Archive of SID

نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۲، شماره ۳ ، پاییز ۱۳۹۳، ص. ۵۲۵-۵۱۶

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 12, No. 3, Fall. 2014, p. 516-525

مطالعه پرایمینگ بذر و تاریخ کاشت بر عملکرد، اجزای عملکرد و برخی از خصوصیات زراعی و کیفی دو رقم کلزای بهاره در همدان

علی محققی[۱] - محمدعلی ابوطالبیان[۲*]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۵/۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۴/۳۱

چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت، رقم و پرایمینگ بذر کلزا بر عملکرد، اجزای عملکرد، میزان روغن و پروتئین دانه، آزمایشی در مزرعه پژوهشی دانشگاه بوعلی سینا در سال ۹۱-۱۳۹۰ انجام گردید. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل تاریخ کاشت (۲۴ اسفند، ۵ و ۱۵ فروردین)، پرایم بذر (پرایم نشده، پرایم با آب و محلول سولفات روی) و دو رقم Hayola401 و RGS003 بود. صفات مورد بررسی شامل تعداد خورجین در بوته، دانه در خورجین، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته، درصد روغن و پروتئین دانه، عملکردهای دانه، روغن و بیولوژیک و شاخص برداشت بود. نتایج نشان داد که تاخیر در کاشت، سبب کاهش کلیه صفات بجز درصد پروتئین دانه شد. پرایم کردن توانست صفات ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، تعداد دانه در خورجین، درصد و عملکرد روغن و درصد پروتئین را در تمامی تاریخ‌های کشت افزایش دهد. در این تحقیق پرایم کردن با محلول سولفات روی و آب صفت تعداد خورجین در بوته را به ترتیب حدود ۱۶/۱ و ۱۰/۵ درصد نسبت به تیمار عدم پرایم افزایش داد. بیشترین تعداد دانه در خورجین با متوسط ۱۴/۳ در تاریخ کاشت اول از طریق پرایم کردن بذور رقم Hayola401 با آب و محلول سولفات روی بدست آمد. پرایم کردن در تاریخ کاشت سوم به ویژه با آب سبب افزایش۵۶ درصدی عملکرد روغن رقم RGS003 نسبت به تیمار عدم پرایم آن گردید. پرایم کردن با سولفات روی و آب به ترتیب باعث افزایش ۵/۰۴ و ۳/۷ درصدی شاخص برداشت نسبت به تیمار عدم پرایم شد. بطور کلی در صورت تاخیر در کاشت کلزای بهاره به ویژه در رقم RGS003 پرایم کردن بذر ترجیحاً با سولفات روی باعث بهبود خصوصیات کمی و کیفی محصول می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: شاخص برداشت، روغن، پروتئین، آب، سولفات روی

مقدمه

کلزا (*Brassica napus* L.) گیاهی است که با دارا بودن درصد بالای روغن دانه و میزان قابل توجه پروتئین در کنجاله می‌تواند تا حدود زیادی کمبودها را در زمینه تامین روغن در کشور و غذای دام جبران نماید (۳).

یکی از فاکتورهای محدود کننده رشد گیاهان در اوایل بهار دمای پایین می‌باشد که باعث کاهش درصد و سرعت جوانه زنی و سبزشدن گیاهچه می‌گردد (۱۷). حال آنکه در این شرایط تاخیر در کاشت باعث عدم حصول موفقیت و کاهش تولید حداکثر می‌شود. در این راستا راهکاری مورد نیاز است تا بتواند جوانه زنی و استقرار گیاهچه را تقویت نموده و استفاده هر چه بیشتر از رطوبت خاک، عناصر غذایی و تشعشع خورشیدی را برای گیاه فراهم نماید. به این ترتیب، گیاه قادر خواهد بود قبل از وقوع تنش دمای بالای اواخر دوره رشد، دوره نموی خود را به پایان برساند. در این رابطه تحقیقات متعددی حاکی از آن است که می‌توان با استفاده از تیمارهای پرایم کردن بذر، به جوانه زنی سریع، ظهور یکنواخت و استقرار قوی گیاه دست یافت (۱۱، ۱۲، ۲۶ و ۴۳).

شاخص سطح برگ پایین، جذب کمتر نور، درجه حرارت پایین در طول دوره رشد و دوره زایشی کوتاه تر همراه با درجه حرارت بالا به هنگام گلدهی سبب کاهش غلاف های بارور شده و موجب اختلال در حرکت آسیمیلات ها به دانه، درنتیجه کاهش وزن هزار دانه و دانه‌های پوک و در نهایت کاهش عملکرد می‌گردد (۲۳). تحقیقات بسیاری نشان داده که بین ارقام مختلف کلزا و محیط اثر متقابل معنی

۱ و ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا
(*- نویسنده مسئول: Email: aboutalebian@yahoo.com)

www.SID.ir

Archive of SID

داری وجود دارد، بنابراین برای بدست آوردن عملکرد مطلوب به ارقامی نیاز است که با شرایط محیطی اقلیم مورد نظر سازگاری داشته باشند (۲۲) به این ترتیب می‌توان با انتخاب رقم و زمان مناسب کاشت در هر منطقه از شدت خسارت ناشی از عوامل نامساعد محیطی کاست (۴۶). انتخاب تاریخ کشت مناسب علاوه بر جلوگیری از اثرات سوء یخبندان بر محصول باعث عدم برخورد مراحل حساس گیاه با دماهای بالا در دوره های انتهایی رشد می شود (۱۰). بر اساس مطالعات رابرتسون و همکاران (۴۰) مشخص گردید که به ازای هر درجه سانتی گراد افزایش درجه حرارت در زمان گلدهی و پرشدن دانه، میزان روغن دانه ۱/۷ درصد کاهش می‌یابد. برخورد مراحل پایانی رشد بویژه مرحله پرشدن دانه در تاریخ کاشت آخر با درجه حرارت‌های بالا سبب کاهش طول دوره پر شدن دانه و نهایتا از دست رفتن فرصت برای انتقال کامل مواد تولید شده به دانه می‌گردد. در تحقیقی مشخص شد که پرایم کردن باعث کاهش مدت زمان از کاشت تا رسیدگی گندم(*Triticum aestivum* L.) بهاره به مدت ۷ روز گردید. لذا از آسیب تنش‌های آخر فصل کاسته شد (۳۵). از سوی دیگر در کاشت زود هنگام به دلیل وجود دمای پایین احتمال کاهش سرعت و درصد استقرار بذر کاشته شده بالا می‌باشد. لذا با استفاده از روش های پرایم بذر می‌توان تا حدودی این مشکل را تعدیل نمود. در این راستا در تحقیقی گزارش شد اسموپرایمینگ بذور ذرت (*Zea mays* L.) با استفاده از پلی اتیلن گلایکول و نیترات پتاسیم باعث تسریع جوانه زنی در دماهای پایین (۱۰درجه سانتیگراد) گردید (۱۴). فوتی و همکاران (۲۶) با انجام مطالعه ای روی جوانه زنی بذرهای سورگوم (*Sorghom Bicolor* L.) تحت دماهای پایین مشاهده کردند که تیمار پرایم کردن بذر توانست درصد جوانه زنی را در دماهای پایین بهبود بخشد. همچنین گزارش شده است که پرایمینگ خسارت ناشی از جذب آب در دمای پایین که به واسطه کاشت بذر در خاک‌های سرد بوجود می‌آید را کاهش می‌دهد و علاوه بر آن درصد و سرعت جوانه زنی و سبز شدن را در این شرایط افزایش می‌دهد (۱۱). بهبود جوانه زنی و استقرار گیاهچه‌های کلزا در دماهای پایین توسط ژانگ و همکاران (۴۸) نیز گزارش شده است. گزارش شده است که ارقام مختلف کلزا، نسبت به تاریخ کاشت (۱۰) و پرایمینگ (۸) واکنش‌های متفاوتی نشان می‌دهند. ابوطالبیان و همکاران (۸) با بررسی پاسخ چند رقم کلزای بهاره نسبت به هیدروپرایمینگ تحت تنش‌های خشکی و شوری در مرحله جوانه زنی، ارقام RGS003 و Hayola401 را بعنوان ارقام برتر از نظر مقاومت به این تنش ها اعلام داشتند. در آزمایشی باستیا و همکاران (۱۵) توانستند با به کارگیری تیمار هیدروپرایمینگ بذور گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.) به همراه تغییر در تاریخ کاشت تعداد بوته در متر مربع، تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه و در نهایت عملکرد را بهبود بخشند.

