دو فصلنامه‌ی علوم به زراعی گیاهی
دوره دوازدهم، شماره اول، بهار و تابستان ۱۴۰۱

اثر پیش تیمار بذر با پراکسید هیدروژن برکاهش اثرات آب شور در اراضی گندم نان (*Triticum aestivum* L.)

زهرا الباجی[۱] و سید کیوان مرعشی[۲*]

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه زراعت، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران
۲. استادیار، گروه زراعت، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.
*مسئول مکاتبات: پست الکترونیکی : marashi_47@yahoo.com
(تاریخ دریافت: ۱۱ تیرماه ۱۴۰۱، تاریخ پذیرش: ۱۲ مردادماه ۱۴۰۱)

چکیده

شوری یکی از تنش‌های غیرزیستی به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک است که باعث کاهش رشد و بهره‌وری گیاهان می‌شود. پیش تیمار بذر یکی از تکنیک‌های بهبود جوانه‌زنی بذر است که منجر به بهبود جوانه‌زنی، رشد گیاهچه و در نهایت منجر به استقرار بهتر گیاه و افزایش عملکرد گیاه می‌شود. این تحقیق، بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در شرایط گلدانی با چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای مورد مطالعه، فاکتور شوری شامل: آب آبیاری بصورت آبیاری با آب معمولی (۰/۴)(شاهد) و با شوری ۴ و ۸ دسی‌زیمنس بر متر و فاکتور پیش تیمار بذر با پراکسید هیدروژن شامل عدم پیش تیمار و پیش تیمار بذر در محلول ۲۵ و ۵۰ میلی‌مولار بود. در این آزمایش، صفات تعداد سنبله در سطح گلدان، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبلچه، وزن هزار دانه، وزن خشک ریشه، عملکرد دانه و پروتئین دانه مورد بررسی قرار گرفتند. در این تحقیق اثر شوری آب آبیاری و پراکسید هیدروژن برکلیه صفات مورد بررسی معنی‌دار گردید. اثر متقابل شوری آب آبیاری و پراکسید هیدروژن بر صفات مورد مطالعه بجز تعداد دانه در سنبلچه و پروتئین دانه معنی‌دار شد. بیشترین ماده خشک ریشه (۰/۹۵ گرم در گلدان) و عملکرد دانه (۷/۴۹ گرم در گلدان) در شرایط عدم وجود تنش و کاربرد ۵۰ میلی‌مولار پراکسید هیدروژن و کمترین ماده خشک ریشه (۰/۸۲ گرم در گلدان) و عملکرد دانه (۳/۱۷ گرم در در گلدان) در شرایط شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر و عدم کاربرد پرکسید هیدروژن حاصل گردید. بیشترین درصد پروتئین دانه (۱۴/۲۵ درصد) در شرایط کاربرد ۵۰ میلی مولار پراکسید هیدروژن و کمترین درصد پروتئین (۱۱/۰۵ درصد) در شرایط عدم وجود شوری حاصل شد. بطورکلی نتایج نشان داد که کاربرد پراکسید هیدروژن می‌تواند از طریق بهبود مؤلفه‌های تولیدی و کاهش اثر شوری آب آبیاری در جهت افزایش عملکرد کمی و کیفی گندم مؤثر واقع شود و می‌تواند مورد توجه محققین و زارعین قرار گرفته و پیشنهاد نیز گردد.

کلمات کلیدی: پراکسید هیدروژن، شوری آب آبیاری، گندم، عملکرد دانه

مقدمه

تنش شوری یکی از معمول‌ترین تنش‌های غیرزیستی است که به‌طور قابل‌توجهی باعث کاهش رشد و عملکرد بیشتر گونه‌های گیاهی می‌گردد (۳۱). تقریباً ۷ درصد از کل مساحت جهان تحت تأثیر شوری قرار دارد (۳۰). کشور ایران دارای ۶/۸ میلیون هکتار اراضی شور و پس از هند و پاکستان از کشورهای در معرض تهدید تنش شوری محسوب می‌گردد (۴۰). در استان خوزستان هرچه از شمال به طرف جنوب حرکت می‌کنیم به دلیل شیب کم اراضی، سنگین بودن بافت خاک و بالا بودن آب تحت الارض، شوری اراضی بیشتر می‌شود. برآورد تقریبی نشان می‌دهد حداقل ۴۰۰ هزار هکتار از اراضی جنوب این استان شور بوده و نیاز به مدیریت شوری دارند (۱۲). شوری بر بسیاری از فرایندهای مورفوفیزیولوژیکی و بیوشمیایی از جمله جوانه‌زنی بذر، رشد و جذب آب و مواد مغذی تأثیر می‌گذارد و منجر به کاهش عملکرد کمی و کیفی می‌شود (۹). گونه‌های گیاهی از نظر حساسیت و یا تحمل به نمک متفاوت هستند (۳۹). استراتژی‌های زیادی برای القای تحمل تنش غیرزیستی در محصولات بر اساس کنترل ژنتیکی و رویکردهای فیزیولوژیکی اعمال شده است. در میان استراتژی‌های مختلف، پیش تیمار بذر، راهی آسان، کم هزینه و کم خطر جهت ظهور سریع و یکنواخت گیاهچه و افزایش عملکرد در بسیاری از محصولات زراعی می‌باشد (۳۲). پیش‌تیمار کردن بذور فرایند از دست‌دهی آب را کنترل کرده و باعث می‌شود فعالیت‌های متابولیکی قبل از به‌وجود آمدن رادیکال‌های آزاد انجام شود (۳۷). بهبود رفتار جوانه‌زنی و شاخص‌های مربوط به آن اعم از متوسط زمان جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، نرخ جوانه‌زنی و استقرار اولیه در بذور پیش تیمار حاصل شده است (۳۲). اخیراً از ترکیبات مختلفی به‌عنوان عوامل پیش تیمار استفاده می‌شود (۳۲و ۳۶). یکی از این ترکیبات پراکسید هیدروژن (H_2O_2) می‌باشد. این ماده یکی از ترکیبات شیمیایی مهم است که به‌وسیله تنش‌های زنده و غیر زنده در گیاهان افزایش می‌یابد (۴۲). سطوح بالای پراکسید هیدروژن باعث خسارت به غشای سلولی و سلول‌های گیاهی می‌شود (۲۳). شواهد زیادی در ارتباط با نقش بیولوژیکی و سیگنالی گونه‌های اکسیژن فعال (ROS) به‌خصوص پراکسید هیدروژن (H_2O_2) به‌عنوان یک پیام‌رسان مولکولی در گیاهان وجود دارد (۴۱). در زمان جوانه‌زنی بذر، پراکسید هیدروژن باعث اختلال در انتقال آبسیزیک اسید از لپه به جنین شده که در نتیجه آن باعث کاهش اسید آبسیزیک و افزایش جوانه‌زنی بذر می‌شود (۲۸). گیاهچه‌های گندم حاصل از بذور پیش‌تیمار شده با پراکسید هیدروژن (۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰، ۱۲۰ و ۱۴۰ میلی‌مولار) در شرایط تنش خشکی (۰/۵- مگاپاسکال) از طریق کاهش اثر سوء تنش بر سطح برگ و بهبود هدایت روزنه‌ای و تبادل گازها از ظرفیت فتوسنتزی بهتری دارند. همچنین پراکسید هیدروژن باعث بهبود محتوای آب نسبی و افزایش پایداری غشاء در جهت کاهش نشت یونی می‌شود. بنابراین عملکرد سیگنالی پراکسید هیدروژن در رشد، توسعه و دفاع گیاهان در برابر تنش‌های محیطی بسیار مهم است (۲۵). در تحقیقی دیگر پراکسید هیدروژن (۳۰ میلی‌مولار) در شرایط دماهای مختلف (۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه سانتی‌گراد) و شوری (۰/۳۵، ۰/۴۰ و ۰/۴۵ مولار) باعث افزایش درصد ظهور ساقه، طول ساقه و ریشه‌چه و وزن تر جو شد (۱۴). نتایج آزمایشی با پیش‌تیمار بذر با پراکسید هیدروژن (صفر، ۲۵، ۵۰ و ۸۰ میلی‌مولار) بر دو رقم گندم نشان داد تعداد دانه در سنبله، عملکرد دانه، وزن دانه در سنبلچه چهارم و هشتم، مساحت برگ، تعداد و طول روزنه و نیز ویژگی‌های آناتومیک برگ پرچم و محور سنبله تحت تأثیر آماده‌سازی بذر با پراکسید هیدروژن قرار گرفت. بوته‌هایی که بذر آنها با پراکسید هیدروژن تیمار شده بودند از سطح برگ و طول روزنه بیشتر، مساحت و قطر آوندی بیشتری برخوردار بودند (۳). با

