دو فصلنامه‌ی علوم به زراعی گیاهی
دوره دوازدهم، شماره دوم، پاییز و زمستان ۱۴۰۱

اثر پیش تیمار بذر بر عملکرد و کیفیت دانه ارقام برنج (*Oryza sativa* L.) در منطقه اهواز

پریسا کوروسیانی[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 دریافت۱آبان ماه ۱۴۰۱ ، تاریخ پذیرش: ۱۵ آذرماه ۱۴۰۱)

چکیده

با توجه به اثرات مثبت پیش تیمار بذر در بهبود جوانه زنی و استقرار سریع و مطلوب گیاهان، این تحقیق به منظور بررسی تأثیر پیش تیمار بذر بر عملکرد کمی و کیفی دانه ارقام برنج به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجراء گردید. تیمارهای آزمایش شامل پیش تیمار بذر در چهار سطح شامل: شاهد (خیساندن بذر به مدت ۲۴ ساعت در آب)(شاهد)، خیساندن بذر به مدت ۸، ۱۶ و ۲۴ ساعت در محلول محافظ‌گر در کرت های اصلی و سه رقم برنج شامل: چمپا، عنبربو و رقم پرمحصول LD-183 در کرت های فرعی اجرا شد. نتایج نشان داد که تأثیر پیش تیمار بذر بر تعداد خوشه در مترمربع، تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی و درصد پروتئین دانه معنی‌دار بود. تاثیر رقم در تمامی صفات اندازه‌گیری معنی‌دار بود. اثر متقابل پیش تیمار بذر و رقم از نظر عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی معنی‌دار و ازنظر سایر صفات معنی‌دار نبود. بیشترین عملکرد دانه در رقم عنبربو + ۲۴ ساعت در محلول محافظ گر با میانگین ۵۶۲۱/۷۷ و کمترین عملکرد دانه در رقم چمپا + ۲۴ ساعت در آب معمولی با میانگین ۳۲۶۴/۵ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. بیشترین پروتئین دانه در شرایط ۲۴ ساعت در محلول محافظ گر با میانگین ۱۱ درصد و کمترین پروتئین دانه در شرایط ۲۴ ساعت در آب معمولی با میانگین ۸/۳ درصد حاصل شد. نتایج کلی آزمایش نشان داد که پیش تیمار بذر با محلول محافظ گر در مقایسه با پیش تیمار بذر در آب (عرف منطقه)(شاهد)، با افزایش مولفه‌های تولیدی توانست در جهت افزایش عملکرد کمی و کیفی موثر واقع شود و این می‌تواند مورد توجه محققین و زارعین قرار گرفته و پیشنهاد نیز گردد.

واژه‌های کلیدی **: پروتئین دانه، خیساندن بذر،عملکرد دانه**

مقدمه

برنج (*Oryza sativa* L.) یکی از مهمترین گیاهان زراعی در کشورهای در حال پیشرفت می‌باشد و در بین غلات پس از گندم بیشترین سطح زیر کشت را در دنیا به خود اختصاص داده است و در بین کلیه گیاهان زراعی پس از گندم بالاترین مصرف را در جهان دارد. از طرفی سالیانه تقریباً ۳۵ تا ۷۰ درصد از کالری مورد نیاز ۳ میلیارد نفر از جمعیت دنیا را تأمین می‌کند. بر اساس آمار منتشر شده از سوی سازمان جهانی خواربار، سطح زیر کشت برنج در سال ۲۰۱۹ ، ۱۶۱ میلیون هکتار و سهم ایران حدود ۵۳۶ هزار هکتار بوده است (۲۵). گزارش شده است که برای تأمین نیاز غذایی جمعیت جهان تا سال ۲۰۲۵ نیاز به افزایش ۶۰ درصد در تولید برنج است (۳۹).

جوانه زنی اولین مرحله نموی در گیاه است، که یکی از مراحل مهم و حساس در چرخه زندگی گیاهان و یک فرآیند کلیدی در سبز شدن گیاهچه می باشد (۲۲). در این راستا راهکاری مورد نیاز است تا بتوان جوانه زنی و استقرار گیاهچه های برنج را تقویت نمود و استفاده هرچه بیشتر از رطوبت خاک، عناصر غذایی و تشعشع خورشیدی را برای گیاه فراهم کند (۳۸). نتایج تحقیقات حاکی از آن است که می توان با استفاده از تیمارهای افزایش دهنده قدرت بذر به جوانه زنی سریع، ظهور یکنواخت و استقرار قوی گیاه دست یافت (۱۸). از جمله مهم ترین تیمارهای افزایش دهنده قدرت جوانه زنی بذرها می‌توان به پیش تیمار بذر اشاره نمود پیش تیمار بذر تکنیکی است که باعث بهبود استقرار گیاهچه در محیط می شود. پرایمینگ دارای اشکال متنوعی شامل هیدروپرایمینگ، هیدروترموپرایمینگ، اسموپرایمینگ، ماتریک پرایمینگ و انواعی دیگر می شود. در همین راستا از مواد مختلفی استفاده می شود. بطور مثال پلی اتیلن گلیکول و نمک‌های معدنی در اسمو پرایمینگ کاربرد دارند. در ماتریک پرایمینگ بذور با مواد خاصی در آب با نسبت های مشخصی مخلوط می‌شود. در همین راستا ممکن است از ترکیبات زیستی محافظ‌گر[1]نیز استفاده شود. تأثیرات مثبت استفاده از این مواد در استقرار گیاهان مشاهده شده است (۳۶). در شرایط پیش تیمار بذور سریعتر جوانه می زنند و جوانه زنی بطور همزمان صورت می‌گیرد بخصوص در شرایطی که کاشت در درجه حرارت های نامطلوب صورت گیرد. بیان شده است که سودمندی پیش تیمار پس از خشک شدن بذور به مدت طولانی در بذر باقی می ماند (۹). مدت زمان مناسب پیش تیمار بین چند ساعت تا چند هفته بسته به گونه گزارش شده است (۸). در چنین وضعیتی بذور از داخل محلول برداشته شده و پس از آبشویی خشک می‌شوند. پیش تیمار مطلوب بایستی غیر سمی، اقتصادی و تاثیر گذار بر فرآیند جوانه زنی و استقرار گیاهچه باشد (۲۷). گزارشات حاکی از بهبود رفتار جوانه‌زنی و شاخص‌های مربوط به آن اعم از متوسط زمان جوانه‌زنی، بنیه بذر، طول ریشه، طول ساقچه، نرخ جوانه‌زنی و استقرار اولیه در بذور پرایم شده می‌باشد (۳). محققین بیان داشته‌اند که بذور پرایم شده پس از قرار گرفتن در بستر، زودتر جوانه‌زده و متعاقبا استقرار گیاهان سریع‌تر، بهتر و در عین حال یکنواخت‌تر انجام می‌پذیرد. همچنین بیان شده است که گیاهان تیمار شده در مقایسه با گیاهان تیمار نشده در زمان کوتاه‌تری سیستم ریشه‌ای خود را گسترش داده و امکان بهره‌برداری مناسب‌تر از نهاده‌های محیطی مثل آب، نور و غیره را به گیاه می‌دهد. همینطور در اثر این شرایط ممکن است توانایی ذاتی گیاه جهت توفق در مجادله‌های رقابتی با گیاهان و موجودات دیگر به لحاظ ویژگی‌های اکولوژیکی حاکم بر این روابط ارتقاء یابد. برآیند این موارد در نهایت می‌تواند منجر به افزایش مدت و سطح فتوسنتزکننده در این گیاهان گردد که متعاقب این امر میزان تثبیت دی

[1] Seed guard

اکسید کربن و طبعاً آسمیلات تولیدی و همینطور ذخیره هیدروکربن‌های غیر ساختاری در ارگان‌های مختلف نبات افزایش یافته و در نتیجه بیوماس تولیدی بیشتر خواهد شد (۸).