نقش روی به عنوان بخش فلزی یا به عنوان فعال کننده بعضی از آنزیم ها مطرح است. همچنین روی در فعال کردن آنزیم هایی مثل دی هیدروژناز، RNA پلیمراز و DNA پلیمراز نقش اساسی دارد (۱۸). با توجه به گزارش مارشنر (۳۳) عنصر روی در سنتز پروتئین شرکت کرده که سبب ذخیره پروتئین می‌گردد که این امر منجر به گرده افشانی و تشکیل میوه و دانه بیشتر می‌شود.

مقدار قابل جذب این عنصر در بسیاری از خاک‌های زراعی دنیا از جمله خاک‌های آهکی کم و ناچیز است و یکی از راهکارهای توصیه شده برای جبران آن، به ویژه در مرحله جوانه زنی، غنی سازی محتوای آن در بذر است (۴۸).

این مطالعه با هدف بررسی تاثیر تاریخ کاشت و پرایم کردن بذر بر عملکرد، اجزای عملکرد، میزان روغن و پروتئین دو رقم کلزای بهاره در شرایط آب و هوایی همدان انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینای همدان واقع در دستجرد به مختصات جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۱ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۱ دقیقه عرض شمالی و ۱۶۹۰ متر ارتفاع از سطح دریا انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. فاکتورهای آزمایشی شامل تاریخ کاشت در سه سطح ۲۴ اسفند، ۵ و ۱۵ فروردین (به ترتیب با متوسط دمای هوای ۱۱/۱، ۹/۸ و ۱۲ درجه سانتی گراد)، فاکتور دوم پرایم کردن بذور در سه سطح شاهد (پرایم نشده)، پرایم با آب خالص (هیدروپرایمینگ) و پرایم بذر در محلول سولفات روی و فاکتور سوم دو رقم بهاره کلزا به نام‌های Hayola401 و RGS003 بودند. برای پرایم کردن، بذرهای کلزا به مدت ۶ ساعت در محلول سولفات روی با غلظت ۳۵ پی پی ام و آب خالص (۶) در دمای ۲۵ درجه قرار گرفته و سپس برای خشک شدن و رسیدن به رطوبت اولیه به مدت ۷۲ ساعت در معرض هوای آزاد قرار داده شدند.

عملیات خاک ورزی با انجام یک شخم و دو دیسک عمود بر هم در اواخر مهر ماه و یک دیسک و سپس ایجاد پشته هایی با فاصله ۶۰ سانتی متر در اسفند ماه صورت گرفت. بر اساس نتایج آزمون خاک و برای بهبود تغذیه گیاهان، از کودهای اوره و سوپر فسفات تریپل به میزان ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار استفاده شد. کاشت بذور به صورت خطی و در دو طرف هر پشته صورت گرفت. هر کرت آزمایشی شامل هشت خط به طول پنج متر بود. نصف کود اوره و تمامی کود فسفاته در زمان کاشت، و مابقی کود اوره در هنگام ساقه رفتن گیاه مصرف شد.

برای مبارزه با علفهای هرز مزرعه از علفکش پهن برگ کش

www.SID.ir

Archive of SID

لونترال به میزان ۱/۵ لیتر در هزار لیتر آب و همچنین جهت مبارزه تکمیلی با علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ دو مرحله وجین دستی انجام گرفت. جهت مبارزه با آفت شته مومی کلم در مرحله اوایل گلدهی اقدام به سمپاشی مزرعه با متاسیستوکس به میزان ۱/۵ لیتر در هزار لیتر آب گردید. برای محاسبه اجزاء عملکرد در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک، پس از حذف دو ردیف کناری و ۰/۵ متر از دو انتهای هر کرت آزمایشی به عنوان اثر حاشیه ۵ بوته به طور تصادفی از قسمت پایینی طوقه برداشت گردید. و صفات ارتفاع گیاه (فاصله طوقه تا انتهای ساقه اصلی)، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین اندازه گیری شد. برای اندازه گیری عملکرد دانه و بیولوژیک از هر کرت ۲ متر مربع برداشت و به منظور خشک شدن نهایی به مدت یک هفته در هوای آزاد نگه داری شد. درصد روغن دانه با استفاده از روش مستقیم (توسط دستگاه سوکسله) و درصد پروتئین با استفاده از روش میکروکلدال (توسط دستگاه کجلدال) اندازه گیری شد (۱۰). عملکرد روغن نیز از حاصل ضرب عملکرد دانه در درصد روغن دانه محاسبه شد. تجزیه داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم افزار آماری SAS انجام شد. مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. برای مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارها از نرم افزار MSTATC استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد بذر

نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اثر تاریخ کاشت، پرایم کردن، رقم و برهمکنش تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه معنی دار شد (جدول ۱). تاخیر در کاشت سبب کاهش معنی دار عملکرد بذر در هر دو رقم گردید (جدول ۴). کاشت دیرهنگام باعث گردید که پر شدن دانه ها زمانی صورت گیرد که درجه حرارت محیط بالا بوده و گرمای زیاد مانع از پر شدن دانه شده و لذا میزان مواد متابولیکی ذخیره ای با تشدید تنفس کاهش یابد (۴۷). هر دو روش پرایم کردن سبب افزایش معنی دار عملکرد دانه نسبت به تیمار عدم پرایم گردید (جدول ۳). بیشترین تعداد خورجین در بوته از پرایم کردن بذور با محلول سولفات روی و هیدروپرایمینگ بدست آمد. بطوری که این تیمارها به ترتیب سبب افزایش ۸/۹ و ۷/۵ درصدی عملکرد بذر نسبت به تیمار عدم پرایم شدند (جدول ۳).

