دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال نهم، شماره سی و دو، ۱۳۹۷

تأثیر الگوی کشت بر برخی صفات رشد، عملکرد دانه و روغن سه رقم کلزای بهاره در منطقه اردبیل

غلامرضا حمزه‌پور[۱]، احمد توبه[۲]، پریسا شیخ‌زاده[۳]

تاریخ دریافت: ۹٤/۱۱/۲۹ تاریخ پذیرش: ۹۵/۳/۸

چکیده

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۳۹۳ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سامیان اردبیل انجام شد. فاکتور اول، ارقام کلزا (*Brassica napus* L.) در سه سطح (هایولا ۳۰۸، هایولا٤۰۱ و آر.جی.اس. ۰۰۳)، فاکتور دوم فاصله ردیف‌ها در سه سطح (۲۰، ۳۰ و ٤۰ سانتی‌متر) و فاکتور سوم فاصله بوته‌ها روی ردیف در دو سطح (۵ و ۱۰ سانتی‌متر) بود. نتایج نشان داد صفات دوره‌های رویشی و زایشی، کل دوره رشد و نمو، تعداد غلاف در بوته، تحت اثر اصلی رقم و صفات وزن هزار دانه، عملکرد دانه و روغن تحت اثر اصلی رقم و فاصله ردیف معنی‌دار شدند. همچنین، برهمکنش رقم × فاصله ردیف × فاصله بوته تمامی صفات به غیر از عملکرد روغن معنی‌دار بود. کلزای بهاره رقم هایولا ۳۰۸ بالاترین عملکرد دانه (۲/۵۵ تن در هکتار)، بیشترین تعداد غلاف در بوته (۳۳۸/۸۹ عدد)، تعداد دانه در بوته (۹۵۳٦ عدد) را در ترکیب تیماری فاصله ردیف ۲۰ و فاصله بوته ۵ سانتی-متری بدست آورد. عملکرد روغن(۸۹۹/۰۵ کیلوگرم در هکتار) در رقم هایولا ۳۰۸ و فاصله بین ردیف‌های ۲۰ و ۳۰ سانتی‌متر بیشترین میانگین را به خود اختصاص داد. رقم هایولا ۳۰۸ با کل دوره رشد رویشی و زایشی ۱۰۳ روز زودرس‌ترین رقم بود. به طور کلی، نتایج نشان داد رقم زودرس و پر محصول هایولا ۳۰۸ با فاصله بین بوته ۵ و ردیف کشت ۲۰ سانتی‌متر با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه مورد آزمایش، بالاترین عملکرد دانه و روغن را داشت.

واژه‌های کلیدی: طول دوره رویشی، فاصله ردیف کلزا، تراکم کشت، هایولا ۳۰۸

حمزه‌پور، غ.ر.، ا. توبه و پ. شیخ‌زاده. ۱۳۹۷. تأثیر الگوی کشت بر برخی صفات رشد، عملکرد دانه و روغن سه رقم کلزای بهاره در منطقه اردبیل. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۳۲: ۱۳-۲۵.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته زراعت دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران- مسئول مکاتبات. پست الکترونیک: gholamreza.hamzehpour@gmail.com

۲- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۳- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

توجه به نیاز روزافزون کشور به روغن‌های خوراکی که هم اکنون، بخش اعظم آن از منابع خارجی تأمین می‌گردد، توسعه کشت دانه‌های روغنی به ویژه کلزا را از اهمیت به سزایی برخوردار کرده است (پاسبان و همکاران، ۱۳۸۰). کلزا یکی از مهم‌ترین دانه‌های روغنی از گیاهان خانواده *Brassicaceae* یا *Crucifera* است که به صورت زمستانه و بهاره کشت می‌شود (اسنودون و همکاران، ۲۰۰٦).

توزیع یکنواخت گیاهان در واحد سطح یکی از عوامل پایداری عملکرد می‌باشد (دیپن بروک، ۲۰۰۰). عملکرد دانه کلزا تابعی از تراکم کشت، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه می‌باشد. با وجود این میزان عملکرد رابطه زیادی با تراکم کشت دارد (بایبوردی و طباطبایی، ۲۰۰۹). برای گیاه کلزا، تراکم بوته از طریق تغییر فاصله بین ردیف‌ها و فاصله بین بوته‌ها در روی ردیف در واحد سطح تنظیم می‌گردد (نصری و همکاران، ۱۳۸۷). در بسیاری از پژوهش‌ها، مشخص شده که گیاه کلزا به فواصل باریک و تراکم پذیری واکنش مثبت نشان داده است (آندرسون و بنگتسون، ۱۹۹۹). فرجی (۱۳۸۲) طی بررسی بر روی دو رقم کلزای ساری‌گل و هایولا ٤٠١ نتیجه گرفت که فاصله ردیف کشت بر روی وزن هزاردانه و عملکرد دانه تأثیر دارد. موریسون و همکاران (۱۹۹۰) گزارش کردند گیاهانی که در ردیف ۱۵ سانتی‌متر کشت شده بودند در مقایسه با فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر، عملکرد دانه بیشتری داشتند. مقایسه تأثیر فواصل ردیف کشت بر شاخص‌های رشد ارقام مورد مطالعه (هایولا۳۰۸، هایولا ٤٠١ و آر.جی اس.۰۰۳) نشان داد که فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر نسبت به سایر فواصل کشت دارای بیشترین عملکرد دانه بود (حسین‌زاده و همکاران، ۱۳۸۷). فرجی (۱۳۸۵) معتقد است که با افزایش تراکم، در ابتدا تعداد غلاف در بوته، دانه در غلاف و عملکرد دانه افزایش می‌یابد، به نحوی که فاصله ردیف ۱۲ سانتی‌متر با ٤٦٢٦ کیلوگرم در هکتار، بالاترین میزان عملکرد را به دست آورد، اما افزایش تراکم کاشت سبب افزایش خوابیدگی، کاهش تعداد دانه در غلاف و کاهش عملکرد دانه گردید. شرفی‌زاده و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که الگوی کشت مختلف در کلزا رقم هایولا ٤٠١ بر روی صفاتی از قبیل تعداد غلاف در بوته، وزن هزاردانه معنی‌دار بوده است. دیپن بروک (۲۰۰۰) با بررسی پژوهش‌های انجام شده در ۳۰ سال اخیر بر روی کلزا دریافت که صفات طول دوره گل-دهی، زودرسی، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف نقش قابل توجهی در بهبود عملکرد دانه کلزا به طور مستقیم و غیرمستقیم داشته‌اند. در یک بررسی که توسط واعظی و همکاران (۱۳۸۸) انجام شد، مشخص گردید که بین لاین‌های مختلف آزمایشی از نظر برخی صفات مهم زراعی از قبیل روز تا گلدهی، دانه در غلاف، روزهای تا رسیدگی، عملکرد دانه و وزن هزاردانه در سطح احتمال یک در صد اختلاف معنی‌داری وجود دارد که بیانگر اختلاف ژنتیکی بین لاین‌ها از نظر صفات مورد بررسی می‌باشد. در پژوهش‌های انجام شده توسط کردی و همکاران (۲۰۱٤) مشخص شد، تأثیر رقم بر تعداد دانه در غلاف و عملکرد دانه معنی‌دار نبوده ولی اثر الگوی کشت معنی‌دار بوده است. همچنین، برهمکنش رقم در الگوی کشت بر تعداد دانه در غلاف با احتمال یک درصد و عملکرد دانه با احتمال پنج درصد معنی‌دار شد. عظیمی و همکاران (۲۰۱۲) پس از بررسی اثر چهار رقم کلزا و تراکم کشت مختلف بر روی صفات مختلف در منطقه آستارا گزارش کردند که صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، درصد روغن و عملکرد گیاه تحت تأثیر رقم معنی‌دار شدند ولی وزن هزاردانه معنی‌دار نشد. بر اساس بررسی انجام شده توسط نصیری و همکاران (۲۰۱۲) بر روی چهار رقم کلزای بهاره (هایولا ٤٠١، هایولا ۳۰۱، زرفام و ساری گول) با تراکم کشت ٤٠، ٦٠ و ۸۰ بوته در مترمربع در منطقه مهران مشخص شد، تأثیر رقم بر درصد روغن، عملکرد روغن، عملکرد دانه، وزن هزاردانه، در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. همچنین طبق یافته این پژوهشگران عملکرد دانه، وزن هزاردانه، درصد و عملکرد روغن تحت تأثیر برهمکنش رقم در الگوی کشت قرار گرفت. با توجه به بررسی‌های فوق می‌توان گفت که هر گیاه یا رقم خاصی نحوه رشد مخصوصی دارد و واکنش معینی نیز نسبت به عوامل محیطی نشان می‌دهد. با توجه به این که کلزا ظرفیت افزایش عملکرد را در نتیجه تغییر عوامل محیطی و گیاهی دارد، هدف از این پژوهش تعیین مناسب‌ترین رقم و الگوی کشت در منطقه اردبیل و مناطق مشابه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهار سال زراعی۱۳۹۳-۱۳۹۲ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سامیان اردبیل واقع در کیلومتر ۱۰ جاده اردبیل- مشکین‌شهر(۳۸ درجه و۱۲ دقیقه عرض شمالی و ٤٨ درجه و ۲۸ دقیقه طول شرقی و همچنین ارتفاع حدود ۱۳۳۰ متری از سطح دریا) به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. این منطقه در شمال غرب کشور و دارای متوسط دمای سالانه ۸ درجه سانتی‌گراد و جمع کل بارندگی سالانه ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلی-