بنابراین با توجه به اثرات مثبت پیش تیمار بذر در بهبود جوانه زنی و استقرار سریع و مطلوب گیاهان، این تحقیق به منظور مطالعه و ارزیابی تأثیر پیش تیمار بذر بر عملکرد کمی و کیفی ارقام برنج و یافتن ارقام با کیفیت زیاد و سازگار به شرایط محیطی اهواز طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این تحقیق بصورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد سلامی واحد اهواز اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل پیش تیمار بذر در چهار سطح شامل: خیساندن بذر به مدت ۲۴ ساعت در آب (شاهد)، خیساندن بذر به مدت ۸، ۱۶ و ۲۴ ساعت در محلول محافظ‌گر ، به عنوان عامل اصلی و ارقام برنج شامل: رقم چمپا، رقم عنبربو و رقم پرمحصول LD-183 به‌عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. محلول محافظ‌گر مورد استفاده شامل ۷/۵ درصد هیومیک اسید، ۳/۵ درصد روی، ۶ درصد کلسیم و ۰/۴۵ درصد بُر بود که به نسبت ۴۰۰ میلی لیتر به ازاء ۱۰۰ کیلوگرم دانه مورد استفاده قرار گرفت. رقم LD-183 از بین ارقام منتخب از سری های ارسالی از موسسه بین‌المللی تحقیقات برنج (IRRI) تحت عنوان خزانه بین‌المللی مشاهده‌ای برنج‌های مقاوم به تنش های خاک از کشور فیلیپین انتخاب گردید. برای پرایمینگ کردن بذور در زمان های مقرر ابتدا بذور را به مدت ۸ ، ۱۶ و ۲۴ ساعت در محلول محافظ‌گر و در تیمار شاهد بذور را به مدت ۲۴ ساعت در آب (عرف منطقه) خیسانده و بعد از خشک شدن بذور مستقیما و بصورت دستی کشت و بلافاصله سطح زمین با آب پوشانیده شد.

برای تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، قبل از هر گونه عملیات آماده سازی زمین از اعماق صفر تا ۳۰ سانتی متری خاک از پنج نقطه بطور تصادفی اقدام به جمع آوری نمونه گردید و بعد از خشک کردن در هوا و عبور از الک دو میلی متری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن تعیین شد. نتایج حاصل از تجزیه خاک در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- نتایج خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

بافت خاک	شن	رس	لای	نیتروژن	پتاسیم	فسفر	کربن آلی	واکنش خاک	هدایت الکتریکی
	٪			میلی‌گرم بر کیلوگرم			٪		دسی زیمنس بر متر
لومی رسی	۴۰	۲۴	۳۶	۶/۵	۱۲۸	۸/۵	۰/۵۷	۷/۲	۳/۱

عملیات آماده سازی زمین شامل یک شخم به عمق ۲۵-۲۰ سانتیمتر و سپس دو دیسک عمود بر هم بود و به منظور از بین بردن پستی و بلندی‌های حاصل از شخم یک ماله زده شد. سپس مرزبندی و نهرکشی صورت گرفت. قبل از کاشت کل فسفر مورد نیاز از منبع سوپر فسفات تریپل براساس ۸۰ کیلوگرم فسفر خالص و کود نیتروژن از منبع اوره به میزان ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار که ۵۰ درصد آن بصورت پایه و ۵۰ درصد دیگر نیتروژن در زمان شکل‌گیری جوانه اولیه خوشه به صورت سرک توزیع گردید. میزان بذر مورد استفاده ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار برای

هر سه رقم بود. این آزمایش دارای ۳۶ کرت به طول ۶ و عرض ۴ متر بود. بین دو کرت فرعی یک متر و بین کرت‌های اصلی ۱/۵ متر فاصله در نظر گرفته شد. زمان کاشت مطابق عرف منطقه در ۱۵ خرداد انجام شد. کنترل علف‌های هرز به صورت وجین دستی و مبارزه با آفات و بیماری‌های احتمالی با استفاده از سموم موثر و سم‌پاش انجام گرفت. برای تعیین تعداد خوشه در متر مربع قبل از برداشت نهایی نیم متر مربع میانی هر کرت آزمایشی با استفاده از کوادرات مشخص و تعداد خوشه ها شمارش گردید برای تعیین تعداد دانه در خوشه قبل از برداشت از هر کرت بطور تصادفی، ۱۲ خوشه از ساقه اصلی جدا و شمارش شدند. به منظور محاسبه وزن هزار دانه، دو نمونه ۵۰۰ تایی بصورت تصادفی از توده های هر تیمار توسط دستگاه شمارشگر تعیین و بر حسب گرم وزن شدند در صورتی که اختلاف دو نمونه کمتر از ۶ درصد بود بعنوان وزن هزار دانه در نظرگرفته شد. به منظور تعیین عملکرد دانه، بعد از حذف ۰/۵ متر ابتدا و انتها از خطوط ۳ و ۴ و ۵ در سطحی معادل ۲ مترمربع برداشت و پس از خرمن کوبی دانه از کاه جدا گردیده و پس از توزین عملکرد دانه بر حسب گرم بر مترمربع محاسبه شد. جهت تعیین عملکرد بیولوژیکی پس از حذف نیم متر از ابتدا و انتهای هر کرت، نمونه گیری از سطحی معادل ۲ مترمربع از خطوط سه، چهار و پنج هر کرت انجام گرفت و پس از جدا کردن نمونه ها آنها را به آزمایشگاه در آون تهویه دار با درجه حرارت ۷۵ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شد و بعد از خشک شدن وزن آن ها محاسبه گردید. برای تعیین درصد پروتئین دانه ابتدا درصد نیتروژن دانه به وسیله دستگاه کجلدال اندازه گیری شد. اندازه‌گیری میزان پروتئین دانه نیز با ضرب کردن درصد نیتروژن دانه در ضریب ۶/۲۵ میزان پروتئین موجود در دانه بدست آمد (۲).

