیم بود. البته از نظر وزن خشک بین پیش تیمار کلرید کلسیم و کلرید پتاسیم در تنش شوری صفر میلی‌مولار تفاوت معنی‌داری نبود. کمترین وزن تر و خشک گیاهچه مربوط تنش شوری ۱۵۰ میلی‌مولار و بدون اعمال پیش تیمار اسمزی بود. با توجه به نتایج بررسی ضرایب همبستگی مشخص شد وزن تر و خشک با هم و با سایر شاخص های جوانه‌زنی همبستگی مثبت و معنی داری دارند (جدول ۳).تنش شوری باعث کاهش وزن تر و خشک گیاهچه شد، زیرا یون سدیم از طریق تاثیر بر پمپ‌های پروتونی و اختلال در عملکرد آنها موجب کاهش تقسیم و طویل شدن سلولی می‌گردد (Zare, 2006). در این تحقیق مشخص شد پیش تیمار بذور از فرآیند کاهشی رشد جلوگیری کرده است. در پیش تیمار بذور گندم نیز بیشترین وزن تر و خشک گیاهچه مربوط به بذور پیش تیمار بوده و در نمونه‌های پیش تیمار نشده و در سطح شوری بالا با کاهش وزن تر و خشک مواجه شده بودند (Soltani et al., 2006; Babaei et al., 2015).

جدول ۱: تجزیه واریانس شاخص‌های رشدی و جوانه‌زنی انیسون در سطوح مختلف تنش شوری و پیش‌تیمار

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)					
		درصد جوانه‌زنی	طول گیاهچه	وزن تر گیاهچه	وزن خشک گیاهچه	سرعت جوانه‌زنی	شاخص طولی بنیه بذر
شوری	3	7540.8**	5748.1**	111.960**	25.855**	80.054**	5671.35**
پیش تیمار	2	1723.3**	149.83**	14.083**	3.662**	5.563**	218.23**
شوری × پیش‌تیمار	6	166.54**	8.156**	1.326**	0.118**	0.739**	10.78**
خطا	24	0.667	0.515	0.025	0.009	0.034	0.196
ضریب‌تغییرات CV%	-	2.35	1.81	2.17	1.64	2.22	1.27

ns,* ,** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد.

شاخص طولی بنیه بذر: شاخص طولی بنیه بذر را می‌توان به عنوان صفاتی در نظر گرفت که با توجه به نحوه محاسبه آن دارای ارزش بیشتری در مطالعات جوانه‌زنی است و شاید بیش از صفاتی چون وزن یا طول دانه‌رست به تنهایی بیانگر شرایط توده بذری باشد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر ساده شوری و پیش تیمار و اثر برهمکنش شوری × پیش تیمار بر شاخص بنیه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است (جدول ۱). در گیاه آفتابگردان (Demir Kaya et al., 2006) مشخص شد سطوح مختلف شوری باعث کاهش بنیه طولی گیاهچه شدند همچنین درگیاه لوتوس اثر مثبت پیش تیمار بر شاخص بنیه طولی بذر اثبات شده است (Artola et al., 2003) که با مطالعات ما همخوانی داشتند.

بیشترین مقدار شاخص بنیه طولی بذر در برهمکنش تنش شوری × پیش تیمار مربوط به پیش تیمار کلرید پتاسیم و سطح شوری صفر میلی‌مولار و کمترین مقدار نیز مربوط به تنش شوری ۱۵۰ میلی‌مولار و بدون پیش تیمار (۲/۰۹) بود. در سایر سطوح شوری نیز مشاهده شد پیش تیمار کلرید پتاسیم تاثیر بیشتری در تعدیل اثر منفی تنش شوری داشته است (شکل ٦). بررسی جدول ضرایب همبستگی نشان می‌دهد که شاخص طولی بنیه بذر با درصد و سرعت جوانه زنی، طول گیاهچه و وزن خشک و تر گیاهچه همبستگی مثبت و معنی‌داری دارد (جدول ۳).