Archive of SID

www.SID.ir

متر می‌باشد. ویژگی‌های خاکشناسی منطقه مورد آزمایش در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- نتایج آزمون خاک محل مورد مطالعه در عمق صفر تا ۳۰ سانتیمتری

بافت خاک	درصد شن	درصد رس	درصد سیلت	درصد رطوبت اشباع	قابلیت هدایت الکتریکی (dS/m)	pH	درصد کربن آلی	درصد نیتروژن کل	پتاسیم قابل جذب (mg/kg)	فسفر قابل جذب (mg/kg)
لوم	۲۸	۲۹	٤۳	٤۰	۰/۳٤۲	۸/۱۵	۰/۸۹	۰/۰۹	٥٦۹	۳/۷۲

تیمارهای آزمایش شامل فاکتور اول، سه رقم کلزا (R.G.S.003، هایولا ٤۰۱ و هایولا ۳۰۸) که از موسسه تحقیقات اصلاح نهال و بذر کرج تهیه شدند و عامل دوم فاصله ردیف در سه سطح (۲۰، ۳۰ و ٤۰ سانتی‌متر) و عامل سوم فاصله بوته بر روی ردیف با دو سطح (۵ و ۱۰ سانتی‌متر) بودند. پس از مشخص شدن محل آزمایش، با انجام شخم پاییزه با علف‌های هرز مبارزه شد و زمین مورد آزمایش به صورت آیش گذاشته شد. برای جلوگیری از بروز هر گونه کمبود عناصرغذایی و بر اساس آزمون خاک، مقادیر کودی عناصر پرمصرف و کم مصرف به خاک اضافه شد (با توجه به نتایج تجزیه خاک و نیاز گیاه کلزا، به صورت، نیتروژن ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار از منبع اوره در سه مرحله، یک سوم همزمان با کشت، یک سوم مرحله ساقه رفتن، یک سوم در مرحله گلدهی ، فسفر به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سوپر فسفات تریپل ، گوگرد گرانوله به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار تعیین و مصرف گردید) (سیفی و همکاران، ۱۳۹۰). بعد از عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم ۳۰ سانتی‌متر، دیسک ۱۵ سانتی‌متر عمود بر هم و تسطیح، کشت بذور کلزا در ردیف‌های تعیین شده به صورت جوی پشته و به طریق خشکه کاری در ۱۵ اردیبهشت ماه به صورت دستی انجام گرفت. ابعاد کرت‌ها با توجه به متفاوت بودن فاصله ردیف‌ها متغیر بود، بدین صورت که کرت‌های با فاصله ردیف ۲۰ سانتی-متر دارای ابعاد ۰/۸ × ۳ متر و مساحت ۲/٤ مترمربع، کرت‌های با فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر دارای ابعاد ۱/۲ × ۳ متر و مساحت ۳/٦ مترمربع و کرت‌های با فاصله ردیف ٤۰ سانتی‌متر دارای ابعاد ۱/٦ × ۳ متر و مساحت ٤/۸ مترمربع بودند. تعداد خط‌های کشت ٤ عدد و دو ردیف به صورت نکاشت به عنوان فاصله بین کرت‌ها در نظر گرفته شد. میزان بذر مصرفی در هر کرت آزمایشی به طور متوسط ۱۰ گرم در نظر گرفته شد. برای اطمینان از دستیابی به تراکم بوته با الگوهای کشت مختلف در موقع کشت بیش از میزان لازم بذر مصرف شد و بعد از استقرار بوته-ها، در موقع تنک کردن فاصله بوته‌ها با توجه به تیمارها (۵ و ۱۰ سانتی‌متر) تنظیم شدند و تراکم‌های ۲۵، ۳۳، ۵۰، ٦٦ و ۱۰۰ بوته در مترمربع بدست آمد (فرجی، ۲۰۰٤). مبارزه با علف های هرز به ویژه علف‌های هرز تاج‌خروس و سلمه‌تره در مراحل مختلف رشد در چندین مرحله به صورت دستی انجام گرفت. به دلیل کم بودن عمق کاشت، پایین بودن توان جذب آب طی دوران جوانه‌زنی و سبز شدن کلزا به تاخیر آبیاری و خشک شدن لایه سطحی حساس است، به این دلیل آبیاری مزرعه با توجه به وضعیت رطوبتی خاک و شرایط محیطی و طبق نیاز مزرعه به صورت نشتی (جوی و پشته) تا استقرار گیاه هر سه تا چهار روز یک بار، سیفی و همکاران (۱۳۹۰) و پس از آن هر شش تا هفت روز یک بار با دقت انجام گرفت (سید محمدی و همکاران، ۱۳۹۱).

رقم آر.جی.اس.۰۰۳، رقمی با تیپ رشدی بهاره و متوسط-رس بوده و طول دوره رشد آن در حدود ۱۱۰- ۹۵ روز می‌باشد. این رقم پابلند بوده و ارتفاع آن تا ۱۱۵ سانتی‌متر می‌رسد. این رقم جزو ارقام پرمحصول می‌باشد. رقم هایولا٤۰۱، رقمی با تیپ رشدی بهاره و زودرس، دارای ارتفاع بوته در حدود ۸۰ سانتی-متر بوده و رقمی پرمحصول و با درصد روغن بالا است. طول دوره رشدی آن در حدود ۱۰۰- ۸۰ روز بوده و دارای بوته‌های قوی و ساقه‌های ضخیم می‌باشد. رقم هایولا۳۰۸، نیز هیبریدی از زودرس‌ترین رقم‌ها بوده، درصد روغن آن ٤۰ تا ٤۳٪، وزن هزار دانه آن حدود ۳/۲ گرم، دارای تیپ رشد بهاره، مقاوم به خوابیدگی، از ارقام دو صفر دارای رسیدگی یکنواخت با عملکرد دانه بالا می‌باشد (سیفی و همکاران، ۱۳۹۰).

زمانی که ۵۰٪ بوته‌های هر کرت به مرحله گلدهی رسیده بودند به عنوان تعداد روزهای از زمان کشت تا زمان شروع گل-دهی (طول دوره رویشی) انتخاب و ثبت گردیدند. طول دوره رشد زایشی نیز، فاصله زمانی بین شروع گل‌دهی تا رسیدگی فیزیولوژیک در کرت مربوطه به عنوان دوره زایشی و فاصله زمانی کشت تا برداشت برحسب روز به عنوان طول کل دوره رشد و نمو گیاه در نظر گرفته شد. از دو خط میانی هر کرت با

Archive of SID

www.SID.ir

حذف اثر حاشیه‌ای تعداد ۷ بوته به طور تصادفی به منظور ارزیابی صفات اجزای عملکرد انتخاب شد(عسگری و همکاران، ۱۳۸٦). به منظور تعیین عملکرد در هر کرت، ۰/۵ متر از ابتدا و انتهای دو خط کشت میانی با حذف اثر حاشیه‌ای پس از جدا کردن و تمیز کردن دانه‌ها با دقت توزین شدند. درصد روغن دانه با استفاده از ماده حلال روغن (ان –هگزان) و دستگاه سوکسله (Tekater) به دست آمد (بل و همکاران، ۱۹۹۱). پس از به دست آوردن درصد روغن دانه، عملکرد روغن از طریق رابطه ۱ محاسبه گردید.