تجزیه واریانس داده ها، با استفاده از نرم افزار SAS انجام و مقایسه میانگین ها نیز توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح پنج درصد و رسم نمودارها توسط نرم افزار Excel صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

تعداد خوشه در مترمربع

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان داد که تعداد خوشه در مترمربع تحت تأثیر سطوح مختلف پیش تیمار بذر و ارقام به ترتیب در سطح احتمال پنج و یک درصد معنی‌دار شد. اما برهمکنش پیش تیمار بذر و ارقام بر تعداد خوشه در مترمربع تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین اثر پیش تیمار بذر بر تعداد خوشه در مترمربع نشان داد که بیشترین تعداد خوشه در مترمربع مربوط به تیمار خیساندن بذر به مدت ۲۴ ساعت در محلول محافظ‌گر با میانگین ۲۱۶/۱۴ و کمترین تعداد خوشه در مترمربع از تیمار خیساندن بذر به مدت ۲۴ ساعت در آب با میانگین ۱۷۶/۵ حاصل شد (جدول ۳). می‌توان اظهار داشت که افزایش تعداد خوشه برنج در اثر پرایمینگ بذربه مدت ۲۴ ساعت ناشی از جوانه‌زنی مطلوب و استقرار مناسب بوته حاصل از بذر تیمار شده می‌باشد. در اثر این امر روند رشد رویشی و به تبع آن رشد زایشی گیاه بهبود می‌یابد. از جمله مواردی که افزایش پیدا می کند تعداد پنجه می‌باشد که یکی از دلایل این امر ناشی از افزایش تعداد خوشه در مترمربع می‌باشد. صفت خوشه در مترمربع به عنوان یکی از اجزای اصلی عملکرد بوده و رابطهٔ مستقیم با میزان عملکرد دارد که نتایج تاج بخش و همکاران (۴) این نتایج را تأیید نمود. از طرفی می‌توان عنوان داشت که عنصر روی و اسید هیومیک موجود در محلول محافظ‌گر در گیاه با افزایش مواد فتوسنتزی و همچنین افزایش مقدار هورمون اکسین که موجب افزایش رشد رویشی و تولید پنجه و خوشه توسط پنجه‌ها می‌گردد و عدم سوء تغذیه در گیاه باعث افزایش تعداد خوشه در گیاه برنج می‌گردد. همچنین افضل و همکاران (۱۸) اعلام نمودند که میانگین کلیه صفات مربوط به روش پرایمینگ آبی نسبت به شاهد (بدون

پرایمینگ) برتر بودند و بین میانگین صفات در ارقام مورد مطالعه نیز از نظر ارتفاع بوته، تعداد روز تا رسیدگی، طول خوشه، تعداد خوشه در مترمربع، تعداد دانه در خوشه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و عملکرد پروتئین اختلاف معنی‌دار وجود داشت. مقایسه میانگین اثر ارقام بر تعداد خوشه در مترمربع نشان داد که بیشترین تعداد خوشه در مترمربع مربوط به تیمار رقم پرمحصول LD-183 با میانگین ۲۲۲/۰۷ و کمترین تعداد خوشه در مترمربع به رقم چمپا با میانگین ۱۶۰/۵۸ اختصاص یافت (جدول ۳). به نظر می‌رسد استفاده بهینه رقم محصول LD-183 از منابع و انطباق فنولوژی آن با

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات کمی و کیفی ارقام برنج تحت تأثیر پیش تیمار بذر

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		تعداد خوشه در متر مربع	تعداد دانه در خوشه	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	پروتئین دانه
تکرار	۲	۸/۵۴۱ ns	۱۰۳۵/۸۱ ns	۱۹/۸۷۴ ns	۳۲۲۵/۲۱ ns	۴۲۱۰/۳ ns	۰/۵۳ns
پیش تیمار بذر	۳	۴۸۴۵/۶۳*	۲۶۸۴/۶۵*	۲۲/۸۱۵*	۶۴۰۱۸۷/۵**	۷۴۲۵۱/۵**	۱۰/۸۴*
خطای اصلی	۶	۵۷۸/۸۴	۳۰۶/۷۷	۷/۸۱۰	۵۰۲۴۵/۲۷	۶۳۲۱/۳	۱/۶۱
ارقام برنج	۲	۶۸۹۱/۶۴**	۱۰۰۴/۱۳*	۹۸/۹۳**	۵۵۷۸۹۱/۴۱**	۸۳۲۷۶/۴**	۰/۰۳ns
پیش تیمار بذر* ارقام برنج	۶	۹۸/۴۷ns	۵۴/۶۲۴ns	۳/۲۸۹ns	۴۸۷۹۶۵/۴۶**	۶۸۷۴۲/۰۳**	۰/۰۹ns
خطای فرعی	۱۶	۳۵۶/۲۷	۱۱۰/۱۷	۵/۰۸	۴۳۸۴۵/۵۴	۵۶۳۷/۳۱	۰/۲۰۱
ضریب تغییرات (٪)	-	۹/۶۸	۸/۹۲	۱۱/۷۱	۱۰/۵	۹/۱۱	۱۰/۷۴

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

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی ارقام برنج تحت تأثیر پیش تیمار بذر

پیش تیمار بذر	تعداد خوشه در متر مربع	تعداد دانه در خوشه	وزن هزار دانه (گرم)	پروتئین دانه(درصد)
۲۴ ساعت در آب (شاهد)	۱۷۶/۵ b	۹۶/۹۳ c	۱۷/۹۸ c	۸/۳۰c
۸ ساعت در محلول محافظ‌گر	۱۷۹/۱۱ b	۱۰۶/۰۹ b	۱۸/۱ bc	۸/۸۵bc
۱۶ ساعت در محلول محافظ‌گر	۲۰۷/۷۸ ab	۱۱۳/۶۱ b	۱۹/۴۹ b	۹/۶۱b
۲۴ ساعت در محلول محافظ‌گر	۲۱۶/۴۴ a	۱۳۱/۷۶ a	۲۱/۴ a	۱۱a
ارقام برنج				
چمپا	۱۶۰/۵۸ c	۱۰۰/۶۷ c	۱۶/۳۱ c	۹/۰۲a
عنبر بو	۲۰۰/۲۷ b	۱۱۲/۳۶ b	۱۹/۳۷ b	۹/۱۷a
رقم پرمحصول LD-183	۲۲۲/۰۷ a	۱۲۳/۲۵ a	۲۲/۰۵ a	۱۰/۱۳a

در هر ستون، میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چنددامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار نیستند.

شرایط مساعد محیطی علت احتمالی تولید بیشتر خوشه در مترمربع کمترین تعداد خوشه در مترمربع به رقم چمپا با میانگین ۱۶۰/۵۸ اختصاص یافت (جدول ۳). به نظر می‌رسد استفاده بهینه رقم محصول LD-183 از منابع و انطباق فنولوژی آن با شرایط مساعد محیطی علت احتمالی تولید بیشتر خوشه در مترمربع در این رقم می‌باشد. همچنین اختلاف در نتایج موجود را می‌توان به پتانسیل ژنتیکی ارقام، طول دوره پرشدن دانه و شرایط آب و هوایی متفاوت دانست (۲۶). در این رابطه محمدی و امیری (۳۶) در گیاه برنج اظهار داشتند که تفاوت ارقام بر صفت تعداد خوشه در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بود. آنها بیان نمودند که این اختلاف می تواند بیشتر ناشی از تفاوت‌های ژنوتیپی و مورفولوژیکی ارقام در بهره‌گیری از نهاده‌ها و عوامل محیطی پنجه بیشتر، تعداد دانه پر مناسب و وزن هزار دانه بالا باشد. از طرفی افضل و همکاران (۱۷) اعلام نمودند که میانگین کلیه صفات مربوط به روش پرایمینگ نسبت به شاهد (بدون پرایمینگ) برتر بودند و بین میانگین صفات در ارقام مورد مطالعه نیز از نظر تعداد خوشه در مترمربع، تعداد دانه در خوشه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و عملکرد پروتئین اختلاف معنی‌دار وجود داشت. بنابراین با توجه به اختلاف ارقام و ژنوتیپ ها از نظر واکنش به پرایمینگ ، به نظر می‌رسد استفاده از روش پرایمینگ علاوه بر بهبود بنیه و استقرار گیاهچه ها در شرایط مزرعه ای، در افزایش عملکرد دانه ژنوتیپ های مورد مطالعه گندم می تواند مؤثر واقع شود.