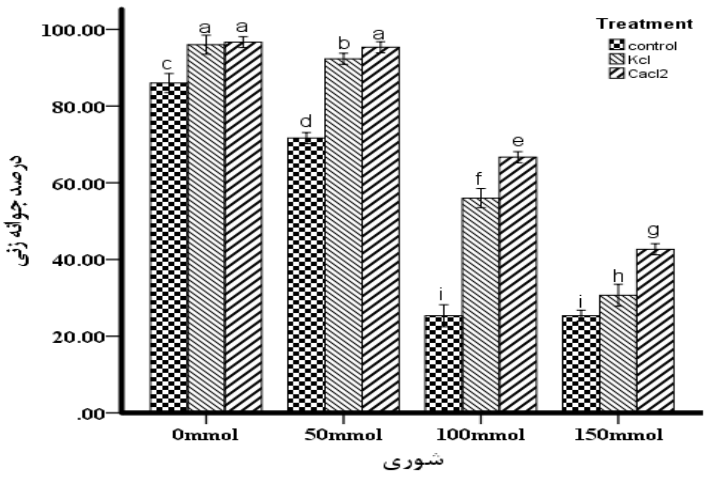
نتیجه‌گیری نهایی

تنش شوری بر همه شاخص‌های جوانه‌زنی گیاه تاثیر منفی داشت، اما با پیش تیمار کردن بذور حتی در غلظت-های بالای شوری نیز به طور قابل ملاحظه‌ای از پیامدهای تنش شوری جلوگیری شد. پیش تیمار کلرید کلسیم بر همه صفات مورد مطالعه و کلرید پتاسیم بر شاخص بنیه بذر بیشترین تاثیر را داشتند. کلرید کلسیم اثر گذارترین پیش تیمار در مقابل تنش شوری حتی در سطوح بالای شوری بود. با افزایش روزافزون تنش شوری در سطح کشور می توان با راهکارهایی ارزان و آسان همچون پیش تیمار بذور جوانه‌زنی و استقرار گیاه تحت تنش شوری را افزایش داد.

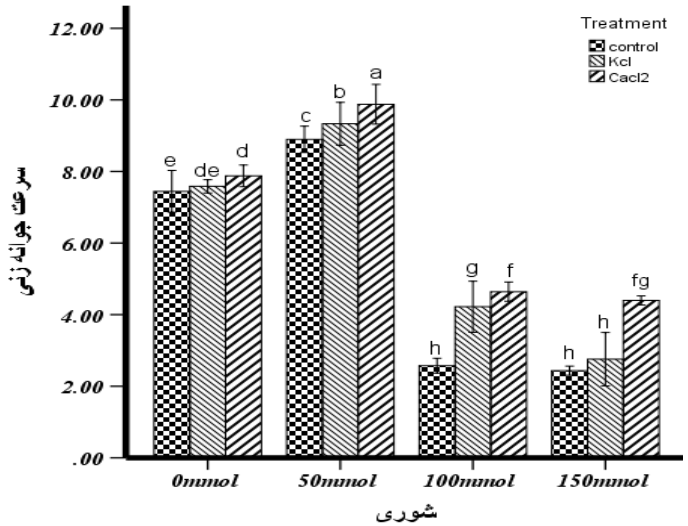
جدول ۳: ضرایب همبستگی بین صفات در آزمون اثر پیش تیمار و تنش شوری بر شاخص‌های جوانه زنی انیسون.

صفات	درصد جوانه‌زنی (درصد)	طول گیاهچه (میلی‌متر)	وزن تر گیاهچه (میلی‌گرم)	وزن خشک گیاهچه (میلی‌گرم)	سرعت جوانه‌زنی	شاخص طولی بنیه بذر
	1	2	3	4	5	6
1	1					
2	.921**	1				
3	.952**	.971**	1			
4	.913**	.971**	.971**	1		
5	.916**	.808**	.803**	.743**		
6	.896**	.975**	.925**	.946**		1

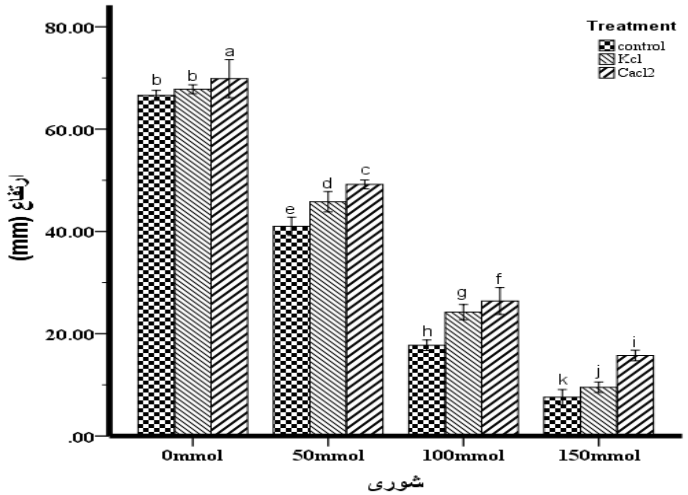
ns,* ,** به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد.



