



نشریه تولید گیاهان زراعی
جلد هفتم، شماره اول، بهار ۹۳
۲۰۱-۲۱۳
<http://ejcp.gau.ac.ir>



مقاله کوتاه علمی

انتخاب ژنوتیپ‌های مناسب کلزا جهت کشت دوم در شالیزارهای گیلان

* محمد ربیعی^۱ و مهدی رحیمی^۲

^۱ پژوهشگر موسسه تحقیقات برنج کشور، ^۲ دانشجوی دکتری اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۳؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۸/۵

چکیده

به منظور شناسایی ژنوتیپ‌های مناسب کلزا جهت کشت دوم در اراضی شالیزاری استان گیلان، ۱۴ ژنوتیپ کلزا در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در اراضی شالیزاری موسسه تحقیقات برنج کشور در رشت به مدت دو سال زراعی در سال‌های زراعی ۸۶-۱۳۸۴ مورد کشت قرار گرفتند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها، سال و اثر متقابل سال در ژنوتیپ برای اکثر صفات مورد بررسی تفاوت معنی‌داری وجود داشت. مقایسه میانگین صفت عملکرد و صفات دیگر نشان داد که ژنوتیپ‌های هایولا ۳۳۰ و هایولا ۴۰۱ به ترتیب با میانگین عملکرد ۳۴۰۰ و ۳۲۹۸ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را داشتند. ژنوتیپ‌هایولا ۳۳۰ رتبه اول را برای اکثر صفات مورد مطالعه داشت. ژنوتیپ هایولا ۴۰۱ و هایولا ۳۰۸ به ترتیب بیشترین تعداد خورجین در بوته و کمترین تعداد روز تا رسیدگی را داشتند. تجزیه کلاستر نیز این ژنوتیپ‌ها را با هم در یک گروه قرار داد. بر طبق نتایج تجزیه واریانس و برش‌دهی اثر متقابل، رقم‌هایولا ۴۰۱ به دلیل عملکرد بیشتر و زودرس‌تر بودن در هر دو سال به عنوان ژنوتیپ برتر جهت کشت در شالیزارهای رشت پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: برنج، عملکرد دانه، کلزا، کشت دوم.

*مسئول مکاتبه: rabiee_md@yahoo.co.uk

مقدمه

افزایش جمعیت به همراه افزایش سرانه مصرف روغن نباتی در سال‌های اخیر سبب شده است که بیش از ۹۰ درصد روغن مصرفی مورد نیاز کشور از طریق واردات تامین گردد که این امر موجب خروج مقدار قابل ملاحظه‌ای ارز از کشور می‌شود. از این رو برای دستیابی به خودکفایی در زمینه روغن خوراکی و کاهش واردات، توسعه و کشت گیاه روغنی کلزا در اراضی شالیکاری یکی از عرصه‌های امیدبخش توسعه این گیاه در کشور محسوب می‌شود. استفاده بهینه از اراضی شالیزار در تمام طول سال، ایجاد اشتغال و در نتیجه افزایش تولید و درآمد کشاورزان و همچنین پایداری تولید برنج و بهبود شرایط محیط و خاک از دیگر مزایای کشت کلزا در اراضی شالیزاری محسوب می‌گردد (ربیعی و همکاران، ۲۰۰۴). مکان‌یابی و بررسی مناطق مستعد کشت به همراه به‌کارگیری تکنیک‌های زراعی مناسب می‌تواند عامل عمده‌ای در موفقیت زراعت کلزا باشد. در انتخاب ارقام باید به سازگاری آنها با شرایط اقلیمی منطقه توجه شود و بر اساس آزمایشات دقیق مقدماتی، ارقام مناسب معرفی گردند. به واسطه تنوع گسترده اقلیمی معمولاً ژنوتیپ‌هایی با بهترین سازگاری در هر منطقه برای کشت انتخاب می‌شوند. بنابراین انتخاب ژنوتیپ و یا ژنوتیپ‌های مناسب برای کشت، از گام‌های مهم برای تولید موفقیت آمیز محصولات می‌باشد (دینبروک، ۲۰۰۰).

عملکرد کلزا به پتانسیل عملکرد رقم، شرایط آب و هوایی، نوع خاک و مدیریت زراعی بستگی داشته و عوامل ژنتیکی و زراعی تعیین کننده رشد و نمو گیاه و در نتیجه عملکرد دانه هستند. کریستمس (۱۹۹۶) مشاهده کرد که ژنوتیپ‌های کلزا نسبت به سایر شرایط آب و هوایی واکنش زیادی نشان می‌دهند. نتایج تحقیقات حسین‌زاده و همکاران (۲۰۰۷) در موسسه تحقیقات برنج کشور حاکی از آن بود که ژنوتیپ ساری گل بیشترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد. هاشمی (۲۰۰۶) نیز در بررسی شش رقم کلزا در اراضی شالیزاری شهرستان رشت، ژنوتیپ هایولا ۴۲۰ را به‌عنوان پرمولکردترین ژنوتیپ معرفی نمود. نتایج تحقیقات بیات و همکاران (۲۰۰۸) بیانگر آن است که ژنوتیپ‌های هایولا ۴۲۰، هایولا ۴۰۱ و هایولا ۳۳۰ بیشترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داده و به‌عنوان ژنوتیپ‌هایی با عملکرد بالا معرفی گردیدند.