رابطه (۱) **عملکرد خشک دانه × درصد روغن = عملکرد روغن**

برای تعیین وزن هزاردانه پس از برداشت محصول، نمونه-هایی از دانه‌های ژنوتیپ‌ها انتخاب و با استفاده از دستگاه بذرشمار، شمارش و سپس وزن هزاردانه با ترازوی دیجیتالی (با دقت یک هزارم) توزین و ثبت گردید. . برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌های حاصل از آزمایش، از نرم‌افزار SAS و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها نیز به وسیله آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال پنج درصد انجام گردید.

نتایج و بحث

دوره رویشی (زمان شروع گل‌دهی)

نتایج نشان داد که تاثیر اصلی رقم و برهمکنش سه جانبه (رقم × فاصله ردیف × فاصله بوته روی ردیف) بر روی مرحله شروع گل‌دهی معنی‌دار است (جدول ۲). بررسی برهمکنش سه جانبه تیمارها بر روی صفت طول دوره رویشی نشان داد که بیشترین تعداد روز متعلق به رقم آر.جی.اس ۰۰۳ بود که از فاصله ردیف۲۰ × فاصله بوته ۵ سانتی‌متر بدست آمده است و با دیگر تیمارها اختلاف معنی‌دار داشت. کم‌ترین تعداد روز نیز از رقم هایولا ۳۰۸ با فاصله ردیف ۳۰ × فاصله بوته ۱۰ سانتی-متر بدست آمد (شکل ۱). این داده‌ها با توجه به دیررسی رقم آر.جی.اس ۰۰۳ و زودرسی رقم هایولا ۳۰۸ قابل توجیه است. عسگری و مرادی دالینی (۱۳۸٦) نیز اثر رقم را بر روز تا شروع گل‌دهی معنی‌دار گزارش کردند. تاپیکا و همکاران (۱۹۹۱) با تحقیق بر روی کلزا در آلبرتای جنوبی، گزارش کردند که ارقام پرمحصول کلزا حدود یک هفته زودتر از ارقام کم محصول به گل‌دهی می‌روند. حجازی (۱۳۷۹) اعلام کرد ارقامی که گل‌دهی آن‌ها به موقع باشد، تعداد دانه و غلاف آن‌ها بیشتر شده و نسبت به ارقام دیگر برای محیط جدید سازگارتر و مناسب‌تر هستند. آبروان و صادق‌زاده حمایتی (۲۰۰۳) نیز نشان دادند که تعداد روزهای از کشت تا مراحل گل‌دهی و غلاف‌بندی، همبستگی مثبت و معنی‌دار با عملکرد دانه دارند.

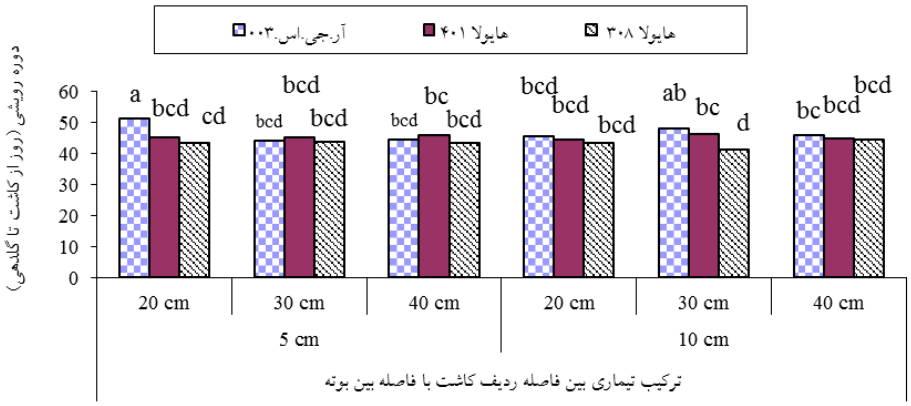
جدول ۲- تجزیه واریانس صفات دوره رویشی، دوره زایشی، کل دوره و عملکرد روغن دانه

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		دوره رویشی	دوره زایشی	کل دوره	عملکرد روغن دانه
تکرار	۲	۱/۱٦٦	۰/۹۰۷	۰/۰۰۹	۰/۰۳۸
ارقام (A)	۲	۵۰/٦٦**	۷۱۲/۵۱**	۱۱۵۸/۰**	۰/۰۷٤*
فاصله بین ردیف (B)	۲	۳/۳۸۸ns	۲/۹۰۷ns	۰/۲۲۲ ns	۰/۱۲۷**
فاصله بین بوته (C)	۱	۰/٦٦٦ns	۱/۱۸۵ns	۰/۰۷٤ ns	۰/۰۲۹ns
برهمکنش (A × B)	٤	۹/٤۷۲*	۸/۷٦۸*	۰/۲۲۲*	۰/۰۳۰ns
برهمکنش (A × C)	۲	۰/۲۲۲*	۰/۰۷٤*	۰/۰۷٤*	۰/۰۱۱ns
برهمکنش (B × C)	۲	۱۲/۳۸ns	۱۱/٤٦ns	۰/۰۷٤ ns	۰/۰۱۵ns
برهمکنش (A × B ×C)	٤	۱٦/۵۲*	۱۵/٦۰*	۱/۲٤۰*	۰/۰۱٦ns
اشتباه آزمایشی	۳٤	۵/۷۵٤	۵/٦۱۳	۰/۵۰۹	۰/۰۲۳
ضریب تغییرات(٪)	–	۵/۳۳	۳/۵۷	۰/٦٤	۵/۳٦

ns، * و ** به ترتیب معنی‌دار نیست و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد..

Archive of SID

www.SID.ir

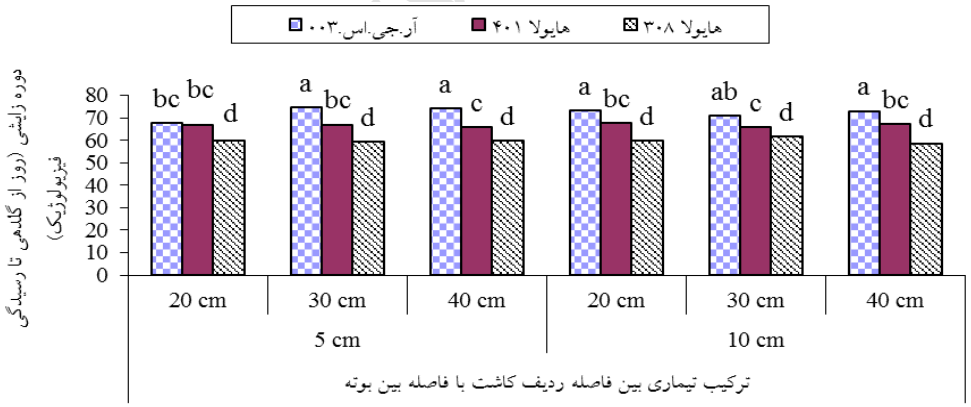


شکل ۱ - مقایسه میانگین دوره رویشی متأثر از ترکیب تیماری ارقام با فاصله ردیف کشت و فاصله بین بوته

بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن، میانگین های دارای حروف مشترک اختلاف معنی داری با هم ندارند ($P\leq 0.05$)

دوره زایشی

با توجه به جدول تجزیه واریانس اثر اصلی رقم و برهمکنش سه جانبه (رقم × فاصله ردیف × فاصله بوته روی ردیف) بر صفت طول دوره زایشی معنی‌دار است (جدول ۲). بررسی برهمکنش (شکل ۲) برتری رقم آر. جی. اس ۰۰۳ را در اکثر ترکیب‌های تیماری نشان می‌دهد و کم‌ترین طول دوره زایشی هم از رقم هایولا ۳۰۸ با تمام آرایش کشت حاصل شده است. تورلینگ (۱۹۹۱) رشد اولیه سریع، گل‌دهی زود هنگام پس از روزت، ساقه‌های کوتاه و ضخیم، مقاومت به ریزش در زمان برداشت، برخورداری از تعداد غلاف ۸۰۰۰ تا ۵۰۰۰ عدد در مترمربع، را از ویژگی‌های مطلوب کلزا جهت عملکرد بالا ذکر کرد. دیپن بروک (۲۰۰۰) با بررسی پژوهش‌های انجام شده در ۳۰ سال اخیر بر روی کلزا دریافت که صفات طول دوره گل-دهی، زودرسی، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف نقش قابل توجهی در بهبود عملکرد دانه کلزا به صورت مستقیم و غیر مستقیم داشته‌اند.