اُزر (۳۶) علت کاهش عملکرد با تاخیر در کاشت را کاهش رشد و سطح برگ و رسیدگی سریع تر دانست. رابرتسون و همکاران (۴۰) در بررسی خود نشان دادند که تاخیر در کاشت باعث کوتاه شدن طول دوره کاشت تا گل دهی و رسیدگی می شود. آنها نشان دادند که کاهش عملکرد ناشی از تاخیر در کاشت در اثر کاهش بیوماس در زمان رسیدگی بود. طبق گزارش سلطانی و همکاران (۴۳) استفاده از تیمار پرایمینگ بذر با کوتاه تر کردن دوره سبز شدن و کاهش دمای پایه توانست سرعت رشد اولیه گیاه و در نهایت، عملکرد را افزایش دهد. هیدروپرایمینگ بذور می‌تواند در گیاهان حاصله محتوای کل کلروفیل، محتوای کلروفیل a و b و میزان فتوسنتز را افزایش دهد (۴۱) و از این طریق قدرت منبع و فراهمی مواد آلی ساخته شده را افزایش دهد و در نهایت بهبود عملکرد را در بر داشته باشد. در توجیه افزایش عملکرد ناشی از پرایم کردن همچنین می‌توان به استقرار سریع و مطلوب گیاهان (۱۲) و استفاده بیشتر آنها از عناصر غذایی، رطوبت خاک و تشعشع خورشیدی اشاره داشت (۴۴).

تعداد خورجین در بوته

نتایج تجزیه واریانس آماری داده‌های آزمایش نشان داد که اثر تاریخ کاشت و پرایم کردن در سطح آماری یک درصد بر تعداد خورجین در بوته معنی دار بود (جدول ۱). بیشترین تعداد خورجین در بوته از تاریخ کاشت اول و دوم حاصل شد، که به ترتیب ۹/۴۵ و ۷/۶ درصد نسبت به تاریخ کاشت سوم تعداد خورجین در بوته بیشتری دارا بودند (جدول ۲). هر دو روش پرایم کردن سبب افزایش معنی دار تعداد خورجین در بوته نسبت به تیمار عدم پرایم شد. بطوری که بیشترین تعداد خورجین در بوته با میانگین ۱۱۶/۴۳ و ۱۱۰/۸۱ به ترتیب از پرایم کردن بذور در محلول سولفات روی و آب خالص (هیدروپرایمینگ) بدست آمد (جدول ۳). کشت دیرهنگام کلزا باعث کاهش طول دوره رشدی و برخورد مراحل پایانی رشد با شرایط محیطی دشوار در اوایل تابستان گردیده به طوری که تعداد گلچه‌های کمتری به خورجین تبدیل شد (جدول ۲).

این صفت را می‌توان یکی از اجزاء مهم تشکیل دهنده عملکرد دانه به حساب آورد، به این دلیل که در برگیرنده تعداد دانه ها و نیز تولید کننده آسیمیلات مورد نیاز برای افزایش وزن دانه ها می‌باشد زیرا در مراحل اولیه پر شدن دانه از طریق فتوسنتز در رشد و تکامل دانه مشارکت می‌کنند (۲۲). اوزر (۳۶) دلیل کاهش تعداد خورجین گیاه در تاریخ کاشت های دیرتر که عامل اصلی در کاهش عملکرد دانه است را ضعیف بودن بوته ها در زمان گلدهی دانسته است. تاخیر در کاشت باعث می‌شود که گیاه در شرایط نامساعد محیطی به گل رفته و در اثر گرما (شکل ۱)، تعدادی از گل ها عقیم مانده و ریزش نمایند و گیاه در اثر بالا بودن دمای محیط در مدت زمان کمتری نیاز حرارتی خود را تامین کند. در این حالت طول دوره گلدهی گیاه کوتاه شده و پتانسیل تولید خورجین کاهش می‌یابد (۴۷). می‌توان تغییر در فعالیت مخزن را که طی زمان گلدهی و تشکیل غلاف رخ می‌دهد را دلیل بر افزایش تعداد غلاف و دانه طی پرایم کردن دانست (۲۴). هماهنگ با نتایج این آزمایش مانیگوپا و همکاران (۳۲) گزارش کردند

www.SID.ir

Archive of SID

که تعداد غلاف، تعداد شاخه‌های جانبی و تعداد دانه در بوته از ۶ تا ۱۲ درصد تحت تیمار پرایم کردن در نخود افزایش یافت. احتمالا پرایم کردن با تاثیر بر مریستم‌های زایشی سبب افزایش آنها می‌گردد. افزایش فعالیت اسید اینورتاز در بافت‌های مناطق مریستمی که به واسطه پرایم کردن اتفاق می‌افتد توسط کائور و همکاران (۳۰) نیز گزارش شده است.

تعداد دانه در خورجین

تجزیه آماری نشان داد که تعداد دانه در خورجین تحت تاثیر اثرات ساده پرایم کردن، تاریخ کاشت، رقم، برهمکنش دوگانه تاریخ کاشت و پرایم کردن و همچنین اثرات سه گانه قرار گرفت (جدول ۱). در هر سه تاریخ کاشت، بیشترین تعداد دانه در خورجین از تیمارهای پرایم حاصل شد، از طرفی در تاریخ کاشت اول بهترین نتایج از هر دو تیمار پرایم بذور رقم Hayola401 بدست آمد (جدول ۷). در تاریخ کاشت دوم و سوم در رقم Hayola401 تیمار پرایم کردن با آب خالص برتری قابل توجهی نسبت به تیمار پرایم با محلول سولفات روی نشان داد. اما در رقم RGS003 تنها در تاریخ کاشت سوم تیمار هیدروپرایمینگ برتری محسوسی نسبت به تیمار پرایم با محلول سولفات روی نشان داد. به نظر می‌رسد تاثیر پرایم کردن بر تعداد دانه در خورجین اهمیت بیشتری از تاثیر عنصر روی در فرایند پرایم کردن داشته است. تاخیر در کاشت سبب کاهش معنی دار تعداد دانه در خورجین در هر دو رقم و در تمامی تیمارهای پرایمینگ شد. در تاریخ کاشت سوم کمترین تعداد دانه در خورجین مربوط به رقم RGS003 بود و استفاده از هیدروپرایمینگ و همچنین سولفات روی در حین پرایمینگ به ترتیب باعث افزایش ۳۷ و ۱۶/۹ درصدی تعداد دانه در خورجین نسبت به تیمار شاهد گردید.

بیلسبارو و نورتون (۱۶) گزارش کردند که تاخیر در کاشت موجب کاهش تعداد دانه در غلاف می‌گردد. هرچه تعداد دانه در غلاف بیشتر باشد مخزن بزرگتری برای مواد فتوسنتزی تولید شده توسط گیاه ایجاد می‌شود که در نهایت منجر به افزایش عملکرد می‌گردد (۴۵). وقوع دماهای بالا طی دوران رشد زایشی بر اثر تاخیر در کاشت کلزا باعث کاهش دوره رشد زایشی، نقصان تعداد غلاف در بوته، دانه در غلاف و عملکرد دانه می شود. تاخیر در کاشت باعث می‌شود که گیاه در شرایط نامساعد محیطی به گل رفته و در اثر گرما، تعدادی از گل ها عقیم مانده و ریزش نمایند و گیاه در اثر بالا بودن دمای محیط در مدت زمان کمتری نیاز حرارتی خود را تامین کند. در این حالت طول دوره گلدهی گیاه کوتاه شده و پتانسیل تولید دانه کاهش می‌یابد (۴۷). لذا در اغلب مطالعات عملکرد دانه با تاخیر در کاشت کاهش یافته است (۹). افزایش تعداد دانه در غلاف در هیدروپرایمینگ بذور نخود (*Cicer arietinum* L.) نیز گزارش شده است (۷). البته افزایش تعداد دانه در غلاف محدود بوده و بیشتر به طول غلاف بستگی دارد و این صفت تحت تاثیر ساختار ژنتیکی است (۲۰). لذا افزایش تعداد دانه در غلاف بواسطه پرایم کردن را می‌توان ناشی از تاثیر افزایشی پرایمینگ بر طول غلاف دانست. با توجه به این که میزان فعالیت فتوسنتزی گیاهان حاصل از بذور پرایم شده افزایش می‌یابد (۴۱)، گیاه تمایل پیدا می‌کند که تعداد بذر در خورجین را افزایش دهد.

