مجله علمی-پژوهشی زراعت و اصلاح نباتات ایران
جلد ١٤، شماره ٢، تابستان ١٣٩٧، صفحات ١٠١-٨٩

ISSN NO: 2008-8485

اثر تاریخ کاشت زمستانه بر صفات کیفی و عملکرد ارقام بهاره کلزا (*Brassica napus*) در شرایط کاربرد روی

The effect of winter planting date on qualitative traits and yield of spring rapeseed (*Brassica napus*) cultivars in condition of zinc spraying

مجید ولی‌پور دستنائی*[1]، امیرحسین شیرانی‌راد[2]، سید علیرضا ولدآبادی[3]، سعید سیف زاده[4] و حمیدرضا ذاکرین[5]

تاریخ دریافت: ١٣٩٦/٠٨/٠٨ تاریخ پذیرش: ١٣٩٦/١٢/٢٠

چکیده

به‌منظور مطالعه اثر تاریخ کاشت زمستانه و محلول‌پاشی عنصر روی بر عملکرد و ترکیب اسیدهای چرب ارقام بهاره کلزا (*Brassica napus*)، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل‌اسپلت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به مدت دو سال (٩٣-٩٤ و ٩٥-٩٤) در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج اجرا گردید. در این آزمایش عامل تاریخ کاشت زمستانه شامل ۵ام،۱۵ام و ۲۵ ام اسفندماه و عامل عنصر روی در دو سطح شامل محلول‌پاشی با سولفات روی و عدم کاربرد روی (محلول‌پاشی با آب خالص) به‌صورت فاکتوریل در کرت‌های اصلی و ارقام بهاره شامل RGS003,Zafar, Julius, Jerry, Zabol 10, Hyola 4815 در کرت‌های فرعی قرار گرفتند.نتایج تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد که اثر سال، تاریخ کاشت، محلول‌پاشی عنصر روی، رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر صفات کیفی(میزان گلیکوزینولات دانه و اسیدهای چرب)، در تاریخ‌های مختلف کاشت و نیز در ارقام تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد داشتند. بیشترین عملکرد دانه در رقم zafar با میانگین ٤٢٥٨ کیلوگرم در هکتار و رقم hyola4815 با میانگین ٤١٩٢ کیلوگرم در هکتار، در تاریخ کاشت ۵ اسفند مشاهده شد.بیشترین و کمترین درصد اولئیک اسید به ترتیب در رقم zafar با میانگین ٦٦/٨٩ درصد و رقم zabol10 با میانگین ٦٦/٠٢ درصد اولئیک اسید مشاهده شد.همچنین کمترین میزان گلوکوزینولات دانه در رقمzafar با میانگین۸/۳۱۳ میلی‌گرم در گرم وزن خشک کنجاله و رقم hyola4815 با میانگین ٨/٥٦٧ میلی‌گرم در گرم وزن خشک کنجاله در تاریخ کاشت ۵ اسفند به دست آمد. نتایج این آزمایش نشان داد که با تأخیر در کاشت عملکرد دانه، عملکرد روغن، میزان پالمیتیک اسید، لینولئیک اسید و اولئیک اسید روغن دانه کاهش می‌یابد و درصد لینولنیک اسید، اروسیک اسید و میزان گلیکو زینولات دانه افزایش می‌یابد.

کلمات کلیدی: کلزا، تاریخ کاشت زمستانه، محلول‌پاشی روی

١- دانشجوی دوره دکتری زراعت دانشگاه آزاد واحد تاکستان
٢- استاد موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
٣- دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تاکستان
۴- استادیاردانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تاکستان
۵- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تاکستان
*- مسئول مکاتبه E-mail: majid.valipoor@yahoo.com

www.iapb.kiau.ac.ir

مقدمه

کلزا با نام علمی (*Brassica napus*) از تیره شب‌بو می‌باشد و دانه آن حاوی بیش از ۴۰ درصد روغن و کنجاله آن نیز از لحاظ پروتئین غنی می‌باشد.کلزا یکی از دانه‌های روغنی مهم در جهان است و بعد از نخل روغنی و سویا سومین منبع تأمین‌کننده روغن خوراکی به‌حساب می‌آید (FAO, 2011). روغن بذور این گیاه به‌علت میزان پایین اسید اروسیک و گولوکوزینولات، برای تغذیه انسان و دام مناسب می‌باشد(Munawar *et al*,. 2009). روغن کلزا دارای میزان بالای اولئیک اسید (۶۰٪)، و میزان متوسط لینولئیک اسید (۲۰٪) و لینولنیک اسید (۱۰ درصد) می‌باشد (Nasr *et al*., 2006). با توجه به این‌که کلزا در مراحل پایانی رشد یعنی مراحل گلدهی و تشکیل خورجین و پر شدن دانه حساسیت زیادی به تنش خشکی و گرما دارد (Shiranirad, 2012)، لذا تاریخ کاشت یکی از مهم‌ترین ابزارهای مدیریتی در به حداقل رساندن جنبه‌های منفی دمای بالا در طی دوره‌های فنولوژیکی حساس گیاه مانند گل‌دهی و پر شدن دانه می‌باشد (Seyyed Ahmadi, 2011). ارقام بهاره، دوره رشد کوتاه‌تری داشته و زودتر قابل برداشت هستند، هرچند که پتانسیل تولید کمتری دارند.لذا می‌توان با فرار از تنش‌های کم‌آبی، گرمازدگی و بادزدگی و با مصرف آب کمتر تولید قابل‌قبولی را به دست آورد (Shirani rad, 2012). در کشت دیرهنگام زمستانه در مناطق نیمه‌خشک، رشد اولیه گیاه کند بوده و باعث برخورد مراحل گلدهی و تلقیح با گرمای زودرس بهاره می‌شود و در انتها، دوره حساس پر شدن دانه با گرما و خشکی پایان فصل توأم شده و سبب افت شدید عملکرد خواهد شد.تأخیر در کاشت کلزا، سبب هم‌زمانی افزایش دمای محیط با مراحل خورجین‌دهی و پر شدن دانه‌ها می‌شود (Jirga, 2003). کورمی و کالیتا (Kurmi and Kalita, 1992) با بررسی اثر تاریخ کاشت و میزان بذر، روی عملکرد و اجزای عملکرد کلزا در هندوستان نتیجه گرفتند که تاریخ کاشت به‌طور معنی‌داری بر عملکرد گیاه کلزا تأثیر داشت. تحقیقات هاکینگ و همکاران (Hocking *et al*., 2001) و رابرتسون و همکاران (Robertson *et al*., 2004) گزارش دادند که تأخیر در تاریخ کاشت سبب کاهش وزن هزار دانه و عملکرد دانه می‌شود. اهمیت وجود عنصر روی در مناطق مریستمی به علت کارایی آن در تولید هورمون اکسین در کلزا باعث افزایش شاخه‌بندی (Tandon, 1995) و تعداد خورجین در بوته، عملکرد دانه و درصد روغن می‌گردد (Grant *et al*., 1998).تغذیه گیاه با عنصر روی به دلیل افزایش ذخیره هیدروکربن دانه گرده باعث افزایش طول عمر آن و در نتیجه موجب افزایش گرده‌افشانی و در نهایت تعداد دانه بیشتر در خورجین می‌شود (Sherma *et al*., 1992). بر اساس نتایج حاصله از پژوهش عزیزی و همکاران (Azizi *et al*., 2006)، گیاه کلزا به مصرف کودهای سولفات روی و اسید بوریک پاسخ مثبت نشان داد. بر اساس نتایج مطالعه مرشدی و همکاران (Morshedi *et al*., 2004)، بایبوردی و همکاران (Bybordi *et al*., 2007) و خیاوی و همکاران (Khayawi *et al*., 2010) محلول‌پاشی روی در کلزا درصد روغن را به‌طور معنی‌داری افزایش داد. همچنین مرشدی و همکاران (Morshedi *et al*., 2004) گزارش دادند که محلول‌پاشی روی به میزان ۲/۴ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با شاهد، ۳۸ درصد عملکرد دانه، ۹ درصد میزان روغن و ۶ درصد پروتئین دانه را افزایش داد. مطالعه شهسواری و همکاران (Shahsavari *et al*., 2014) نشان داد که استفاده از زئولیت و روی اثر معنی‌داری بر خصوصیات بیوشیمیایی کلزا دارد. بااین‌حال، بالاترین عملکرد با استفاده از ترکیبی از زئولیت و روی بدست‌آمد.بر اساس نتایج این تحقیق با مصرف کم زئولیت و مصرف متوسط روی، افزایش عملکرد کلزا، به‌ویژه در مناطقی که در معرض استرس آب قرار دارند، حاصل می‌شود.