عنایت به اهمیت گیاه گندم در تغذیه انسان و همچنین مبحث شوری اراضی خوزستان، بررسی اثر تنش شوری و نقش پراکسید هیدروژن در تعدیل و کاهش اثرات آن در گندم حائز اهمیت می باشد. لذا این پژوهش با هدف بررسی و مقایسه اثر پیش تیمار بذر با پراکسید هیدروژن بر رشد ریشه و خصوصیات عملکردی گندم در شرایط شوری آب آبیاری طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در شرایط گلدانی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی اهواز با چهار تکرار انجام گرفت. فاکتورهای مورد مطالعه شامل شوری آب آبیاری به صورت آبیاری با آب معمول در منطقه (۰/۴) (شاهد)، ۴ و ۸ دسی زیمنس بر متر و حالت‌های مختلف پیش تیمار بذر با پراکسید هیدروژن شامل عدم خیساندن بذر، خیساندن در محلول ۲۵ و ۵۰ میلی‌مولار بود. به‌منظور پیش تیمار، بذور به مدت ۸ ساعت در محلول پراکسید هیدروژن خیسانده شد. در این آزمایش از گلدان‌هایی با وزن خاک ۱۰ کیلوگرمی (ارتفاع ۶۰ سانتی‌متر و عرض ۳۰ سانتی‌متر) استفاده شد. در این تحقیق از بذور ضدعفونی شده مراکز خدمات کشاورزی استفاده شد. در هر گلدان ۱۰ عدد بذر گندم کشت شد و بعد از رسیدن به چهار برگی به تعداد ۵ گیاه تنک شد. خاک گلدان‌ها از خاک مزرعه تهیه شد و نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی آن در جدول ۱ ارائه شده است. آبیاری گلدان‌ها بلافاصله پس از کشت انجام و تا مرحله چهار برگی برای کلیه تیمارها بطور یکسان ادامه یافت. از مرحله چهار برگی به بعد تیمارهای آبیاری با آب شور اعمال و تا مرحله برداشت ادامه یافت. برای شور کردن آب از نمک NaCl استفاده و میزان نمک مورد استفاده در آب آبیاری به گونه‌ای در نظر گرفته شد که بتواند هدایت الکتریکی آب آبیاری را به تیمار مورد نظر برساند. آبیاری گلدانها با توجه به شرایط آب و هوایی و نیاز رطوبتی خاک هر هفته یکبار انجام شد.

جدول ۱- نتایج خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

هدایت الکتریکی	pH	کربن آلی	نیتروژن	فسفر	پتاسیم	لای	رس	شن	بافت خاک
دسی‌زیمنس بر متر		درصد		میلی‌گرم در کیلوگرم		درصد			
۳/۱۵	۷/۶۰	۰/۱۷	۰/۰۵۹	۴/۶	۱۴۲/۸	۳۵	۲۴	۴۱	شنی لومی رسی

در این تحقیق مصرف کودها براساس مساحت زمین در هر گلدان محاسبه شد. میزان مصرف کود نیتروژن براساس ۱۳۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار از منبع اوره (۴۶ درصد) به‌صورت ۵۰ درصد قبل از کاشت و ۵۰ درصد در مرحله انتهای پنجه‌دهی و کود فسفره از منبع سوپر فسفات تریپل بر اساس ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفر خالص (۴۸ درصد) به‌عنوان پایه استفاده گردید. گندم مورد کشت در این تحقیق رقم چمران بود. ضمنا در طول دوره رشد از علف‌کش، سم و حشره‌کش استفاده نگردید. جهت تعیین پارامترهای عملکردی در زمان رسیدگی و زرد شدن بوته‌ها، تعداد کل بوته‌های موجود در هرگلدان (۵ بوته) مورد بررسی قرار گرفت و تعداد سنبله در سطح گلدان، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبلچه، وزن هزار دانه (بر اساس توزین دانه‌های هر گلدان و محاسبه میانگین وزن

هزار دانه، با دقت ۰/۰۱ گرم) و عملکرد دانه تعیین گردید. میزان پروتئین دانه به روش کجلدال (۱۹) و از حاصل ضرب درصد نیتروژن در عدد ثابت ۶/۲۵ تعیین شد (۳). وزن خشک ریشه در گلدان در مرحله آبستنی از طریق خشک کردن در آون در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت و سپس توزین با ترازو تعیین گردید (۵). داده‌های حاصله با استفاده از نرم افزارهای آماری SAS 9.4 M6 (TS1M6) تجزیه، مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD و در سطح احتمال ۵ درصد انجام و تحلیل لازم انجام شد.