شکل ۲- مقایسه میانگین دوره زایشی متأثر از ترکیب تیماری ارقام با فاصله ردیف کشت و فاصله بین بوته

بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن، میانگین های دارای حروف مشترک اختلاف معنی داری با هم ندارند ($P\leq 0.05$)

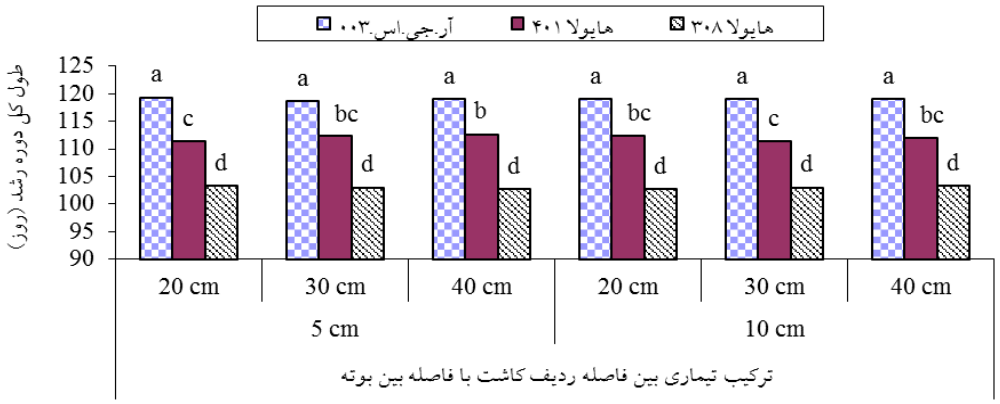
کل دوره رشد و نمو گیاه

جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان می‌دهد، اثر اصلی رقم بر روی کل دوره رشد و برهمکنش سه جانبه (رقم × فاصله ردیف × فاصله بوته روی ردیف) بر روی این صفت معنی‌دار است. رقم آر. جی. اس ۰۰۳ تحت برهمکنش تمام الگوی کشت بیشترین دوره کل را کسب کرده و اختلاف معنی‌داری با بقیه داشت و این در حالی است که رقم هایولا ۳۰۸ هم کم‌ترین دوره رشد و نمو کل را از تمام شش آرایش کشت بدست آورد (شکل

Archive of SID

www.SID.ir

۳). اوزر (۲۰۰۳) مدت زمان رسیدگی و به تبع آن، طول دوره رشد را به نوع رقم مربوط می‌داند. عسگری و مرادی دالینی (۱۳۸٦) نیز اثر رقم را بر طول دوره رشد در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار اعلام می‌نمایند. با توجه به زودرسی رقم هایولا ۳۰۸ و کوتاه بودن دوره‌های رویشی و زایشی انتظار می‌رفت که طول کل دوره رشد و نمو این رقم پر محصول کوتاه بوده باشد.



شکل ۳- مقایسه میانگین طول کل دوره متأثر از ترکیب تیماری ارقام با فاصله ردیف کشت و فاصله بین بوته

بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن، میانگین های دارای حروف مشترک اختلاف معنی داری با هم ندارند ($P\leq 0.05$)

عملکرد روغن

با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) اثر اصلی رقم و فاصله ردیف بر روی صفت عملکرد روغن اختلاف معنی‌داری داشته ولی اثر فاصله بوته روی ردیف و همچنین برهمکنش آن-ها بر روی صفت عملکرد روغن معنی‌دار نبود. نتایج حاصل از جدول مقایسات میانگین نشان می‌دهد رقم هایولا ۳۰۸ با میانگین عملکرد روغن ۸۹۹/۰۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد روغن را به خود اختصاص داده و با رقم هایولا ٤۰۱ به‌صورت مشترک در گروه برتر از نظر آماری قرار دارند. رقم RGS003 با داشتن کمترین مقدار عملکرد روغن (٦۸۱/۷۸ کیلوگرم در هکتار) با رقم هایولا ٤۰۱ در گروه پایین‌تر قرار داشتند. همچنین این صفت بیشترین اثر را از فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر گرفته که با فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر در یک گروه قرار گرفته و اختلاف معنی‌داری با فاصله ردیف ٤۰ سانتی‌متر داشت (جدول ۳). شریف و همکاران (۲۰۰۲) اثر تراکم گیاه و الگوی کاشت بر خواص کیفی و عملکرد دانه بررسی و مشاهده کردند که بیشترین مقدار روغن از پایین‌ترین تراکم گیاهی به دست آمد. طبق یافته نصیری و همکاران (۲۰۱۲) ردیف کاشت با سطح آماری یک درصد عملکرد روغن را تحت تأثیر قرار داد.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات اصلی صفات دوره رویشی، زایشی، کل دوره و عملکرد روغن تحت تأثیر تیمارهای مختلف

تیمارها		دوره رویشی	دوره زایشی	کل دوره	عملکرد روغن دانه (Kg/h)
ارقام (A)	آر.جی.اس.۰۰۳	٤٦/٥٥ a	۷۲/۳۳a	۱۱۹/۰۰ a	۳٥۰/۲۲b
	هایولا ٤۰۱	٤٥/۲۲ a	٦٦/۷۷b	۱۱۲/۰۰b	۳۷٥/۷۲b
	هایولا ۳۰۸	٤۳/۲۲b	٥۹/۷۷c	۱۰۳/۰۰c	٥۷۳/۸۹۸ a
فاصله بین ردیف (B) سانتی‌متر	۲۰	٤٥/٥۰ a	٦٥/۸۳ a	۱۱۱/۳۳ a	٥۰۸/٦۷ a
	۳۰	٤٤/۷۲ a	٦٦/٥٥ a	۱۱۱/۲۲ a	٤٦۰/۹٤ a
	٤۰	٤٤/۷۷ a	٦٦/٥۰ a	۱۱۱/٤٤ a	۳۳۰/۲۲b
فاصله بین بوته (C) سانتی-متر	٥	٤٥/۱۱ a	٦٦/۱٤ a	۱۱۱/۳۷ a	٤٥۹/۰۰ a
	۱۰	٤٤/۸۸ a	٦٦/٤٤ a	۱۱۱/۲۹ a	٤۰۷/٥٦ a

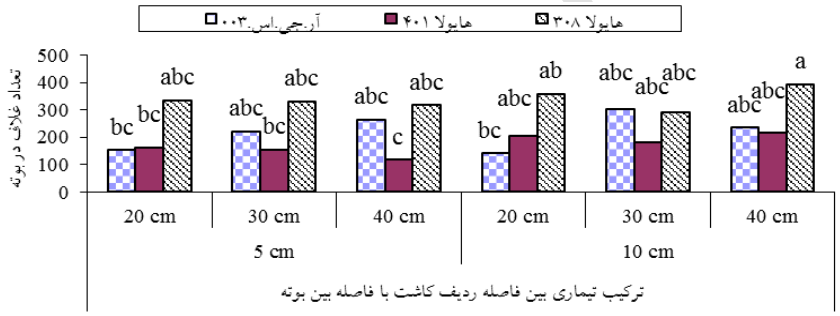
بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن، میانگین های دارای حروف مشترک اختلاف معنی داری با هم ندارند ($P\leq 0.05$)