این آزمایش با هدف بررسی اثر محلول‌پاشی عنصر روی بر صفات کیفی ارقام بهاره کلزا در تاریخ کاشت‌های مختلف زمستانه و گزینش ارقام سازگار با شرایط محیطی، جهت توسعه کشت کلزا در مناطق معتدل سرد و نیمه‌خشک کشور اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

آزمایشی به‌صورت فاکتوریل اسپلت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به مدت دو سال (۹۴-۹۳ و ۹۵-۹۴) در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج با موقعیت طول جغرافیایی ۳۵ درجه و ۵۶ دقیقه شمالی و عرض جغرافیایی ۵۰ درجه و ۵۸ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۳۲۱ متر از سطح دریا با متوسط بارندگی منطقه ۲۴۳ میلی‌متر در سال، اجرا گردید. عامل تاریخ کاشت زمستانه در سه سطح شامل ۵، ۱۵ و ۲۵ اسفند و عامل روی در دو سطح شامل محلول‌پاشی با سولفات روی و عدم کاربرد روی (محلول‌پاشی با آب خالص) به‌صورت فاکتوریل در کرت‌های اصلی و ارقام بهاره شامل RGS003,Zafar, Julius, Jerry, Zabol10 Hyola4815 در کرت‌های فرعی قرار گرفت. به‌منظور آماده‌سازی زمین، قبل از اجرای آزمایش، زمین مورد نظر آبیاری شد و پس از گاورو شدن، به‌وسیله گاوآهن برگردان دار شخم زده شد.سپس جهت خرد شدن کلوخ‌ها و همچنین

www.iapb.kiau.ac.ir

یکنواخت شدن وضعیت خاک مزرعه، زمین مذکور دیسک و ماله زده شد. سپس اقدام به نمونه‌گیری از خاک مزرعه در دو عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتیمتر گردید. بر اساس نتایج تجزیه خاک (جدول ۳) و توصیه کودی، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفر خالص (از منبع فسفات آمونیوم) و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم (از منبع سولفات‌پتاسیم) به‌صورت پایه هم‌زمان با آماده‌سازی بستر بذر و کود نیتروژن (از منبع اوره) در سه مرحله: ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در زمان کاشت، ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله ساقه‌دهی و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله غنچه‌دهی به‌صورت سرک مصرف شد. کاشت در سه مقطع زمانی اوایل اسفندماه (۱۲/۰۵)، نیمه اسفندماه (۱۲/۱۵) و اواخر اسفندماه (۱۲/۲۵) انجام گرفت.محلول‌پاشی سولفات روی با غلظت دو در هزار و در اوایل اردیبهشت‌ماه و در مرحله خورجین دهی برای کرت‌های مورد نظر با رعایت عدم وزش باد در زمان محلول‌پاشی انجام گرفت. هر کرت آزمایشی شامل ۶ خط ۶ متری با فاصله خطوط ۳۰ سانتی‌متر و فاصله بوته روی خط ۴ سانتی‌متر بود.به‌منظور تعیین صفات کمی از جمله عملکرد دانه پس از اینکه گیاه به مرحله رسیدگی فیزیولوژیک نزدیک گردید از هر کرت آزمایشی ۱۰ بوته به‌صورت تصادفی انتخاب و پس از حذف ۵۰ سانتی‌متر از ابتدا و انتهای خطوط با رعایت خط اول و ششم به‌عنوان حاشیه، نمونه‌برداری انجام و صفات مورد نظر اندازه‌گیری گردید.برای تعیین درصد روغن، نمونه دانه‌های ۱۰۰ گرمی از هر تیمار تهیه و در آزمایشگاه بخش دانه‌های روغنی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج با استفاده از دستگاه NMR بر اساس القای مغناطیسی هسته اتم هیدروژن که یک روش اسپکتروفتومتری است، تعیین گردید (Anonymous, 1998). پس از تعیین میزان روغن دانه از حاصل‌ضرب آن در عملکرد دانه، عملکرد روغن دانه محاسبه شد. پس‌ازآن میزان و ترکیب اسیدهای چرب با استفاده از دستگاه کروماتوگراف گازی و میزان گلوکوزینولات با استفاده از دستگاه HPLC بر حسب میلی‌گرم بر گرم وزن خشک کنجاله تعیین گردید.جهت اطمینان از همگنی واریانس‌های داده‌های دو سال، آزمون یکنواختی واریانس‌های آزمایش از طریق آزمون بارتلت انجام شد.نتایج آزمون نشان داد که برای کلیه صفات مورد بررسی، واریانس‌ها یکنواخت بودند.