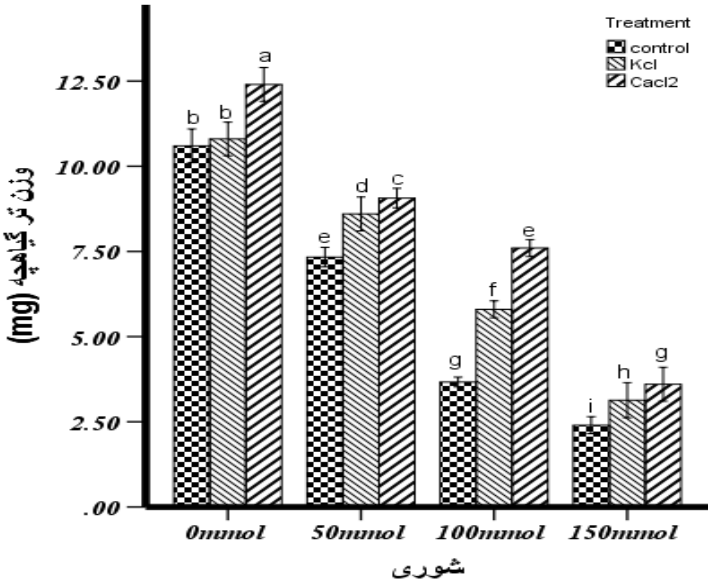
شکل ۱: اثر پیش تیمار و تنش شوری بر درصد جوانه‌زنی.



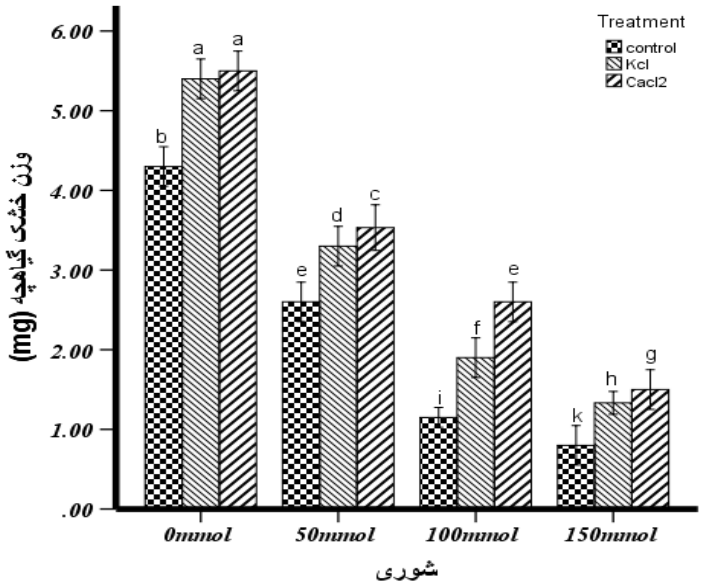
شکل ۲: اثر پیش تیمار و تنش شوری بر سرعت جوانه زنی



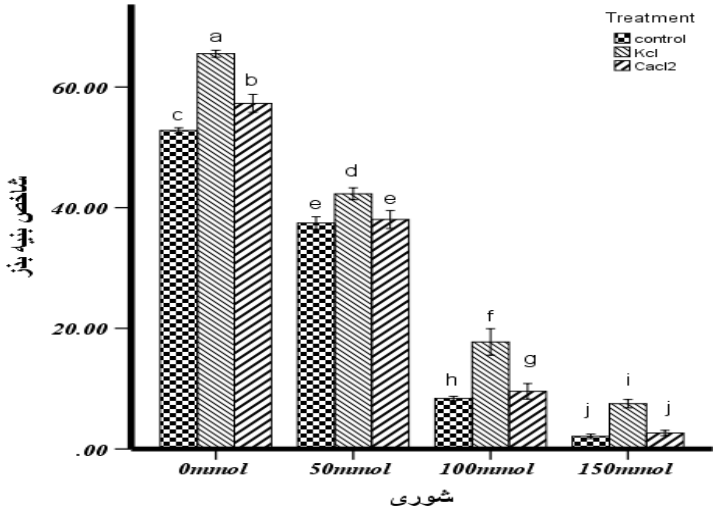
شکل ۳: اثر پیش تیمار و تنش شوری بر ارتفاع گیاهچه (cm).