نتایج و بحث

تعداد سنبله در سطح گلدان

تعداد سنبله به‌عنوان مهم‌ترین عامل تعیین کننده عملکرد نهایی و حساس‌ترین جزء عملکرد گندم تحت شوری آب آبیاری در نظر گرفته می‌شود (۷). نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر شوری، پرایمینگ بذر و اثرات متقابل آنها تأثیر معنی‌داری بر تعداد سنبله داشت (جدول ۲). بررسی ننایج مقایسه میانگین نشان داد که تعداد سنبله در سطح گلدان در شرایط افزایش شوری آب آبیاری کاهش و با افزایش مصرف پراکسید هیدروژن افزایش معنی‌دار یافت. بیشترین تعداد سنبله با ۹/۲۵ و کمترین تعداد با ۴ به ترتیب در شرایط پیش تیمار با ۵۰ میلی‌مولار پراکسید هیدروژن و عدم وجود شوری آب آبیاری و عدم پیش تیمار و شوری آب آبیاری ۸ دسی‌زیمنس حاصل شد (شکل ۱-A). به نظر می‌رسد در شرایط شوری آب آبیاری علاوه بر کاهش توان زایشی گیاه، اثرات غیر مستقیم سازوکارهای فیزیولوژیکی تحمل به شوری نظیر تغییر در تخصیص مواد فتوسنتزی به ریشه به منظور افزایش نسبت ریشه به اندام هوایی و جذب بهتر آب و مواد غذایی در شرایط تنش از دلایل کاهش تعداد سنبله باشد (۱). از طرفی با توجه به اینکه تنش شوری در کاهش طول دوره پنجه دهی تاثیر دارد (۳۳)، لذا تنش شوری می تواند منجر به کاهش تعداد پنجه و در نهایت کاهش تعداد سنبله در سطح گلدان گردد. در این آزمایش افزایش تعداد سنبله در شرایط پیش تیمار با پراکسید هیدروژن می تواند ناشی از جوانه‌زنی مطلوب و استقرار بهتر بوته‌ها باشد. همچنین در این شرایط، رشد رویشی از طریق افزایش تعداد پنجه بهبود می‌یابد که در افزایش تعداد سنبله موثر است (۲). در تحقیقی دیگر در گندم بیان شد که گیاهان حاصل از بذرهای پیش‌تیمار شده با پراکسید هیدروژن از لحاظ رنگیزهای کلروفیلی، کارتنوئیدی، آنتی‌اکسیدانی (کاتالاز، آسکوربات پراکسیداز)، مساحت سطح برگ و همچنین از لحاظ خصوصیات آناتومیکی نظیر اندازه آوندهای چوبی و آبکش، سلول‌های مزوفیل، غلاف آوندی برتری داشته اند و این عوامل در افزایش اجزاء عملکرد نظیر تعداد سنبله و در نهایت در افزایش عملکرد دانه موثر بوده است (۴).

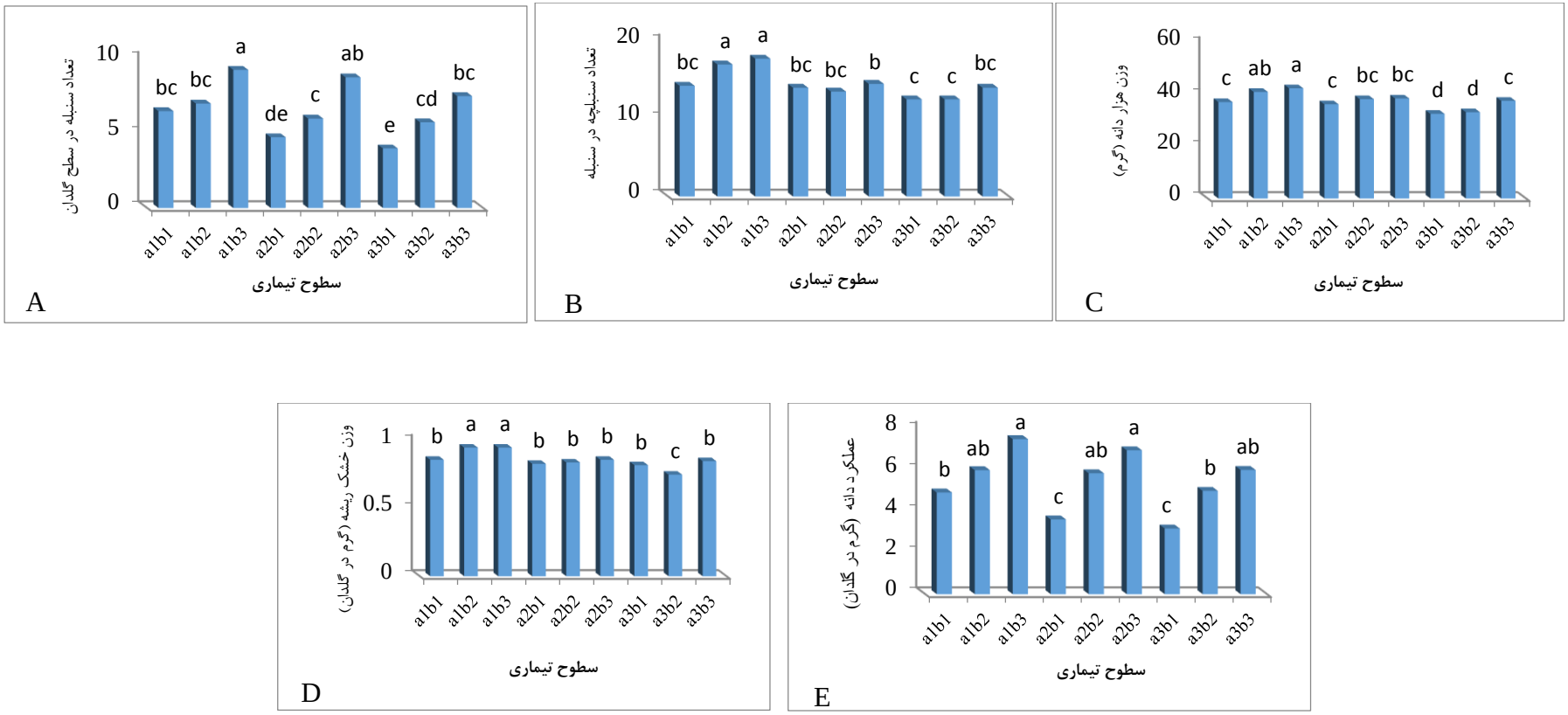
جدول ۲- تجزیه واریانس ماده خشک ریشه و خصوصیات عملکردی گندم تحت تأثیر پراکسید هیدروژن و شوری آب آبیاری

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		تعداد سنبله در سطح گلدان	تعداد سنبلچه در سنبله	تعداد دانه در سنبلچه	وزن هزار دانه	وزن خشک ریشه	عملکرد دانه	پروتئین دانه
شوری آب آبیاری	۲	۱۳۱/۵۸**	۳۲/۴۴**	۳/۶۹**	۸۹/۴۳**	۰/۰۳۴**	۸/۷۸۶**	۳۲/۷۳**
پیش تیمار بذر	۲	۹۴/۰۸**	۱۰/۱۹**	۱/۸۶**	۴۷/۶۴**	۰/۰۰۶*	۷/۰۰۲**	۲۷/۳۸**
شوری × پیش تیمار بذر	۴	۵/۲۹*	۵/۰۲*	۰/۱۱ns	۱۴/۳۴*	۰/۰۰۶*	۶/۵۵۴**	۲/۰۳ns
خطای آزمایشی	۲۷	۱/۸۶	۱/۸۳	۰/۳۲	۴/۲۹	۰/۰۰۱	۰/۶۸۱	۱/۷۳
ضریب تغییرات (٪)	-	۶/۲	۸/۳	۷/۵	۵/۴	۱۳/۰۲	۱۱/۳	۱۰/۳

