

گزارش کوتاه علمی

تأثیر تنفس‌های خشکی و شوری بر جوانه‌زنی، رشد گیاهچه و پایداری غشاء انسون
(*Foeniculum vulgare*) و رازیانه (*Pimpinella anisum*)

روزبه فرهودی^{۱*}، زهرا خدا رحم بور^۱

۱- گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد شوشتار، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتار

* پست الکترونیک نویسنده مسئول: r.farhoodi@iau-shoushtar.ac.ir

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۲/۰۸؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۶/۲۱)

چکیده

این پژوهش به منظور ارزیابی تأثیر تنفس‌های خشکی و شوری بر جوانه‌زنی، رشد گیاهچه و پایداری غشاء سلولی انسون و رازیانه در دو آزمایش جداگانه در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتار در سال ۱۳۹۲ انجام شد. تیمارهای تنفس خشکی ناشی از پلی‌اتیلن گلایکول ۶۰۰۰ عبارت بودند از صفر، ۲، ۴، ۶ و ۸ بار و تیمارهای شوری شامل محلول‌های صفر، ۴۰، ۸۰ و ۱۲۰ میلی‌مولار نمک کلرید سدیم. تنفس خشکی و شوری موجب کاهش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی و وزن ترکیب گیاهچه انسون و رازیانه شد، اما میانگین زمان جوانه‌زنی و نشت پذیری غشاء سلولی این گیاهان را افزایش داد. نتایج نشان داد بالاترین سطح تنفس شوری و خشکی نشت پذیری غشاء سلولی گیاهچه انسون را به ترتیب ۸۳ و ۷۶ درصد و نشت پذیری غشاء سلولی گیاهچه رازیانه را به ترتیب ۷۷ و ۷۵ درصد در مقایسه با شاهد افزایش داد. نتایج این پژوهش نشان داد تنفس شوری و خشکی در مرحله جوانه‌زنی موجب تخریب غشاء سلولی و کاهش رشد گیاهچه رازیانه و انسون می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: مالون دی آلدھید، میانگین زمان جوانه‌زنی، وزن گیاهچه

جنبه‌های نوآوری:

- بررسی تغییرات غلظت مالون دی آلدھید و میزان تخریب غشاهاي سلولی گیاهچه انسون و رازیانه در واکنش به تنفس‌های محیطی.
- بررسی خصوصیات جوانه‌زنی گیاهچه انسون و رازیانه تحت تنفس شوری و خشکی.

شدن گیاهچه اشاره نمود (حالص رو و آقعلیخانی، ۱۳۸۶).

مقدمه

بروز تنفس‌های محیطی در مراحل مختلف رشد گیاهان منجر به کاهش رشد و عملکرد آن‌ها می‌گردد، لذا بررسی پاسخ گیاهان به این تنفس‌های محیطی اهمیت زیادی دارد. از اثرات تنفس شوری و خشکی در مرحله جوانه‌زنی گیاهان می‌توان به کاهش درصد جوانه‌زنی، کاهش سرعت جوانه‌زنی، تخریب غشاء‌های سلولی، اختلال در رشد ساقه‌چه و ریشه‌چه و بدشکل

صفر زاد و حمیدی (۱۳۸۷) با بررسی واکنش رازیانه به تنفس شوری بیان نمودند تنفس شوری سبب کاهش درصد جوانه‌زنی و رشد گیاهچه رازیانه شد. ایشان تنفس اسمزی و تنفس یونی ناشی از شوری را در آسیب‌پذیری گیاهچه رازیانه مؤثر دانستند. رومانی و احتشامی (۱۳۹۳) نیز با بررسی تأثیر تنفس شوری روی گیاه

سپس ۴ بار با آب مقطر کافی شستشو شدند. همچنین پتری‌دیش‌ها و کاغذ صافی به مدت ۳۰ دقیقه در انکوباتور با دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد ضدغونی شدند. برای انجام آزمایش جوانه‌زنی، ۲۵ عدد بذر ضدغونی شده در پتری‌دیش‌هایی به قطر ۹ سانتی‌متر روی یک عدد کاغذ صافی واتمن قرار گرفت و با توجه به تیمار آزمایش هشت میلی‌لیتر از محلول مورد نظر به محیط پتری‌دیش اضافه شد. زمان آزمایش ۱۰ روز بود و در این مدت بذرها در دستگاه جوانه‌زنی استاندارد قرار گرفتند. شمارش بذرها جوانه‌زده و یادداشت برداری‌ها هر روز بین ساعت ۱۰ تا ۱۱ صبح انجام شد. شرایط جوانه‌زنی بذرها انسیون و رازیانه در دستگاه جوانه‌زنی ۵۰ عبارت بود از دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد، رطوبت درصد و تنابو روشنایی (۱۶ ساعت) و تاریکی (۸ ساعت) (اسکات^۳ و همکاران، ۱۹۸۴).