وزن هزار دانه

نتایج آنالیز واریانس داده‌های حاصل از آزمایش حاکی از وجود تاثیر معنی دار تاریخ کاشت، رقم، پرایم کردن و برهمکنش پرایم کردن با تاریخ کاشت و رقم به ترتیب در سطح پنج و یک درصد بر وزن هزار دانه بود (جدول ۱). میانگین وزن هزار دانه در تاریخ‌های کاشت مختلف نشان داد که با تاخیر در کاشت وزن هزار دانه کاهش و پرایم کردن سبب بهبود آن گردید. پاسخ ارقام مختلف نسبت به پرایم کردن برای این صفت متفاوت بود. در رقم Hayola401 بیشترین افزایش وزن هزار دانه (۲۴/۵درصد) از پرایم کردن بذور با محلول سولفات روی و در رقم RGS003، بیشترین افزایش (۷درصد) مربوط به تیمار هیدروپرایمینگ بود (جدول ۶). پرایم کردن سبب افزایش وزن هزار دانه در هر سه تاریخ کاشت گردید ولی این افزایش فقط در تیمار بذور پرایم شده با سولفات روی در تاریخ کاشت سوم، و در هر دو روش پرایم کردن در تاریخ کاشت اول معنی دار بود (جدول ۵).

افزایش وزن دانه بواسطه پرایم کردن، عمدتا ناشی از افزایش طول دوره یا سرعت پر شدن دانه می‌باشد که در این مورد قدرت مخزن نقش کلیدی دارد. در این رابطه کائور و همکاران (۳۰) گزارش دادند فعالیت مخزن در گیاهان نخود حاصله از بذور هیدروپرایم شده در مقایسه با شاهد بالاتر بود که این امر از طریق بالاتر بودن فعالیت آنزیم‌های درگیر در متابولیسم ساکارز سینتاز، اینورتازها و ساکارز فسفات سینتاز مشخص گردید که در نهایت افزایش وزن هزار دانه و عملکرد را به دنبال داشت. بیلس بارو و نورتون (۱۶) بیان داشتند که تاخیر در کاشت باعث کاهش رشد رویشی گیاه و در نتیجه کاهش مواد فتوسنتزی قابل انتقال به دانه ها در طی مرحله نمو آنها می‌شود که با کاهش وزن هزار دانه و عملکرد دانه همراه است. وایت فیلد (۴۷) اظهار نمود که با بالا رفتن دما در مراحل دانه بندی، میزان تنفس غلاف ها به سرعت افزایش می‌یابد که سبب اتلاف بیش از حد مواد فتوسنتزی می‌شود. بنابراین مواد غذایی کافی به دانه ها نرسیده و درصد دانه های سبک و پوک زیاد می‌گردد. رابرتسون و همکاران (۴۰) یکی از دلایل کاهش وزن هزار دانه در اثر تاخیر کاشت را افزایش دما در طول دوره پر شدن دانه عنوان کردند. بایبوردی و

www.SID.ir

Archive of SID

مامدوف (۱۹) گزارش کردند که عنصر روی باعث افزایش آنزیم های پراکسیداز و سوپراکسید دیسموتاز در کلزا شده و در نتیجه باعث جلوگیری از خسارت‌های اکسیداتیو می‌شود. ایشان گزارش کردند که مصرف روی باعث افزایش وزن هزار دانه کلزا گردید.

درصد روغن

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر تاریخ کاشت، پرایم کردن و تمامی اثرات دو و سه گانه بر این صفت معنی دار بود (جدول ۱). تاخیر در کاشت سبب کاهش درصد روغن بذر در هر دو رقم گردید و تیمارهای پرایم سبب بهبود این صفت شد. در تاریخ کاشت اول، رقم Hayola401 بواسطه هیدروپرایمینگ (۲۶/۲) و رقم RGS003 پرایم شده با سولفات روی (۲۶/۷۸) بیشترین درصد روغن را نشان دادند که بترتیب افزایشی برابر ۱۹/۴ و ۱۲ درصد نسبت به شاهد نشان دادند (جدول ۷).

در میان عوامل محیطی مؤثر بر مقدار روغن، دما مهمترین عامل محسوب می‌شود که با افزایش آن، افت شدیدی در درصد روغن دانه آشکار می‌شود. این اثر کاهنده دما بر درصد روغن در تاریخ کاشت‌های دیر مشهودتر می‌باشد (۲۵). در پژوهش رحیمی و مظاهری (۱) سولفات روی باعث افزایش درصد روغن شد. محققانی هم گزارش نموده اند که تأخیر در کشت کلزای بهاره درصد روغن را کاهش و پروتئین را افزایش داد (۲۱).

درصد پروتئین

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشاد داد که اثر تاریخ کاشت و پرایم کردن و اثر متقابل تاریخ کاشت، پرایم کردن و رقم بر این صفت معنی دار شد (جدول ۱). در تاریخ کاشت‌های آخر به دلیل برخورد مراحل افزایش محتوای روغن با درجه حرارت‌های بالاتر، درصد روغن کاهش یافت و در مقابل درصد پروتئین دانه افزایش یافت. به طوری که کمترین و بیشترین درصد پروتئین به ترتیب در تاریخ کاشت اول و تاریخ کاشت سوم بدست آمد. پرایم کردن سبب افزایش درصد پروتئین در هر دو رقم و برای تمامی تاریخ‌های کاشت گردید. هر چند این افزایش بجز در رقم Hayola401 تحت تیمار پرایم با سولفات روی در تاریخ کاشت اول و تیمار هیدروپرایمینگ در تاریخ کاشت دوم، از نظر آماری معنی دار نبود (جدول ۷).

ساوان و همکاران (۴۲) نیز گزارش کردند که استفاده از کود روی عملکرد و درصد پروتئین دانه گندم را به طور نسبی افزایش داد. رابرتسون و همکاران (۴۰) نتایج مشابهی را در خصوص افزایش درصد پروتئین بدلیل افزایش درجه حرارت در زمان گلدهی و پر شدن دانه گزارش نموده اند. در نتایج راچپوت و همکاران (۳۸) نیز تاخیر در کاشت دلیل افزایش مقدار پروتئین دانه و کاهش درصد روغن معرفی شد که علت آن افزایش دمای آخر فصل گزارش شده است. هریس و همکاران (۲۷) گزارش کردند که گیاهانی که بذر آنها پرایم شدند نیتروژن بیشتری را از خاک جذب می‌کنند که می‌تواند به علت رشد اولیه خیلی سریع گیاه و گسترش ریشه ها در افق های مختلف خاک باشد. محمد و شهزا (۳۴) 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 می‌گردد. لذا دستیابی به نیتروژن بیشتر در گیاهان حاصل از بذرهای پرایم شده می‌تواند دلیل احتمالی افزایش میزان پروتئین این بذور بوده باشد.