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد غلاف در بوته

با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول ٤) اثر اصلی رقم بر صفت تعداد غلاف در بوته اختلاف معنی‌دار داشت، برهمکنش سه جانبه نیز معنی‌دار شده است. در بررسی برهمکنش سه جانبه مشخص شد، بیشترین تعداد غلاف در بوته مربوط به رقم هایولا ۳۰۸ بوده که از ترکیب تیماری فاصله ردیف ٤٠ و ۲۰ × فاصله بوته ۱۰ سانتی‌متر بدست آمده است. کم‌ترین مقدار هم متعلق به رقم هایولا ٤٠١ از فاصله ردیف ٤٠ × فاصله بوته ۵ سانتی‌متر بود (شکل ٤). عسگری و مرادی-دالینی(۱۳۸٦) و مدنی و همکاران (۱۳۸٤) نیز طی آزمایش‌های خود اثر رقم را بر روی صفت تعداد غلاف در بوته معنی‌دار اعلام کردند. مندهام و همکاران (۱۹۹۱) گزارش کرده‌اند که صفت تعداد غلاف در گیاه در ژنوتیپ‌های پرمحصول کلزا بیش از هر عامل دیگری تابع شرایط آب و هوایی، زمان کشت و تراکم بوته می‌باشد. تایلور و همکاران (۱۹۹٤) تعداد غلاف را مهم‌ترین عامل تفاوت عملکرد ارقام مختلف کلزا دانسته‌اند. کمبل و کوندرا (۱۹۸۷) به وجود همبستگی بین تعداد غلاف و عملکرد دانه و نقش آن در پرشدن دانه‌ها اشاره داشته‌اند. مدنی و همکاران (۱۳۸۵) هم تعداد غلاف در واحد سطح را مهم‌ترین عامل تفاوت عملکرد ارقام مختلف کلزا دانسته‌اند. برخی پژوهشگران گزارش کرده‌اند که به نژادی برای افزایش عملکرد بالقوه در کلزا تا حدودی ناشی از افزایش قدرت مخزن (تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف) و در اکثر موارد از طریق افزایش تعداد غلاف در بوته بوده است (تورلینگ، ۱۹۷٤). یزدان دوست (۱۳۸۳) و یوسف و همکاران (۲۰۰۲) بیان داشتند اثر فاصله بین ردیف‌های کشت بر تعداد غلاف در بوته معنی‌دار نبود. این پژوهشگران گزارش کردند، کلیه برهمکنش فاصله بین ردیف و الگوی کشت، فاصله بین ردیف و رقم، الگوی کشت و رقم، فاصله بین ردیف و الگوی کشت و رقم بر تعداد غلاف در بوته معنی‌دار بود که این یافته‌ها با نتایج این آزمایش مطابقت دارد.



شکل ٤ – مقایسه میانگین تعداد غلاف متأثر از ترکیب تیماری ارقام با فاصله ردیف کشت و فاصله بین بوته

بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن، میانگین های دارای حروف مشترک اختلاف معنی داری با هم ندارند ($P\leq 0.05$)

تعداد دانه در غلاف

با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول ٤) اثر اصلی رقم، فاصله ردیف و فاصله بوته روی ردیف بر روی صفت تعداد غلاف در بوته معنی‌دار نشد، ولی برهمکنش سه جانبه بر روی این صفت معنی‌دار شد. در بررسی برهمکنش معلوم شد (شکل ۵) رقم هایولا ۳۰۸ تحت تأثیر فاصله ردیف ۳۰ × فاصله بوته ۱۰ سانتی‌متر و رقم هایولا ٤٠١ تحت تأثیر فاصله ردیف ٤٠ × فاصله بوته ۱۰ سانتی‌متر بیشترین تعداد دانه در غلاف را داشته و بصورت مشترک در بالاترین گروه آماری قرار گرفته‌اند. کم‌ترین تعداد دانه در غلاف متعلق به رقم آر. جی. اس ۰۰۳ از فاصله ردیف ۳۰ × فاصله بوته ۵ سانتی‌متر بدست آمده است. پژوهش-های زیادی در این زمینه انجام گرفته است که نتایج آن ها با نتایج این آزمایش مطابقت دارد، ملک‌زاده (۱۳۷۵) و پوردار (۱۳۷۷) تعداد دانه در غلاف را به عنوان مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر عملکرد دانه ذکر کرده‌اند. مندهام و همکاران (۱۹۸٤) افزایش تعداد دانه را عامل مهمی در افزایش عملکرد ارقام جدید استرالیایی دانسته‌اند. آن‌ها نشان دادند که تعداد دانه در هر غلاف با افزایش وزن خشک گیاه در زمان گل‌دهی افزایش می‌یابد در مطالعه آن‌ها بین دو رقم زراعی مورد بررسی از نظر توانایی حفظ دانه‌ها تا زمان برداشت تفاوت زیادی مشاهده گردید. راهنما (۱۳۸۱) تعداد دانه در غلاف را از اجزای دیگر تعیین کننده عملکرد دانه می‌داند. به گفته این پژوهشگر این ویژگی علاوه بر شرایط تغذیه‌ای به شرایط آب و هوایی بعد از زمان گل‌دهی بستگی زیادی دارد، مناسب بودن شرایط اقلیمی

Archive of SID

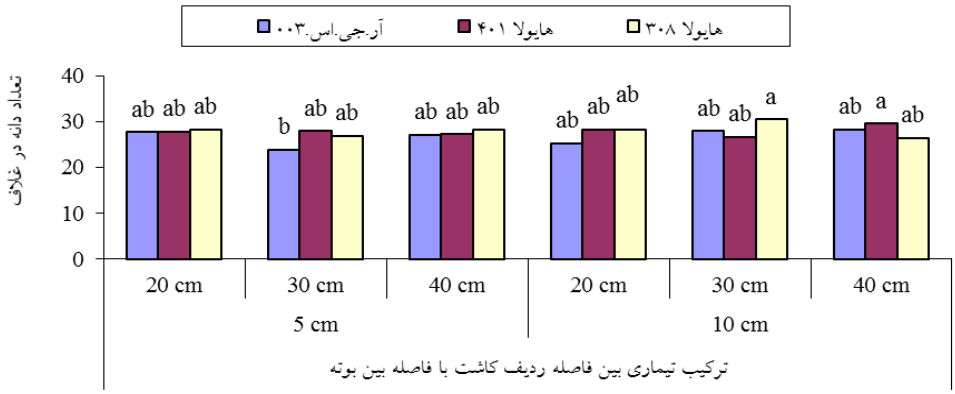
www.SID.ir

بعد از گل‌دهی موجب تشکیل تعداد بیشتر غلاف در بوته و دانه در غلاف خواهد شد. شرفی زاده و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که الگوی کشت مختلف در کلزا رقم هایولا ٤٠١ بر روی صفاتی از قبیل تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه معنی‌دار بوده، ولی بر روی صفت تعداد دانه در غلاف معنی‌دار نشده بوده است.

جدول ٤ - تجزیه واریانس صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن هزاردانه و عملکرد دانه

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزاردانه	عملکرد دانه
تکرار	۲	۰/۰٦٦	۲٦/۲۷۸	۰/۰۰۲	۰/۰۳۱
ارقام (A)	۲	۰/۳۹۸**	۹/۹۳۸ ns	٤/٦٥۹**	۰/۱٤۸*
فاصله بین ردیف (B)	۲	۰/۰۲٥ns	۱/۲۹۸ ns	۰/۳۷۷**	۰/۲۰٥*
فاصله بین بوته (C)	۱	۰/۰۳۸ns	٦/۲٦۹ ns	۰/۰۳۲**	۰/۰۸۸ns
برهمکنش (A × B)	٤	۰/۰٥۹*	٤/۲۸٥ ns	۰/۰۱٤**	۰/۰٤٦*
برهمکنش (A × C)	۲	۰/۰۲۰*	۰/۲۲۲ ns	۰/۰٤۲**	۰/۰٦٥*
برهمکنش (B × C)	۲	۰/۰۰۷ns	۸/٤٥۸ ns	۰/۰۹٦ns	۰/۰۰۷*
برهمکنش (A× B ×C)	٤	۰/۰۱٤*	۱۱/٦۸*	۰/۱۲۷**	۰/۰٤٥*
اشتباه آزمایشی	۳٤	۰/۰۳۸	٥/۸۷۰	۰/۰۰۱	۰/۰۳۹
ضریب تغییرات(٪)	–	۸/٤٥	۸/۷۸	۱/۲۸	۱۲/۱۹

ns، * و ** به ترتیب معنی‌دار نیست و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد



شکل ٥- مقایسه میانگین تعداد دانه در غلاف متأثر از ترکیب تیماری ارقام با فاصله ردیف کشت و فاصله بین بوته

بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن، میانگین های دارای حروف مشترک اختلاف معنی داری با هم ندارند ($P\leq 0.05$)

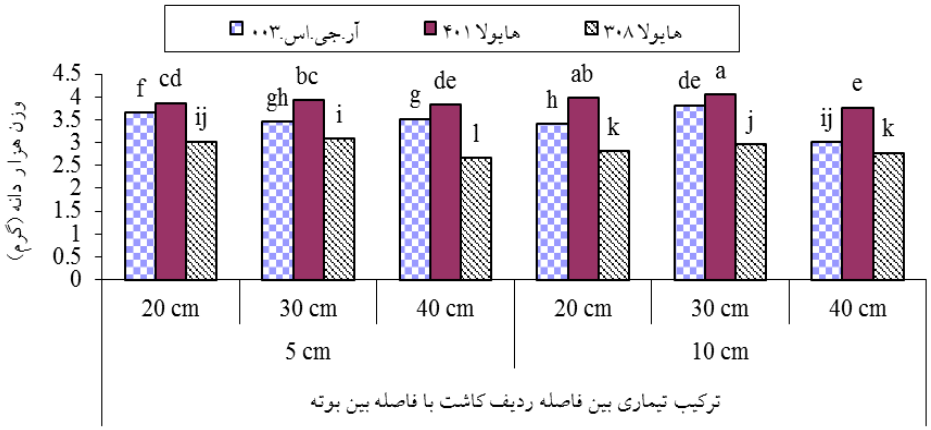
وزن هزاردانه

با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول ٤) مشاهده می‌شود که اثر اصلی رقم، فاصله ردیف و فاصله بوته روی ردیف بر روی صفت وزن هزاردانه اختلاف معنی‌داری دارد. همچنین برهمکنش رقم × فاصله ردیف، رقم × فاصله بوته روی ردیف، فاصله ردیف × فاصله بوته روی ردیف و اثر سه جانبه آن‌ها نیز معنی‌دار شده‌اند. مقایسه میانگین برهمکنش تیمارها (شکل ٦) مشخص شد بیشترین وزن هزار دانه متعلق به رقم هایولا ٤٠١ از فاصله ردیف ۳۰ × فاصله بوته۱۰ سانتی‌متر می‌باشد. کم‌ترین وزن هزاردانه نیز از رقم هایولا ۳۰۸ از فاصله ردیف٤٠ × فاصله بوته ٥ سانتی‌متر بدست آمد. نتایج بدست آمده در این آزمایش مشابه نتایجی است که توسط دیگر پژوهشگران بدست آمده

Archive of SID

www.SID.ir

است. در آزمایشی وزن هزار دانه رقم هایولا ٤٠١ بیشتر از بقیه ارقام بدست آمد، از دلایل مربوط به وزن هزار دانه بیشتر این رقم، واکنش آن به شرایط رطوبتی مطلوب و انتقال مواد فتوسنتزی و قابل ذخیره بیشتر به دانه‌ها بوده است. به نظر می‌رسد که در این رقم انتقال مواد به دانه‌ها در طول مدت زمان رسیدگی سریع‌تر، بیشتر از سایر ارقام باشد (نصیری و همکاران، ۲۰۱۲). عسگری و مرادی‌دالینی (١٣٨٦) نیز اثر رقم را بر روی صفت وزن هزار دانه معنی‌دار و همچنین وزن هزاردانه ارقام مختلف کلزا را ۲/٦٢٥ تا ۳/۲۳۱ گرم اعلام نموده‌اند. فرجی (۱۳۸۲) طی بررسی بر روی دو رقم کلزای ساری‌گل و هایولا ٤٠١ نتیجه گرفت که فاصله ردیف کشت بر روی تعداد غلاف در بوته، وزن هزاردانه و عملکرد دانه تأثیر دارد. نصیری و همکاران (۲۰۱۲) اعلام کردند، اثر الگوی کشت بر وزن هزاردانه معنی‌دار است، همچنین وزن هزاردانه تحت تأثیر برهمکنش رقم در الگوی کشت قرار گرفت. عظیمی و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که تحت برهمکنش رقم در تراکم کشت صفت وزن هزاردانه معنی‌دار شد. ربیعی (۱۳۹۰) گزارش کرد، با افزایش فاصله کشت، وزن هزار دانه کاهش یافت به نحوی که فاصله ۲۰ سانتی‌متر با میانگین وزن هزاردانه ۳/٥ گرم بیشترین وزن هزاردانه را دارا بود.



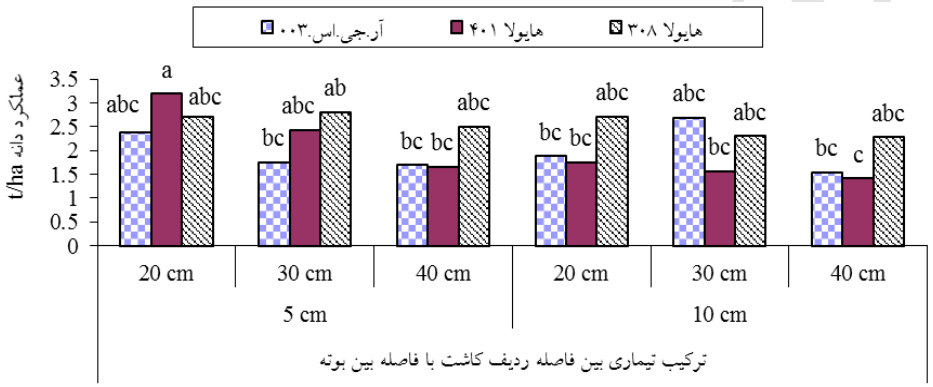
شکل ٦- مقایسه میانگین وزن هزار دانه متأثر از ترکیب تیماری ارقام با فاصله ردیف کشت و فاصله بین بوته
بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن، میانگین های دارای حروف مشترک اختلاف معنی داری با هم ندارند ($P\leq 0.05$)

عملکرد دانه

نتایج نشان می‌دهد که اثر اصلی رقم و فاصله ردیف بر روی عملکرد دانه معنی‌دار بود. برهمکنش رقم × فاصله ردیف، رقم × فاصله بوته، فاصله ردیف × فاصله بوته و برهمکنش سه جانبه نیز معنی‌دار شد (جدول ٤). مقایسه میانگین برهمکنش (رقم × فاصله ردیف × فاصله بوته) نشان می‌دهد که برای فاصله بین بوته ۵ سانتی‌متر رقم هایولا ۳۰۸ × فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر در برترین گروه قرار گرفته و عملکرد دانه (۳۸۷۵ کیلوگرم در هکتار) بدست آمده است. ضمن اینکه این گروه تیماری در فاصله بین ردیف ۵ سانتی‌متر با تعدادی از تیمارها در گروه مشترک قرار گرفته است، به نحوی که با افزایش فاصله ردیف‌های کشت از ۲۰ سانتی‌متر به بیشترین مقدار (٤٠ سانتی‌متر) رقم هایولا ۳۰۸ که بیشترین عملکرد را در آرایش کشت ۵ × ۲۰ نشان داد به کم‌ترین عملکرد دانه (۱۵۱۱ کیلوگرم در هکتار) با اختلاف معنی‌داری کاهش یافته است. برای فاصله ۵ سانتی‌متر × فاصله ردیف‌های کشت مختلف، رقم آر.جی.اس.۰۰۳ نیز ضمن پایین بودن عملکرد آن نسبت به رقم هایولا ۳۰۸، روند مشابهی را نشان داده است (شکل ۷)، ولی برای رقم هایولا ٤٠١ در فاصله ۵ سانتی‌متر بین بوته‌ها با تغییرات فاصله‌های کشت تغییرات عملکرد دانه ثابت باقی‌مانده است. بیشتر پژوهشگران بر این باورند که حداکثر عملکرد دانه زمانی بدست می‌آید که فاصله ردیف‌های کشت نزدیک‌تر باشد. مزیت فواصل ردیف نزدیک‌تر و بالا بودن عملکرد دانه در این حالت، امکان دریافت حداکثر تابش و کاهش رقابت بین بوته‌های روی ردیف می‌باشد (حسین‌زاده و همکاران، ۱۳۸۷). در آزمایشی رقم هایولا ٤٠١ بیشترین عملکرد را تولید کرد که این مورد احتمالاً مربوط به ویژگی‌های ژنتیکی رقم مربوطه می‌باشد (نصیری و همکاران، ۲۰۱۲). طبق گزارش مندهام و همکاران (۱۹۹۰) در کلزا عملکرد دانه تابعی از تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن هزاردانه است. صفری و باقری (۱۳۸۵) در مطالعه‌ای صفات