شکل ٤: اثر پیش تیمار و تنش شوری بروزن تر گیاهچه (میلی‌گرم).



شکل ۵: اثر پیش تیمار و تنش شوری بر وزن خشک گیاهچه (میلی‌گرم).



شکل ٦: اثر پیش تیمار و تنش شوری بر شاخص بنیه بذر

References

Abdul Kader, M. and Lindberg, S. 2010. Cytosolic calcium and pH signaling in plants under salinity stress. Plant Signal Behaivour. 5(3): 233–238.

Afifi, N.A., Ramadan, A., El–Kashoury, E.A. and El–Banna, H.A. 1994. Some pharmacological activities of essential oils of certain umbelliferous fruits. Veterinary Medical Journal. 42: 85-92.

Aghighi, M., Omidi, H. and Tabatabaei, S.J. 2018. Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) responses to NaCl stress: Growth, photosynthetic pigments, diterpene glycosides and ion content in root and shoot. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. 17(3): 1-6.

Akbari, G.S., Modarres Sanavy, A.M. and Yousefzadeh, S. 2007. Effect of auxin and salt stress (NaCl) on seed germination of wheat cultivar (*Triticum aestivum* L.). Pakistan journal of Biological Science. 15(10): 2557-2561.

Al-Beitawi, N.A., El-Ghousein, S.S. and Abdullah, H.N. 2009. Antibiotic growth promoters and anise seeds in broiler diets. Journal of Agricultural Sciences. 5(4): 472-481.

Al-Harbi, A.R. 1995. Growth and nutrient composition of tomato and cucumber as affected by sodium chloride salinity and supplemental calcium. Journal of Plant Nutrition. 18: 1403-1416.

Ali, R.M., Abbas, H.M. and Kamal, R.K. 2007. The effects of treatment with polyaminesondry matter, oil and flavonoid contents in salinity stressed chamomile and sweet marjoram. Plant, Soil and Environment. 53: 529-543.

Amiri, M.B., Rezvani Moghadam, P., Ehiaei, H.R., Falahi, J. and Aghvani Shajari, M. 2011. Response of germination and seedling growth of Hyssop (*Hyssopus officinalis*) and Marguerite (*Chrysanthemum superbum*) medicinal plants to water stress. Journal of Plant Ecophysiology, 3: 65-77. (In Persian).

Artola, M.T.S. 2003. Hydration-dehydration treatments on tomato seeds (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Seed Science and Technology. 21: 309-316.

Ashraf, M. and Humera, R. 2001. Inducing salt tolerance in maize (*Zea mays* L.) through seed priming with chloride salts: Growth and ion transport at early growth stages. Acta Physiologiae Plantarum. 23(4): 407-414.

Babaei, A., Fallahi, N., Asadi, F. and Hatami, N. 2015. Effect of osmotic pretreatment on wheat germination index under salinity stress. Journal of Crop Ecology. 4: 34-25.

Biradar, K.S., Salimath, P.M. and Ravikumar, R.L. 2007. Genetic variability for seedling vigour, yield and yield components in local germplasm collections of Greengram (*Vigna adiate* L.) wilczek. Karnataka Journal Agriculture Science. 20 (3): 608-609.

Broomand Reza Zadeh, Z. and Koochaki, A. 2005. Study the seed germination response of *Trachyspermum ammi*, *Foeniculum vulgare* and *Anethum graveolens* to matric and osmotic potential induced by NaCl and poly ethylene glycol on different temperatures. Iranian Journal of Field Crops Research. 3: 207-217. (In Persian).

Chojnowski, F.C. and Come, D. 1997. Physiological and biochemical changes induced in sunflower seeds by osmopriming and subsequent drying, storage and aging. Seed science Research. 7: 323-331.

Ebadi, A. and Kamel, S.G. 2009. Effects of seed priming on growth and yield of chickpea under saline soil. Recent Research in Science and Technology. 1(6): 282-286.

Ghars, M.A., Debez, A. and Abdelly, C. 2009. Interaction between salinity and original habitat during germination of the annual seashore halophyte *Cakile Maritima*. Communications in Soil Science and Plant Analysis. 40: 3170-3180

Gholami, Sh., Amini-Dehghi, M. and Ahmadi, Kh. 2019. Evaluation of the effect of some priming treatments and duration on germination characteristics of cumin (*Cuminum cyminum).* Journal of Seed Research. (9): 1-11

Hajar, A.S., Zidan, M.A. and Al-zahrani, H.S. 1996. Effect of salinity stress on the germination, growth and physiological activities of *Nigella sativa* L. Arab Gulf Journal of Scientific Research. 14: 445- 454.