عملکرد روغن

اثر تاریخ کاشت، پرایم کردن و برهمکنش‌های پرایم کردن با تاریخ کاشت و رقم به ترتیب در سطح یک و پنج درصد، و همچنین اثر متقابل سه گانه بر عملکرد روغن در سطح یک درصد معنی دار شد (جدول ۱). میانگین عملکرد روغن ارقام در تاریخ‌های مختلف کاشت نشان داد کمترین عملکرد روغن در هر دو رقم در تاریخ کاشت آخر حاصل شد. در هر سه تاریخ کاشت، پرایم کردن سبب بهبود در عملکرد روغن در هر دو رقم گردید. پاسخ ارقام مختلف به پرایم کردن در تاریخ‌های کاشت مختلف متفاوت بود. بیشترین افزایش عملکرد روغن در تاریخ کاشت سوم که بواسطه پرایم کردن حاصل شد مربوط به رقم RGS003 تحت هیدروپرایمینگ بود که البته با تیمار پرایم با محلول سولفات روی تفاوت معنی داری نداشت. این تیمار سبب افزایش ۵۶/۶ درصدی در عملکرد روغن نسبت به تیمار پرایم نشده این رقم در همان تاریخ کاشت گردید (جدول ۷).

عملکرد روغن دانه از حاصل ضرب عملکرد دانه و درصد روغن دانه به دست می‌آید، بنابراین تابعی از این دو مؤلفه می‌باشد. لذا تاریخ کاشت مطلوب با دارا بودن عملکرد بیشتر دانه و درصد روغن بالا، بیشترین مقدار عملکرد روغن در هکتار را تولید نمود، در حالی که تأخیر در کاشت گیاه خصوصا در تاریخ کاشت سوم، به علت کاهش رشد گیاه، برخورد با گرما در طی مرحله پر شدن دانه ها، افزایش تنفس و کاهش تولید مواد فتوسنتزی و در نتیجه کاهش عملکرد دانه و درصد روغن، عملکرد روغن آن نیز نسبت به سایر تاریخ های کاشت به شدت کاهش نشان داده است (۲۱ و ۲۳).

عملکرد بیولوژیک

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که تنها اثر تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد بیولوژیک معنی دار شد (جدول ۱). تاخیر در کاشت سبب کاهش معنی دار عملکرد بیولوژیک گردید. تاریخ کاشت اول با میانگین ۶۹۰۵/۲ کیلوگرم در هکتار، بیشترین عملکرد بیولوژیک را تولید کرد که با تاریخ کاشت دوم (۶۷۷۷/۸) تفاوت معنی داری نداشت

www.SID.ir

Archive of SID

(جدول ۲). رقم RGS003 با میانگین ۶۷۷۲/۹ کیلوگرم در هکتار، ۴/۳ درصد عملکرد بیشتری نسبت به رقم Hayola401 داشت. کشت زودهنگام به دلیل ارتفاع بلندتر، استفاده بهینه از نور خورشید و سرعت رشد بالاتر و همچنین تعداد خورجین در بوته، تعداد بذر در خورجین و وزن هزار دانه بیشتر توانست ماده خشک بیشتری را نیز تولید کند در نتیجه تاریخ کاشت های زود، باعث رشد رویشی بیشتر و تشکیل بوته‌های بزرگ می‌گردد (۳۱). البته در تحقیقاتی پرایم کردن عامل افزایش ماده خشک تولیدی گزارش شده است. مثلا کائور و همکاران (۲۹) افزایش تعداد شاخه فرعی و بیوماس گیاهی در پرایم کردن بذور نخود را گزارش نموده اند. تغییر در فعالیت آنزیم‌های متابولیسم کربوهیدارت دلیل این افزایش گزارش شد. در گیاه نخود حاصل از بذور پرایم شده، افزایش فعالیت اسید اینورتاز در بافت‌های مناطق مریستمی گزارش شده است که سبب افزایش رشد گیاه و افزایش بیوماس گردید (۳۰). افزایش ۸۰ درصدی بیوماس در ماش (۳۹) و همچنین افزایش عملکرد کاه و دانه در گندم (۲۵) نیز بواسطه پرایمینگ گزارش شده است.

ارتفاع

اثر تاریخ کاشت، رقم و پرایم کردن و برهمکنش تاریخ کاشت در پرایم کردن بر ارتفاع بوته معنی دار بود (جدول ۱). تاخیر در کاشت باعث کاهش ارتفاع بوته شد ولی از طرفی پرایم کردن سبب افزایش آن گردید. این در حالی است که ارتفاع بوته در تاریخ کاشت آخر تحت تاثیر تیمار پرایم کردن قرار نگرفت (جدول ۵). در هر سه تاریخ کاشت، بلندترین ارتفاع بوته از تیمار پرایم کردن بذور با محلول سولفات روی حاصل شد و در تاریخ کاشت اول اختلاف آن با هیدروپرایمینگ معنی دار بود (جدول ۵).

از آنجایی که نقش روی در افزایش سنتز اکسین در گیاه به اثبات رسیده است (۲)، احتمالا فراهم بودن روی در جریان پرایم کردن، به علت تاثیر افزایشی این عنصر بر بیوسنتز اکسین، باعث افزایش ارتفاع بوته شده است. ارتفاع بالاتر بوته در کلزا عموماً می تواند دلیلی بر وجود برگ بیش تر در طول ساقه و در نتیجه سطح فتوسنتز کننده بالاتر و دریافت بیش تر نور باشد که در نهایت می تواند منجر به افزایش تولید گردد (۴). نتایج مشابهی نیز توسط آسفا و هانج (۱۳) در سویا (*Glycine max* L.)گزارش شده است. کاهش ارتفاع در تاریخ کاشت‌های دوم و سوم علاوه بر افزایش دما، به دلیل روزهای کوتاه نیز بوده که باعث تسریع در گلدهی و در نتیجه توقف رشد ساقه اصلی و کم شدن ارتفاع گیاه گردیده است. کاهش ارتفاع بوته به واسطه تاخیر در کاشت در گیاه سویا نیز گزارش شده است (۳۷). عباس دخت و همکاران (۷) گزارش نمودند که هیدروپرایمینگ بذور باعث افزایش ۱۹/۷ درصدی ارتفاع بوته نخود گردید. ایشان جذب سریع تر آب و تسریع در شروع فرایندهای متابولیکی را دلیل رشد سریع نخود به علت پرایم کردن ذکر نمودند.