نتایج و بحث

عملکرد دانه و روغن

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر محلول‌پاشی روی و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌های اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه بیانگر این بود که بیشترین عملکرد دانه در رقم zafar با میانگین ۴۲۵۸ کیلوگرم در هکتار و رقم hyola4815 با میانگین ۴۱۹۲ کیلوگرم در هکتار، در تاریخ کاشت ۵ اسفند مشاهده شد و کمترین عملکرد دانه در رقم Julius با میانگین ۱۹۳۹ کیلوگرم در هکتار و رقمjerry با میانگین ۱۸۹۸ کیلوگرم در هکتار و رقم zabol10 با میانگین ۱۸۱۴ کیلوگرم در هکتار در تاریخ ۲۵ اسفند به دست آمد (شکل ۱). تأخیر در کاشت کلزا سبب کوتاه شدن مرحله رویشی گیاه شده و در نتیجه گیاه در زمان مناسب به شاخص سطح برگ مطلوب نمی‌رسد، بنابراین، تعداد زیادی از دانه‌ها ممکن است به مرحله‌ی باروری نرسند به همین دلیل ریزش خورجین در کشت تأخیری افزایش می‌یابد نتایج این پژوهش با یافته‌های بایبوردی و مامدوف مطابقت دارد (Bybordy and Mamedov, 2010). نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تاریخ کاشت، محلول‌پاشی روی و رقم و نیز اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد روغن دانه در سطح ۱ درصد معنی‌دار بودند. نتایج مقایسه میانگین‌های اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد روغن دانه نشان داد که بیشترین عملکرد روغن دانه در رقم zafar با میانگین ۱۸۷۰ کیلوگرم در هکتار و رقم hyola4815 با میانگین ۱۸۳۴ کیلوگرم در هکتار روغن دانه در تاریخ کاشت ۵ اسفند مشاهده شد و کمترین درصد روغن دانه در رقم Julius با میانگین ۷۹۷/۶ کیلوگرم در هکتار روغن دانه و رقمjerry با میانگین ۷۶۵/۶ کیلوگرم در هکتار روغن و رقم zabol10 با میانگین ۷۳۰/۴ کیلوگرم در هکتار روغن دانه در تاریخ کاشت ۲۵ اسفند به دست آمد (شکل ۲). همچنین محلول‌پاشی روی سبب فزایش معنی‌دار عملکرد روغن و دانه نسبت به تیمار شاهد (عدم محلول‌پاشی) گردید (شکل ۳ و ۴). عده‌ای از محققان گزارش کردند که کاشت تأخیری سبب افت میزان روغن دانه کلزا گردید(Pritchard *et al.*, 2000). میزان روغن ژنوتیپ‌های مختلف کلزا به واریته گیاهی، موقعیت مکان، حاصلخیزی خاک و... بستگی دارد و از میان عوامل محیطی مهمی که بر درصد روغن دانه تأثیرگذار است، دما می‌باشد که با افزایش آن افت شدیدی در درصد روغن دانه آشکار می‌شود (Fanaei *et al.*, 2008).

پالمیتیک اسید و اولئیک اسید

نتایج تجزیه مرکب میزان پالمیتیک‌اسید نشان داد که اثر تاریخ کاشت و رقم بر میزان پالمیتیک‌اسید روغن دانه در سطح ۱ درصد و اثر محلول‌پاشی روی بر میزان پالمیتیک اسید در سطح ۵ درصد معنی‌دار بودند (جدول ۱). نتایج مقایسات میانگین اثر

www.iopb.iau.ac.ir

تاریخ کاشت بر میزان پالمیتیک اسید نشان داد که بیشترین میزان پالمیتیک اسید با میانگین ۵/۳۷۵ درصد در تاریخ کاشت ۵ اسفند و کمترین میزان با میانگین ۴/۰۵۱ درصد در تاریخ کاشت ۲۵ اسفند به دست آمد. نتایج نشان می‌دهد که با تأخیر در کاشت زمستانه میزان پالمیتیک اسید به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (شکل ۵). همچنین نتایج مقایسات میانگین اثر رقم بر درصد پالمیتیک‌اسید نشان داد که بیشترین درصد پالمیتیک‌اسید در رقم zafar با میانگین ۴/۹۳۲درصد، RGS003 با میانگین ۴/۸۹۳ درصد، hyola4815 با میانگین ۴/۹۰۹ درصد و کمترین میزان پالمیتیک‌اسید در رقم zabol10 با میانگین ۴/۵۸۱ درصد، Julius با میانگین ۴/۶۷۴ درصد،jerry با میانگین ۴/۶۵۳ درصد پالمیتیک‌اسید مشاهده شد (شکل ۶). در این زمینه پاسپی سیل و همکاران (Pospisil *et al.*, 2007) نیز گزارش کردند که در روغن دانه کلزا مقدار اسیدپالمیتیک ۵/۱ تا ۵/۵ است. خصوصیات کیفی هر نوع روغن بستگی به ترکیب اسیدهای چرب آن، علی‌الخصوص اسیدهای چرب اولئیک، لینولئیک و اروسیک دارد که به میزان زیادی تحت تأثیر شرایط محیطی قرار دارد (Enjalbert *et al.*, 2013). نتایج تجزیه مرکب میزان اولئیک‌اسید نشان داد که اثر تاریخ کاشت و رقم بر میزان اولئیک‌اسید روغن دانه در سطح ۱ درصد معنی‌دار بودند (جدول ۱). نتایج مقایسات میانگین اثر رقم بر درصد اولئیک‌اسید نشان داد که بیشترین درصد اولئیک‌اسید در رقم zafar با میانگین ۶۶/۸۹ درصد، RGS003 با میانگین ۶۶/۷ درصد، hyola4815 با میانگین ۶۶/۷۸ درصد و کمترین میزان اولئیک اسید در رقم zabol10 با میانگین ۶۶/۰۲ درصد، Julius با میانگین ۶۶/۲۲ درصد،jerry با میانگین ۶۶/۱۹ درصد اولئیک‌اسید مشاهده شد. (شکل ۷). تورهان و همکاران (Turhan *et al.*, 2011) اثر تاریخ کاشت و ژنوتیپ‌های مختلف را بر سنتز اسیدهای چرب کلزا (اولئیک، لینولئیک و لینولنیک) گزارش دادند.

لینولئیک اسید و لینولنیک اسید

نوع و میزان اسیدهای چرب موجود در روغن ژنوتیپ‌های مورد مطالعه، کیفیت روغن را نشان می‌دهد .کانولا منبع خوبی از اسیدهای چرب اشباع‌نشده اولئیک، لینولئیک و لینولنیک است که برای تولید روغن‌های گیاهی بسیار مفید می‌باشند (Carvalho *et al.*, 2006; Dmytryshyn *et al.*, 2004). نتایج تجزیه واریانس میزان لینولئیک‌اسید نشان داد که اثر تاریخ کاشت، رقم، اثر متقابل سال و تاریخ کاشت و اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر میزان لینولئیک‌اسید روغن دانه در سطح ۱ درصد و اثر محلول‌پاشی روی بر میزان لینولئیک‌اسید در سطح ۵ درصد معنی‌دار بودند (جدول ۱). نتایج مقایسات میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر درصد لینولئیک‌اسید نشان داد که بیشترین میزان اولئیک‌اسید در رقم zafar با میانگین ۲۱/۳۵ درصد و رقم hyola4815 با میانگین ۲۱/۲۰ درصد و تاریخ کاشت ۵ اسفند و کمترین میزان درصد لینولئیک‌اسید در رقم‌های julius با میانگین ۱۷/۰۱ درصد، رقم jerry با میانگین ۱۶/۹۲ درصد و رقم zabol10 با میانگین ۱۹/۷۸ درصد در تاریخ کاشت ۲۵ اسفندماه مشاهده شد (جدول ۲).همچنین محلول‌پاشی روی سبب افزایش معنی‌دار میزان لینولئیک اسید شد (شکل ۸).نتایج بیانگر این است که تأخیر در کاشت سبب کاهش معنی‌دار درصد لینولئیک اسید می‌شود. نتایج تجزیه واریانس میزان لینولنیک‌اسید نشان داد که اثر تاریخ کاشت، محلول‌پاشی روی، رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر میزان لینولنیک‌اسید روغن دانه در سطح ۱ درصد معنی‌دار بودند (جدول ۱). نتایج مقایسات میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر درصد لینولنیک اسید نشان داد که بیشترین میزان لینولنیک اسید در رقم‌های julius با میانگین ۶/۹۴۵ درصد، رقم jerry با میانگین ۷/۰۲۵ درصد و رقم zabol10 با میانگین ۷/۱۳۰ درصد در تاریخ کاشت ۲۵ اسفندماه به دست آمد و کمترین میزان لینولنیک اسید در رقم zafar با میانگین ۴/۰۷۰ درصد و رقم hyola4815 با میانگین ۴/۱۷۱ درصد و تاریخ کاشت ۵ اسفند به دست آمد. همچنین محلول‌پاشی روی سبب کاهش معنی‌دار میزان لینولنیک‌اسید شد (شکل ۹) نتایج مقایسات میانگین بیانگر این است که با تأخیر در تاریخ کاشت زمستانه، میزان درصد لینولنیک اسید به‌طور معنی‌داری افزایش پیدا کرده است (جدول ۲). در بررسی ناصر و همکاران (Nasr *et al.*, 2006) نیز اسیدهای چرب مهم اولئیک، لینولئیک و لینولنیک به‌طور مشترک در ۱۰ رقم کلزا بررسی شد و مقادیر اولئیک اسید در واریته‌های مختلف کلزا ۶۲-۵۱ درصد، لینولئیک اسید ۳۲-۱۸ درصد و لینولنیک‌اسید ۱۶-۲ درصد تعیین گردید که به‌نوعی با دامنه نتایج این آزمایش مطابقت دارد. همچنین نتایج بررسی حاضر با نتایج بررسی جباری (Jabari, 2013) مطابقت دارد.