با توجه به اهمیت کشت کلزا به عنوان کشت دوم در شالیزار بعد از برداشت برنج و به منظور تخلیه نمودن زمین جهت کشت شالی در مزارع شالیکاری و ضرورت شناسایی ژنوتیپ‌های زودرس با عملکرد بالا در منطقه گیلان و نبود تحقیقات کافی در مناطق شالیزاری، این تحقیق به منظور مطالعه برخی از صفات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی ژنوتیپ‌های کلزا و تعیین ژنوتیپ‌های مناسب جهت کشت در اراضی شالیزاری منطقه گیلان، طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در دو سال ۸۵-۱۳۸۴ و ۸۶-۱۳۸۵ در اراضی شالیزاری مؤسسه تحقیقات برنج کشور واقع در رشت انجام گردید. مواد گیاهی مورد استفاده در این مطالعه شامل ۱۴ ژنوتیپ کلزا شامل هایولا ۴۰۱، هایولا ۶۰، هایولا ۴۲۰، هایولا ۳۳۰، هایولا ۳۰۸، آرچی اس ۰۰۳، وای ۳۰۰۰، ساری گل، سین-۳، آپشن ۵۰۰، پی پی ۳۰۸/۸، پی پی ۳۰۸/۳، پی پی ۱۵/۴۰۱ ای و پی آر ۱۶/۴۰۱ بودند که در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار به مدت دو سال کشت شدند. هر کرت آزمایشی شامل ۸ خط کاشت به فاصله ۲۵ سانتی‌متر و به طول ۵ متر بود. همچنین فاصله بین تیمارها یک متر و بین تکرارها دو متر در نظر گرفته شد. بعد از برداشت برنج در اوایل مهر عملیات شخم با استفاده از گاواهن برگردان صورت گرفت و برای مبارزه با علف‌های هرز از علف‌کش ترفلان به میزان ۳ لیتر در هکتار استفاده گردید. قبل از انجام آزمایش، از خاک مزرعه در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر نمونه برداری شد و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین گردید (جدول ۱). کود فسفات آمونیوم (۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) و سولفات پتاسیم (۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) و یک سوم کود اوره (۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) قبل از کاشت استفاده شد. همچنین کود نیتروژن از منبع اوره (۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) به صورت سرک در دو مرحله قبل از ساقه‌رفتن و مرحله قبل از گلدهی استفاده شد. کاشت بذور در اوایل آبان به صورت دستی (۱۰ کیلوگرم در هکتار) انجام شد. پس از کاشت کلزا و در مرحله ۶ برگی، برای کنترل علف‌های هرز باریک برگ، از علف‌کش گالانت به میزان ۳ لیتر در هکتار استفاده شد. به دلیل کفایت بارندگی در طول فصل رویش هیچ‌گونه آبیاری صورت نگرفت.

جدول ۱- نتایج حاصل از تجزیه خاک منطقه مورد آزمایش در دو سال زراعی، براساس نمونه‌های برداشته شده از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری.

| سال زراعی | بافت خاک | هدایت الکتریکی (dS.m ⁻¹) | اسیدیته گل اشیاع | کربن آلی (%) | نیترژن کل (%) | فسفر قابل جذب (mg.kg ⁻¹) | پتاسیم قابل جذب (mg.kg ⁻¹) | شن (%) | سیلت (%) | رس (%) |
|-----------|----------|--------------------------------------|------------------|--------------|---------------|--------------------------------------|--|--------|----------|--------|
| ۸۴-۸۵ | سیلت-رسی | ۰/۳۵ | ۶/۶۴ | ۱/۰۲ | ۰/۹۵ | ۱۲/۵ | ۱۷۵ | ۷ | ۴۸ | ۴۵ |
| ۸۵-۸۶ | سیلت-رسی | ۰/۳۹ | ۶/۴۶ | ۱/۱۱ | ۰/۹۹ | ۱۰/۸ | ۱۹۰ | ۷ | ۴۸ | ۴۵ |

صفات مورد مطالعه در این بررسی شامل: تعداد روز تا رسیدگی (تعداد روز از زمان کاشت بذور تا رسیدگی ۸۰ درصد از بوته‌های هر کرت)، تعداد شاخه فرعی در بوته، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، طول خورجین، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، درصد روغن و عملکرد روغن بودند. درصد روغن با استفاده از دستگاه NMR (رزونانس مغناطیسی هسته) تعیین گردید (دان و همکاران، ۲۰۰۲) و همچنین عملکرد روغن از حاصل ضرب عملکرد دانه در درصد روغن به دست آمد. قبل از انجام تجزیه مرکب از آزمون بارتلت به منظور اطمینان از یکنواختی واریانس اشتباه آزمایشی استفاده شد و سپس تجزیه مرکب با فرض تصادفی بودن سال و ثابت بودن تیمارهای آزمایشی برای صفات مورد نظر با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد (SAS, 2010). تجزیه کلاستر نیز با نرم افزار SPSS انجام شد (SPSS, 2010).