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	درصد روغن	درصد پروتئین	عملکرد روغن	عملکرد بیولوژیک	ارتفاع	شاخص برداشت
تکرار	۲	۷/۹۶۶ n.s	۰/۱۷۸ n.s	۰/۰۹۲۳ *	۲۲۰۷۰/۴ **	۷/۴۶ *	۶/۶۸ *	۴۵۵۴/۹ **	۱۶۸۲۶۶۳/۲ **	۸/۴۷ n.s	۱/۵ n.s
تاریخ کاشت	۲	۴۷۹/۷۵ **	۸۱/۶۷ **	۰/۱۲۴ **	۷۶۶۹۶۳/۱ **	۳۲/۸ **	۲۷/۸۱ **	۷۸۵۸۴/۹ **	۲۴۰۱۰۲۹/۱ **	۷۹/۲ **	۸۰/۸ **
رقم	۱	۱/۰۳ n.s	۷/۲ **	۰/۰۹۵ *	۲۱۰۱۴/۰۳ *	۲/۶ n.s	۷/۰۷ n.s	۴۳۷/۲۵ n.s	۱۰۴۳۷۲۳/۲ *	۱۶۴۱ **	۰/۳۷ n.s
پرایم	۲	۱۲۰۸/۳۸ **	۱۱/۰۶ **	۰/۰۹۸ *	۵۹۰۱۸/۳ **	۶۴ **	۲۳/۷ **	۲۴۱۹۱/۹ **	۳۷۹۶۶۱/۳ n.s	۱۸۷/۸ **	۴/۲ **
تاریخ کاشت×رقم	۲	۳۶/۸۹ n.s	۰/۰۲۳ n.s	۰/۰۶۱ n.s	۱۸۹۶۴/۷ **	۲۰/۴۹ **	۵/۸۷ n.s	۱۱۷۳/۶ n.s	۳۰۸۴۸۵/۱ n.s	۱۵/۹ n.s	۰/۲۶ n.s
تاریخ کاشت×پرایم	۴	۴۷/۵۵ n.s	۰/۸۳ **	۰/۰۶۸ *	۸۱۳۶/۹ n.s	۸/۲۳ **	۲/۹۷ n.s	۲۹۹۵/۸ **	۲۶۶۳۸۹/۳ n.s	۴۴/۳۸ **	۰/۴۵ n.s
رقم×پرایم	۲	۲/۰۰۷ n.s	۰/۰۵۵ n.s	۰/۱۶۲ **	۲۹۰۵/۶ n.s	۹/۹۵ *	۰/۳۷ n.s	۲۷۶۷/۱ *	۸۳۰۴۶/۴ n.s	۵/۶۴ n.s	۰/۰۳ n.s
تاریخ کاشت× پرایم×رقم	۴	۹۵/۲۴ n.s	۰/۵۳ **	۰/۰۲۷ n.s	۴۰۷۳/۶ n.s	۸۴/۲۷ **	۵/۴ *	۱۶۳۴۷/۸ **	۲۲۰۲۹۱/۷ n.s	۸/۱۸ n.s	۰/۲۹ n.s
خطا	۳۴	۷۰/۱۳	۰/۱۱۸	۰/۰۲۲	۳۵۴۷/۰۶	۲/۰۷	۱/۹۲	۷۰۱/۹	۲۴۴۰۵۳/۰۳	۷/۵۴	۰/۶۴
ضریب تغییرات (درصد)		۷/۶۷	۲/۹	۷/۱۶	۴/۷۲	۵/۷۷	۶/۰۸	۸/۳۳	۷/۴۵	۳/۰۸	۴/۲۱

ns، ** و * - به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت بر صفات مورد بررسی

تاریخ کاشت	تعداد خورجین در بوته	عملکرد بیولوژیک ($kg\ ha^{-1}$)	شاخص برداشت (درصد)
۲۴ اسفند	۱۱۳/۰۶	۶۹۰۵/۲	۲۰/۵۱
۵ فروردین	۱۱۱/۱۵	۶۷۷۸/۸	۱۹/۸۷
۱۵ فروردین	۱۰۳/۳۲	۶۲۱۸/۶	۱۶/۵۷
$LSD_{5\%}$	۵/۶۶	۳۳۴	۰/۵۴

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر پرایم کردن بر صفات مورد بررسی

سطوح پرایمینگ	تعداد خورجین در بوته	عملکرد دانه ($kg\ ha^{-1}$)	شاخص برداشت (درصد)
عدم پرایم	۱۰۰/۲۹	۱۱۹۷/۳۳	۱۸/۴۴
هیدروپرایمینگ	۱۱۰/۸۱	۱۲۸۷/۵۳	۱۹/۱۳
سولفات روی	۱۱۶/۴۳	۱۳۰۳/۵۴	۱۹/۳۷
$LSD_{5\%}$	۵/۶۶	۴۰/۲۶	۰/۵۴

جدول ٤- مقایسه میانگین اثرات تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه

تاریخ کاشت	رقم	عملکرد دانه ($kg\ ha^{-1}$)
۲۴ اسفند	Hayola401	۱۴۳۳/۳۴
	RGS003	۱۳۹۸/۸۲
۵ فروردین	Hayola401	۱۳۰۰/۷۵
	RGS003	۱۳۸۷/۷
۱۵ فروردین	Hayola401	۹۹۵/۱۲
	RGS003	۱۰۶۱/۰۵
$LSD_{5\%}$		۵۷/۲۱

جدول ۵- مقایسه میانگین اثرات تاریخ کاشت و پرایم کردن بر ارتفاع بوته و وزن هزار دانه

تاریخ کاشت	پرایمینگ	ارتفاع بوته (cm)	وزن هزار دانه (g)
	عدم پرایم	۸۸/۷۲	۱/۹۵
۲۴ اسفند	هیدروپرایمینگ	۹۰/۰۲	۲/۱۶
	سولفات روی	۹۴/۲۵	۲/۲۸
	عدم پرایم	۸۶/۲۲	۲/۱۲
۵ فروردین	هیدروپرایمینگ	۹۲/۰۸	۲/۱۶
	سولفات روی	۹۳/۰۶	۲/۰۴
	عدم پرایم	۸۵/۲۶	۱/۸۹
۱۵ فروردین	هیدروپرایمینگ	۸۷/۴۲	۱/۹۸
	سولفات روی	۸۷/۷۵	۲/۰۶
$LSD_{5\%}$		۳/۱۷	۰/۱۶

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٦- مقایسه میانگین اثر پرایم کردن و رقم بر وزن هزاردانه

رقم	پرایمینگ	وزن هزاردانه(g)
	عدم پرایم	۱/۹۹
Hayola401	هیدروپرایمینگ	۲/۰۷
	سولفات روی	۲/۲۸
	عدم پرایم	۱/۹۸
RGS003	هیدروپرایمینگ	۲/۱۲
	سولفات روی	۱/۹۷
$LSD_{5\%}$		۰/۱۳۵