تعداد دانه در خوشه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تعداد دانه در خوشه تحت تأثیر سطوح مختلف پیش تیمار بذر و ارقام در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد. اما اثر متقابل پیش تیمار بذر و ارقام بر تعداد دانه در خوشه تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین اثر پیش تیمار بذر بر تعداد دانه در خوشه نشان داد که بیشترین تعداد دانه در خوشه مربوط به تیمار خیساندن بذر به مدت ۲۴ ساعت در محلول محافظ‌گر با میانگین ۱۳۱/۷۶ و کمترین تعداد دانه در خوشه از تیمار خیساندن بذر به مدت ۲۴ ساعت در آب با میانگین ۹۶/۹۳ حاصل شد (جدول ۳). عنصر روی و اسید هیومیک موجود در محلول محافظ‌گر در مراحل پر کردن دانه، تعداد دانه در خوشه را افزایش داد، که ناشی از اختصاص مواد فتوسنتزی کافی برای حفظ دانه ها و افزایش تعداد آنها می‌باشد که با نتایج موسی و همکاران (۳۷) مطابقت داشت. براساس گزارشات منتشره توسط گری و اشلینگر (۲۷) و همین طور دومن (۲۴) در بذور پرایم شده گندم و جو به علت جوانه‌زنی مطلوب و رشد سریع در ابتدای فصل، تعداد پنجه‌های بارور بیشتر بوده و در اثر این امر تعداد و در عین حال طول سنبله‌ها افزایش می‌یابد. علاوه بر این، در این گیاهان دانه‌بندی و پرشدن دانه‌ها نیز به‌طور قابل ملاحظه‌ای بهبود یافت. در همین راستا هریس و همکاران (۳۰) با بررسی پرایمینگ بذر در ارقام برنج گزارش نمودند، پرایمینگ بذر به مدت ۱۲ تا ۲۴ ساعت، مدت زمان رسیدن به سطح ۵۰ درصد جوانه زنی را کاهش داد و در ضمن تعداد دانه در خوشه و عملکرد دانه نیز افزایش یافت. از طرفی مناری فرد و سپهری (۱۴) گزارش نمودند که پرایم با سولفات روی بیشترین مقدار تعداد دانه در سنبله و با تیمار بدون پرایم تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهد، که با نتایج این تحقیق مطابقت داشت. مقایسه میانگین اثر ارقام بر تعداد دانه در خوشه نشان داد که بیشترین تعداد دانه در خوشه مربوط به تیمار رقم پرمحصول LD-183 با میانگین ۱۲۳/۲۵ و کمترین تعداد دانه در خوشه از رقم چمپا با میانگین ۱۰۰/۶۷ بدست آمد (جدول ۳). تفاوت ارقام مورد مطالعه از نظر تعداد

دانه در خوشه در برنج را می توان به پتانسیل ژنتیکی ارقام، طول دوره پرشدن دانه و شرایط آب و هوایی متفاوت دانست (۲۶). به نظر می‌رسد در این تحقیق ارقام دیررس چون دارای طول دوره رشد بیشتری هستند گیاه فرصت بیشتری برای تولید ماده خشک خواهد داشت. بنابراین شاید یکی از دلایل این برتری رقم پرمحصول LD-183 به این موضوع مرتبط باشد. هر گیاهی که بتواند ماده خشک بیشتری تولید نماید می تواند تعداد دانه در خوشه بیشتری نیز تولید کند. در حقیقت ایجاد تعادل فیزیولوژیکی مطلوب بین منبع تولید و مخزن ذخیره مواد فتوسنتزی یکی از عوامل مهم در داشتن عملکرد و اجزای عملکرد مثل تعداد دانه در خوشه مناسب باشد (۳۶) . از طرفی افضل و همکاران (۱۷) اعلام نمودند که میانگین کلیه صفات مربوط به روش پرایمینگ نسبت به شاهد (بدون پرایمینگ) برتر بودند و بین میانگین صفات در ارقام مورد مطالعه نیز از نظر تعداد دانه در خوشه و عملکرد دانه اختلاف معنی‌دار وجود داشت. همچنان که تاج بخش و همکاران (۴) در گندم گزارش نمودند که بیشترین تعداد دانه در سنبله از پیش تیمار اسید ایندول استیک به میزان ۷۰ عدد و کمترین تعداد دانه در سنبله از پیش تیمار پلی اتیلن گل کیول به تعداد ۲۶ عدد حاصل شد.

وزن هزار دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان داد که وزن هزار دانه تحت تأثیر سطوح مختلف پیش تیمار بذر و ارقام به ترتیب در سطح احتمال پنج و یک درصد معنی‌دار شد. اما اثر متقابل پیش تیمار بذر و ارقام بر وزن هزار دانه تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۲). مقایسه میانگین اثر پیش تیمار بذر بر وزن هزار دانه نشان داد که بیشترین وزن هزار دانه مربوط به تیمار خیساندن بذر به مدت ۲۴ ساعت در محلول محافظگر با میانگین ۲۱/۴ گرم و کمترین وزن هزار دانه از تیمار خیساندن بذر به مدت ۲۴ ساعت در آب با میانگین ۱۷/۹۸ گرم حاصل شد (جدول ۳). در این تحقیق بیشتر بودن وزن هزار دانه در تیمار پرایمینگ بذور به مدت ۲۴ ساعت با محلولمحافظ‌گر می‌تواند به علت ترکیبات موجود در این محلول نظیر اسیدهیومیک و عنصر روی باشد که نقش مهمی در تولید دانه‌های سالم دارد که این امر به نوبه خود بر افزایش وزن هزار دانه نیز تأثیر می‌گذارد. در این رابطه زوو و همکاران (۴۰) نیز گزارش کرد که مصرف سولفات روی، ارتفاع گیاه، طول خوشه، پر شدن خوشه چه، وزن هزار دانه و عملکرد دانه را افزایش داد. همچنین حسین زاده و همکاران (۷) در گیاه برنج گزارش نمودند که بیشترین وزن هزار دانه در تیمار کاربرد عنصر روی (۳۲/۵۴ گرم) و کمترین آن در تیمار شاهد (۲۶/۱۹ گرم) مشاهده شد. از طرفی ژیانگ و همکاران (۳۵) مهمترین دلیل افزایش وزن هزار دانه را افزایش و بهبود فرآیند انتقال مجدد مواد غذایی و افزایش انتقال اولیه به وسیله تحریک هورمون‌ها و افزایش انتقال در آوند آبکش دانستند، همچنین تأثیر عنصر روی بر افزایش کارایی آوند آبکش در انتقال مواد غذایی به دانه و پرشدن آن از مهمترین عوامل تاثیر روی بر افزایش وزن هزار دانه است. میری و همکاران (۳۴) در برنج گزارش نمودند که پرایمینگ باعث افزایش وزن هزار دانه شد که با نتایج این تحقیق مطابقت داشت. مقایسه میانگین اثر ارقام بر وزن هزار دانه نشان داد که بیشترین وزن هزار دانه مربوط به تیمار رقم پرمحصول LD-183 با میانگین ۲۲/۰۵ گرم و کمترین وزن هزار دانه از رقم چمپا با میانگین ۱۶/۳۱ گرم بدست آمد (جدول ۳). به نظر می‌رسد واکنش‌پذیری رقم پرمحصول LD-183 نسبت به تیمارها از نظر اثر بر وزن هزار دانه بیشتر از رقم چمپا است. به طوری که این وضعیت امکان بهره‌برداری مناسب تر از نهاده های محیطی مثل آب، نور و غیره را