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب بیانگر آن بود که بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه برای همه صفات به جز صفات تعداد شاخه‌های فرعی، وزن هزار دانه و عملکرد روغن اختلاف معنی‌داری مشاهده شد که نشان‌دهنده وجود تنوع در بین ژنوتیپ‌ها می‌باشد. از لحاظ عملکرد دانه بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه، ژنوتیپ هایولا ۳۳۰، هایولا ۴۰۱ و ۴۲۰ به ترتیب با میانگین عملکرد ۳۴۰۰/۲، ۳۲۹۷/۶ و ۳۱۸۳/۱ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند و به‌طور مشترک در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۲). نتایج تجزیه کلاستر (شکل ۱) نیز این سه ژنوتیپ را در یک گروه قرار داد. نظر به اینکه هر دو ژنوتیپ هایولا ۳۳۰ و هایولا ۴۰۱ در این آزمایش توانستند عملکرد بالایی را به خود اختصاص دهند، لذا به دلیل اینکه هایولا ۴۰۱ از نظر صفت مطلوبی چون زودرسی (طول دوره رویش ۲۰۵ روز) نسبت به

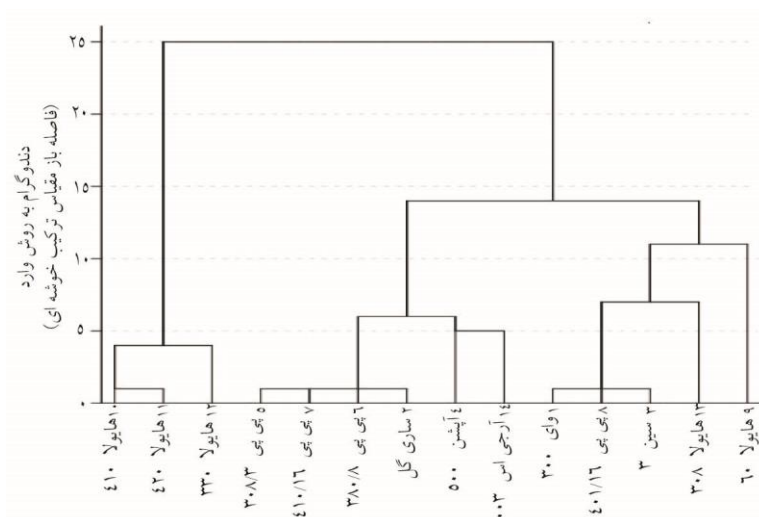
هایولا ۳۳۰ (طول دوره رویش ۲۰۹ روز) از برتری نسبی برخوردار بود، بنابراین این ژنوتیپ در اراضی شالیزاری استان گیلان به دلیل برداشت زودتر و تخلیه سریعتر زمین جهت کشت شالی توصیه می‌گردد از طرفی نمی‌توان رقم هایولا ۳۳۰ را به دلیل حساسیت آن نسبت به ورس در روش برداشت مکانیزه استفاده نمود و این می‌تواند باعث عدم موفقیت این رقم برای کشت در اراضی شالیزاری استان محسوب گردد. بیات و همکاران (۲۰۰۸) نیز به ترتیب ژنوتیپ‌های هایولا ۴۲۰، هایولا ۴۰۱ و هایولا ۳۳۰ را به عنوان ژنوتیپ‌های با عملکرد بالا در شالیزار معرفی کردند. همچنین فرجی (۲۰۰۴) ژنوتیپ هایولا ۴۰۱ را در منطقه گنبد و هاشمی (۲۰۰۶) ژنوتیپ هایولا ۴۲۰ و حسین‌زاده و همکاران (۲۰۰۷) ژنوتیپ ساری گل و را در رشت به عنوان پرمولکردترین ژنوتیپ‌ها معرفی نمودند.

برای صفت درصد روغن، ژنوتیپ هایولا ۳۳۰ با میانگین ۴۴/۹۷ درصد و ژنوتیپ آرچی اس ۰۰۳ با میانگین ۴۰/۹۰ درصد به ترتیب بیشترین و کمترین درصد روغن را دارا بودند که این اختلاف در سطح پنج درصد معنی دار بود. البته لاین پی پی ۳۰۸/۸ و آرچی اس ۰۰۳ اختلاف معنی داری از نظر درصد روغن نداشتند و با دارا بودن درصد روغن پائین تر نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها در یک گروه قرار داشتند (جدول ۴). درصد روغن در واریته‌های کلزا، علاوه بر تأثیرپذیری از شرایط محیطی، یک خصوصیت ژنتیکی است و در ژنوتیپ‌های مختلف متفاوت می‌باشد (سانچز و همکاران، ۱۹۹۷).

از نظر صفت عملکرد روغن نیز بین ژنوتیپ‌های کلزا اختلاف معنی داری وجود داشت و ژنوتیپ هایولا ۳۳۰ با میانگین ۱۵۲۳/۲ کیلوگرم در هکتار و ژنوتیپ آپشن ۵۰۰ با میانگین ۹۰۶/۸ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد روغن را دارا بودند (جدول ۲). علت بالا بودن عملکرد روغن در ژنوتیپ هایولا ۳۳۰ در دو سال تحقیق را می‌توان به بیشتر بودن عملکرد دانه آن نسبت داد. عملکرد روغن همبستگی مثبت و بالایی را با وزن هزار دانه، درصد روغن و عملکرد دانه در مطالعات متعددی نشان می‌دهد (هاشمی، ۲۰۰۶؛ فرجی، ۲۰۰۵؛ ربیعی و همکاران، ۲۰۰۴). فتوستتز مطلوب در زمان گلدهی و تشکیل خورجین سبب افزایش تجمع ماده خشک، افزایش وزن دانه و عملکرد گیاه می‌گردد. با توجه به بالا بودن وزن هزار دانه، عملکرد دانه و درصد روغن هایولا ۳۳۰ نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها، بالا بودن عملکرد روغن آن طبیعی به نظر می‌رسد. همبستگی بین درصد روغن و عملکرد روغن توسط محققین زیادی گزارش شده است. نتایج تحقیقات حسین‌زاده و همکاران (۲۰۰۷)، فرجی (۲۰۰۵) و ربیعی و همکاران (۲۰۰۴) نیز مؤید این مطلب است.