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال خطای ۵ و ۱ درصد

تعداد سنبلچه در سنبله

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تعداد سنبلچه در سنبله بطور معنی‌داری تحت تأثیر شوری، پرایمینگ بذر و اثر متقابل شوری و پرایمینگ بذر قرار گرفت (جدول ۲). در این تحقیق بیشترین تعداد سنبلچه در سنبله در شرایط

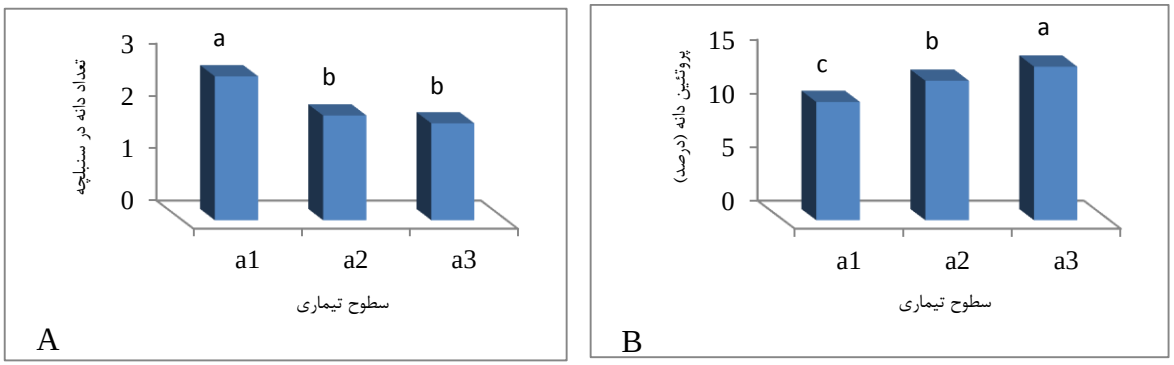


شکل ۱- اثر متقابل بین شوری آب آبیاری (a_1: آبیاری با آب معمول در منطقه (۰/۴) ، a_2: ۴ دسی زیمنس و a_3: ۸ دسی زیمنس) و پیش تیمار بذر با پراکسید هیدروژن (b_1: عدم خیساندن بذر، b_2: ۲۵میلی مولار و b_3 : ۵۰ میلی مولار) بر تعداد سنبله در سطح گلدان (A)، تعداد سنبلچه در سنبله (B)، وزن هزار دانه (C)، وزن خشک ریشه D) و عملکرد دانه (E) (سطح احتمال ۵٪)

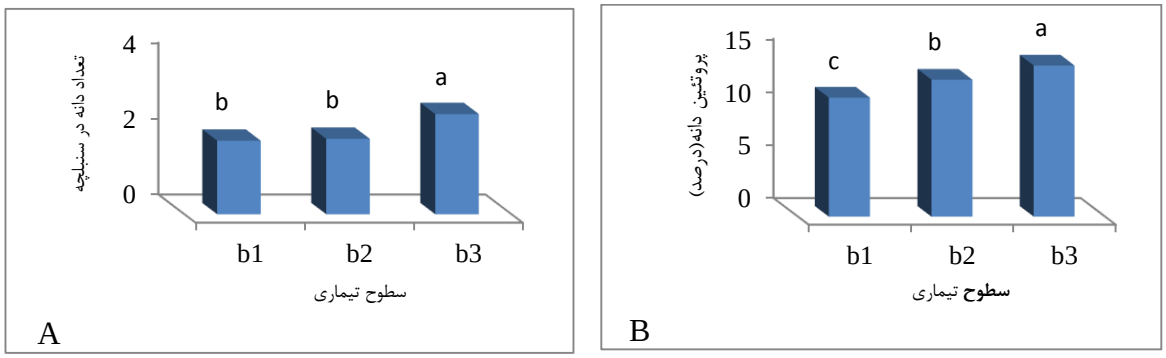
آبیاری با آب معمول در منطقه (بدون شوری) و پیش تیمار بذر با محلول ۵۰ میلی‌مولار پراکسید هیدروژن حاصل شد و از لحاظ آمار اختلاف بین آنها معنی‌دار بود (شکل ۱-B). جیمز و همکاران(۲۲) دلیل کاهش تعداد سنبلچه در سنبله را به تأثیر منفی شوری در مراحل اولیه تشکیل سنبلچه‌ها در ابتدای مرحله ساقه رفتن گندم نسبت دادند. احمد و همکاران(۹)، کاهش تعداد سنبلچه درسنبله را در نتیجه تاثیر منفی شوری بر خصوصیات فیزیولوژیکی نسبت دادند. در این تحقیق اثر شوری آب آبیاری بر تعداد سنبلچه در سنبله در شرایط پیش تیمار بذر کاهش یافت. گیریو اسچلینگر (۱۸) جوانه‌زنی مطلوب و رشد سریع در ابتدای فصل را علت کاهش اثرات شوری در شرایط در شرایط پیش تیمار بذور بیان نمودند. محققین دیگر نیز در بررسی اثر شوری (صفر، ۸۰، ۱۲۰ میلی مولار) و پیش تیمار بذر با پراکسید هیدروژن (۰، ۲۵، ۵۰ و ۸۰ میلی مولار) بر تعداد سنبلچه در سنبله گندم نیز بیان نمودند که تعداد سنبلچه در شرایط شوری متوسط و شدید به طور معنی‌دارکاهش یافت. این در حالی بود که کاهش تعداد سنبلچه در بذور پیش تیمار شده نسبت به بذور پیش تیمار نشده کمتر بود. (۳).