در این آزمایش صفات درصد جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی (اسکات و همکاران، ۱۹۸۴) نشت پذیری غشاء سلولی و غلظت مالون دی آلدھید بافت گیاهچه (والنتویک^۴ و همکاران، ۲۰۰۶)، وزن تر گیاهچه، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه، مورد بررسی قرار گرفتند.

درصد جوانه‌زنی بر اساس رابطه ۱ محاسبه گردید

$$\text{رابطه ۱: } \frac{n}{N} \times 100 = \text{درصد جوانه‌زنی}$$

n: تعداد کل بذرها جوانه‌زده

N: تعداد کل بذرها آزمون شده

میانگین زمان جوانه‌زنی نیز بر اساس رابطه ۲ محاسبه شد:

$$\text{رابطه ۲: } \frac{\sum f_i x_i}{N} = \text{میانگین زمان جوانه‌زنی}$$

f_i: تعداد روز شمارش

x_i: تعداد بذر جوانه‌زده در روز f

N: کل بذرها جوانه‌زده

یک بذر وقتی جوانه‌زده محسوب شد که طول ریشه‌چه آن دو میلی‌متر رسید. داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS تجزیه شدند و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح

شنبلیله گزارش کردند که با افزایش سطوح شوری کلیه مؤلفه‌های جوانه‌زنی، رشد گیاهچه و شاخص بنیه بذر به طور معنی‌داری کاهش یافتند. فرهودی^۱ و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی واکنش جوانه‌زنی کلزا به تنفس شوری مشاهده نمودند تنفس شوری سبب تخریب غشاء‌های سلولی و اختلال در رشد گیاهچه کلزا شد.

انیسون یا بادیان رومی (*Pimpinella anisum*) و رازیانه (*Foeniculum vulgare*) گیاهان دارویی متعلق به خانواده چتریان می‌باشند و جایگاه ویژه‌ای در طب سنتی ایران و جهان دارند. این تحقیق به منظور ارزیابی تأثیر تنفس خشکی و شوری بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه انیسون و رازیانه (با تکیه بر پایداری غشاء سلولی) در شرایط آزمایشگاهی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در زمستان ۱۳۹۲ در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوستر به صورت دو آزمایش جداگانه انجام شد. بذرها از مرکز تحقیقات گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی کرج تهیه شد. بذر انیسون متعلق به توهد جیرفتی و بذر رازیانه از توهد شیرازی بود.

در آزمایش اول تأثیر تنفس خشکی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه انیسون و رازیانه در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار بررسی شد. تیمارهای این آزمایش عبارت بودند از سطوح خشکی ۲، ۴، ۶ و ۸- باز که از اضافه نمودن پلی‌اتیلن گلایکول ۶۰۰۰ به یک لیتر آب مقطر بر اساس روش میشل و کافمن^۲ (۱۹۷۳) تهیه شدند. برای تیمار صفر بار از آب مقطر استفاده شد. در آزمایش دوم تأثیر تنفس شوری بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه انیسون و رازیانه در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار بررسی شد. تیمارهای این آزمایش عبارت بودند سطوح شوری ۴۰، ۸۰ و ۱۲۰ میلی‌مولار نمک کلرید سدیم و برای تیمار صفر میلی‌مولار از آب مقطر استفاده شد.