Archive
www.SID.ir

مؤثر بر عملکرد دانه را تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه معرفی کردند که تعداد دانه در غلاف دارای بیشترین اثر مستقیم مثبت بر روی عملکرد دانه را نشان داد. به عقیده هابکوت (۱۹۹۳) عملکرد دانه کلزا تابعی از تراکم غلاف، تعداد دانه در هر غلاف و میانگین وزن هزار دانه است. پژوهشگران اظهار داشتند که آرایش هندسی مناسب گیاهان در مزرعه موجب توزیع یکنواخت تابش در درون پوشش گیاهی شده و ممکن است عملکرد را افزایش دهد (دانکن، ۱۹۹۶). یکی از راهکارها برای رسیدن به این هدف تغییر فواصل ردیف کشت است. در شرایط مطلوب افزایش تعداد بوته‌ها در واحد سطح تا رسیدن به یک حد مناسب موجب افزایش عملکرد کلزا می‌شود (گرانت و بایلی، ۱۹۹۳). در پژوهشی اطلسی‌پاک و همکاران (۱۳۸۵) به مقایسه آرایش‌های کشت مسطح با فاصله ۱۵، ۳۰ و ۵۰ سانتی‌متر و کشت جوی و پشته ۶۰ سانتی‌متری با دو خط روی پشته در اهواز پرداخته و حداکثر عملکرد را در روش‌های کشت با فاصله ردیف کمتر (۱۵ سانتی‌متر) به دست آوردند و مهم‌ترین دلیل آن را توزیع یکنواخت‌تر بوته‌ها و رقابت کمتر بر روی ردیف‌های کشت اعلام کردند. ربیعی (۱۳۹۰) گزارش کرد با کاهش فواصل کشت، رسیدگی یکنواخت‌تر شده و طول دوره رویشی نیز کاهش می‌یابد، بنابراین کشت کلزا در فاصله ۲۰ سانتی‌متر توصیه می‌شود.



شکل ۷ – مقایسه میانگین عملکرد دانه متأثر از ترکیب تیماری ارقام با فاصله ردیف کشت و فاصله بین بوته
بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن، میانگین های دارای حروف مشترک اختلاف معنی داری با هم ندارند ($P\leq 0.05$)

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به دست آمده، کشت به موقع و با آرایش کشت فاصله بین بوته و ردیف ۵ × ۲۰ سانتی‌متر برای رقم پر محصول و زودرس هایولا ۳۰۸، بالاترین عملکرد دانه و روغن، تعداد غلاف در بوته، دانه در بوته را در بر داشت و برای کشت در مناطق آب و هوایی در اقلیم مشابه با اردبیل می‌تواند توصیه گردد.

منابع

آبروان، پ و ح. س. صادق‌زاده. ۱۳۸۲. بررسی اثرات اقلیم روی عملکرد کلزای بهاره در شرایط دیم در منطقه کلاله. اولین کنگره توسعه و تحقیق کلزا در گرگان. ایران. ۷۹ صفحه.

اطلسی‌پاک، و.، م. مسگرباشی، ر. مامقانی و م. نبی‌پور. ۱۳۸۵. تأثیر آرایش کشت بر صفات مورفولوژیک، اجزاء عملکرد و عملکرد در کانوپی سه رقم کلزای بهاره در منطقه اهواز. نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان، ۵–۷ شهریور ماه، صفحه ۱۷.

پاسبان‌اسلام، ب.، م. ر. شکیبا، م. ر. نیشابوری، م. مقدم و م. ر. احمدی. ۱۳۸۰. اثرات تنش کمبود آب بر روی ویژگی‌های کمی و کیفی کلزا. مجله دانش کشاورزی. جلد ۱۳، شماره ۱ :۸۵–۷۵.

Archive of SID

www.SID.ir

پوردار، س. س. ۱۳۷۷. بررسی سازگاری و مقایسه عملکرد دانه ارقام کلزای پاییزه. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. موسسه تحقیقات و تهیه نهال و بذر کرج. ٤٩ صفحه.

حجازی، ا. ۱۳۷۹. زراعت کلزا (کاشت، داشت و برداشت)، انتشارات روزنه. ١٥٤ صفحه.

حسین‌زاده، م. ه.، م. اصفهانی، م. ربیعی و ب. ربیعی. ۱۳۸۷. اثر فواصل ردیف کشت بر درصد جذب تابش، عملکرد دانه و شاخص‌های رشد ارقام کلزا (*Brassica napus* L.) در کشت دوم بعد از برنج، مجله علوم زراعی ایران، جلد ۱۰، شماره ۳ :۳۰۲-۲۸۱.

راهنما، ع. ۱۳۸۱. تعیین مناسب‌ترین تاریخ کشت ارقام جدید کلزا در شمال خوزستان. گزارش نهایی سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، تهران. ۳۲ صفحه.

ربیعی، م. ۱۳۹۰. اثر فاصله کشت و مقدار کود نیتروژن بر عملکرد دانه و خصوصیات زراعی کلزا رقم هایولا ۳۰۸ به عنوان کشت دوم در اراضی شالیزاری گیلان. مجله به زراعی نهال بذر، جلد ۲۷، شماره ۲: ٤١٥-۳۹۹.

سیدمحمدی، ن. س.، ا. دادی، س. ع. سیدمحمدی و ع. سرافراز. ۱۳۹۱. تنوع برخی خصوصیات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی ارقام کلزای بهاره، تحت فواصل و رژیمهای مختلف آبیاری. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز ، شماره ١٦ : ۱۰۸-۹۵.

سیفی، س. م.، ب. پیکرستان و م. کلهر. ۱۳۹۰. زراعت و پرورش دانه های روغنی، انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی، چاپ اول : ۹۳-۱۵۱

صفری، س و ح. ر. باقری. ۱۳۸۵. بررسی همبستگی بین صفات و تجزیه مسیر برای عملکرد دانه و روغن در ارقام کلزا. چکیده مقالات نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. تهران. دانشگاه تهران. پردیس ابوریحان، ٢٨٦ صفحه.

عسگری، ع. و ا. مرادی‌دالینی. ١٣٨٦. ارزیابی عملکرد، اجزای عملکرد و خصوصیات رویشی ارقام کلزا در تاریخ کشت‌های مختلف در منطقه حاجی‌آباد هرمزگان. مجله نهال و بذر، جلد ۲۳، شماره ۲: ٤٣٠-٤١٩.

فرجی، ا. ۱۳۸۲. اثر تاریخ کشت و تراکم بوته بر ارقام کلزا، مجله علوم زراعی ایران، جلد ۵، شماره ۱ :۷۳-٦٤.

فرجی، ا. ۲۰۰٤. واکنش کلزا رقم کوانتوم به فاصله ردیف و میزان بذر. هشتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. ٤٢٣ صفحه.

فرجی، ا. ۱۳۸۵. اثر فاصله ردیف و مقدار بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا (رقم کوانتوم) در گنبد. مجله نهال و بذر، جلد ۲۰: ٣١٤-۲۹۷.

مدنی، ح.، ق. نورمحمدی، ا. مجیدی‌هروان و م. دهقان‌شعار. ۱۳۸۵. تحلیل شاخص‌های دمایی و اهمیت آن در بهینه‌سازی تولیدکلزای پاییزه، مجله علوم کشاورزی، جلد ۱۲، شماره ٤ :۸۷۷-۸٦۷

مدنی، ح.، ق. نورمحمدی، ا. مجیدی‌هروان، ف. درویش، ا. ح. شیرانی‌راد و م. ر. نادری. ١٣٨٤. مقایسه ارقام پاییزه کلزا از نظر عملکرد و اجزای عملکرد در مناطق سرد کشور. مجله علوم زراعی ایران، جلد ۷، شماره ۱ :٦٨-۵۵.