تعداد دانه در سنبلچه

در این تحقیق اثرات اصلی شوری آب آبیاری و پیش تیمار بذر معنی‌دار بود(جدول ۲). بررسی نتایج نشان داد که با افزایش شوری آب آبیاری تعداد دانه در سنبلچه کاهش یافت بطوری که کمترین تعداد دانه در سنبلچه با ۱/۸۵ مربوط به شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر حاصل شد(شکل ۲-A). نتایج همچنین نشان داد که تعداد دانه در سنبلچه با افزایش غلظت پراکسید هیدروژن افزایش یافت به‌طوری که بیش‌ترین تعداد در شرایط کاربرد ۵۰ میلی‌مولار پراکسید هیدروژن با ۲/۶۵ حاصل گردید (شکل ۳-A). بیان شده است که شوری با اثر بر مریستم انتهایی ساقه ضمن کاهش ارتفاع بوته منجر به کاهش سرعت ظهور و سطح برگ و در نهایت منجر به کاهش تعداد دانه در سنبلچه می گردد (۱). قوقدی و همکاران(۲۳) در آزمایشات خود اظهار داشتند که اعمال تنش شوری قبل از تمایز سنبلچه انتهایی، تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد پنجه را کاهش داد. این در حالی بود که اعمال تنش شوری بعد از تمایز سنبلچه انتهایی، تعداد دانه و وزن دانه را کاهش داد. در این آزمایش پیش تیمار بذر با پراکسیدهیدروژن منجر به افزایش تعداد دانه در سنبلچه شد. جعفریان و همکاران (۴) نیز به افزایش تعداد دانه در سنبله در شرایط پیش تیمار بذر با پراکسید هیدروژن اشاره کردند. پراکسید هیدروژن یک جزء سلولی حیاتی با عملکردهای مختلف در توسعه، متابولیسم و هموستازی موجودات هوازی است (۱۳) و نقش کلیدی و بیولوژیکی آن به‌عنوان یک سیگنال مولکولی درون‌زا در پاسخ گیاهان به تنش به خوبی مشخص شده است (۲۷).



شکل ۲- اثر شوری آب آبیاری (a_1: آبیاری با آب معمول در منطقه (۰/۴)، a_2: ۴ دسی زیمنس و a_3: ۸ دسی زیمنس) بر تعداد دانه در سنبلچه (A) و پروتئین دانه (B) (سطح احتمال ۵٪)



شکل ۳- اثر پیش تیمار بذر با پراکسید هیدروژن (b1: عدم خیساندن بذر، b2: ۲۵ میلی مولار و b3: ۵۰ میلی مولار) بر تعداد دانه در سنبلچه (A) و پروتئین دانه (B) (سطح احتمال ۵٪)

وزن هزار دانه

وزن هزار دانه بطور معنی دار تحت تأثیر اثرات اصلی تیمارها و اثرات متقابل شوری و پرایمینگ بذر قرار گرفت (جدول ۲). نتایج نشان داد که بیشترین وزن هزار دانه در شرایط بدون شوری و پیش تیمار بذر با ۵۰ میلی‌مولار پراکسید هیدروژن با میانگین ۴۲/۷۲ گرم و کمترین مقدار در شرایط شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر و عدم پیش تیمارپیش تیمار به میزان ۳۲/۸۵ گرم حاصل شد (شکل ۱-C). به نظر می‌رسد کاهش وزن دانه در شرایط شوری مربوط به تسریع رسیدگی و کاهش طول دوره پر شدن دانه باشد (۲۳). علی و همکاران(۱۰) نیز به کاهش وزن دانه در شرایط افزایش تنش شوری اشاره نموده‌اند. در تحقیقی دیگر بیان شده است که غلظت بالای نمک در برگ‌ها، بر فرایندهای متابولیکی گیاه نظیر فتوسنتز تأثیر منفی می‌گذارد که نهایتا منجر به کاهش وزن دانه می‌شود (۳۰). لیو و همکارن(۲۶) نیز بیان کردندکه تنش شوری ازطریق بسته شدن روزنه‌ها و آسیب رساندن به واکنش های

فتوشیمیایی و آسیمیلاسیون کربن بر فتوسنتز اثر می گذارد که در نهایت منجر به کاهش وزن دانه می‌گردد. افزایش وزن دانه در شرایط پیش تیمار بذر با پراکسید هیدروژن طی آزمایشات مختلفی در گیاهان گزارش شده است (۲۰). در این آزمایشات اظهار شده است که پراکسید هیدروژن باعث ایجاد تغییرات مولکولی بذر در طول پیش تیمار می‌شود. این مکانیزم ها منجر به افزایش تحمل گیاه نسبت به شوری، استقرار بهتر بذر، تولید سطح سبز فتوسنتز کننده و در نهایت افزایش وزن هزار دانه می گردد. در تحقیقی دیگر کاهش کمتر وزن دانه گندم در شرایط پیش تیمار پراکسیدهیدروژن، به بهبود وضعیت آبی گیاه و کاهش اثرات سوء تنش از طریق افزایش میزان آنتی‌اکسیدان‌ها، محتوای آب‌نسبی، کلروفیل، مساحت سطح برگ و کاهش نشت یونی نسبت داده شده است(۳).

وزن خشک ریشه

نتایج نشان داد که تاثیر شوری، اثر پرایمینگ بذر و برهمکنش شوری در پرایمینگ بذر معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین وزن خشک ریشه با میانگین ۰/۹۵ گرم در گلدان در شرایط بدون شوری و پیش تیمار بذر با ۲۵ و ۵۰ میلی‌مولار پراکسید هیدروژن حاصل شد (شکل ۱-D). در این تحقیق بنظر می‌رسد که پیش تیمار بذر با پراکسید هیدروژن در افزایش وزن ریشه و در نهایت در افزایش مقاومت گیاه به شوری موثر باشد. درخصوص نحوه تاثیرگذاری تنش شوری و کاهش اثرات آن در شرایط پیش تیمار بذر با پراکسید هیدروژن نظرات مختلفی بیان شده است. بیان شده است که عوامل محیطی نظیر شوری از طریق تاثیر بر تحرک مخازن و انتقال مجدد مواد از لپه به محور جنین بر سرعت رشد ریشه چه تاثیر می‌گذارد. بنابراین در این تحقیق بنظر می‌رسد کاهش وزن خشک ریشه در شرایط تنش شوری به دلیل کاهش انتقال مجدد مواد از کوتیلدون‌ها به محور جنین باشد (۲۹). محققین دیگر کاهش طول و وزن خشک ریشه‌چه گندم را به کاهش جذب آب و تجمع املاح در سلول‌ها نسبت دادند و بیان کردند که در شرایط تنش شوری پتانسیل آب سلول‌های ریشه کاهش و فرایندهای بیولوژیکی ریشه مختل می‌شود (۳۳). در این تحقیق پیش تیمار بذر با پر اکسید هیدروژن در افزایش وزن خشک ریشه موثر بود. برخی از محققین دلیل آن را به کاهش میزان اسید آبسیزیک (۴۳) نسبت دادند که در افزایش تولید ریشه‌های ثانویه (۲۴) و در نهایت افزایش مقاومت گیاه به تنش شوری موثر است. ساریکا و همکاران (۳۵) نیز بهبود شاخص‌های جوانه زنی بذر را عامل بهبود شد ریشه در شرایط پیش تیمار بذر با پراکسید هیدروژن در نظر گرفتند. سایر محققین نظیر حامد و اقبال (۲۰) نیز به افزایش افزایش وزن خشک ریشه و در نهایت افزایش مقاومت گندم به شوری در شرایط کاربرد پراکسید هیدروژن اشاره کرده‌اند که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