قبل از شروع آزمایش بذرها به مدت یک دقیقه در محلول هیپوکلرید سدیم پنج درصد ضدغونی شده و

³ Scott

⁴ Valentovic

¹ Farhoudi

² Michel and Kaufman

درصد دیده شد (جدول ۱) که تفاوت معنی‌داری با درصد جوانه‌زنی در سطوح ۶-۴-۲ بار نداشت. وزن تر گیاهچه آنیسون تحت تأثیر تنفس خشکی کاهش یافت. کمترین وزن تر گیاهچه در تیمار خشکی ۸- بار به میزان ۰/۰۳۲ میلی‌گرم دیده شد که تفاوت معنی‌داری با سطوح ۶-۴-۲ بار نداشت. بالاترین سطح تنفس خشکی وزن تر گیاهچه آنیسون را نسبت به شاهد حدود ۹۱ درصد کاهش داد (جدول ۱). با افزایش شدت تنفس خشکی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه آنیسون کاهش یافت. در سطح خشکی ۶- بار طول ریشه‌چه و ساقه‌چه به ترتیب حدود ۰/۹ و ۰/۸۳ سانتی‌متر بود که بیانگر کاهش شدید رشد گیاهچه تحت تأثیر تنفس خشکی است (جدول ۱).

بالاترین سطح تنفس خشکی وزن تر گیاهچه رازیانه را نسبت به شاهد حدود ۹۹ درصد کاهش داد (جدول ۱). نتایج آزمایش حاضر نشان داد در سطح تنفس خشکی ۸- بار، درصد کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در مقایسه با شاهد به ترتیب حدود ۹۴ و ۹۷ درصد بود (جدول ۱). کاهش رشد و وزن گیاهچه تحت تأثیر تنفس خشکی در بسیاری از تحقیقات گزارش شده است که عوامل مختلفی چون کاهش آب قابل دسترس گیاهچه و اختلال در تقسیم میتوان از دلایل آن عنوان شده است (خالص رو و آقاعدیخانی، ۱۳۸۶). اختلال در پایداری غشاء سلولی و تخریب غشاء‌های سلولی از دلایل کاهش رشد گیاهچه گیاهان تحت تأثیر تنفس خشکی است (فرهودی و معتمدی، ۲۰۱۰) که با نتایج آزمایش حاضر همخوانی دارد.

در گیاهچه آنیسون با آغاز تنفس خشکی نشت پذیری غشاء سلولی افزایش معنی‌داری یافت که بیانگر تخریب غشاء‌های سلولی تحت تأثیر تنفس خشکی است. در سطح خشکی ۸- بار میزان نشت پذیری غشاء سلولی در مقایسه با شاهد ۷۶ درصد افزایش یافت. در سطح خشکی ۸- بار و ۶- بار غلظت مالون دی آلدھید گیاهچه به بالاترین سطح خود رسید (۰/۰۵۰ و ۰/۰۵۱ میکرومول بر گرم وزن تر گیاهچه) (جدول ۱) که بیانگر افزایش تخریب غشاء‌های سلولی است.

احتمال خطای پنج درصد استفاده شد.

نتایج و بحث تأثیر تنفس خشکی

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد کلیه صفات مورد بررسی در هر دو گونه به استثنای میانگین زمان جوانه‌زنی رازیانه به طور معنی‌داری تحت تأثیر تنفس خشکی قرار گرفت (داده‌ها نشان داده نشده است). تنفس خشکی سبب کاهش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی بذر آنیسون شد و کمترین درصد جوانه‌زنی بذر در تیمار ۸- بار به میزان حدود ۲/۶ درصد دیده شد (جدول ۱). اما میانگین زمان جوانه‌زنی بذر آنیسون تحت تأثیر تنفس خشکی افزایش یافت و بالاترین سطح تنفس خشکی، میانگین زمان جوانه‌زنی بذر آنیسون را نسبت به شاهد حدود ۵۷ درصد افزایش داد که این به معنی تأخیر در زمان جوانه‌زنی می‌باشد. درصد جوانه‌زنی و میانگین زمان جوانه‌زنی یکی از شاخص‌های مهم در ارزیابی تحمل به خشکی گیاهان مختلف می‌باشد؛ به‌گونه‌ای که گیاهان با درصد جوانه‌زنی بیشتر و میانگین زمان جوانه‌زنی کمتر در شرایط تنفس خشکی امکان سبز شدن سریع‌تری را نسبت به سایر ارقام دارند (صفرنژاد و حمیدی، ۱۳۸۷). میانگین زمان جوانه‌زنی یکی از شاخص‌های مهم در ارزیابی تحمل به خشکی گیاهان مختلف می‌باشد به‌گونه‌ای که گیاهان با میانگین زمان جوانه‌زنی کمتر در شرایط تنفس خشکی امکان سبز شدن سریع‌تری را نسبت به سایر ارقام دارند (کافی و همکاران، ۱۳۸۴). اگر تحت تأثیر خشکی جذب آب توسط بذر دچار اختلال گردد و یا جذب به‌آرامی صورت گیرد، فعالیت‌های متابولیکی جوانه‌زنی در داخل بذر به‌آرامی انجام خواهد شد و در نتیجه سرعت جوانه‌زنی کاهش می‌یابد (موزن^۱، ۲۰۰۲). در آزمایش حاضر نیز میانگین زمان جوانه‌زنی بذر آنیسون با آغاز تنفس خشکی در مقایسه با شاهد افزایش معنی‌داری یافت که تأیید‌کننده این مطلب است. تنفس خشکی سبب کاهش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی بذر رازیانه شد. کمترین درصد جوانه‌زنی بذر در تیمار ۸- بار به میزان حدود ۱/۳