ملک‌زاده‌شفارودی، س. ۱۳۷۵. شاخص‌های انتخاب در کلزا. چکیده مقالات چهارمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. ١٦٣ صفحه.

نصری، م.، م. خلعتبری، ف. پاک‌نژاد، ج. حسن‌پور و پ. کسرایی. ۱۳۸۷. تأثیر سطوح مختلف محلول‌پاشی عنصر سیلیسیم و تراکم کاشت بر خصوصیات کمی کلزا (Hyola (42 در شرایط آب و هوایی ورامین. فصلنامه دانش کشاورزی ایران، جلد ۵، شماره ۳. ۲۸۷ صفحه.

واعظی، ب.، ح. حاتم‌زاده، ه. نارکی و ن. رحمانی‌مقدم. ۱۳۸۸. ارزیابی عملکرد سه گونه *Brassica napus* ،*B.rapa* و*B.guncea* در شرایط دیم گرمسیر در گچساران. مجله به‌نژادی نهال و بذر، جلد ۲۵، شماره ۱ : ۱۹٤-۱۸۳.

یزدان دوست همدانی، م. ۱۳۸۳. بررسی اثرات فاصله ردیف کشت و میزان بذر بر رشد و عملکرد کلزا. خلاصه مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان. ٤٦٨ صفحه.

Andersson, B. and A. Bengtsson.1999. The influence of row spacing seed rate and on over wintering and yield in winter oilseed rape (*B. napus*). Swedish of Agri. Research. Sweden. (3): 129- 134

Azimi, J., M. Ghasemi, A. Khatami, and M. Hanifi. 2012. Effect of planting date and plant density on morphological traits and yield of four varieties of canola (*Brassica napus* L.) in Astara region, Life Sci. J. 9(4):4120-4124.

Bell, M. J., B. Harch and G. C. Wright. 1991. Plant population studies on peanut (*Arachis hypogaea*) in subtropical Australia. I. Growth under fully irrigated conditions. Aus. J. Exp. Agri. 31 (4): 535- 543.

Bybordi, A and J. Tabatabaei. 2009. Effect of salinity stress on germination and seedling properties in canola cultivars (*Brassica napus* L.). Not. Bot. Horti. Agrobo. 37(1):71-76.

Archive of SID

www.SID.ir

Campble, D. C and Z. P. Kondra. 1987. Relationships among growth patterns yield components and yield of rapeseed. Can. J. Plant. Sci. 58: 87-93.

Diepenbrock, W. 2000. Yield analysis of winter oilseed (*Brassica napus* L.). Field Crops Res. 67:35-49.

Duncan, W. G. 1996. Planting pattern and soybean yield. Crop Science. 26: 584-586.

Grant, C. A and L. D. Bailey. 1993. Fertility management in canola production. Can, J. Plant Sci. 73:651-870

Habekott, B. 1993. Quantitative analysis of pod formation, seed set and seed filling in winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) under field conditions. Field Crops Res. 35: 21-33.

Kordi, N., A. Mehraban and I. Piri. 2014. Effect of planting pattern and cultivar on some quantitative characteristics of canola, International J. Far. and Allied Sci. 3 (7): 750-753

Mendham, N. J., P. A. Shipway and R. K. Scott. 1984. The effects of delayed sowing and weather on growth development and yield of winter oilseed rape (*B. napus*). Journal of Agricultural Science, Cambridge. 96:389-416.

Mendham, N. J., J. Russell and N. K. Jaros. 1991. Response to sowing time of three contrasting Australian cultivars of oil-seed rape (*Brassica napus* L.). J. Agri. Sci. 114: 275-283.

Mendham, N. J., J. Russell and N. K. Jaros. 1990. Response to sowing factors of oilseed rape. Rosliny oleiste 17:223-234.

Morrrison, M. J., P. B. E. Mcvetty and R. Scarth. 1990. Effect of altering plat density on growth characteristics of summer rape. Can. J. Plant Sci. 70: 139-149.

Naseri, R., E. Kazemi, L. Mahmoodi, A. Mirzaei and A. Soleymanifard. 2012. Study on effects of different plant density on seed yield, oil and protein content of four canola cultivars in western Iran, International J. Agri. Crop Sci. 4 (2): 70-78.

Ozer, H. 2003. Sowing date and nitrogen rate effects on growth, yield and yield components of two summer rapeseed cultivars. Euro. J. Agro. 19(3):453-463.

Sharafizadeh, M., M. R. Gholizadeh, N. Artannia and M. Razaz. 2012. Effect of planting date and planting pattern on quality and quantity yield of canola hybrid seed (Hayola 401), A. E. B. J. 6(7): 2184-2189

Sharief, A. F and M. M. Kheshta. 2002. Influence of sowing dates and plant density on growth and yield of canola (*Brassica napus* L.) under salt affected soils in Egypt. Sci. J. King Faisal University. 3: 45-78.

Snowdon, R., W. Lühs and W. Friedt. 2006. *Brassica oilseeds*. In: Ram, J.S. (Editor), Genetic resources, chromosome engineering, and crop improvement: Oilseed crops, 4th edition. CRC, p. 196-222.

Taylor, A. J and C. J. Smith. 1994. Effect of sowing date and seeding rate on yield and yield component of irrigated Canola (*Brassica napus* L.) grown on red brown earth in South-eastern Australia. Aus. J. Agri. Res. 43: 1629-1641.

Thurling, N. 1974. Morphophysiological determinants of yield in rapeseed (*B. compestris* and *B. napus*) .II, yield components. Aust. J. Agric. Res. 25:711-721.

Thurling, N. 1991. Application of the ideotype concept in breeding for higher yield in the oilseed *brassicas*. Field Crops Res. 26:201-219.

Topinka, A. K. C., R. K. Doweney and G. F. W. Rakow. 1991. Effect of practices on over wintering of winter canola in southern Alberta. Proceeding of GCIRC Congress. Pp: 665-670.

Yousef, M. A., N. Navaz, G. Sarwar and B. Roidar. 2002. Effect of different Planting densities on the grain yield of Canola varieties. Asian. J. Plant Sci., 1(4): 332-333.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of planting pattern on some growth traits, seed yield and oil yield of spring rapeseed cultivars in Ardabil region

Gh. Hamzehpour[1], A. Tobeh[2], P. Sheikhzadeh[3]

Received: 2016-2-18 Accepted: 2016-5-28

Abstract

This experiment was conducted as factorial base on randomized complete blocks design with three replications at Agriculture and Natural Resources Research Station, Samian, Ardabil in 2015. The first factor included three canola cultivars (Hyola 308, Hyola 401 and R.G.S 003), second factor was three row distances (20, 30 and 40 cm) and the third factor comprised of plant distances on row (5 and 10 cm). Results showed that the effect of cultivar was significant on traits of growth and reproductive periods, total growth period, and the number of pods per plant. Effect of cultivar and row spacing interaction was significant on seed oil, thousand seeds weight and seed yield. Also, interaction between cultivar, row spacing, and plant distances was significant on all traits except for oil yield. Spring rapeseed, Hyola 308 cultivar showed the highest seed yield (2.55 t ha^{-1}), the highest pod per plant (338.89), and seed per plant (9536) in combination treatment of 20 cm row spacing and plant distance of 5 cm. Also, the highest oil yield (899.05 kg ha^{-1}) was achieved by Hyola 308 planted in 20 and 30 cm row spacing. Having total period of vegetative and reproductive growth of 103 days, Hyola 308 cultivar was determined as the earliest growing cultivar. Generally, results showed that the Hyola 308, as early growing and high yielding cultivar, gained the highest oil and seed yield in combination treatment of plant spacing of 5 × 20 cm for this region.

Keywords: Growth period, row spacing, planting density, Hyola 308

1- M.Sc. Student of Agronomy, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
2- Associated Professor, Department Agronomy, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
3- Assistant Professor, Department Agronomy, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

Archive of SID

www.SID.ir