اروسیک‌اسید و میزان گلوکوزینولات دانه

اروسیک اسید یکی از مهم‌ترین اسیدهای چربی است که بیشتر در بین گونه‌های براسیکا یافت می‌شود. این اسید چرب 22 کربنی برای سلامت انسان مضر است. میزان اسید اروسیک شاخص مهمی برای روغن کلزا و مصارف خوراکی آن می‌باشد (Gecgelet *et al.*, 2007). نتایج تجزیه واریانس میزان اروسیک اسید نشان داد که اثر تاریخ کاشت، محلول‌پاشی روی، رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر میزان اروسیک اسید روغن دانه در سطح ۱ درصد معنی‌دار بودند (جدول ۱). نتایج

www.japb.irtt.ac.ir

مقایسات میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر میزان اروسیک اسید نشان داد که بیشترین میزان اروسیک اسید در رقم‌های julius با میانگین ۰/۴۸۶۷ درصد، رقم jerry با میانگین ۰/۴۹۳۴ درصد و رقم zabol10 با میانگین ۰/۵۰۲۹ درصد در تاریخ کاشت ۲۵ اسفندماه به دست آمد و کمترین میزان اروسیک اسید در رقم zafar با میانگین ۰/۱۴۰۴ درصد و رقم hyola4815 با میانگین ۰/۱۵۵۸ درصد و تاریخ کاشت ۵ اسفند به دست آمد. نتایج مقایسات میانگین بیانگر این است که با تأخیر در تاریخ کاشت زمستانه، میزان درصد اروسیک اسید به‌طور معنی‌داری افزایش پیدا کرده است (جدول ۲). همچنین محلول‌پاشی روی باعث کاهش معنی‌دار میزان اروسیک‌اسید شده است (شکل ۱۰). نتایج تحقیقات رایمر (Raymer, 2002) نیز بیان می‌کند که روغن کلزا شامل مقدار کمی اسید اروسیک، ۶-۵ درصد اسیدهای چرب اشباع‌شده که ۶۵-۶۰ درصد اسیدهای چرب مونو اشباع‌شده می‌باشد و ۳۵-۳۰ درصد به‌صورت اسیدهای چرب پلی اشباع می‌باشد. افزایش گلوکوزینولات دانه باعث کاهش کیفیت و ارزش غذایی کنجاله‌ی دانه‌ی کلزا می‌شود (Salisbury *et al*. 2002) که تحت تأثیر ریخته ارثی و عوامل محیطی قرار دارد (Fieldsend *et al*., 1991). میزان این ماده در ارقام مختلف بسته به ریخته ژنتیکی ژنوتیپ‌ها متغیر می‌باشد .پژوهشگران تنوع ژنتیکی زیادی در بین ارقام کلزا از نظر میزان گلوکوزینولات دانه گزارش کرده‌اند (Burton, 2004). نتایج تجزیه واریانس میزان گلوکوزینولات دانه نشان داد که اثر تاریخ کاشت، محلول‌پاشی روی، رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر میزان گلوکوزینولات دانه در سطح ۱ درصد معنی‌دار بودند (جدول ۱). نتایج مقایسات میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر میزان گلوکوزینولات دانه نشان داد که بیشترین میزان گلیکوزینولات دانه در رقم‌های jerry، julius و zabol10 به ترتیب با میانگین ۱۶/۷۴، ۱۶/۹۲ و ۱۷/۰۹ میلی‌گرم در گرم وزن خشک کنجاله، در تاریخ کاشت ۲۵ اسفندماه به دست آمد و کمترین میزان گلیکوزینولات دانه اسید در رقم zafar و hyola4815 به ترتیب با میانگین ۸/۳۱۳ و ۸/۵۶۷ میلی‌گرم در گرم وزن خشک کنجاله در تاریخ کاشت ۵ اسفندماه بدست‌آمد.نتایج مقایسات میانگین بیانگر این است که با تأخیر در تاریخ کاشت زمستانه، میزان درصد گلوکوزینولات دانه به‌طور معنی‌داری افزایش پیدا کرده است (جدول ۲). همچنین محلول‌پاشی روی باعث کاهش معنی‌دار میزان گلیکوزینولات کنجاله شده است (شکل ۱۱). امروزه اصطلاح کلزا (*Brassica napus*) به یک گونه با میزان اسید اروسیک و گلوکوزینولات در حد استاندارد مربوط می‌شود به‌طوری‌که میزان اسید اروسیک آن کمتر از ۲ درصد و گلوکوزینولات حدود ۳۰ میلی‌مول در هر گرم می‌باشد (Codex, 1999).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج حاصل از ارزیابی صفات طی دو سال آزمایش نشان داد که تأخیر در کاشت زمستانه ارقام بهاره کلزا سبب کاهش معنی‌دار عملکرد دانه و روغن و نیز کیفیت روغن شد به‌طوری‌که در کاشت زودهنگام (۵ اسفند) سبب افزایش عملکرد دانه و روغن و درصد اسیدهای چرب غیر اشباع اولئیک اسید و لینولئیک اسید و کاهش میزان اروسیک اسید و میزان گلیکوزینولات کنجاله دانه گردید. همچنین نتایج محلول‌پاشی روی بیانگر اثر معنی‌دار این عنصر بر افزایش عملکرد دانه و روغن و نیز افزایش اسیدهای چرب غیر اشباع و کاهش اروسیک اسید و گلیکوزینولات کنجاله بود.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از موسسه تحقیقات اصلاح و تیه نهال و بذر به خاطر فراهم نمودن امکانات اجرایی و پژوهشی آزمایش قدرانی می‌گردد.

www.iapb.kiau.ac.ir

جدول ١- تجزیه مرکب صفات مورد آزمون ارقام بهاره کلزا تحت تیمارهای تاریخ کاشت زمستانه و محلول‌پاشی روی