به گیاه می‌دهد. همین‌طور در اثر این شرایط ممکن است توانایی ذاتی گیاه جهت برتری در رقابت با گیاهان و موجودات دیگر به لحاظ ویژگی های اکولوژیکی حاکم بر این روابط ارتقاء یابد. برآیند این موارد در نهایت می تواند منجر به افزایش مدت فتوسنتز و سطح فتوسنتز کننده در این گیاهان گردد که متعاقب این امر میزان تثبیت دی اکسید کربن و مواد پرورده تولیدی و همین طور ذخیره هیدروکربن های غیرساختاری در ارگان های مختلف نبات افزایش یافته، در نتیجه بیوماس تولیدی بیشتر خواهد شد. از آنجا که بین بیوماس و ذخایر غذایی موجود در پیکره گیاه با تخصیص و قدرت زایشی، ارتباط تنگاتنگی برقرار است، بر این اساس در گیاهان مورد بحث به شرط عدم وجود محدودیت مخزن، محصول دانه در مقایسه با تیمار شاهد افزایش خواهد یافت (۳۷). در این رابطه گرج زاده و همکاران (۱۱) گزارش نمودند که بین رقم مختلف برنج از لحاظ وزن هزار دانه اختلاف معنی داشت که با نتایج این تحقیق مطابقت داشت. هریس و همکاران (۳۰) با بررسی پرایمینگ بذر در ارقام برنج گزارش نمودند، پرایمینگ بذر به مدت ۱۲ تا ۲۴ ساعت، مدت زمان رسیدن به سطح ۵۰ درصد جوانه زنی را کاهش داد و در ضمن عملکرد دانه و وزن هزار دانه در ارقام را نیز افزایش داد. برطبق گزارشات لطفی جلال آبادی و همکاران (۱۲) در گیاه برنج رقم دانیال با متوسط ۲۲/۰۵ گرم دارای بیشترین و رقم چمپا با متوسط ۲۲/۰۵ گرم دارای کمترین وزن هزار دانه بودند.

عملکرد دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اثر سطوح مختلف پیش تیمار بذر و ارقام و برهمکنش آن‌ها بر عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بیشترین عملکرد دانه به خیساندن بذر به مدت ۲۴ ساعت در محلول محافظ‌گر و رقم پرمحصول LD-183 با میانگین ۶۴۰۱/۱ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد دانه به خیساندن بذر به مدت ۲۴ ساعت در آب و رقم چمپا با میانگین ۳۲۶۴/۵ کیلوگرم در هکتار اختصاص داشت (جدول ۴). در این پژوهش رقم پرمحصول LD-183 و کاربرد پیش تیمار بذر با محلول محافظ‌گر به مدت ۲۴ ساعت که حاوی اسید هیومیک و عناصر روی و بر بود از طریق تأمین و در اختیارگذاری عناصر کم مصرف و پرمصرف و بهبود وضعیت فتوسنتز در گیاه باعث افزایش عملکرد دانه گیاه شد (۲۲). در این رابطه هریس و همکاران (۳۰) با بررسی پرایمینگ بذر در ارقام برنج گزارش نمودند، پیش تیمار بذر به مدت ۱۲ تا ۲۴ ساعت، مدت زمان رسیدن به سطح ۵۰ درصد جوانه زنی را کاهش داد و در ضمن عملکرد دانه، رشد گیاهچه، جذب عناصر غذایی و وزن خشک کل گیاه افزایش یافت. در این پژوهش با اعمال پرایمینگ بذور به مدت ۲۴ ساعت با محلول محافظ‌گر، جوانه‌زنی و سبز شدن سریع‌تر انجام شده و در مدت زمان کوتاهتری این مراحل نموی کامل می‌شود و این موضوع باعث تحمل بیشتر گیاه در برابر مجموعه‌ای از شرایط نامساعد محیطی گشته، در نتیجه گیاهچه‌هایی با بنیه بهتر تولید می‌شوند، گلدهی و بلوغ سریع‌تر صورت می‌گیرد و در نتیجه عملکرد بیشتری به‌دست می‌آید. در این رابطه بصراه و همکاران (۲۱) بیان نمودند که روش‌های مختلف پرایمینگ بذر باعث کارآمدی در تولید برنج گردیده و یکنواختی در جوانه‌زنی و عملکرد و کیفیت بهتر را به دنبال داشته‌اند. براساس یافته های ابوطالبیان و همکاران (۱۸) پرایم بذور با محلول سولفات روی عملکرد دانه را ۲۶/۳ درصد افزایش داد. همچنین میری و همکاران (۳۴) بیان نمودند که پرایمینگ بذر برنج باعث بهبود در تشکیل ریشه و در نتیجه‌ی آن بهبود در جذب نیتروژن و باعث افزایش فعالیت آنزیم آمیلاز در بذر می‌گردد. برطبق اظهارات تاج بخش و همکاران (۴) افزایش عملکرد دانه در اثر پرایمینگ بذر می تواند ناشی از جوانه‌زنی مطلوب، استقرار سریع و یکنواخت بذر در مراحل ابتدایی رشد باشد. تحت این شرایط گیاه امکان استفاده بیشتر و بهتری از منابع محیطی موجود را خواهد داشت. در اثر این امر برگ‌ها سریع‌تر گسترش می‌یابند که بخش اعظم فرآیند فتوسنتز در آن‌ها انجام می گیرد که با نتایج این تحقیق مطابقت داشت. افزایش عملکرد دانه در اثر اعمال تیمارهای پرایمینگ

بذر توسط هریس و همکاران (۲۸) نیز گزارش شده است. در این تحقیق بیشتر بودن عملکرد دانه در رقم پرمحصول LD-183 می‌تواند متأثر از خصوصیات ژنوتیپ، عوامل محیطی و برآیند تجمع ماده خشک بالاتر در این رقم نسبت به سایر ارقام باشد که با نتایج اخگری و همکاران (۱) در گیاه برنج مطابقت داشت. همچنین می‌توان اظهار داشت معمولا ارقام اصلاح شده به علت تعداد پنجه زیاد در واحد سطح، همچنین تعداد دانه در خوشه و وزن هزار دانه بیشتر، عملکرد بیشتری نسبت به ارقام بومی دارند (۱۵). در این راستا محمدی و همکاران (۳۶) گزارش نمودند که بالاترین عملکرد در رقم شیرودی به علت قابلیت پنجه‌زنی و شاخص برداشت بالا با میانگین ۷۳۷۴ کیلوگرم در هکتار تولید شد.