جدول ۷- مقایسه میانگین اثرات تاریخ کاشت، پرایمینگ و رقم

تاریخ کاشت	رقم	پرایمینگ	تعداد دانه در خورجین	درصد روغن	درصد پروتئین	عملکرد روغن ($kg\ ha^{-1}$)
		عدم پرایم	۱۳/۴۵ c	۲۱/۹۴ i	۱۷/۹۱ f	۳۰۲/۸ f
	Hayola401	هیدروپرایمینگ	۱۴/۳۵ a	۲۶/۲ abcd	۱۹/۸۲ ef	۳۸۵/۴ ab
		سولفات روی	۱۴/۳ ab	۲۴/۴۸ defgh	۲۱/۴۱ de	۳۳۲/۸ def
۲۴ اسفند		عدم پرایم	۱۲/۶۲ d	۲۳/۸۸ efghi	۲۱/۴۳ de	۳۲۳/۴ def
	RGS003	هیدروپرایمینگ	۱۳/۶۳ c	۲۵ bcdef	۲۱/۹۵ bcd	۳۴۵/۸ cde
		سولفات روی	۱۳/۸ bc	۲۶/۷۸ abc	۲۲/۸۳ abcd	۳۹۰/۱ a
		عدم پرایم	۱۱/۶۵ fg	۲۳/۶ fghi	۲۱/۶ cde	۳۱۴/۱ ef
	Hayola401	هیدروپرایمینگ	۱۳/۶۵ c	۲۶/۸۴ ab	۲۴/۶ a	۳۴۳/۵ cde
		سولفات روی	۱۲/۹ d	۲۷/۳۱ a	۲۳/۶ abc	۳۷۴/۲ abc
۵ فروردین		عدم پرایم	۱۱/۳۵ g	۲۲/۴۱ hi	۲۲/۰۳ bcd	۳۱۷/۸ ef
	RGS003	هیدروپرایمینگ	۱۲/۴۵ de	۲۴/۸۴ cdefg	۲۳/۰۳ abcd	۳۲۸/۴ def
		سولفات روی	۱۱/۹۴ ef	۲۴/۷۴ cdefg	۲۳/۹ ab	۳۵۳/۱ bcd
		عدم پرایم	۹/۲۲ ij	۲۱/۸۳ i	۲۳/۵۷ abc	۲۱۵/۶ i
	Hayola401	هیدروپرایمینگ	۱۰/۷ h	۲۳/۱۹ fghi	۲۳/۶۷ abc	۲۲۷/۸ hi
		سولفات روی	۹/۷ i	۲۵/۸۵ abcde	۲۳/۷ abc	۲۶۴ g
۱۵ فروردین		عدم پرایم	۷/۷۷ k	۱۷/۴۸ j	۲۲/۷ abcd	۱۶۴/۴ j
	RGS003	هیدروپرایمینگ	۱۰/۶۵ h	۲۲/۴۱ hi	۲۳/۶۸ abc	۲۵۷/۴ gh
		سولفات روی	۹/۰۸ j	۲۲/۷۸ ghi	۲۴/۳۳ a	۲۵۰/۸ gh
		$LSD_{5\%}$	۰/۵۳۵	۲/۱۶	۲/۰۹	۳۴/۲

شاخص برداشت

با توجه به نتایج تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت و پرایم کردن بر این صفت در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). با تاخیر در کاشت، شاخص برداشت کاهش یافت، بطوری که تاریخ کاشت سوم نسبت به تاریخ کاشت اول و دوم، از شاخص برداشت کمتری برخوردار بود (جدول ۲). پرایم کردن با سولفات روی و هیدروپرایمینگ به ترتیب باعث افزایش ۵/۰۴ و ۳/۷ درصدی شاخص برداشت نسبت به تیمار عدم پرایم شد (جدول ۳).

نتایج سایر تحقیقات نشان می‌دهد که تاخیر در زمان کاشت تاثیر بسیار زیادی بر تقسیم ماده‌ی خشک گیاهی به مخازن اقتصادی بوته دارد و موجب عدم کارایی انتقال مواد فتوسنتزی به دانه‌ها و در نتیجه کاهش شاخص برداشت می‌گردد (۵). با توجه به گزارش کائور و همکاران (۳۰) که در گیاهان نخود حاصل از بذور پرایم شده فعالیت مخزن افزایش یافته است، به نظر می‌رسد در این تحقیق پرایم کردن به ویژه با محلول سولفات روی منجر به بیشتر شدن فعالیت مخزن و لذا افزایش شاخص برداشت شده است.

نتیجه گیری

با تاخیر در کاشت به دلیل از دست رفتن زمان مناسب برای رشد، گیاه به پتانسیل رشد خود نمی رسد. نتایج این تحقیق نشان داد که تاریخ کاشت تاثیر بسیار زیادی بر عملکرد، اجزاء عملکرد و همچنین محتوای روغن و پروتئین ارقام کلزا دارد. با توجه به نتایج

www.SID.ir

Archive of SID

بدست آمده می‌توان اظهار داشت کـه از طریـق پـرایم کـردن بـذور کلزای بهاره به ویژه با محلول سولفات روی می‌توان کمیت و کیفیت دانه کلزا را بهبود بخشید. به خصوص اگر به هر دلیلی تاریخ کاشـت به تاخیر بیافتد که در این صورت نیز اسـتفاده از رقـم RGS003 در شرایط همدان نتیجه بهتری خواهد داشت.

منابع

۱- رحیمی، م. م. و د. مظاهری. ۱۳۸۳. تاثیر مواد غذایی میکرو بـر خصوصـیات کیفـی دو رقـم آفتـابگردان در ارسـنجان. پـژوهش و توسـعه در کشاورزی و باغبانی. ۶۴: ۲۱- ۱۶.

۲- شرفی، س.، م. تاج بخش و م. مجیدی. ۱۳۸۱. اثر کود آهن و روی بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم ذرت علوفه ای در ارومیه. آب و خـاک. ۱۲: ۹۴-۸۵.

۳- شریعتی، ش. و پ. قاضی شهنی زاده. ۱۳۷۹. کلزا. چاپ اول. دفتر برنامه ریزی رسانه های ترویجی. ۶۴ ص.

۴- شیخ، ف.، م. تورچی، م. ولی زاده، م. ر. شکیبا و ب. پاسبان اسلام. ۱۳۸۵. ارزیابی مقاومت به تنش خشکی در کلزای بهاره. دانـش کشـاورزی. ۱۵(۱): ۱۷۴- ۱۶۳.

۵- فنایی، ح.، م. گلوی، ا. قنبری بنجار، م. سلوکی و م. ناروئی راد. ۱۳۸۷. اثر تاریخ کاشت و میزان بذر بر عملکرد و اجزای عملکـرد دو رقـم کلـزا در شرایط سیستان. مجله علوم زراعی ایران. ۱۰(۲): ۳۰-۱۵.

۶- محققی، ع. و م. ع. ابوطالبیان. ۱۳۹۱. بررسی تاثیر مدت زمان‌های مختلف هیدروپرایمینگ و کاربرد سولفات روی بـر خصوصـیات جوانـه زنـی کلزا. دوازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، ۱۶- ۱۴ شهریور، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

7- Abbasdokht, H., H. Salimi, H. R. Asghari, and A. Gholami. 2012. The effect of on-farm hydropriming, rhizobium bacteria inoculation and cattle manure on plant height and yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Technical Journal of Engineering and Applied Sciences. 2(10): 314-319.

8- Aboutalebian, M. A., A. Mohagheghi, Sh. Azimi Niaz, and H. R. Rouhi. 2012. Influence of hydropriming on seed germination behavior of canola cultivars as affected by saline and drought stresses. Annals of Biological Research, 3 (11): 5216-5222.

9- Abuzeid, A. E., and S. J. Wilcokson.1989. Effect of sowing date, plant density and year growth yield of Brussels sprout (*B.oleracea*). Journal of Agriculture science, 112: 359-375.

10- Adamsen, F. J., and T. A. Coffelt. 2005. Planting date effects on flowering, seed yield and oil content of rape and crambe cultivars. Indian Crops Production, 21: 293-307.

11- Arif, M. 2005. Effect of seed priming on emergence, yield and storability of soybean. Ph.D. Thesis, NWFP Agricultural University, Peshavar, 208pp.

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

13- Assefa, M. K. and R. Hunje. 2010. Seed priming for enhancing stand establishment, seed yield and quality of soybean. Karnataka Journal of Agriculture Science, 23 (5): 701-707.

14- Basra, A.S., R. Dhillon and C. P. Malik. 1989. Influence of seed pre-treatment with plant growth regulators on metabolic alterations of germinating maize embryos under stressing temperature regimes. Annals of Botany, 64: 37-41.