Table 1. Combined analysis of variance for spring rapeseed cultivars traits under winter planting date and and zinc spray application treatments

منبع تغییرات Source of variation	d.f	Oil yield	grain yield	palmitic acid پالمیتیک اسید	oleic acid اولئیک اسید	linoleic acid لینولئیک اسید	linolenic acid لینولنیک اسید	erosic acid اروسیک اسید	Grain glycosinolate گلیکوزینولات
سال Year	1	2965957.042*	57.515**	7.970**	377.653**	135.359**	892.227 ns	6.279 ns	12.160 ns
خطا Ea	4	167697.718	0.296	0.126	0.628	3.653	192.134	1.135	11.449
تاریخ کاشت planting date	2	12758839.13**	51.683**	32.346**	168.048**	216.693**	9080.109**	125.527**	789.527**
سال × تاریخ کاشت(Y ×PD)	2	21125.056 ns	4.754**	0.234 ns	8.102*	16.105**	27.199 ns	0.637 ns	3.015 ns
عنصر رویZinc	1	624360.042**	2.348**	1.449 *	6.654 ns	9.809*	444.334**	4.832**	37.909**
سال × عنصر روی(Y × Zinc	1	513.375 ns	0.243 ns	0.014 ns	0.331 ns	0.508 ns	0.602 ns	0.090 ns	0.243 ns
تاریخ کاشت × عنصر رویPD × Zinc (	2	3230.889 ns	0.011 ns	0.036 ns	0.032 ns	0.058 ns	0.525 ns	0.113 ns	0.110 ns
سال × تاریخ کاشت × عنصر روی(Y× PD × Zinc)	2	49.056 ns	0.025 ns	0.074 ns	0.039 ns	0.018 ns	0.026 ns	0.068 ns	0.028 ns
خطا Eb	20	29144.201	0.164	0.227	1.631	1.368	11.344	0.351	1.178
رقم Cultivar	5	334549.982**	1.338**	0.860**	4.839 **	5.326**	257.548**	3.179**	19.536**
سال × رقم(Y× C)	5	270.533 ns	0.035 ns	0.029 ns	0.179 ns	0.338 ns	1.350 ns	0.085 ns	0.098 ns
تاریخ کاشت × رقم(PD × C)	10	74853.019**	0.375**	0.188 ns	0.804 ns	1.192**	56.871**	0.785**	4.701**
سال × تاریخ کاشت × رقم (Y × PD × C)	10	420.800 ns	0.029 ns	0.036 ns	0.079 ns	0.087 ns	0.480 ns	0.067 ns	0.133 ns
عنصر روی × رقم (Z × C)	5	529.264 ns	0.002 ns	0.006 ns	0.016 ns	0.010 ns	0.620 ns	0.046 ns	0.069 ns
سال × عنصر روی × رقم (Y × Z × C)	5	598.864 ns	0.023 ns	0.012 ns	0.012 ns	0.006 ns	0.054 ns	0.071 ns	0.020 ns
تاریخ کاشت × عنصر روی × رقم (PD ×Z × C)	10	1771.378 ns	0.010 ns	0.010 ns	0.009 ns	0.042 ns	1.127 ns	0.091 ns	0.189 ns
سال × تاریخ کاشت × عنصر روی × رقم (Y × PD × Z × C)	10	342.578 ns	0.011 ns	0.006 ns	0.017 ns	0.009 ns	0.104 ns	0.066 ns	0.012 ns
خطا Error	120	23498.654	0.119	0.140	0.641	0.340	5.569	0.152	0.479
درصد ضریب تغییرات (% coefficient of variation)	–	11.92	9.93	3.07	1.20	7.84	5.37	12.16	4.19

Notes. * – $P < 0.05$, ** – $P < 0.01$, ns – $P > 0.05$, Ea : Errora = rep(Year), Eb: Errorb = rep(Year × planting date × Zinc)

ns ، * و ** به ترتیب بیانگر غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪ می‌باشند

www.japb.kiau.ac.ir

جدول ۲- مقایسات میانگین

Table 2. Mean comparison

Treatment تیمار		linoleic acid(%) لینولئیک اسید	linolenic acid(%) لینولنیک اسید	erosic acid(%) اروسیک اسید	Grain glycosinolate (mg g^{-1} dry weight of meal) گلیکوزینولات دانه
planting date تاریخ کاشت	Cultivar رقم				
February 24 ۵ اسفند	RGS003	20.28 b	4.857 f	0.2357 e	10.60 f
	zafar	21.35 a	4.070 h	0.1404 f	8.313 h
	julius	20.43 b	4.747 fg	0.2258 e	10.26 fg
	jerry	20.69 b	4.558 g	0.2033 e	9.688 g
	zabol10	20.58 b	4.642 g	0.2114 e	9.987 g
	hyola4815	21.20 a	4.171 h	0.1558 f	8.567 h
March 6 ۱۵ اسفند	RGS003	19.57 c	5.242 e	0.2734 d	11.85 e
	zafar	19.27 c	5.417 e	0.2908 d	12.36 e
	julius	18.65 d	5.808 d	0.3316 c	13.48 d
	jerry	18.51 d	5.919 d	0.3420 c	13.77 d
	zabol10	18.37 d	6.00 d	0.3238 c	14.01 d
	hyola4815	19.43 c	5.340 e	0.2820d	12.12 e
March 16 ۲۵ اسفند	RGS003	17.82 e	6.376 c	0.4089 b	15.14 c
	zafar	17.66 e	6.454 bc	0.4231 b	15.49 bc
	julius	17.01 f	6.945 a	0.4867 a	16.74 a
	jerry	16.92 f	7.025 a	0.4934 a	16.92 a
	zabol10	16.78 f	7.130 a	0.5029 a	17.09 a
	hyola4815	17.53 e	6.589 b	0.4360 b	15.76 b

در هر ستون میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند با آزمون دانکن در سطح ۵٪ در گروه آماری مشابهی قرار دارند.

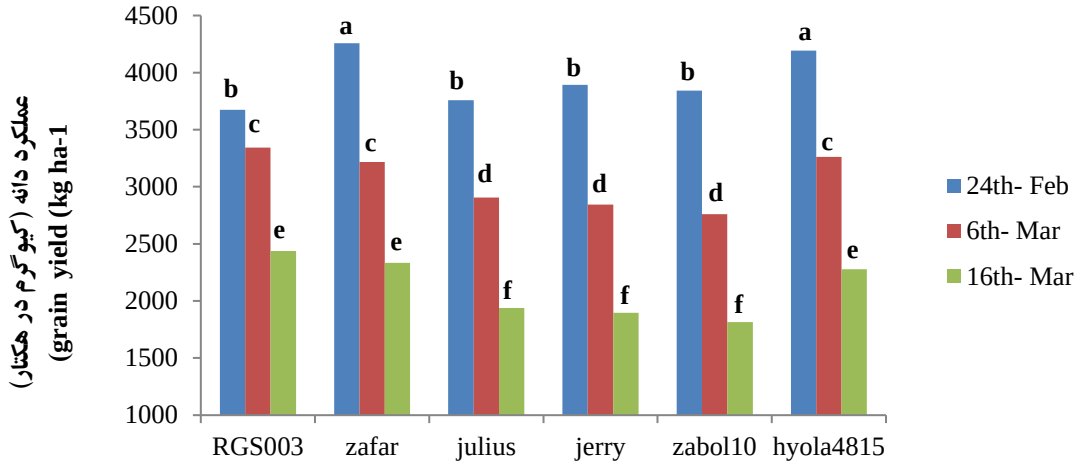
In each column, averages that have at least one common alphabet, with the Duncan test at 5%, are in the same statistical group.