عملکرد دانه

عملکرد دانه بطور معنی داری تحت تأثیر اثرات اصلی و اثرات متقابل تنش و پرایمینگ بذر قرار گرفت (جدول ۲). نتایج مقایسات میانگین نشان داد که بیشترین عملکرد (۷/۴۹ گرم در گلدان) در شرایط ۵۰ میلی‌مولار پراکسید هیدروژن و عدم شوری و کمترین عملکرد در شرایط شوری ۸ دسی‌زیمنس و عدم پیش تیمار بذر(۳/۱۷ گرم در گلدان) حاصل شد (شکل ۱-E). بیان شده است که کاهش عملکرد دانه در شرایط شوری به دلیل اختلال در جذب مواد غذایی و یا افزایش تنفس به دلیل اثر مهارکنندگی شوری در فرآیندهای متابولیکی گیاه نظیر فعالیت

میتوکندری‌ها و کلروپلاست‌ها می‌باشد (۲۹). تافوی و همکاران(۳۸) کاهش عملکرد دانه نخود را به کاهش محتوای کلروفیل در شرایط افزایش شوری نسبت داده است. در آزمایش خو و همکاران (۴۴) بیان شد که در شرایط افزایش شوری، ارتفاع گیاه، تعداد پنجه، عملکرد دانه، تعداد سنبلچه در خوشه، وزن دانه و مقدار قند محلول در ساقه برنج به‌طور معنی‌دار کاهش ولی فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی افزایش یافت. کاهش عملکرد و اجزای عملکرد به دلیل شوری توسط سقیب و همکاران(۳۴) و قوگدی و همکارن(۱۷) نیز در گندم گزارش شده است. نتایج این آزمایش نشان دادکه کاربرد پراکسید هیدروژن می‌تواند در کاهش اثرات منفی شوری آب آبیاری بر عملکرد دانه موثر واقع شود. ضمنا پیش تیمار بذور در شرایط عدم وجود تنش شوری نیز در افزایش عملکرد دانه از اهمیت بسزایی برخوردار است (شکل ۱-E). در اینخصوص مطالعات پیشین محققان نیز حاکی از آن است که استفاده از پراکسید هیدروژن در گیاهان زراعی مانند برنج و گندم باعث بهبود عملکرد گیاه تحت شرایط تنش می‌شود (۲۰). برخی از محققان بیان کرده‌اند که کاربرد پراکسید هیدروژن به واسطه فعال کردن سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی (۲۵)، تجمع ترکیبات محلول سازگار (۸)، تحریک بیان برخی ژن‌های واکنشی به تنش (۱۶) و نیز بهبود سیستم فتوسنتزی و تحریک رشد ریشه (۲۴) می‌باشد که منجر به افزایش رشد و در نهایت افزایش عملکرد می‌شود. همچنین بیان شده است که پراکسید هیدروژن باعث ایجاد تغییرات مولکولی در طول پیش تیمار می‌شود که این مکانیزم ها منجر به افزایش تحمل گیاه در شرایط تنش می گردد (۱۵).

پروتئین دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر شوری آب آبیاری و پراکسید هیدروژن بر درصد پروتئین دانه معنی‌دار ولی اثرات متقابل بین آنها اختلاف معنی‌دار از لحاظ آماری نداشت (جدول ۲). براساس نتایج بدست آمده درصد پروتئین دانه با افزایش شوری آب آبیاری افزایش یافت (شکل ۲-B). بیشترین درصد افزایش پروتئین در شرایط شوری آب آبیاری ۸ دسی زیمنس بر متر به میزان ۱۴/۳۳ درصد بود که نسبت به شرایط عدم شوری آب به میزان ۲۲ درصد افزایش یافت. بیان شده است که پروتئین دانه به‌شدت تحت تأثیر شرایط محیطی است و افزایش درصد پروتئین به دلیل تنظیم اسمزی و ممانعت از کاهش آب گیاه بوده است. به‌بیان‌دیگر افزایش میزان پروتئین احتمالاً به علت افزایش سنتز پروتئین‌های جدید ناشی از بروز ژن‌های مقاومت به تنش و یا کاهش فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده پروتئین است (۶). افزایش پروتئین در گندم در شرایط تنش شوری توسط جعفریان و زارع (۳) نیز گزارش شده است. در این آزمایش پیش تیمار بذر با پراکسید هیدروژن نیز منجر به افزایش درصد پروتئین دانه شد. بیشترین درصد پروتئین دانه از غلظت ۵۰ میلی‌مولار پراکسید هیدروژن به میزان ۱۴/۲۵ درصد حاصل شد که نسبت به شرایط عدم پیش تیمار، افزایش ۲۶ درصدی را نشان داد (شکل ۳-B). پیش تیمار با پراکسید هیدروژن به واسطه فعال کردن تجمع مواد محلول سازگار، تحریک بیان برخی ژن‌های واکنشی به تنش و نیز بهبود سیستم فتوسنتزی و تحریک رشد می باشد که منجر به افزایش پروتئین دانه شده است (۸) و از این جهت اهمیت دارد که می‌تواند به عنوان یک راهکار در جهت دست‌یابی به حداکثر میزان پروتئین دانه مورد توجه قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

نتایج آزمایش نشان داد که با افزایش شوری آب آبیاری ماده خشک ریشه و عملکرد دانه کاهش معنی‌دار یافت. بیشترین کاهش در شرایط شوری آب آبیاری ۸ دسی‌زیمنس بر متر مشاهده شد. پیش تیمار بذر با پراکسید هیدروژن باعث بهبود ماده خشک ریشه و عملکرد دانه از لحاظ کمی و کیفی شد. در این آزمایش استفاده از ۵۰ میلی‌مولار پراکسید هیدروژن تاثیر بیشتری در بهبود خصوصیات عملکردی گندم در مقایسه با ۲۵ میلی‌مولار پراکسید هیدروژن داشت و اثرات منفی شوری را کاهش داد بطوریکه که عملکرد دانه در شرایط شوری ۸ دسی‌زیمنس و پیش‌تیمار ۵۰ میلی مولار پراکسید هیدروژن معادل ۶ در صورتیکه در همین شرایط و عدم پیش تیمار بذر معادل ۳/۱۷ گرم درگلدان بود. در مورد پروتئین دانه نیز در شرایط پیش تیمار بذر با پراکسید هیدروژن معادل ۱۴/۲۵ درصد درصورتیکه در شرایط عدم پیش تیمار معادل ۱۱/۲۴ درصد حاصل شد. لذا به‌نظر می‌رسد پیش تیمار بذر با پراکسید هیدروژن ضمن تعدیل اثرات شوری آب آبیاری می‌تواند به عنوان یک راهکار جهت دست‌یابی به حداکثر عملکرد کمی و کیفی در شرایط وجود و یا عدم وجود شوری آب آبیاری مؤثر باشد و این می‌تواند مورد توجه محققین و زارعین قرار گیرد.