Hanslin, H.M. and Eggen, T. 2005. Salinity tolerance during germination of seashore halophytes and salt-tolerant grass cultivars. Seed Science Research. 15: 43-50.

Hassan, W.N. and Saed, A.M. 2011. Protective effect of anise fruit (*Pimpinella anisum*) against osteoporosis in rat model. American Journal of Biomedical Sciences. 3(1):49-56.

Hosseini, H. and Rezvani Moghadam, P. 2006. Effect of water and salinity stress in seed germination on Isabgol (*Plantago ovata*). Iranian Journal of Field Crops Research. 4: 15-22. (In Persian).

Iyer, S.R., Ullagaddi, R.C. and Bondada, A. 2013. Antihemolytic and anti-inflammatory activities of aniseed (*Pimpinella anisum* L.). Journal of Advance Pharmaceutical Research and Bioscience. 1(2):52-59.

Kabir, R., Hatami, A. and Naghizadeh, M. 2014. Effect of drought stress and its interaction with salicylic acid on fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) germination and early seedling growth. Journal of Medicinal plants and By-product. 2: 107-116.

Kadan, S., Rayan, M. and Rayan, A. 2013. Anticancer activity of anise (*Pimpinella anisum* L.) seed extract. The Open Nutraceuticals Journal. 6:1-5.

Kaderm, M.A. and Jutzi, S.C. 2004. Effects of Thermal and salt treatments during imbibition on germination and seedling growth of sorghum at 42/19C. Journal of Agronomy and Crop Science. 190: 35-38.

Kaya, M., Atak, M., Khawar, K.M., Çiftçi, C.Y. and Ozcan, S. 2007. Effect of pre-sowing seed treatment with zinc and foliar spray of humic acids on yield of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). International Journal of Agriculture and Biology. 7: 875-878.

Kent, L.M. and Lauchli, A. 1985. Germination and seedling growth of cotton: salinity-calcium interaction. Plant, Cell and Environment. 8: 155-181.

Khorramdel, S., Rezvani Moghaddam, P., Ghafoori, A.,and Shabahang, J. 2013. Study the effect of priming with salicylic acid and drought stress on germination of black cumin (*Nigella sativa*). Iranian Journal of Field Crops Research, 10: 709-725. (In Persian).

Lynch, J. and Lauchli, A. 1988. Salinity affects intercellular calcium in corn root protoplasts. Plant Physiology. 87: 351-356.

Madadi, M., Khomari, S., Javadi, A. and Sofalian, O. 2016. Effect of black cumin seed priming with calcium nitrate and nano-zinc oxide on germinability and seedling growth under salinity stress. Journal of Plant Process and Function. 5(15): 169-180. (In Persian).

Miceli, A., Moncada, A. and D'Anna, F. 2003. Effect of water salinity on seeds germination of *Ocimum basilicum* L., *Eruca sativa* L. and *Petroselinum hortense*, Hoffm. Acta Horticulturae. 609: 365-370.

Misra, N.M. and Dwivedi, D.P. 1980. Effects of pre-sowing seed treatments on growth and dry-matter accumulation of high yielding wheat under rain‐fed conditions. Indian Journal of Agronomy. 25: 230-234.

Mokhtari, I., Abrishamchi, P. and Ganjeali, A. 2008. The effects of calcium on amelioration of injuries salt stress on seed germination of tomato (*Lycopersicon esculentom* L). Journal of Agricultural Sciences and Technology. 22: 89-100. (In Persian).

Mokhtarian Najafabadi, F. and Gholami, M. 2013. Investigation of the effect of different seed priming treatments on black seed variability under salinity stress condition. 8th Iranian Horticultural Science Congress. Bu-Ali Sina University. Hamedan. p 2936-2932.

Naeini, M., Khoshgoftarmanesh, A.H. and Fallahi, E. 2006. Partitioning of chloride, sodium and potassium and shoot growth of three pomegranate cultivars under different levels of salinity. Journal of Plant Nutrition. 29: 1835-1843.

Nascimento, W.M. 2003. Muskmelon seed germination and seedling development in response to seed priming. Scientica Agricola. 60: 71-75.

Omidbaigi, R., Hadjiakhoondi, A. and Saharkhiz, M. 2003. Changes in content and chemical composition of (*Pimpinella anisum* L.) oil at various harvest time. Journal Essential Oil Bearing Plants. 6: 46-50.