² Farhoudi and Motamed

¹ Munns

جوانه‌زنی بذر رازیانه در سطح شوری ۱۲۰ میلی‌مولار نمک کلرید سدیم به میزان ۲/۶ درصد دیده شد (جدول ۲). میانگین زمان جوانه‌زنی بذر رازیانه تحت تأثیر تنش شوری افزایش یافت به طوری که در سطح شوری ۱۲۰ میلی‌مولار نمک کلرید سدیم میانگین زمان جوانه‌زنی به حدود ۷/۴ روز افزایش یافت که تفاوت معنی‌داری با سطح شوری ۸۰ میلی‌مولار نمک کلرید سدیم نداشت. این سطح شوری میانگین زمان جوانه‌زنی را حدود ۴۷ درصد در مقایسه با شاهد افزایش داد (جدول ۲). تنش شوری با اختلال در جذب آب و سمیت ناشی از یون‌ها سبب کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر می‌گردد (فرهودی و معتمدی، ۲۰۱۰).

بالاترین سطح تنش شوری وزن تر گیاهچه انسیون را در مقایسه با شاهد حدود ۹۹ درصد کاهش داد (جدول ۲). همچنین بالاترین سطح تنش شوری طول ریشه‌چه ۸۹ و ساقه‌چه انسیون را در مقایسه با شاهد حدود ۶۳ درصد کاهش داد. نتایج جدول ۲ بیانگر آن است که وزن تر گیاهچه رازیانه با آغاز تنش شوری کاهش یافت. اما تفاوت معنی‌داری میان سطوح شوری دیده نشد. بالاترین سطح تنش شوری وزن تر گیاهچه رازیانه را در مقایسه با شاهد حدود ۷۰ درصد کاهش داد (جدول ۲). همچنین تنش شوری سبب کاهش معنی‌دار طول ریشه‌چه و ساقه‌چه رازیانه شد. سطح تنش شوری ۴۰ میلی‌مولار نمک کلرید سدیم تأثیر معنی‌داری بر طول ساقه‌چه رازیانه نداشت در حالی که سطوح ۸۰ و ۱۲۰ میلی‌مولا ر نمک کلرید سدیم طول ساقه‌چه را به ۵۷ و ۴۰ سانتی‌متر کاهش داد (جدول ۲).

فارق و اعظم^۲ (۲۰۰۶) با بررسی تأثیر تنش شوری بر رشد گیاهچه گندم بیان نمودند تنش شوری با تخریب غشاء‌های سلولی، کاهش فعالیت‌های آنزیمی و کاهش آب قابل دسترس سلول‌های در حال رشد مانع از رشد طبیعی ریشه‌چه و ساقه‌چه گندم شد. ایشان تخریب غشاء‌های سلولی را دلیل اصلی کاهش رشد گیاهچه گندم تحت تأثیر تنش شوری بیان نمودند.