جدول ۲ - مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در چهارده ژنوتیپ کزرا در دو سال

| ژنوتیپ‌ها | صفات مورد مطالعه | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|-----------------|---------------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|------------------|------------------|--|
| | عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار) | میزان روغن (درصد) | روز تا رسیدگی (روز) | روز تا گلدهی (روز) | وزن هزارانه (گرم) | تعداد دانه در خوردین | تعداد خوردین | طول خوردین (سانتی متر) | تعداد شاخه فرعی | عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) | تعداد دانه فرعی | مقدار LSD در %/۵ | مقدار LSD در %/۱ | |
| وای ۳۰۰ | ۱۳۳۸/۰۵ | ۴۳/۶۸ | ۲۰۸/۵ | ۱۴۵/۳۳ | ۳۷۶/۸ | ۱۸۹/۴ | ۱۴۷/۳۱ | ۵/۷۷ | ۵/۰۶ | ۶۸۴/۱ | ۶۸۴/۱ | | | |
| ساری گل | ۹۸۱/۸۹ | ۴۲/۲۰ | ۲۱۱/۱۶ | ۱۳۱/۸۳ | ۲/۵۵ | ۲۱۱/۳ | ۱۵۶/۰ | ۵/۱۷ | ۴/۳۵ | ۳۳۱/۲ | ۳۳۱/۲ | | | |
| سین-۳ | ۱۱۵۲/۵۱ | ۴۲/۵۹ | ۲۰۸/۳ | ۱۳۲/۳۳ | ۴/۳۸ | ۲۰۱/۳۳ | ۱۰۵/۵۷ | ۵/۷۴ | ۴/۹۱ | ۲۷۳/۶ | ۲۷۳/۶ | | | |
| آپش-۵۰۰ | ۹۰۶/۷۲ | ۴۳/۴۲ | ۲۱۵/۱۶ | ۱۳۵ | ۳/۸ | ۲۱۱/۶ | ۹۵/۳۷ | ۵/۶۱ | ۴/۵۶ | ۲۰۳/۷ | ۲۰۳/۷ | | | |
| بجایی ۳۰۸۲ | ۱۰۷۲/۱۷ | ۴۳/۲۲ | ۲۱۰/۱۶ | ۱۴۹/۱۹ | ۳۷۸ | ۲۲/۰ | ۱۵۰/۱۸ | ۵/۸۶ | ۴/۷۶ | ۲۴۸۳/۴ | ۲۴۸۳/۴ | | | |
| بجایی ۳۰۸۱ | ۸۱۰/۰۱ | ۴۹/۰۳ | ۱۱۸ | ۱۴۹/۸۳ | ۳۷۸ | ۲۲/۸ | ۱۶۱/۲۲ | ۶/۰۹ | ۴/۷۵ | ۳۶۵/۱ | ۳۶۵/۱ | | | |
| بجایی ۳۰۸۱/۴۰۱ | ۱۰۵۷/۰۱ | ۴۸/۱۳ | ۲۱۳/۱۱ | ۱۴۳/۱۱ | ۳/۵۱ | ۲۲/۸ | ۱۳۵/۵۵ | ۵/۷۵ | ۴/۵۶ | ۳۶۰/۲ | ۳۶۰/۲ | | | |
| بجایی ۱۶/۴۰۱ | ۸۰۰/۳۱۱ | ۳۹/۱۳ | ۲۱۱/۱۱ | ۱۴۱/۲۱ | ۴/۲۳ | ۳۷/۶۱ | ۱۴۰/۲۱ | ۵/۸۸ | ۵/۳۱ | ۲۷۳۷/۴ | ۲۷۳۷/۴ | | | |
| هایولا ۶۰ | ۷۱۶/۳۰۱ | ۴۸/۲۳ | ۲۱۲/۱۱ | ۱۶۳/۱۱ | ۵/۶۱ | ۲۷/۰ | ۱۶۹/۱ | ۵/۰۵ | ۶/۳۱ | ۲۴۲۲/۷ | ۲۴۲۲/۷ | | | |
| هایولا ۴۰۱ | ۸۵۳/۳۳۱ | ۳۱/۳۳ | ۲۰۵/۰۱ | ۱۴۱/۱۱ | ۴/۳۳ | ۲۲/۲ | ۱۷۱/۱ | ۸۸/۵ | ۵/۳۰ | ۳۳۹/۷ | ۳۳۹/۷ | | | |
| هایولا ۴۲۰ | ۶۶۷/۵۳۱ | ۴۸/۳۳ | ۲۰۶/۰۱ | ۱۴۷/۱۱ | ۵/۰۳ | ۳۳/۱۱ | ۱۶۰/۱ | ۵/۲۵ | ۶/۵ | ۳۱۸۳/۱ | ۳۱۸۳/۱ | | | |
| هایولا ۳۳۰ | ۵۶۱/۱۵۱ | ۴۷/۳۳ | ۲۰۹/۰۱ | ۱۶۵/۱۱ | ۱۰/۶۳ | ۲۲/۵ | ۱۷۰/۱۱ | ۷/۸ | ۵/۷۳ | ۳۴۰۰/۱ | ۳۴۰۰/۱ | | | |
| هایولا ۳۰۸ | ۱۰۳۹/۵۰ | ۴۸/۱۳ | ۲۰۷/۱ | ۱۴۱ | ۶/۷۳ | ۲۰/۳ | ۱۳۱/۱۱ | ۵/۳۵ | ۵/۳۵ | ۲۵۵۶/۱ | ۲۵۵۶/۱ | | | |
| آرجی اسی ۰۰۳ | ۵۰۹/۵۵۹ | ۴۹/۸ | ۲۰۹/۰۱ | ۱۴۱/۱۱ | ۵/۸۳ | ۱۳/۶۱ | ۱۴۱/۱۱ | ۵/۴۳ | ۴/۷۸ | ۳۳۵۹/۳ | ۳۳۵۹/۳ | | | |
| مقدار LSD در %/۵ | ۷۰۴/۲۵۹ | ۴/۱۳ | ۲۰/۶ | ۳۹/۷ | ۳/۰۱ | ۲/۱۵ | ۴۱/۲۲ | ۰/۶۴ | ۱/۱۱ | ۶۰۸/۸۲ | ۶۰۸/۸۲ | | | |
| مقدار LSD در %/۱ | ۸۸۴/۳۱ | ۵/۱۳ | ۱۳/۷ | ۴۹/۲۱ | ۳۳/۱ | ۲/۹۹ | ۵۸/۳۰ | ۰/۶۵ | ۱/۶۵ | ۸۴۸/۹۰ | ۸۴۸/۹۰ | | | |