جدول ۳- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه

Table 3. Result of chemical and physical analysis of soil

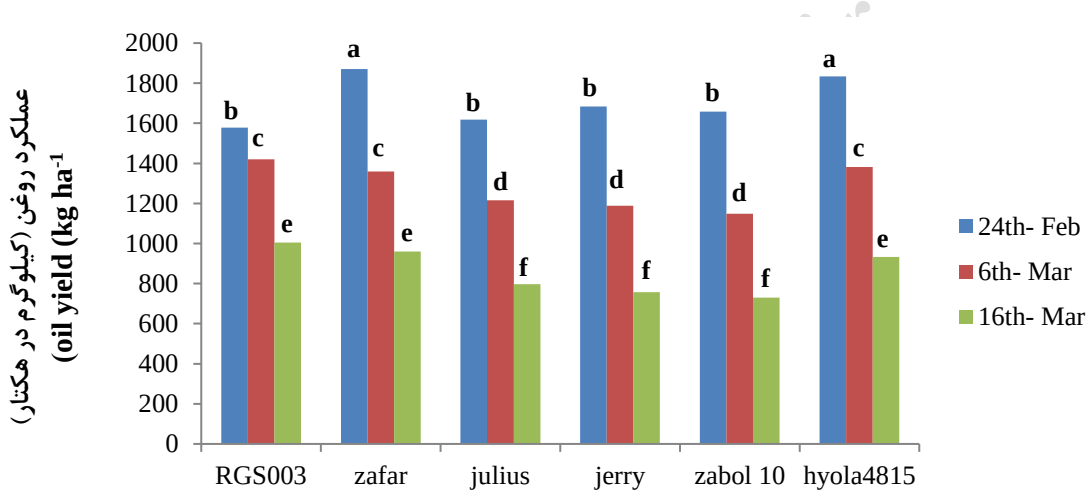
سال Year	عمق Depth	هدایت الکتریکی Ec (ds m^{-1})	اسیدیته گل اشباع pH	کربن آلی O.C (%)	نیتروژن قابل جذب N (%)	فسفر قابل جذب P (%)	پتاسیم قابل جذب K (%)	بافت خاک Soil Texture
۹۴-۱۳۹۳	0-30	1.45	7.9	0.91	0.09	14.7	197	لومی - رسی
2014-15	30-60	1.24	7.2	0.99	0.07	15.8	155	Clay loam
۹۴-۱۳۹۳	0-30	1.33	7.8	0.83	0.08	14.2	165	لومی - رسی
2014-15	30-60	1.15	7.4	0.96	0.06	15.3	148	Clay loam

www.iapb.kiau.ac.ir



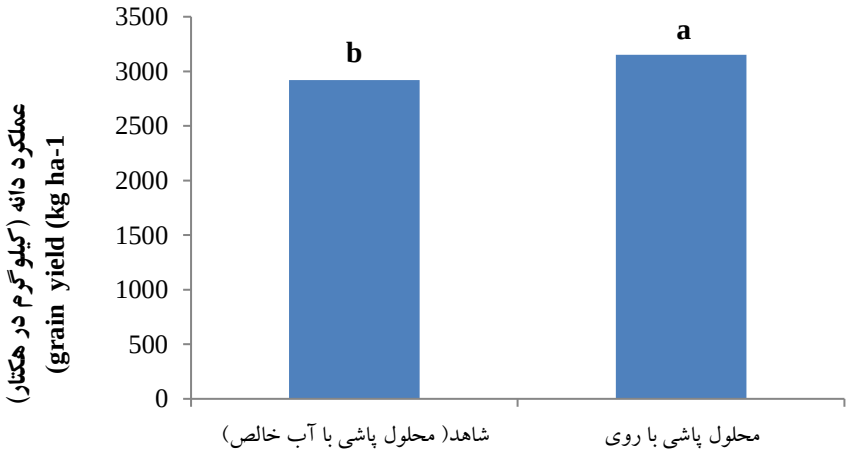
شکل ۱- مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه

Figure 1. Mean comparison of the interaction effect of planting date by cultivar on grain yield



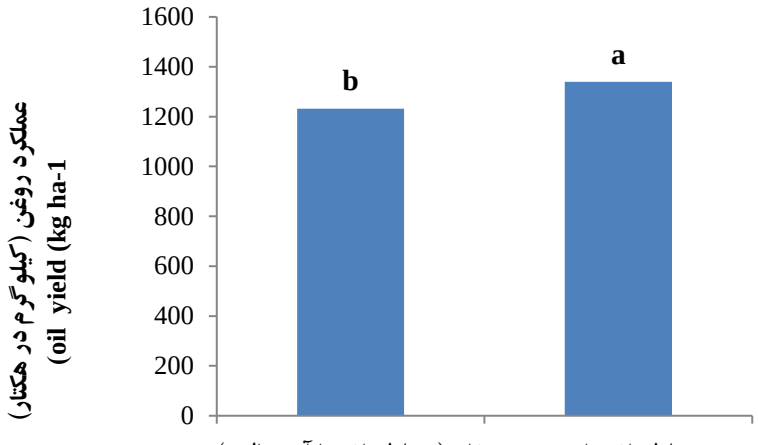
شکل ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد روغن

Figure 2. Mean comparison of the interaction effect of planting date by cultivar on oil yield



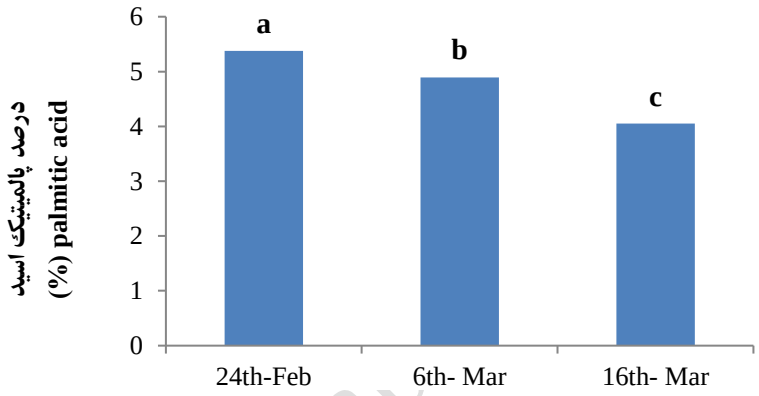
شکل ۳- مقایسه میانگین اثر محلول‌پاشی عنصر روی بر عملکرد دانه

Figure 3. Mean comparison of the interaction effect of zinc spraying on grain yield



شکل ۴- مقایسه میانگین اثر محلول‌پاشی عنصر روی بر عملکرد روغن

Figure 4. Mean comparison of the interaction effect of zinc spraying on oil yield