با آغاز تنش خشکی نشت پذیری غشاء سلولی گیاهچه رازیانه تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشت؛ اما در سطح خشکی ۶- و ۸- بار میزان نشت پذیری غشاء سلولی به بیش از ۵۰ درصد رسید (جدول ۱). نتایج جدول ۱ بیانگر آن است که بیشترین غلظت مالون دی آلدھید بافت گیاهچه در سطح تنش خشکی ۶- و ۸- بار و به میزان ۰/۰۵۷ و ۰/۰۵۱ میکرومول بر گرم وزن تر گیاهچه مشاهده شد. وزن (۲۰۰۲) بیان نمود تخریب غشاء سلولی می‌تواند به عنوان یک معیار مناسب جهت بررسی واکنش گیاهان به تنش‌های محیطی مورد بررسی قرار گیرد زیرا افزایش نشت پذیری غشاء سلولی تحت تأثیر تنش‌های محیطی مانند خشکی و شوری منجر به کاهش تورژسانس سلول‌ها و اختلال در فرآیندهای آنزیمی دخیل در رشد گیاهچه شده که در نهایت منجر به کاهش رشد گیاهچه‌ها می‌گردد (ما^۱ و همکاران، ۲۰۰۴)، بررسی غلظت مالون دی آلدھید بافت گیاهی می‌تواند بیانگر میزان تخریب غشاء سلولی باشد زیرا این ترکیب تحت تأثیر تخریب و پراکسیده شدن غشاء سلولی آزاد می‌شود (مانز، ۲۰۰۲). در این پژوهش تنش خشکی با تأثیر منفی بر سلامت غشاء سلولی موجب کاهش رشد گیاهچه و در نتیجه کاهش وزن گیاهچه شد.

تأثیر تنش شوری

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد کلیه صفات مورد بررسی در رازیانه و انسیون به طور معنی‌داری تحت تأثیر تنش شوری قرار گرفت (داده‌ها نشان داده نشده است). نتایج مقایسه میانگین نشان داد سطوح شوری ۸۰ و ۱۲۰ میلی‌مولا ر نمک کلرید سدیم درصد جوانه‌زنی بذر انسیون را به ترتیب به ۶/۳ و ۲ درصد کاهش داد (جدول ۲). میانگین زمان جوانه‌زنی بذر انسیون تحت تأثیر تنش شوری افزایش یافت و در سطح شوری ۱۲۰ میلی‌مولا ر نمک کلرید سدیم میانگین زمان جوانه‌زنی به حدود ۸/۶ روز افزایش یافت.

نتایج مقایسه میانگین نشان داد با آغاز تنش شوری جوانه‌زنی بذر رازیانه کاهش یافت و کمترین درصد

² Farooq and Azam

¹ Ma

جدول ۱- مقایسه میانگین تأثیر تنش خشکی برای جوانهزنی و خصوصیات گیاهچه انیسون و رازیانه

| نیت پذیری غشاء سلولی (%) | غلظت مالون دی آلدھید (میکرومول بر گرم وزن تر) | وزن تر گیاهچه (میلی گرم) | طول ساقه چه (سانتی متر) | طول ریشه چه (سانتی متر) | میانگین زمان جوانهزنی (روز) | درصد جوانهزنی | تنش خشکی گیاه (بار) |
|--------------------------|---|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------|
| ۱۰/۳ c | ۰/۰۰۸ d | ۰/۳۴ a | ۲/۶ a | ۲/۷ a | ۲/۵ c | ۵۷/۳ a | صفر |
| ۲۵/۰ bc | ۰/۰۱۹ c | ۰/۰۷۳ b | ۱/۳۳ b | ۲/۱۷ b | ۴/۵ b | ۲۰/۰ b | -۲ |
| ۳۶/۲ b | ۰/۰۳۷ b | ۰/۰۵۷ c | ۱/۱۰ b | ۱/۲۲ c | ۴/۶ b | ۱۸/۶ b | -۴ |
| ۴۲/۰ a | ۰/۰۵۰ a | ۰/۰۵۴ c | ۰/۸۳ bc | ۰/۹ cd | ۵/۸ a | ۱۲/۰ b | -۶ |
| ۴۳/۷ a | ۰/۰۵۱ a | ۰/۰۳۲ c | ۰/۳۳ c | ۰/۳۱ d | ۵/۸ a | ۲/۶ c | -۸ |
| انیسون | | | | | | | |
| ۷۶ | ۸۴ | -۹۱ | -۸۷ | -۸۸/۵ | ۵۷ | -۹۶ | درصد تغییر |
| ۱۴/۱ c | ۰/۰۰۱۷ c | ۰/۳۹ a | ۵/۱۷ a | ۴/۷ a | ۴/۰ a | ۷۳/۳ a | صفر |
| ۲۱/۹ c | ۰/۰۳۷ b | ۰/۲۹ ab | ۲/۷۷ b | ۳/۰۷ b | ۴/۲ a | ۳۳/۳ b | -۲ |
| ۳۱/۹ b | ۰/۰۴۲ b | ۰/۱۸ b | ۲/۰ b | ۲/۱۷ b | ۴/۴ a | ۸/۰ c | -۴ |
| ۵۱/۲ a | ۰/۰۵۷ a | ۰/۰۰۵ c | ۰/۱۲ c | ۰/۵ c | ۴/۳ a | ۴/۰ c | -۶ |
| ۵۶/۰ a | ۰/۰۵۱ a | ۰/۰۰۲ c | ۰/۱۲ c | ۰/۲۶ d | ۴/۵ a | ۱/۳ c | -۸ |
| رازیانه | | | | | | | |
| ۷۵ | ۹۸ | -۹۹ | -۹۷ | -۹۴ | - | -۹۸ | درصد تغییر |