شکل ۱- تجزیه کلاستر ارقام کلزا در دوسال زراعی بر اساس صفات مورد مطالعه

از نظر صفت تعداد خورجین در بوته، ژنوتیپ‌های هیولا ۶۰، هیولا ۴۰۱ و هیولا ۳۳۰ بیشترین تعداد خورجین در بوته را داشتند و در یک گروه قرار گرفتند. ژنوتیپ آپشن ۵۰۰ نیز با میانگین تعداد ۹۵/۳۸ کمترین تعداد خورجین در بوته را به خود اختصاص داد و در رتبه آخر قرار گرفت (جدول ۲). نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که ژنوتیپ آپشن ۵۰۰ کمترین عملکرد دانه را دارا بوده و علت اصلی کم بودن عملکرد دانه این ژنوتیپ نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها را می‌توان به کم بودن تعداد خورجین آن نسبت داد. خورجین‌ها جزء مؤثری در فتوسنتز و تأمین مواد غذایی برای دانه به‌شمار می‌آیند، به‌طوری‌که میزان عملکرد دانه در تک بوته کلزا به تعداد خورجین در بوته بستگی دارد، چون پس از مرحله گلدهی با کاهش سطح برگ بوته، خورجین‌ها نقش مهمی در فتوسنتز گیاه دارند. همبستگی بالا بین تعداد خورجین و عملکرد دانه توسط بیات و همکاران (۲۰۰۸) و دیپن بروک (۲۰۰۰) گزارش گردیده است. از نظر صفت تعداد شاخه فرعی در بوته بین ژنوتیپ‌های کلزا اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید، اگرچه ژنوتیپ هیولا ۴۲۰ با میانگین تعداد ۵/۶۱ و ژنوتیپ ساری گل با میانگین تعداد ۴/۳۵ به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد شاخه فرعی در بوته را تولید نمودند. بین ژنوتیپ‌های کلزا از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی‌داری وجود

داشت و ژنوتیپ هایولا ۳۳۰ با میانگین ۴/۶۰ گرم و ژنوتیپ ساری گل با میانگین ۳/۵۵ گرم به ترتیب بیشترین و کمترین وزن هزار دانه را دارا بودند. وزن هزار دانه به میزان کربوهیدرات ذخیره شده در شروع پر شدن دانه و ژنوتیپ گیاه بستگی دارد. به نظر می‌رسد یکی از دلایل اصلی برتری عملکرد دانه ژنوتیپ هایولا ۳۳۰ را می‌توان به افزایش وزن هزار دانه آن نسبت داد.

بین ژنوتیپ‌های کلزا از لحاظ تعداد دانه در خورجین، لاین پی پی ۱۱۵/۴۰۱ ای با میانگین تعداد ۲۳/۲۸ دانه در خورجین بیشترین و ژنوتیپ هایولا ۶۰ با میانگین تعداد ۱۵/۰۸ دانه، کمترین تعداد دانه در خورجین را داشتند و در گروه‌های جداگانه‌ای قرار گرفتند (جدول ۲). بیات و همکاران (۲۰۰۸) نیز در تحقیق خود بیان کردند که ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از لحاظ صفت تعداد دانه در خورجین تفاوت معنی‌داری دارند. با توجه به اینکه در کلزا اجزای عملکرد خاصیت جبرانی نسبت به یکدیگر دارند، از این رو کمتر بودن تعداد دانه در خورجین در ژنوتیپ هایولا ۶۰ را می‌توان به بالا بودن تعداد خورجین در بوته آن نسبت داد. همبستگی منفی بین تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین توسط کارلیف و همکاران (۲۰۰۰) گزارش شده است.