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی ارقام برنج تحت تأثیر پیش تیمار بذر

تیمار		میانگین صفات	
پیش تیمار بذر	ارقام	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در هکتار)
۲۴ ساعت در آب (شاهد)	چمپا	۳۲۶۴/۵h	۷۵۸/۶۷f
	عنبر بو	۳۸۶۸/۰۱g	۸۱۸/۲۵f
	رقم پرمحصول LD-183	۴۳۴۷/۲۱e	۹۱۱/۷۳e
۸ ساعت در محلول محافظ‌گر	چمپا	۳۸۴۲/۸۵f	۹۵۳/۶۲d
	عنبر بو	۴۵۸۴/۲de	۱۰۷۰/۸۳cd
	رقم پرمحصول LD-183	۵۱۳۰/۴۵c	۱۰۹۱/۲۸cd
۱۶ ساعت در محلول محافظ‌گر	چمپا	۳۹۵۱/۹f	۹۷۱/۴۲d
	عنبر بو	۴۷۱۹/۶۳cd	۱۱۲۰/۳۱cd
	رقم پرمحصول LD-183	۵۳۳۹/۲۱c	۱۲۳۴/۳۲b
۲۴ ساعت در محلول محافظ‌گر	چمپا	۴۷۷۷/۶cd	۱۱۶۰/۲۴c
	عنبر بو	۵۶۲۱/۷۷b	۱۲۴۴/۳۵b
	رقم پرمحصول LD-183	۶۴۰۱/۱a	۱۳۳۰/۵۱a

در هر ستون، میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چنددامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار نیستند.

عملکرد بیولوژیک

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اثر سطوح مختلف پیش تیمار بذر و ارقام و برهمکنش آن‌ها بر عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). در بررسی برهمکنش سطوح مختلف پیش تیمار بذر و ارقام، بیشترین عملکرد بیولوژیک به خیساندن بذر به مدت ۲۴ ساعت در محلول محافظ‌گر و رقم پرمحصول LD-183 به میزان گرم ۱۳۳۰/۵۱ در مترمربع و کمترین عملکرد بیولوژیک به خیساندن بذر به مدت ۲۴ ساعت در آب و رقم چمپا به میزان ۷۵۸/۶۷ گرم در مترمربع اختصاص داشت (جدول۴). بیشتر بودن عملکرد بیولوژیک در این پژوهش در رقم پرمحصول LD-183 با کاربرد پرایمینگ بذور با محلول محافظ‌گر به مدت ۲۴ ساعت که حاوی اسید هیومیک و عناصر روی و بر بود به علت افزایش بیوسنتز اکسین، افزایش متابولیسم در درون سلول‌ها،

افزایش غلظت کلروفیل، افزایش فعالیت فسفو انول پیروات کربوکسیلاز و ریبولوز بی فسفات کربوکسیلاز، کاهش تجمع سدیم در بافت‌های گیاهی و افزایش کارایی جذب نیتروژن و فسفر در حضور این عناصر بود (۲۰). به نظر می‌رسد پرایم کردن بذور به مدت ۲۴ ساعت در محلول محافظ‌گر که حاوی اسید هیومیک و روی و بر بود، به دلیل تأمین نمودن مواد آلی و عناصر روی و بر برای رشد گیاه در مراحل اولیه باعث برتری نسبی گیاهان پرایم شده در مقایسه با گیاهان حاصل از بذور پرایم نشده گردیده است و از آنجایی که گیاهان پرایم شده سیستم ریشه ای قوی تری نیز دارند استفاده بهتری از آب و مواد غذایی خواهند داشت که در نهایت باعث حصول عملکرد بیولوژیک بیشتر نسبت به سایر گیاهان می‌شود که نتایج دادرسی و همکاران (۸) این نتایج را تأیید نمود. مارشنر (۳۳) گزارش کرد عملکرد بیولوژیک با مصرف محلول روی نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت که علت این امر را افزایش غلظت کلروفیل، افزایش فعالیت آنزیم های فسفوانول پیرووات کربوکسیلاز و ریبولوز بی‌فسفات کربوکسیلاز در بافت های گیاهی عنوان نمود. همچنین علی و همکاران (۱۹) گزارش کردند که پرایمینگ بذور گندم و ذرت با عناصر ریز مغذی روی و بر، موجب افزایش عملکرد بیولوژیک گردید. از طرفی هریس و همکاران (۲۹) گزارش نمودند که پرایم با عناصر معدنی مثل روی باعث افزایش ماده خشک ذرت گردید که با نتایج این تحقیق مطابقت داشت. در این پژوهش بیشتر بودن عملکرد بیولوژیک رقم پرمحصول LD-183 می تواند حاکی از بالاتر بودن عملکرد دانه و ارتفاع این رقم نسبت به ارقام دیگر آزمایش باشد. در همین راستا محمدی و همکاران (۳۶) در گیاه برنج گزارش نمودند که تأثیر ارقام بر صفات وزن هزار دانه، عملکرد اقتصادی، عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید. ارقام اصلاح شده شیرودی و کادوس بیشترین عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت را داشتند. همچنان که جعفری تلوباغی و همکاران (۶) گزارش نمودند که ژنوتیپ‌های مخلف برنج از لحاظ عملکرد دانه و صفات رویشی تفاوت معنی‌دار وجود داشت که با نتایج این تحقیق مطابقت داشت.

درصد پروتئین

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان داد که درصد پروتئین تحت تأثیر سطوح مختلف پیش تیمار بذر در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد. اما اثر ارقام و برهمکنش پیش تیمار بذر و ارقام بر درصد پروتئین تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۲). مقایسه میانگین اثر پیش تیمار بذر بر درصد پروتئین نشان داد که بیشترین درصد پروتئین مربوط به تیمار خیساندن بذر به مدت ۲۴ ساعت در محلول محافظ‌گر با میانگین ۱۱ درصد و کمترین درصد پروتئین از تیمار خیساندن بذر به مدت ۲۴ ساعت در آب با میانگین ۸/۳ درصد حاصل شد (جدول ۳). به نظر می‌رسد پرایم کردن بذور به مدت ۲۴ ساعت در محلول محافظ‌گر به علت نقش عناصر ریزمغذی مخصوصا عنصر روی و بر در تقسیم سلولی بافت‌های مریستمی، متابولیسم قندها و کربوهیدرات‌ها، متابولیسم نیتروژن و همچنین به عنوان بخشی از ساختمان آنزیم‌ها و یا بصورت کوفاکتورهای تنظیم کننده در تعداد زیادی از آنزیم‌ها عمل می‌نمایند و آنزیم ها قسمت اعظم از مواد پروتئینی را تشکیل می‌دهند (۳۳). همچنین این عناصر در فعالیت‌های دهیدروژناز و پروتیناز دخالت دارد و بدین وسیله نقش کلیدی در تولید پروتئین ایفا می‌نماید (۱۰). از طرفی محمد و شهزا (۳۵) نیز اظهار داشتند که پرایمینگ بذر برنج باعث بهبود در تشکیل ریشه و در نتیجه آن بهبود در جذب نیتروژن و باعث افزایش فعالیت آنزیم آمیلاز در بذر می گردد. لذا دستیابی به نیتروژن بیشتر در گیاهان حاصل از بذرهای پرایم شده می تواند دلیل احتمالی افزایش میزان پروتئین این بذور بوده باشد. در این راستا دادرسی و همکاران (۸) گزارش

نمودند که اثر پرایمینگ بذور در سطح احتمال پنج درصد بر درصد پروتئین معنی‌دار گردید. پرایم با سولفات روی با میانگین ۸/۲۹ درصد پروتئین بیشترین مقدار و شاهد یا عدم پرایم با میانگین ۷/۴۳ درصد کمترین میزان پروتئین دانه را دارا بودند. مارشنر (۳۳) گزارش نمود یکی از وظایف عمده عنصر روی در گیاه، سنتز پروتئین است و کمبود آن پروتئین را کاهش و امینواسیدهای آزاد و آمیدها را افزایش می‌دهد. براساس گزارشات، پرایمینگ در گندم سبب افزایش ساخت پروتئین شده است (۲۳) که با نتایج این تحقیق مطابقت داشت.