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال خطای ۵ درصد می‌باشند.
درصد تغییر بیانگر میزان تغییر (کاهش یا افزایش) صفت موردنظر بر حسب درصد در بالاترین سطح تنش در مقایسه با شاهد می‌باشد.

جوانهزنی است (جدول ۲). در بالاترین سطح تنش شوری میزان نیت پذیری غشاء سلولی حدود ۴۸ درصد بود که در مقایسه با شاهد حدود ۷۷ درصد افزایش یافت. تنش شوری در سطح ۸۰ و ۱۲۰ میلی مولار نمک کلرید سدیم غلظت مالون دی آلدھید بافت گیاهچه را به ۰/۰۴۹ و ۰/۰۶۸ میکرومول بر وزن تر گیاهچه رساند (جدول ۲). فاروق و اعظم (۲۰۰۶) گزارش دادند که تنش شوری سبب افزایش نیت پذیری غشاء سلولی گیاهچه گندم شد. ایشان آسیب یونی ناشی از تنش شوری را یکی از عوامل اصلی تخریب غشاء سلولی و کاهش رشد گیاهچه گندم بیان نمودند.

تنش شوری با اختلال در جذب آب و سمیت ناشی از یون‌ها سبب کاهش جوانهزنی و رشد گیاهان می‌گردد (فرهودی و معتمدی، ۲۰۱۰؛ اوکسو^۱ و همکاران، ۲۰۰۵). حسینی و رضوانی مقدم (۱۳۸۵) با بررسی تأثیر تنش شوری بر جوانهزنی اسفرزه بیان نمودند سمیت یون‌ها و کاهش آب قابل دسترس در مرحله جوانهزنی اسفرزه سبب کاهش درصد و سرعت جوانهزنی بذر اسفرزه تحت تأثیر تنش شوری گردید. کاهش درصد جوانهزنی و افزایش زمان لازم برای جوانهزنی بذر انیسون و رازیانه را می‌توان به تأثیر منفی کاهش پتانسیل آب و سمیت یون‌ها و تأثیر آن‌ها بر فرآیندهای هیدرولیز آنزیمی نسبت داد.

نیت پذیری غشاء سلولی و غلظت مالون دی آلدھید گیاهچه انیسون و رازیانه تحت تأثیر تنش شوری افزایش یافت. در بالاترین سطح تنش شوری میزان نیت پذیری غشاء سلولی بیش از ۶۰ درصد بود که بیانگر تخریب شدید غشاء‌های سلولی در گیاهچه در حال