برای صفت طول خورجین ژنوتیپ هایولا ۳۳۰ و هایولا ۶۰ به ترتیب با میانگین ۶/۲۸ و ۵/۰۵ سانتی‌متر بیشترین و کمترین طول خورجین را به خود اختصاص دادند و در گروه‌های جداگانه‌ای قرار گرفتند (جدول ۲). طولی بودن خورجین‌ها یکی از فاکتورهای مهم در افزایش عملکرد دانه محسوب می‌شود. ژنوتیپ‌هایی که دارای این صفت هستند، عموماً تعداد بیشتری دانه در هر خورجین تولید می‌کنند. این صفت در شرایطی که پتانسیل عملکرد بالا بوده و شرایط مناسب باشد یک مزیت به حساب می‌آید. با توجه به اینکه ژنوتیپ‌هایولا ۶۰ کمترین تعداد دانه در خورجین را نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها داشت، کم بودن طول خورجین آن نیز طبیعی به نظر می‌رسد. گزارش چای و تورلینگ (۱۹۸۹) نیز مؤید این مطلب است. برای صفت تعداد روز تا رسیدگی نیز ژنوتیپ آپشن ۵۰۰ با میانگین ۲۱۵/۱۶ روز بیشترین و ژنوتیپ هایولا ۳۰۸ با میانگین ۱۹۷/۸۳ روز کمترین زمان کاشت تا رسیدگی را به خود اختصاص دادند و در گروه‌های جداگانه‌ای قرار گرفتند (جدول ۲). سلیمانزاده و همکاران (۲۰۰۶) بیان نمودند که ژنوتیپ‌هایی که مراحل گلدهی، نمو خورجین و رسیدگی فیزیولوژیک زودتری دارند نسبت به ژنوتیپ‌های دیگر

عملکرد بالاتری را تولید می کنند. فرجی و سلطانی (۲۰۰۷) ژنوتیپ هایولا ۴۰۱ را زودرس ترین ژنوتیپ معرفی نمودند. ولی نتایج تحقیقات بیات و همکاران (۲۰۰۸)، حسین زاده و همکاران (۲۰۰۷)، هاشمی (۲۰۰۶) و ربیعی و همکاران (۲۰۰۴) ژنوتیپ هایولا ۳۰۸ را به عنوان زودرس ترین ژنوتیپ در بین ژنوتیپ ها کلزا معرفی نمودند که با نتایج حاصل از این آزمایش مطابقت دارد.

جدول ۳- مقایسه میانگین ژنوتیپ ها در هر سال بر اساس برش دهی اثر متقابل

| سال | ژنوتیپ | میانگین صفات مورد مطالعه | | |
|-----|---------------|-----------------------------------|--------------------|------------------------|
| | | عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) | تعداد شاخه فرعی | وزن هزار دانه (گرم) |
| اول | وای ۳۰۰۰ | ۲۸۱۱/۵۳ | ۵ | ۳/۲۲ |
| | ساری گل | ۲۳۰۰/۷۳ | ۴/۱۷ | ۳/۲۷ |
| | سین-۳ | ۳۱۳۴/۳۲ | ۵/۳۷ | ۴/۳۰ |
| | آپشن ۵۰۰ | ۲۰۴۸/۸۰ | ۳/۶۷ | ۳/۴۹ |
| | پی پی ۳۰۸/۳ | ۲۶۹۹/۵۳ | ۴/۹۳ | ۳/۳۹ |
| | پی پی ۳۰۸/۸ | ۲۸۱۱/۸۷ | ۵/۱۰ | ۳/۳۲ |
| | پی پی ۱۱۵/۴۰۱ | ۲۶۶۸/۱۳ | ۴/۶۰ | ۳/۱۹ |
| | پی پی ۱۶/۴۰۱ | ۳۱۴۰/۱۲ | ۵/۳۳ | ۳/۹۴ |
| | هایولا ۶۰ | ۲۷۸۰/۲۰ | ۵ | ۳/۹۳ |
| | هایولا ۴۰۱ | ۳۷۲۱/۶۱ | ۵/۴۰ | ۴/۴۰ |
| | هایولا ۴۲۰ | ۳۸۳۴/۶۰ | ۶/۳۰ | ۴/۸۰ |
| | هایولا ۳۳۰ | ۳۶۳۸/۷۵ | ۴/۴۰ | ۴/۴۷ |
| | هایولا ۳۰۸ | ۲۶۶۱/۳۳ | ۵/۳۷ | ۳/۷۴ |
| | آرجی اس ۰۰۳ | ۲۴۸۸/۲۰ | ۴/۳۷ | ۳/۴۲ |
| دوم | وای ۳۰۰۰ | ۲۸۵۶/۷۳ | ۵/۱۳ | ۴/۳۲ |
| | ساری گل | ۲۳۲۳/۶۳ | ۴/۵۳ | ۳/۸۳ |
| | سین-۳ | ۲۳۳۸/۸۰ | ۴/۴۷ | ۴/۱۷ |
| | آپشن ۵۰۰ | ۲۰۱۲/۵۷ | ۵/۴۷ | ۴/۳۵ |