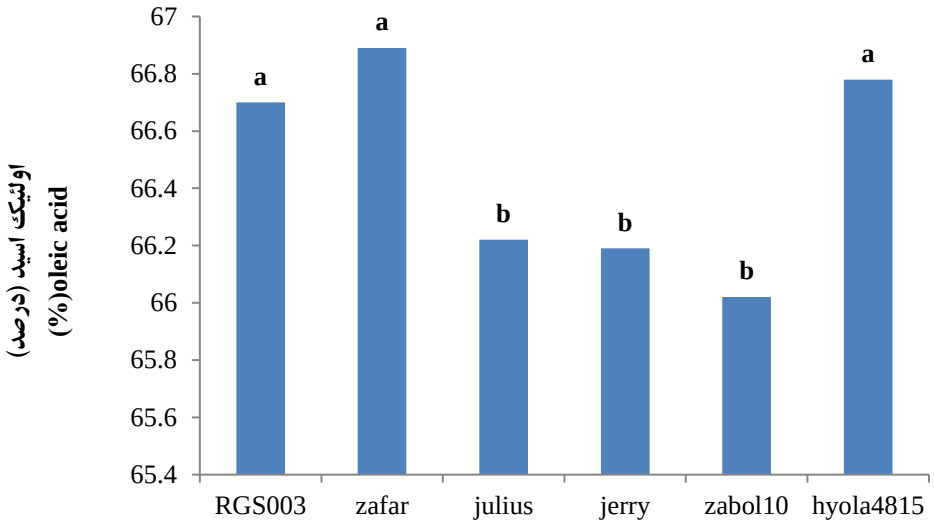


شکل ۵- مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت بر درصد پالمیتیک اسید

Figure 5- Mean comparison of the effect of planting date on palmitic acid percentage

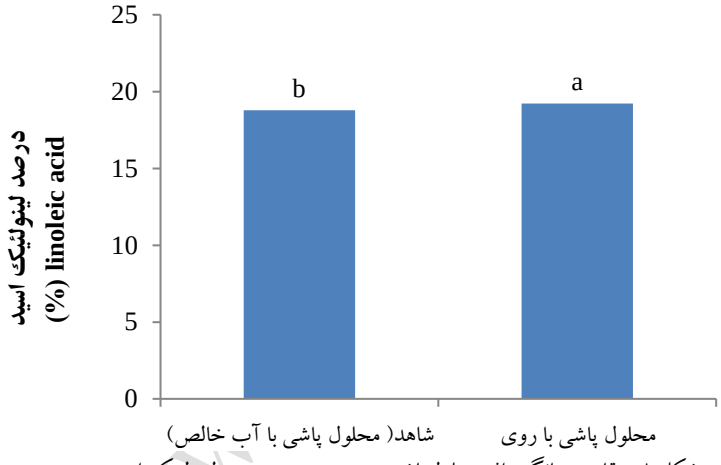
شکل ۶- مقایسه میانگین اثر رقم بر درصد پالمیتیک اسید

Figure 6- Mean comparison of the effect of cultivar on palmitic acid percentage



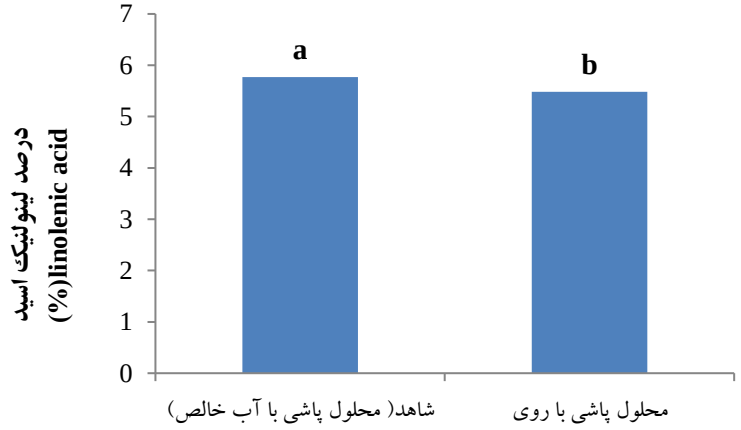
شکل ۷- مقایسه میانگین اثر رقم بر درصد اولئیک اسید

Figure 7 - Mean comparison of the effect of cultivar on oleic acid percentage



شکل ۸- مقایسه میانگین اثر محلول‌پاشی عنصر روی بر درصد لینولئیک اسید

Figure 8. Mean comparison of the interaction effect of zinc spraying on linoleic acid percentage



شکل ۹- مقایسه میانگین اثر محلول‌پاشی عنصر روی بر درصد لینولنیک اسید

Figure 9. Mean comparison of the interaction effect of zinc spraying on linolenic acid percentage

فهرست منابع

References

جباری، ح. ۱۳۹۲. شناسایی سازوکارهای تحمل به تنش کم‌آبی در مرحله رویشی و زایشی کلزا. رساله دکتری .گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات. پردیس ابوریحان. دانشگاه تهران.

جرگه، ا. ر. ۱۳۸۲. تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت ارقام امیدبخش کلزا و مطالعه همبستگی بین عملکرد با اجزاء عملکرد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی دزفول، ۱۵۸ صفحه.

خیاوی، م.، م. ب. خورشیدی بنام، م. اسماعیلی آفتابدری، س. آذرآبادی، ع. فرامرزی و ج. عمارت پرداز. ۱۳۸۹. تأثیر محلول‌پاشی سولفات روی و بور بر عملکرد و برخی صفات کیفی دانه دو رقم کلزا (*Brassica napus* L.) مجله دانش آب‌وخاک، ۲۰(۳۰): ۳۱-۴۵.

رودی، د.، س. رحمان‌پور و ف. جاویدفر. ۱۳۸۲. زراعت کلزا. تهران: دفتر برنامه‌ریزی رسانه‌های ترویجی، چاپ اول، ۵۳ صفحه.

شیرانی‌راد، ا. ۱۳۷٤. بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر روند رشد و صفات زراعی دو رقم کلزا پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس.

عزیزی، م.، ا. سلطانی و س. خوری خراسانی. ۱۳۸۵. کلزا، فیزیولوژی، زراعت، به نژادی و تکنولوژی زیستی، ترجمه. تألیف دی کیمبر و مک گرگور. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۳۰ صفحه.

مرشدی، آ. و ح. نقیبی. ۱۳۸۳. بررسی تأثیر سطوح مختلف محلول‌پاشی مس و روی بر عملکرد و خواص کیفی دانه کلزا .مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۱(۳): ۱۵-۲۲.

Burton, W. A., V. L. Ripley, D. A. Potts and P. A. Salisbury. 2004. "Assessment of genetic diversity in selected breeding lines and cultivars of canola quality *Brassica juncea* and their implications for canola breeding," *Euphytica*, 136: 181192-.

Bybordi, A. and M. J. Malakouti. 2007. Effects of zinc fertilizer on the yield and quality of two winter varieties of canola. Zinc crops. International Congress of Improving Crop Production and Human Health, 24–26 May. Istanbul. Turkey.

Carvalho, I. S., I. Miranda and H. Pereira. 2006. Evaluation of oil composition of some crop suitable for human nutrition, Ind. Crop. Prod. 24: 75-78.

Codex. 1999. Codex standard for named vegetable oils. CODEX-STAN 210-1999: 1-16.