¹ Okcu

جدول ۲- مقایسه میانگین تأثیر تنفس شوری برای جوانه‌زنی و خصوصیات گیاهچه انسیون و رازیانه

| نشت پذیری غشاء سلولی (%) | غلظت مالون دی ^a آلدهید (میکرومول بر گرم وزن تر) ^b | وزن تر گیاهچه (میلی گرم) | طول ساقه چه (سانتی متر) | طول ریشه چه (سانتی متر) | میانگین زمان جوانه‌زنی (روز) | درصد جوانه‌زنی | تنش شوری گیاه (میلی مولار نمک کلرید سدیم) |
|-----------------------------------|---|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|-------------------|--|
| ۱۱/۰ c | ۰/۰۰۳ d | ۰/۴۵ a | ۲/۶ a | ۲/۸ a | ۴/۲ c | ۶۰/۰ a | صفر |
| ۲۱/۱ bc | ۰/۰۳۳ c | ۰/۰۱۴ b | ۱/۹ ab | ۱/۹ b | ۵/۶ b | ۵۶/۰ a | ۴۰ |
| ۳۸/۱ b | ۰/۰۵۸ b | ۰/۰۰۹ b | ۱/۴ b | ۱/۷ c | ۷/۳ ab | ۶/۳ b | ۸۰ |
| ۶۳/۰ a | ۰/۰۸۲ a | ۰/۰۰۳ b | ۰/۲۷ c | ۰/۳۰ c | ۸/۶ a | ۲/۰ b | ۱۲۰ |
| ۸۲/۵ | -۹۶ | -۹۹ | -۹۰ | -۸۹ | ۵۱ | -۹۷ | درصد تغییر |
| ۱۱/۴ c | ۰/۰۰۳۱ c | ۰/۲۷ a | ۵/۶۳ a | ۴/۱ a | ۳/۹ b | ۷۵/۰ a | صفر |
| ۳۱/۱ b | ۰/۰۴۱ b | ۰/۰۱۵ b | ۵/۴۰ a | ۲/۳ b | ۴/۳ b | ۶۸/۰ b | ۴۰ |
| ۴۶/۱ a | ۰/۰۴۹ b | ۰/۰۱۵ b | ۰/۵۷ b | ۱/۱۷ bc | ۶/۱ a | ۲۳/۳ c | ۸۰ |
| ۴۸/۰ a | ۰/۶۸۸۴ a | ۰/۰۰۸ b | ۰/۲۷ b | ۰/۴۰ c | ۷/۴ a | ۲/۶ d | ۱۲۰ |
| ۷۷ | ۹۹ | -۷۰ | -۹۵ | -۹۷ | ۴۷ | -۹۶ | درصد تغییر |

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حرف مشترک هستند فقد تفاوت آماری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد می‌باشند. درصد تغییر بیانگر میزان تغییر (کاهش یا افزایش) صفت مورد نظر بر حسب درصد در بالاترین سطح تنفس در مقایسه با شاهد می‌باشد.

گفت نشت پذیری غشاء‌های سلولی و غلظت مالون دی آلدهید نقش به سزاگی در بررسی حساسیت گیاهچه انسیون و رازیانه به تنفس خشکی و شوری دارند و می‌توانند به عنوان یک معیار در این زمینه مورد توجه قرار گیرند.

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد تنفس شوری و خشکی سبب کاهش جوانه‌زنی و رشد گیاهچه انسیون و رازیانه می‌گردد، در حالی که تخریب غشاء‌های سلولی را افزایش می‌دهد. بر اساس نتایج آزمایش حاضر می‌توان

منابع

حسینی، ح. و رضوانی مقدم، پ. ۱۳۸۵. اثر تنفس خشکی و شوری بر جوانه‌زنی اسفرازه. مجله پژوهش‌های زراعی ایران، ۱(۱): ۱۵-۲۲.

خالص رو، ش. و آقاعلیخانی، م. ۱۳۸۶. اثر تنفس شوری و کم‌آبی بر بذور سورگوم علوفه‌ای و ارزن مرواریدی. فصلنامه پژوهشی و سازندگی در زراعت و باغبانی، ۷۷: ۱۵۳-۱۶۳.

روماني، ا. و احتشامي، س.م.ر. ۱۳۹۳. اثر سطوح مختلف تنفس شوری بر جوانه‌زنی بذر و رشد اولیه گیاهچه شبليله (Trigonella foenum L.). مجله پژوهش‌های بذر ایران، ۱(۱): ۴۵-۳۳.

صفرنژاد، ع. و حمیدی، ح. ۱۳۸۷. بررسی ویژگی‌های مورفولوژی رازیانه تحت تنفس شوری. دو فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۶(۱): ۴۰-۱۴۰.