| | | | | | |
|--------|--------|------|------|---------|---------------|
| ۲۱۳ | ۱۲۷/۶۷ | ۴/۱۱ | ۴/۶۰ | ۲۲۶۷/۳۰ | پی پی ۳۰۸/۳ |
| ۲۱۴/۳۳ | ۱۳۱ | ۴/۰۸ | ۴/۶۰ | ۲۴۹۸/۳۰ | پی پی ۳۰۸/۸ |
| ۲۱۶/۳۳ | ۱۳۰ | ۳/۹۶ | ۴/۵۳ | ۲۵۴۸/۲۰ | پی پی ۱۱۵/۴۰۱ |
| ۲۱۳/۳۳ | ۱۲۸ | ۴/۱۰ | ۵/۴۰ | ۲۳۳۴/۶۷ | پی پی ۱۶/۴۰۱ |
| ۲۱۴/۶۷ | ۱۳۱/۳۳ | ۴/۶۰ | ۵/۷۳ | ۲۰۶۵/۲۰ | هایولا ۶۰ |
| ۲۰۹/۳۳ | ۱۲۴/۶۷ | ۴/۳۳ | ۵/۲۰ | ۲۸۷۳/۵۷ | هایولا ۴۰۱ |
| ۲۱۰/۶۷ | ۱۳۲/۶۷ | ۳/۲۱ | ۴/۹۳ | ۲۵۳۱/۵۷ | هایولا ۴۲۰ |
| ۲۱۷/۶۷ | ۱۳۷ | ۴/۷۴ | ۵/۲۷ | ۳۱۶۱/۵۷ | هایولا ۳۳۰ |
| ۱۹۷/۶۷ | ۱۱۷ | ۳/۸۷ | ۵/۳۳ | ۲۴۵۰/۹۷ | هایولا ۳۰۸ |
| ۲۱۱/۳۳ | ۱۲۸ | ۴/۲۵ | ۴/۲۰ | ۲۲۳۰/۴۰ | آر جی اس ۰۰۳ |
| ۱/۶۲ | ۲/۵۴ | ۰/۷۹ | ۱/۰۲ | ۵۵۷/۳۳ | LSD (%5) |
| ۲/۱۳ | ۳/۳۴ | ۱/۰۴ | ۱/۳۵ | ۷۳۳/۶۲ | LSD (%1) |

برش دهی اثر متقابل روشن ساخت که ژنوتیپ‌ها عملکرد متفاوتی در دو سال داشتند به طوری که ژنوتیپ‌های هایولا ۴۲۰، هایولا ۴۰۱ و هایولا ۳۳۰ به ترتیب بیشترین عملکرد را در سال اول داشتند در حالی که ژنوتیپ‌های هایولا ۳۳۰، هایولا ۴۰۱ و وای ۳۰۰۰ بیشترین عملکرد دانه را در سال دوم نشان دادند. ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از لحاظ صفات عملکرد، تعداد شاخه فرعی، وزن هزار دانه، تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی عکس‌العمل متفاوتی در دو سال نشان دادند. ژنوتیپ هایولا ۳۰۸ کمترین تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی را در هر دو سال نشان داد و زودرس‌ترین ژنوتیپ انتخاب شد. ژنوتیپ‌های هایولا ۴۰۱ و هایولا ۳۳۰ عملکرد بالایی در هر دو سال نشان دادند ولی با توجه به زودرس‌تر بودن ژنوتیپ هایولا ۴۰۱ در هر دو سال، این ژنوتیپ را می‌توان به‌عنوان ژنوتیپ مناسب جهت کشت در اراضی شالیزاری استان گیلان پیشنهاد نمود (جدول ۳).

نتیجه گیری کلی

ژنوتیپ‌های هایولا ۳۳۰ و هایولا ۴۰۱ به ترتیب با میانگین عملکرد ۳۴۰۰ و ۳۲۹۸ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را بین ژنوتیپ‌های کلزا دارا بودند. در این مطالعه با توجه به برش‌دهی اثر متقابل معلوم گردید که رقم هایولا ۴۰۱ به دلیل عملکرد بیشتر و زودرس‌تر بودن در هر دو سال به‌عنوان ژنوتیپ مناسب جهت کشت در گیلان انتخاب شد. نتایج تجزیه کلاستر نیز حاکی از این است که این ژنوتیپ‌ها در یک گروه قرار می‌گیرند و صحت این نتایج را تایید می‌کنند. از طرفی دیگر ژنوتیپ هایولا ۳۰۸ را می‌توان به دلیل زودرس‌تر بودن نسبت به هایولا ۳۳۰ و ۴۰۱ در مناطقی از استان گیلان که نشاکاری برنج زودتر صورت می‌گیرد مورد استفاده قرار داد. اگرچه باید پایداری این ژنوتیپ‌ها در مناطق فوق و در طی چند سال مورد بررسی قرار گیرد تا پایداری آنها بیشتر سنجیده شده و بتوان رقم مناسب برای هر منطقه را معرفی نمود.