منابع

۱. **امینی، ا.، امیرنیا، ر. و قزوینی، ح. ۱۳۹۴** . ارزیابی روابط عملکرد دانه و صفات فیزیولوژیک مرتبط با تحمل تنش شوری در ژنوتیپ‌های گندم نان (*Triticum aestivum* L.). نشریه علوم زراعی ایران. ۱۷ (۴) :-۳۴۸ ۳۲۹

۲. **تاج‌بخش، م.، حسن‌زاده قورت‌تپه، ع. و آقایی اوخچلار، ر. ۱۳۹۴.** تأثیر تیمارهای مختلف پرایمینگ بر ویژگی‌های مرفوفیزیولوژیکی و عملکرد دو رقم گندم در شرایط مطلوب و قطع آبیاری. نشریه زراعت. ۱۰۹: ۸۴- ۷۴.

۳. **جعفریان، ط. و زارع، م.ج. ۱۳۹۵.** پیش‌تیمار پراکسید هیدروژن بر برخی خصوصیات مورفوفیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گندم تحت تنش شوری. اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی. ۳(۳۹): ۷۱۷-۷۳۰.

۴. **جعفریان، ط.، زارع، م.ج. و سی و سه مرده، ع. ۱۳۹۷.** بررسی صفات آناتومیکی برگ پرچم و محور سنبله گندم تیمار شده با پراکسید هیدروژن با عملکرد دانه گندم در شرایط دیم. فرایند و کارکرد گیاهی. ۷(۲۷): -۳۰۵ ۲۹۳.

۵. **فتحی، م. و چرم. م. ۱۳۹۲.** تأثیر زئولیت بر عناصر سنگین در خاک‌های تیمار شده با لجن فاضلاب و رشد گیاه ذرت. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز

۶. **کیخا، م.، مهدی‌نژاد ، ن.، فاخری، ب، و محمدی، ر. ۱۳۹۸** . مکانیسم تحمل به تنش خشکی و بیان ژن‌های دخیل در تنظیم اسمزی در برخی گونه‌های زراعی و وحشی گندم. فصلنامه علمی ژنتیک نوین. ۱۴ (۲) :۱۲۳-۱۱۱

۷. **صابری م.ح.، آرزمجو ا. و امینی ا. ۱۳۹۵** . ارزیابی تنوع و شناسایی صفات موثر بر عملکرد لاین‌های امیدبخش گندم نان تحت تنش شوری .پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی. ۸ (۲۰) :۴۰-۳۱

8. **Abass, S.M., and Mohamed, H.I. 2011.** Alleviation of adverse effects of drought stress on common bean (*Phaseolus vulgaris* l.) by exogenous application of hydrogen peroxide. Bangladesh Journal of Botany 41(1): 75-83.
9. **Ahmed, I.M., Cao, F., Zhang, M., Chen, X., Zhang, G., and Wu, F. 2013.** Difference in yield and physiological features in response to drought and salinity combined stress during anthesis in Tibetan wild and cultivated barleys. PLOS ONE 8(10): e77869.
10. **Ali, M.A., Islam, M.T., and Islam, M.T. 2005.** Effect of salinity on some morphophysiological characters and yield in three sesame cultivars. Journal of Bangladesh Agricultural University. 3: 209-214.
11. **Ashraf, M.A., Rasheed, R., Hussain, I., Iqbal, M., Haider, M.Z., Parveen, S., and Sajid, M.A. 2015.** Hydrogen peroxide modulates antioxidant system and nutrient relation in maize (*Zea mays* L.) under water deficit conditions. Archives of Agronomy and Soil Science 61(4): 507-523.
12. **Bakhshandeh, M. 2009.** Groundwater drainage problems in Khuzestan province with a look at an experience. 6 th Iranian National Committee on Irrigation and Drainage, Ministry of Water and Power, Khuzestan Water and Power Authoriy, 10 pages.
13. **Bienert, G.P., Schjoerring, J.K., and Jahn, T.P. 2006.** Membrane transport of hydrogen peroxide. Biochimical et Biophysica Acta 1758: 994-1003.
14. **Cavusoglu, K., and Kabar, K. 2010.** Effects of hydrogen peroxide on the germination and early seedling growth of barley under NaCl and high temperature stresses. EurAsian Journal of BioSciences 4: 70-79.
15. **Cerny, M., Habanova, H., Berka, M., Luklova, M., Brzobohaty, B., 2018.** Hydrogen peroxide: its role in plant biology and crosstalk with signalling networks. International Journal of Molecular Sciences 19(9): 2812.
16. **Cheng, J., Wang, L., Zeng, P., He, Y., Zhou, R., Zhang, H., Wang, Z., 2017.** Identification of genes involved in rice seed priming in the early imbibition stage. Plant Biology 19(1): 61-69.

17. **Ghogdi, E.A., Darbandi, A.I., and Borzouei, A. 2012.** Effects of salinity on some physiological traits in wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars. Indian Journal of Science and Technology 5(1): 1906-1906.
18. **Giri, Gh.S., and Schillinger, W.F. 2003.** Seed priming winter wheat for germination, emergence and yield. Crop Science 43(6): 2135-2141.
19. **Godsey, C.B., Schmidt, J.P., Schlegel, A.J., Taylor, R.K., Thompson, C.R., and Gehl, R.J. 2003.** Correcting iron deficiency in corn with seed row-applied iron sulfate. Agronomy Journal 95: 160-166.
20. **Hameed, A., and Iqbal, N. 2013.** Chemo-priming with mannose, mannitol and H_2O_2 mitigate drought stress in wheat. Cereal Research Communications 42(3): 450-462.
21. **Ibrahim, M., 2003.** Salt tolerance studies on cotton. M.Sc Thesis, Inst. Soil and Environment Science, University of Agriculture Faisalabad, Pakistan.
22. **James, R.A., Munns, R., Caemmerer, V.S., Trejo, C., Miller, C., and Condon, T.A.G. 2006.** Photosynthetic capacity is related to the cellular and subcellular partitioning of Na^+, K^+ and Clin salt-affected barley and durum wheat. Plant, Cell and Environment. 29: 2185-2197.
23. **Kathiresan, A., Lafitte, H. R., Chen, J., Mansueto, L., Bruskiewich, R., and Bennett, J. 2006.** Gene expression microarrays and their application in drought stress research. Field Crops Research 97: 101-110.
24. **Li, S.W., Xue, L.G., Xu, S.J., and An, L.Z. 2009.** Hydrogen peroxide acts as a signal molecule in the adventitious root formation of mung bean seedlings. Environmental and Experimental Botany. 65: 63-71.
25. **Liheng, H., Zhiqiang, G., and Runzhi, L. 2009.** Pretreatment of seed with H_2O_2 enhances drought tolerance of wheat (*Triticum aestivum* L.) seedlings. African Journal of Biotechnology. 8(22): 6151-6157.
26. **Liu, Y., D. Hongmei, and Wang, K. 2011.** Differential photosynthetic responses to salinitystress between two perennial grass species contrasting in salinity tolerance. Hort Science 46: 311-316.
27. **Molassiotis, A., and Fotopoulos, V. 2011.** Oxidative and nitrosative signaling in plants: two branches in the same tree. Plant Signaling and Behavior 6: 210-214.
28. **Muller, K., Hess, B., and Leubner-Metzger, G. 2007.** A role for reactive oxygen species in endosperm weakening, in Seeds: Biology, CABI Publishing. Wallingford, Oxfordshire, UK., p. 287-295.
29. **Munns, R., and Tester, M. 2008.** Mechanisms of salinity tolerance. Annual Review of Plant Biology 59: 651-681.