Dmytryshyn, S. L., A. K. Dalai, S. T. Chaudhari, H. K. Mishra and M. J. Reaney. 2004. Synthesis and characterization of vegetable oil derived estres evaluation for their diesel additive properties, Biol. Technol. 92: 55-64.

Enjalbert, J. N., S. Zheng, J. J. Johnson, J. L. Mullen, P. F. Byrne and J. K. McKay. 2013. Brassicaceae germplasm diversity for agronomic and seed quality traits under drought stress. Industrial Crops and Products. 47: 176–185.

Fanaei, H. R., M. Galavi, A. Ghanbari Bongar, M. Solouki and M. R. Naruoei-Rad. 2008. Effect of planting date and seeding rate on grain yield and yield components in two rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars under Sistan conditions. Iranian Journal of Crop Science. 10(2): 15-30.

FAO. 2011. Food outlook. Global Market Analysis. Available at http://www.fao.Food outlook.com (visited 15 April 2013).

Fieldsend, J. K., F. E. Murray, P. E. Bilsborrow, G. F. J. Milford and E. J. Evans. 1991. Glucosinolate accumulation during seed development in winter sown oilseed rape (*B. napus*), In: McGregor, D.I. (edn.). Proceedings of 8th International Rapeseed Congress, Canada Saskatoon, 686694-.

www.nobkiau.ac.ir

Gecgel, U., M. Demirci, E. Esendal and M. Tasan. 2007. Fatty acid composition of the oil from developing seeds of different cultivars of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Journal of the American Oil Chemists' Society 84: 47-54.

Grant, G. A. and L. D. Baily. 1998. Fertility management in canola.Production. Can. Joplin Sci. 73:651-870.

Hocking, P.J. and M. Stapper. 2001. Effects of sowing time and nitrogen fertilizer on canola and wheat on Indian mustard. Australian Journal of Agriculture Research, (52): 635-644.

Kurmi, K. and M. M. Kalita. 1992. Effects of sowing date, seed rate and method of sowing on growth, yield and oil content of rapeseed (*Brassica, napus* L.).Agriculture Sciences, 108: 195-200

Morshedi, A. and H. Naghibi. 2004. Effects of foliar application of cu and zn on yield and quality of canola grain (*Brassica napus* L.).J. Agric. Sci. Nature. Resour. 11(3): 15-22.

Muhammad, N. 2007. Agro-phsiological studies on nitrogen management in canola (*Brassica napus* L.). A thesis submitted in partial fulfillment of requirment for the degree of doctor of philosophy in Agronomy, Faculty of Agriculture University of Agriculture Faisalabad, Pakistan.

Munawar, M. S., S. Raja, M. Siddique, S. Niaz and M. Amjad. 2009. The pollination by honebee (*Apismellifera* L.) increases yield of canola (*Brassica napus* L.). Pak. Entomol. 31(2): 103-106

Nasr, N., M. Khayami, R. Heidari and R. Jamei. 2006. Genetic diversity among selected varieties of *Brassicanapus* (*Cruciferae*) based on the biochemical composition of seeds. JUST. 32(1): 37-40.

Pospisil, M., D. Skevin, Z. Mustapic, N. Nakic, J. Butorac and D. Matijevic. 2007. Fatty acid composition in oil of recent rapeseed hybrids and 00-cultivars. Agriculturae Conspectus Scientificus. 72(3): 187-193.

Pritchard, F. M., H. A. Eagles, R. M. Norton, S. A. Salisbury and M. Nicolas. 2000. Environmental effects on seed composition of Victorian canola. Australian Journal of Experimental Agriculture. 40: 679-685.

Raymer, P. L. 2002. Canola: an emerging oilseed crop. Trend in new crops and new uses. J. Janick and Whipkey(eds), ASHS Press, Alexandria, VA. 122-126

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 Experimental Journal of Agriculture. 44: 43-52.

Salisbury, P. A. 2002. Genetically modified canola in Australia: agronomic and environmental considerations. Australian Oilseed Federation: pp 107.

Shahsavari, N., H. M. Jais and A. M. Shiranirad. 2014. Effect of Zeolite and Zinc on the Biochemical Characteristics of Canola upon Drought Stress. Sains Malaysiana 43(10): 1549–1555.

Sherma, D. K. 1992. Physiological analysis of yied variations mustard varieties under water stress and non-stress conditions. Annu. Of Agric. Res., 13: (2): 174-176.

Shirani rad, A. M. 2012. The study of agronomical traits of spring rapeseed cultivars in condition of differentplantings dates (Karaj region in Iran). Annals of Biological Research. 3 (9): 4546-4550.

Tandon, K. 1995. Micronutrients in soil, crops, and fertilizers. Fertilizer Development and Consultation Organization, New Delhi, India.

www.iapg.kiau.ac.ir

ISSN NO: 2008-8485

Journal of Agronomy and Plant Breeding
Vol 14. No. 2, 2018

The effect of winter planting date on qualitative traits and yield of spring rapeseed (*Bra ssica napus*) cultivars in condition of zinc spraying

M. Valipour dastenaei*[1], A. H. Shiranirad[2], S. A. Valadabadi[3], S. Seifzadeh[4], H. R. Zakerin[5]

Received date: 29 October 2017 Accepted date: 11 March 2018

Abstract

In order to study the effect of winter planting and zinc spraying on yield and yield components of canola (Brassica napus) cultivars, a factorial split plot experiment was conducted in a randomized complete block design with three replications for two years (2014-2015 and 2015-2016 cropping seasons) at the farm of Seed and Plant Improvement Institute Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, Iran.. In this experiment, winter planting dates (24th february, 6th, and 16th March) and Zinc factor in two levels including zinc sulfate spray application and non-application of zinc (spray with pure water) were factorial in main plots and spring cultivars including RGS003, Zafar, Julius, Jerry, Zabol 10, Hyola 4815 in subplots.The results of combined analysis of data showed that the effect of year, planting date, zinc spray, cultivar and interaction effect of planting date by cultivar on qualitative traits (grain glycosinolate content and fatty acids percentage) in different planting dates and cultivars had a significant difference at 1% level. According to the results, the highest (66.89%) and lowest (66.02%) oleic acid percentage was obtained in Zafar and zabol10 cultivars, respectively The interaction effect of planting dates by cultivar on the glucosinolate content indicated that the lowest glucosinolate content was obtained in Zafar (8.313 mg/g) and hyola4815 (8.567 mg/g) when they were sown on 16 MarchThe results of this experiment showed that delay in planting, decreased amount of palmitic acid, linoleic acid and oleic acid of seed oil, and increased percentage of linolenic acid, erosic acid and glycoinolate content.

Keywords: fatty acid, rapeseed, Winter planting date, Zinc

www.iapb.marvdasht.ir

1- Ph.D. Student in Agronomy, of Islamic Azad University, Takestan Branch
2- Professor, Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research, Education and Promotion Organization, Karaj, Iran
3- Ph.D. Department of Agriculture,Takestan Branch, Islamic Azad University, Takestan- Iran
4- Ph.D. Department of Agriculture,Takestan Branch, Islamic Azad University, Takestan- Iran
5- Ph.D. Department of Agriculture,Takestan Branch, Islamic Azad University, Takestan- Iran
* Corresponding Author: majid.valipoor@yahoo.com

Iranian Journal of Agronomy & Plant Breeding Islamic Azad University, Karaj Branch