سپاسگزاری

این مقاله بر اساس نتایج به دست آمده از اجرای طرح تحقیقاتی به شماره مصوب: ۸۵۰۰۲-۱۱-۰۰۰۰-۱۱-۰۰۰۰-۱۱-۰۰۰۰ تهیه گردیده است. نگارندگان مقاله از سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و موسسه تحقیقات برنج کشور که اعتبارات لازم را جهت انجام این تحقیق فراهم نمودند، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

منابع

1. Bayat, M., Rabiei, B., Rabiee, M. and Moumeni, A. 2008. Assessment of relationship between grain yield and important agronomic traits of rapeseed as culture in paddy fields. *J. Sci. Tech. Agric. Natu. Res.*, 12: 475-486.
2. Charliet, R., Warmann, G. and Heerm, W. 2000. Great Plains canola research. K-State research and extension are available on the world wide web at <http://www.oznet.ksu.edu>.
3. Chay, P. and Thurling, N. 1989. Variation in pod length in spring rape (*Brassica napus* L.) and its effect on seed yield and components. *J. Agric. Sci.*, 113:139-147.
4. Christmas, E.P. 1996. Evaluation of planting date for winter canola production in Indiana. p. 278-281. In: J. Janick (ed.), *Progress in new crops*. ASHS Press, Alexandria, VA.

5. Diepenbrock, W. 2000. Yield analysis of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.): a review. *Field Crop Res.*, 67: 35-49.
6. Dunn, K.J., Bergman, D.J. and Latorraca, G.A. 2002. Nuclear magnetic resonance: petrophysical and logging applications, 32. Elsevier Sci., UK.
7. Faraji, A. 2004. Evaluation of yield, yield components and vegetative characters of new genotypes of canola in Gonbad. *Seed. Plant.*, 19: 435-446.
8. Faraji, A. 2005. Study of yield, agronomic characters and traits correlation of eighteen spring canola cultivars in Gonbad area. *Seed Plant.*, 21: 385-398.
9. Faraji, A. and Soltani, A. 2007. Evaluation of yield and yield components of canola spring genotypes in two years with different climate conditions. *Seed Plant.*, 23:191-202.
10. Hashemi, M.R. 2006. Effect of harvesting time on grain yield, yield components and oil content of rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars in Guilan province. Master Thesis Repository, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan.
11. Hosseinzadeh, M.H., Esfahani, M., Rabiei, B. and Rabiee, M. 2007. Effect of row spacing on grain yield and its components and radiation use efficiency in four rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars grown in paddy fields in Guilan. *Iranian J. Crop Sci.*, 9: 263-281.
12. Rabiee, M., Karimi, M.M. and Safa, F. 2004. Effect of planting dates on grain yield and agronomical characters of rapeseed cultivars as a second crop after rice at kouchesfahan. *Iranian J. Agric. Sci.*, 35:177-187.
13. Sanches, S., JV. Visentainer, M. Mattsushita, and De. Souza, NE. 1997. Fatty acids in eight varieties of canola (*Brassica napus* L.) recommended for cultivation in Prana State, Brazil., *Arquivos -de- Biologia-e-Technologia.*,40:512-517.
14. SAS Institute Inc. 2010. Base SAS 9.2 procedures guide: statistical procedures, third edition. Cary, NC: SAS Institute Inc.
15. Soleimanzadeh, H., Latefi, N. and Soltani, A. 2006. Study of relationship phonological and morphological characteristics with grain yield in rapeseed. Abstracts of the 9th Iranian Congress of Crop Sciences, Aborihan Campus, Tehran University, 26-28 Aug. pp: 277.
16. SPSS Inc. 2010. IBM SPSS Statistics 19 Core System User's Guide. SPSS Inc., an IBM Company Headquarters, USA.



Selection of the best rapeseed genotypes as second crop in paddy fields of Guilan

M. Rabiei¹ and *M. Rahimi²

¹Rice Research Institute, ²PhD student in Plant Breeding, College of Agriculture, Tarbiat Modarres University

Accepted: 2012/5/23 ; Received: 2013/10/27

Abstract

In order to identify the suitable rapeseed genotypes as second crop in paddy fields of Guilan province, 14 rapeseed genotypes were grown in complete randomized block design with three replicates in a paddy fields experimental condition in Rice Research Institute of Iran, Rasht during 2005-2007 cropping seasons. The results of the combined analysis of variance indicated significant difference among rapeseed genotypes, year and year×genotype interaction effect for most of evaluated traits. Mean comparison of yield and other traits showed that Hyola 330 and Hyola 401 produced maximum grain yield with average of 3400 and 3298 Kg/ha, respectively. Hyola 330 was in the first rank for most studied traits. Hyola 401 and Hyola 308 had the highest silique numbers per plant and the lowest days to maturity, respectively. Genotypes Hyola 330, Hyola 420 and Hyola 401 were in a group and had the highest oil yield. Also, cluster analysis put these genotypes in a group together. According to the analysis of variance and slicing the interactions, Hyola 401 due to high yielding and earlier maturity in both years is recommended as superior genotypes for cultivation in paddy Rasht.

Keywords: Grain yield, Guilan, Rapeseed, Rice, Second crop.

*Corresponding author; abiee_md@yahoo.co.uk