30. **Musyimi, D.M., Netondo, G.W., and Ouma, G. 2007.** Effects of salinity on growth and photosynthesis of avocado seedling. International Journal of Botany 3: 78-84.
31. **Nazar, R., Iqbal, N., Syeed, S., and Khan, N.A. 2011.** Salicylic acid alleviates decreases in photosynthesis under salt stress by enhancing nitrogen and sulfur assimilation and antioxidant metabolism differentially in two mungbean cultivars. Journal of Plant Physiology 168: 807-815.
32. **Paparella, S., Araujo, S.S., Rossi, G., Wijayasinghe, M., Carbonera, D., and Balestrazzi, A. 2015.** Seed priming: state of the art and new perspectives. Plant Cell Reports 34: 1281-1293.
33. **Ranjbar , G.H. Pirasteh Anosheh, H., Emam, Y., and Hosseinzadeh, S.H. 2014.** Effect of salinity on different growth stages of wheat, cv. Roshan . Journal of Crop Production in Environmental Stress, 5 (1): 23 – 31.
34. **Saqib, M., Akhtar, J., and Qureshi, R.H. 2004.** Pot study on wheat growth in saline and waterlogged compacted soil I. Grain yield and yield components. Soil and Tillage Research. 77: 169-177.
35. **Sarika, G., Basavaraju, G.V., Bhanuprakash, K., Chaanakeshava, V., Paramesh, R., and Radha, B.N. 2013.** Investigation on seed viability and vigour of aged seed by priming in French bean. Journal of Vegetation Science 40: 169-73.
36. **Savvides, A., Ali, S., Tester, M., and Fotopoulos, V. 2016.** Chemical priming of plants against multiple abiotic stresses: mission possible? Trends in Plant Science 21(4): 329-340.
37. **Sivritepe, H.O., Sivritepe, N., Eris, A. and Turhan, E. 2005.** The effects of NaCl pre-treatment on salt tolerance of melons grown under long-term salinity. Scientia Horticulture 106: 568-581.
38. **Taffouo, V.D., Kouamou, J.K., Ngalangue, L.M.T., Ndjeudji, B.A.N., and Akoa, A. 2009.** Effects of salinity stress on growth, ion partitioning and yield of some cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) cultivars. International Journal of Botany 5(2): 135-143.
39. **Torech, F.R., Thompson, L.M., 1993.** Soils and soil fertility. Oxford University Press. New York.
40. **Vashev, B., Gaiser, T., Ghawana, T., de Vries, A., Stahr, K., 2010.** Biosafor Project Deliv- erable 9: Cropping Potentials for Saline Areas in India, Pakistan and Bangladesh. University of Hohenheim, Hohenheim, Germany.
41. **Verma, G., Mishra, S., Sangwan, N., Sharma, S., 2015.** Reactive oxygen species mediate axis cotyledon signaling to induce reserve mobilization during germination

and seedling establishment in *Vigna radiate.* Journal of Plant Physiology 184: 79-88.

42. **Wojtyla, L., Lechowska, K., Kubala, S. and Garnczarska, M. 2016.** Different modes of hydrogen peroxide action during seed germination. Frontiers in Plant Science 7: 1-16.
43. **Xing., H.L., Tan , L., An , L., Zhao , Z., Wang , S. and Zhang, C. 2004.** Evidence for the involvement of nitric oxide and reactive oxygen species in osmotic stress tolerance of wheat seedlings: inverse correlation between leaf abscisic acid accumulation and leaf water loss. Plant Growth Regulation 42: 61-68.
44. **Zhu, G., Lu, H., Shi, X., Wang, Y., Zhi, W., Chen, X., Liu, J., Ren, Zh., Shi, Y., Ji, Zh., Jiao, X., Ibrahim, M.E.H., Nimir, N.E.A., and Zhou, G. 2020.** Nitrogen management enhanced plant growth, antioxidant ability, and grain yield of rice under salinity stress. Agronomy Journal 112: 550-563.

Bi-Quarterly Journal of Plant Production
Vol. 12, Issue 1, Spring and Summer 2022

Effect of seed priming with hydrogen peroxide on reducing the effects of saline water on bread wheat lands (*Triticum aestivum* L.)

Zahra Albaji[1], Seyed Keyvan Marashi [2*]

1. M.S. of Agronomy, Department of Agronomy, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Agronomy, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.

* Corresponding Author Email: marashi_47@yahoo.com

(Received: 2 July 2022; Accepted: 3 August 2022)

Abstract

Salinity is one of the abiotic stresses, especially in arid and semi-arid regions, which reduces the growth and productivity of plants. Seed priming is one of the techniques that leads to improved germination, seedling growth and ultimately leads to better plant establishment and increased plant yield. This research was performed as a factorial in a completely randomized design in a pot with four replications. The studied treatments include salinity of irrigation water as irrigation with ordinary water (0.4) (control) and with salinity of 4 and 8 dS/m and seed priming including no priming and seed priming in 25 and 50 mM of hydrogen peroxide solutions. In this experiment, the number of spikes per pot, number of spikelets per spike, number of seeds per spikelet, 1000-grain weight, root dry weight, grain yield and grain protein were investigated. In this study, the effect of salinity of irrigation and hydrogen peroxide on all studied traits were significant. The interaction effect of salinity of irrigation and hydrogen peroxide on the studied traits except grain number per spikelet and grain protein were significant. The maximum root dry matter (0.95 g/pot) and grain yield (7.49 g/pot) were observed under irrigation with normal water and application of 50 mM hydrogen peroxide and the minimum root dry matter (0.82 g/pot) and grain yield (3.17 g/pot) was obtained at salinity of 8 dS/m and non-application of hydrogen peroxide. The maximum grain protein (14.25%) was obtained in the application of 50 mM hydrogen peroxide and the minimum protein percentage (11.05%) was obtained under irrigation with normal water. In general, results showed that the application of hydrogen peroxide can be effective in increasing the quantitative and qualitative yield of wheat by improving the production components and reducing the effect of salinity of irrigation water and it can be considered and recommended by researchers and farmers.

Keywords: Hydrogen peroxide, Salinity of irrigation, Wheat, Grain yield.