Özcan, M.M. and Chalchat, C.J. 2006. Chemical composition and antifungal effect of anise (*Pimpinella anisum* L.) fruit oil at ripening stage. Annals of Microbiology. 56: 353-358.

Panwar, P. and Bhardwaj, S.D. 2005. Handbook of practical forestry, Agrobios (India). p191.

Ranjbar, Gh. and Pirasteh-Anosheh. H. 2015. A glance to the salinity research in Iran with emphasis on improvement of field crops production. Iranian Journal of Crop Sciences. 17(2): 165 -178. (In Persian).

Rajeshwari, U., Shobha, I. and Andallu, B. 2011. Comparison of aniseeds and coriander seeds for antidiabetic, hypolipidemic and antioxidant activities. Spatula DD - Peer Reviewed Journal on Complementary Medicine and Drug Discovery. 1(1):9-16.

Sadrzamani, K., Sarmad, J., Zavareh, M. and Moshtaghi, M. 2014. The effect of different concentrations of irrigation water chlorine on yield and growth indices of Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). Plant Process and Function. 3(9): 123 -132

Saglam, S., Day, S., Kaya, G. and Gurbuz, A. 2010. Hydroproming increases germination of lentil (*Lens culinaris Medik*) under water stress. Notulae Scienctia Biologicae. 2(2): 103-106.

Soltani, A., Gholipoor M. and Zeinali, E. 2006. Seed reserve utilization and seedling growth of wheat as affected by drought and salinity. Environmental and Experimental Botany. 55(1): 195-200.

Stephanie, E.B., Svoboda, V.P., Paul, A.T. and Marc, W.V.I. 2005. Controlled drought affects morphology and anatomy of *Salvia spolendens*. Journal of the American Society for Horticultural Science. 130(5): 775-781.

Tabanca, N., Demirci, B., Kirimer, N., Baser, C.H.K., Bedir, E., Khan, A.I. and Wedge, E.D. 2005. Gas chromatographic-mass spectrometric analysis of essential oil from *Pimpinella aurea*, *Pimpinella corymbosa*, *Pimpinella peregrina* and *Pimpinella puberula* gathered from Eastern and Southern Turkey. Journal of Chromatography. 1097: 192-198.

Tirapelli, C.R., Andrade, R.C., Cassano, O.A., Souza, A.F., Ambrosio, R.S., Costa, B.F. and Oliveria, M.A. 2007. Antispasmodic and relaxant effects of the hydroalcoholic extract of *Pimpinella anisum* (Apiaceae) on rat anococcygeous smooth muscle. Journal of Ethnopharmacology. 110: 23-29.

Zare, M. 2006. Investigation of GA_3 and kinetin effects on seed germination and seedling growth of wheat under salinity stress. Journal of Agricultural Sciences. 12(4): 855-865. (In Persian with English abstract).

Journal of Seed Research, Vol. 9, No. 3, Autumn 2019

Effect of salinity stress on germination indices of Anison (*Pimpinella anisum* L.) medicinal plant

Sh. Fathi[1]*, M. Hasanpour[2]

[1]Assistant Professor, Dept. of Medicinal Plants, Shahid Bakeri High Education Center of Miandoab, Urmia University, Urmia, Iran

[2]M.Sc., Medicinal Plants Engineering, Shahid Bakeri High Education Center of Miandoab, Urmia University, Urmia, Iran

Abstract

In order to study the effect of osmotic pretreatment on seed germination indices of Anison medicinal plant under salinity stress, an experiment was carried out as a factorial experiment in a randomized complete blocks design with three replications in Medicinal Plants Laboratory of Shahid Bakeri Higher Education Center, Myandab, in 2017. Pre-treatment factor consisted of three levels: control, calcium chloride and potassium chloride with 1.5% concentration and salinity factor contained four levels of 0, 50, 100 and 150 mM NaCl. Results showed that salinity stress reduced germination indices and early vegetative growth and consequently decreased height, fresh and dry weight of seedlings. Mean of each traits at 150 mM salinity without pretreatment was 80-86% lower than non-stress. However, pre-treatment of seed under salinity reduced the negative effects of salinity stress on germination indices by 25-38% than non-stress. Calcium chloride pre-treatment in all traits except seed vigor index had more effect than potassium chloride in decreasing growth and germination indices. In general, pre-treatment of Anisone seeds can be used as a low cost and beneficial approach in saline stress conditions.

***Keywords*:** Germination speed, length vigor index, potassium chloride, calcium chloride, Apiaceae.