نتیجه‌گیری کلی

به طور کلی با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق می توان بیان نمود که پیش تیمار بذر در محلول محافظ‌گر به مدت ۸، ۱۶ و ۲۴ ساعت در مقایسه با پیش تیمار بذر به مدت ۲۴ ساعت در آب (عرف منطقه یا شاهد)، با افزایش مولفه‌های تولیدی توانست در جهت افزایش عملکرد کمی و کیفی موثر واقع شود. در این تحقیق رقم پرمحصول LD-183 واکنش بیشتری نسبت به تیمارهای اعمال شده نشان داد. با توجه به نتایج بدست آمده، استفاده از محلول محافظ‌گر به مدت ۲۴ ساعت می‌تواند مورد توجه محققین و زارعین قرار گرفته و پیشنهاد نیز گردد.

منابع

۱- اخگری، ح.، اصفهانی، ح.، محسن آبادی، غ. ر.، و اعلمی، ع. ۱۳۹۶. اثر پرایمینگ بذر بر شاخص های خوابیدگی بوته دو رقم برنج(*Oryza sativa* L.) در روش کشت مستقیم. نشریه تولید و فرآوری محصولات زراعی و باغی. ۷(۳): ۱۲۹-۱۴۴.

۲-اسدی صنم، س.، زواره، م.، شکری واحد، ح. و شاهین رخشار، پ. ۱۳۹۴. تأثیر کاربرد برگی نیتروژن و پتاسیم مکمل بر عملکرد شلتوک، مقدار و کارایی نیتروژن در برنج. نشریه زراعت. ۱۰۸: ۱۳۶-۱۲۶

۳-امیدی، ح.، سرو ش زاده، ع.، صالحی، ا. و دین قزلی. ف. ۱۳۸۴. بررسی پیش تیمار اسموپرایمینگ بر جوانه زنی بذر کلزا. مجله علوم و فنون کشاورزی ، جلد ۱۹ ، شماره ۲، ص۱۲۵-۱۳۶.

۴-تاج‌بخش، م.، حسن‌زاده‌قورت‌تپه، ع. و آقایی اوخچلار، ر. ۱۳۹۴. تاثیر تیمارهای مختلف پرایمینگ بر ویژگی‌های مرفوفیزیولوژیکی و عملکرد دو رقم گندم در شرایط مطلوب و قطع آبیاری. نشریه زراعت. ۱۰۹: ۸۵-۷۴.

۵- شفیعی کفشگری، م. ۱۳۹۴. تاثیر اسمو پرایمینگ و میزان بذر در کشت مستقیم برنج رقم طارم دیلمانی(*Oriza sativa* L.) ، کنفرانس بین المللی اقتصاد مدیریت و علوم کشاورزی، منطقه آزاد انزلی، مرکز بین المللی ارتباطات دانشگاه.

۶-جعفری تلوباغی،م.ر.، سام دلیری، م.، مظلوم، پ.، رامئه، و. و مبلغی، م. ۱۳۹۹. ارزیابی سازگاری و مقایسه عملکرد ژنوتیپ‌های بومی برنج (*Oryza sativa* L) به شرایط آب و هوایی مازندران. دوفصلنامه ی علوم به زراعی گیاهی. ۱۰(۱):۵۸-۴۷.

۷- حسین زاده، س. ح.، مهدوی دامغانی، ع. م.، دلخوش، ب. و محدثی، ع. ۱۳۹۱. اثرات محلولپاشی سولفات روی بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم شیرودی. یافته های نوین کشاورزی. ۷(۱): ۴۷-۵۵.

۸-دادرسی، و.ا.، ابوطالبیان، م. ع.، احمدوند، گ.، موسوی، س. س. و سیدی، م. ۱۳۹۱. تأثیر پرایمینگ بذر در مزرعه و دور آبیاری بر شاخص های رشد دو رقم ذرت. مجله دانش زراعت. ۵(۷): ۸۸-

۹-غلامی تیله بنی، ح.، صالحی بالا شهری، م. و رهادی، ر. ۱۳۹۱. تأثیر پرایمینگ و زوال بذر بر تغییرات خصوصیات جوانه زنی و رشد گیاهچه و عملکرد برنج (Oryza sativa L.). مجله علوم و تکنولوژی بذر. ۲(۱): ۱۳-۱.

۱۰--کوچکی، ع. و سرمدنیا غ. ۱۳۸۷. فیزیولوژیکی گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۱۱-گرج زاده، م.، لک، ش. و گیلانی، ع. ۱۳۹۹. ارزیابی نقش عوامل کاهنده رشد بر برخی از شاخص‌های مرفوفیزیولوژیکی و عملکردی ارقام برنج (*Oryza sativa* L.) در شرایط آب و هوایی خوزستان. دوفصلنامه ی علوم به زراعی گیاهی. ۱۰(۱): ۱۷۵-۱۶۴.

۱۲-لطفی جلال آبادی، ا.، سیادت، ع. ا.، فتحی، ق. ا.، ابدالی مشهدی، ع. ر.، وگیلانی، ع. ۱۳۹۲. تأثیر ارتفاع آب کرت بر دمای آب و برخی از خصوصیات فیزیولوژیک و زراعی ارقام برنج در منطقه اهواز. تولیدات گیاهی، ۳۶(۳): ۷۷-۹۲.

۱۳-محمدی، ص.، حبیبی، د.، کاشانی، ع.، پاک نژاد، ف.، بخشی پور، س.، و اردکانی، م. ر. ۱۳۹۰. مطالعه خصوصیات زراعی و شاخص های فیزیولوژیک رشد در ارقام برنج با فواصل مختلف کاشت در غرب مازندران. مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی و علف های هرز. ۵(۱۹): ۳۷-۵۲.

۱۴-منارى فرد، م. و سپهرى، ع. ۱۳۹۱. اثر پرایمینگ بذر و محلول پاشی روی بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم گندم پاییزه. ویژه نامه نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار. ۱۶۴:۲-۱۵۱.

۱۵- موسوی، س.ع.، محمدی، ا. ل.، برادران، ر.، ثقه الاسلامی، م.ج. و امیری، ا. ۱۳۹۴. تاثیر مقادیر کود نیتروژن بر صفات مورفولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم برنج. نشریه پژوهشهای زراعی ایران. ۱۳(۱): ۱۴۶-۱۵۲.