15- Bastia, D. K., A. K. Rout, S. K. Mohanty and A. M. Prusty. 1999. Effect of sowing date, sowing methods and seed soaking on yield and oil content of rainfed safflower grown in alahandi, Orissa. Indian Journal of Agronomy, 44. 621-623.

16- Bilsborrow, P. E. and G. Norton. 1993. A consideration of factors affecting the yield of oilseed rape. Application Biology, 6: 91-99.

17- Blackshaw, R. E. 1991. Soil temperature and moisture effects on downy brome vs. winter canola, wheat and rye emergence. Crop Science, 31:1034-1040

18- Brown, P. H., L. Cakmak and Q. Zang. 1993. Form and junction of zinc in plant, Kluwer Academic Publishers, Dord Recht Netherlands.

19- Bybordi, A. and G. Mamedov. 2010. Evaluation of application methods efficiency of zinc and iron for canola (*Brassica napus* L.). Notulae Scientia Biologicae, 2: 94-103.

20- Campble, D.C. and Z. P. Kondra. 1987. Relationships among growth patterns yield components and yield of rapeseed. Canadian Journal of Plant Science, 58: 87-93.

21- Christensen, J.V., W. G. Legge and R. M. Depauw. 1985. Effects of seeding date, nitrogen and phosphate fertilizer on growth, yield and quality of rapeseed in Northwest Alberta. Canadian Journal of Plant Science, 65: 275-284.

22- Clark, J. and M. Simpson.1978. Growth analysis of *B. napus* cv. Tower. Canadian Journal of Plant Science, 587-

www.SID.ir

Archive of SID

595.
23- Daneshian, A. M., A. R. Ahmadzadeh, H. R. Shahriar and A. R. Khanizadeh. 2008. Effect of sowing dates on grain and biological yield, oil and meal protein percentage in three cultivars of rape *(Brassica napus* L.). Research Journal of Biological Sciences, 3: 729-732.
24- Egli, D. B. and W. P. Bruening. 2001. Source-sink relationships, seed sucrose levels and seed growth rates in soybean. Annals of Botany, 88: 235-242.
25- Farooq, M., S. M. Basra, H. Rehman and B. Saleem. 2008. Seed priming enhances the performance of late sown wheat (*Triticum aestivum L.*) by improving chilling tolerance. Journal Agronomy Crop Science, 194: 55-60.
26- Foti, S., S. L. Cosentino, C. Patane and G. M. D'Agosta. 2002. Effect of Osmoconditioning upon seed germination of Sorghom (*Sorghom Bicolor* L.) under low temperatures. Seed Science and Technology, 30: 521-533.
27- Harris, D., A. K. Pathan, P. Gothkar, A. Joshi, W. Chivasa and P. Nyamudeza. 2001. On farm seed priming: Using participatory methods to review and refine a key technology. Agricultural System, 69(12): 151-164.
28- Harris, D., A. Rashid, G. Miraj, M. Arif and H. Shah. 2007. On-farm seed priming with zinc solution- A cost-effective way to increase the maize yields of resource-poor farmers. Field Crops Research, 102: 119-127.
29- Kaur, S., A. K. Gupta and N. Kaur. 2002. Effect of osmo and hydropriming of chickpea seeds on the performance of crop in the field. International Chickpea and Pigeonpea Newsletter, 9: 15-17.
30- Kaur, S., A. K. Gupta and N. Kaur. 2005. Seed priming increase crop yield possibly by modulating enzymes of sucrose metabolism in chickpea. Journal Agronomy Crop Science, 191: 81-87.
31- Keiller, D. R. and D. G. Morgan. 1988. Distribution of 14 carbonlabelled assimilates in flowering plants of oilseed rape (*Brassica napus* L.). Journal of Agriculture Science, 111: 347-355.
32- Manigopa, C., J. Ghosh, D. S. Virk and S. C. Prasad. 2007. Effect of seed priming on germination, growth and yield of horse gram cultivars. Journal of Arid Legumes, 4(1): 56- 58.
33- Marschner, H. 1993. Zinc in soil and plant, Ed. A. D. robonkluwer Academic publishers, drodrcht the Netherlands, 55-77.
34- Mohammad, F. and M. A. Shahza. 2005. Rice cultivation by seed priming, DAWN Business, August 29.
35- Murungul, F. S. and T. Madanzi. 2010. Seed priming, genotype and sowing date effects on emergence, growth and yield of wheat in a tropical low altitude area of Zimbabwe. African Journal of Agricultural Research, 5(17): 2341-2349.
36- Ozer, H. 2003. Sowing date and nitrogen rate effects on growth, yield and yield components of two summer rapeseed cultivars. European Journal of Agronomy, 19: 453-463.
37- Quattara, S. and D. B. Weaver. 1985. Effect of growth habit on yield components of late-planted soybean. Crop Science, 35: 414-415.
38- Rajput, R. L., M. M. Sharma, O. P. Verma and D. V. S. Chauhan. 1991. Response of rapeseed (*Brassica. napus* L) and mustard (*Brassica juncea* L) varieties to date of sowing. Indian Journal of Agronomy, 36: 153-155.
39- Rashid A., D. Harris, P. A. Hollington and A. Shamsher. 2004. On-farm seed priming reduces yield losses of mung bean (*Vigna radiata*) associated with mung bean yellow mosaic virus in the North West Frontier Province of Pakistan. Crop Protection, 23: 1119-1124.
40- Robertson, M. J., J. F. Holland and R. Bambach. 2004. Response of canola and indian mustard to sowing date in the grain belt of north-eastern Australia. Australian Journal of Experimental Agriculture, 44: 43-52.
41- Roy, N. K. and A. K. Srivastava. 2000. Adverse effect of salt stress conditions on chlorophyll content in wheat (*Triticum aestivum* L.) leaves and its amelioration through pre-soaking treatments. Indian Journal of Agriculture Science, 70: 777-778.
42- Sawan, Z. M., S. A. Hafez and A. G. Basyong. 2001. Effect of phosphorus fertilization calcium on seed, protein and oil yields and oil properties of cotton. Journal of Agricultural Science, 2: 191-198.
43- Soltani, E., A. A. Miri and F. Ghaderifar. 2009. The effect of seed priming on emergence and yield of cotton at different sowing dates. Journal of Plant Production, 16(3): 163-174.
44- Subedi. K. D. and B. L. Ma. 2005. Seed priming does not improve corn yield in a humid temperate environment. Agronomy Journal, 97: 211-218.
45- Tayo, T. O. and D. G. Morgan. 1979. Factor influencing flower and pod development in oilseed rape. Journal of Agriculture Science, 92: 363-373.
46- Ul-Hassan, F., H. Ali, M. Akhtar Cheema and A. Manaf. 2005. Effects of environmental variation on oil content and fatty acid composition of canola cultivars. Journal of Research Science, 16: 65-76.
47- Whitfield, D. M. 1992. Effects of temperature and ageing on CO_2 exchange of pods of oilseed rape (*Brassica napus*). Field Crops Research, 28:271-280.
48- Zheng, G. H., R. W. Wilen, A. E. Slinkard and L. V. Gusta. 1994. The enhancement of canola seed germination and seedling emergence at low temperature by priming. Crop Science. 34: 1589-1593.

www.SID.ir