کافی، م. نظامی، ا.، حسینی، ح. و معموصی، ع. ۱۳۸۴. اثرات فیزیولوژیک تنفس خشکی ناشی از پلی‌اتیلن گلایکول بر جوانه‌زنی ژنوتیپ‌های عدس. مجله پژوهش‌های زراعی ایران، ۳(۱): ۸۰-۶۹.

Farhoudi, R., and Motamed, M. 2010. Effect of salt stress and seed size on germination and early seedling growth of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Seed Science and Technology, 38(1): 73-78. <https://doi.org/10.15258/sst.2010.38.1.07>

- Farhoudi, R., Sharifzadeh, F., Poustini, K., Makkizadeh, M.T., and Kochakpor, M. 2007. The effects of NaCl priming on salt tolerance in canola (*Brassica napus*) seedlings grown under saline conditions. *Seed Science and Technology*, 35: 754-759.
<https://doi.org/10.15258/sst.2007.35.3.23>
- Farooq, S., and Azam, F. 2006. The use of cell membrane stability (CMS) technique to screen for salt tolerance wheat varieties. *Journal of Plant Physiology*, 163(6): 629-637.
<https://doi.org/10.1016/j.jplph.2005.06.006>
- Ma, Q., Turner, D.W., Levy, D., and Cowling, W.A. 2004. Solute accumulation and osmotic adjustment in leaves of Brassica oilseeds in response to soil water deficit. *Australian Journal of Agricultural Research*, 55(9): 939-945. <https://doi.org/10.1071/AR03183>
- Michel, B.E., and Kaufman, M.R. 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. *Plant Physiology*, 51(5): 914-916. <https://doi.org/10.1104/pp.51.5.914>
- Munns, R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress. *Plant, Cell and Environment*, 25(2): 239-250. <https://doi.org/10.1046/j.0016-8025.2001.00808.x>
- Okcu, G., Kaya, M.D., and Atak, M. 2005. Effect of salt and drought stress on germination and seedling growth of pea (*Pisum sativum*). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 29(4):137-243.
- Scott, S.J., Jones, R.A., and Williams, W.A. 1984. Review of data analysis methods for seed germination. *Crop Science*, 24: 1192-1199.
<https://doi.org/10.2135/cropsci1984.0011183X002400060043x>
- Valentovic, P., Luxova, M., Kolarovi, L., and Gasparikora, O. 2006. Effect of osmotic stress on compatible solutes content, membrane stability and water relation in two maize. *Plant Soil and Environment*, 52(4): 186-191.

Short communication**Effect of Salt and Drought Stresses on Germination, Seedling Growth and Cell Membrane Stability of Anise (*Pimpinella anisum*) and Fennel (*Foeniculum vulgare*)****Roozbeh Farhoudi^{1,*}, Zahra Khordahampour¹**

1- Department of Agronomy and Plant Breeding, Shoushtar Branch, Islamic Azad University, Shoushtar, Shoushtar, Iran

*Corresponding author, E-mail address: r.farhoodi@iau-shoushtar.ac.ir

(Received: 27.02.2016 ; Accepted: 11.09.2016)

Abstract

The present study was conducted to evaluate the impact of drought and salinity stresses on germination, seedling growth and cell membrane stability of anise (*Pimpinella anisum*) and fennel (*Foeniculum vulgare*) in two separate experiments, using a completely randomized design with three replications in Islamic Azad University, Shoushtar Branch in 2013. Drought stress was applied by PEG 6000 and included 0, -2, -4, -6 and -8 bar and salinity treatments were 0, 40, 80 and 120 mM NaCl solutions. Salt and drought stresses significantly reduced germination percentage and seedling fresh weight of anise and fennel, but increased mean germination time and seedling electrical leakage. The results showed that the highest salinity and drought stresses levels increased seedling electrical leakage of anise by 83% and 76% compared with the control conditions. Moreover, seedling electrical leakage of fennel increased up to 77% and 75%, as compared with the control. The results showed that at germination stage, salt and drought stresses increased cell membrane damage, but decreased anise and fennel seedling growth.

Keywords: *Malondialdehyde concentration, Mean germination time, Seedling weight*

Highlight:

- 1- Variations in malondialdehyde concentration and the rate of destruction of seedling membranes of anise and fennel plants were studied in response to environmental stresses.
- 2- The germination characteristics of anise and fennel were studied under salt and drought stresses.