16-Aboutalebian M.A., Zare Ekbtani, G., and Sepehri, A. 2012. Effects of on-farm seed priming with zinc sulfate and urea solutions on emergence properties, yield and yield components of three rainfed wheat cultivars. Annals of Biological Research, 3(10):4790-4796.

17-Afzal, I., Maqsood, S.H., Basra, A., and Yasmeen, A. 2013. Seed priming: a shotgun approach for alleviation of salt stress in wheat. International Journal of Agriculture and Biology. 15(6):1199–1203.

18-Afzal, I., Basra, S.M.A., Ahmad, R., and. Iqbal, A. 2002. Effect of different seed vigour enhancement techniques on hybrid maize (*Zea mays* L.). Pakistan Journal of Agricultural Sciences. 39: 109-112.

19-Ali, S., Khan, R., Miraj, G., Arif, M., Fida, M. and Bibi, S. 2002. Assessment of different crop nutrient management practices for yield improvement. Australian Journal of Crop Science. 2(3): 150-157.

20-Astaraei, A.R., and Ivani, R. 2008. Efect of organic sources as foliar spray and root media on nutrition if cowpea plant. Ame-Eurasian Journal Agriculture Environmental Science. 3(3): 352-356.

21-Basrah, S. M. A., Farooq, M., Ahmed, N., and Afzal, I. 2011. Seed priming with CaCl2 improves the stand establishment, yield and quality attributes in direct seeded rice (*Oryza sativa*). International Journal of Agriculture and Biology 13 (5): 786–790.

21-Demir Kaya, M., Okcu Gamze Atak, M., Cikili, Y., and Kolsarici, O. 2006. Seed treatment to overcome Salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus* L.). European Journal of Agronomy 24:291- 295.

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

23-Duman, I. 2006. Effects of seed priming with PEG or K3P on Germination and seedling Growth in Lettuce. Pakistan Journal of Biological Science 9(5): 923-928.

24- **FAO. 2019.** FAO Food and Agricultural commodities production. Available online at: http://www.faostat.fao.org/site/339/default/aspex/. Accessed 14 April 2019.

25-Farrell, T.C., Fox, K.M., Williams, R.I., Fukai, S., and Lewin, L.G. 2004. How to improve reproductive cold tolerance of rice in Australia. International Rice Cold Tolerance Workshop CSIRO Discovery, Canberra. 22-23 July.

26-Giri, G.S., and Schillinger, W.F. 2003. Seed priming winter wheat for germination, emergence and yield. Crop Science. 43: 2135-2141.

27-Harris, D. Rashid, A. Miraj, G. 2008. On-farm seed priming with zinc in chickpea and wheat in Pakistan. Plant and Soil. 306: 3-10.

28-Harris, D., Rashid, A., Miraj, G., Arif, M., and Shah, H. 2007. Priming seeds with zinc sulphate solution increases yield of maize (*Zea mays* L.) on zinc-deficient soils. Field Crops Research. 102:119–127.

29-Harris, D., Tripathi, R.S., Joshi, A. 2000. On-farm seed priming to improve crop establishment and yield in direct-seeded rice, in IRRI: International Workshop on Dry-seeded Rice Technology, held in Bangkok, 25-28 January 2000 International Rice Research Institute, Manila, Philippines, 164 pp

30-Jayawardena, S.N., and Abeysekera, S.W. 2002. Effect of plant spacing on the yield of hybrid rice. Annals of the Sri Lanka Department of Agriculture. 4: 15-20.

31-Jiang, W., Struik, P.C., Van Keulen, H., Zhao, M., Jin, L. N., Zhao, M. and Stomph, T.J. 2008. Does increased Zn uptake enhance grain Zn mass concentration in rice? Annals of Applied Biology. 153. 1. 153. 10.1111/j.1744-7348.2008.00243.x.

1. **Marschner, H. 1995.** Mineral nutrition of higher plants. 2 nd edn. Academic, London. P. 450.

32-Miri A.A., Akram-Ghaderi, F., Soltani, E. 2008. Effect of priming on response of germination to temperature in rice. Journal of Agricultural Science and Natural Resource . 15: 44-51.

33-Mohammad, F. and Shahza, M.A. 2005. Rice cultivation by seed priming, DAWN Business, August 29.

34-Mohammadi, G.R. and Amiri, F. 2010. The effect of priming on seed performance of canola (*Brasica napus* L.) under drought stress. American-Eurasian Journal of Agriculture and Environment. Science 9 (2): 202-207.

35-Musa, A.M., Harris, D, Johansen, C., and Kumar, J. 2001. Short duration chickpea to replace fallow after Aman rice: the role of on-farm seed priming in the High Barind Tract of Bangladesh. Experimental Agriculture. 37: 509-521.

36-Sivritepe, N., Sivritepe, H.O., and Eris, A. 2003. The effects of Nacl priming on salt tolerance in melon seedling grown under saline conditions. Scientia Holticuturae. 97: 229-232.

37-Yang, J. and Zhang, J. 2010. Crop management technique to enhance harvest index in rice. Journal of Experimental Botany. 61: 3177-3189.

38-Zou, C.Q., Gao, X.P., and Zhang, F.S. 2007. Micronutrient deficiencies in crop production in China. In: Alloway, B. (Ed) Micronutrient Deficiencies in Global Crop Production .

Bi-Quarterly Journal of Plant Production
Vol. 12, Issue 2, autumn and winter 2022

Effect of seed priming on grain yield and quality of rice cultivars (*Oryza sativa* L.) in Ahvaz region

Parisa Koorosiani [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: 23 October 2022; Accepted: 6 December 2022)

Abstract

Considering the positive effects of seed priming in improving germination and rapid and favorable establishment of plants, this research is aimed at investigating the effect of seed priming on yield and grain quality of rice cultivars, this research was conducted as split plots in a randomized complete block design with three replications in Ahvaz region. Experimental treatments include the seed priming in four levels including: control (soaking seeds for 24 hours in water) (control), soaking seeds for 8, 16 and 24 hours in seed guard solution was performed in the main plots and three cultivars of rice including: Champa, Anbarbo and high yielding cultivar i.e. LD-183 were applied in the sub-plots. The results showed that the effect of duration of priming on number of spike per square meter, number of grains per spike, 1000-grain weight, grain yield, biological yield and grain protein percentage was significant. The effect of cultivar type was significant in all measurement traits. The interaction effect of seed duration of priming and cultivar type was not significant in terms of grain yield and biological yield and significant in terms of other traits. The maximum grain yield was obtained in Anbarbo cultivar + 24 hours in seed guard solution with an average of 5621.77 and the minimum grain yield in Champa cultivar + 24 hours in normal water with an average of 32264.5 kg/ha. The maximum grain protein was obtained in 24 hours in seed guard solution with an average of 11% and the minimum grain protein in 24 hours in ordinary water with an average of 8.3%. In general, the results of experiment showed that the effect seed priming by seed guard solution with increasing production components could be effective in increasing quantitative and qualitative yield as compared to soaking the seeds in water (local custom) (control) and it can be considered and it is also suggested by researchers and farmers.

Keywords: Grain protein, Grain yield, Seed soaking