Archive of SID

"نهال و بذر"
جلد ۲۳ ، شماره ۲، سال ۱۳۸٦

ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های بهاره کلزا در دو سال زراعی با شرایط آب و هوایی مختلف

Evaluation of Yield and Yield Components of Canola Spring Genotypes in Two Years with Different Climate Conditions

ابوالفضل فرجی و افشین سلطانی

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان

تاریخ دریافت: ۱۳۸٤/٥/۱٦

چکیده

فرجی، ا.، و سلطانی، ا. ۱۳۸٦. ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های بهاره کلزا در دو سال زراعی با شرایط آب و هوایی مختلف. **نهال و بذر** ۲۳: ۲۰۲-۱۹۱.

عملکرد دانه و روغن، اجزای عملکرد، صفات زراعی و درصد روغن ۱۸ ژنوتیپ بهاره کلزا در یک آزمایش دو ساله با شرایط آب و هوایی متفاوت (۸۳-۱۳۸۱)، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد بررسی گردید. نتایج تجزیه مرکب دو ساله داده‌های آزمایش نشان داد که اثر سال بر طول دوره رشد، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه و عملکرد دانه و روغن در سطح یک درصد معنی‌دار بود. اگرچه کاهش طول دوره رشد در سال دوم آزمایش سبب کاهش معنی‌دار وزن هزار دانه ژنوتیپ‌ها گردید، ولی مساعد بودن شرایط آب و هوایی و افزایش تعداد ساعات آفتابی طی مراحل گلدهی و تشکیل دانه، سبب افزایش تعداد دانه در بوته و در نتیجه افزایش معنی‌دار عملکرد دانه و روغن در سال دوم نسبت به سال اول آزمایش شد. میانگین عملکرد دانه در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۲۳۵۹ و ۳۳۱۸ کیلوگرم در هکتار بود. وزن هزار دانه هیبریدهای هایولا ٤۰۱ (به ترتیب ٤/٥۹، ٤/٦٤ و ٤/٥۲ گرم برای هیبرید های هایولا ٤۰۱ خارجی، صفی آباد و برازجان) و هایولا ٤۲۰ (٤/۷۲ گرم) به طور قابل توجهی بیشتر از ژنوتیپ‌های دیگر بود. بیشترین درصد روغن (٤٥/٦ درصد) مربوط به ژنوتیپ آپشن ٥۰۰ بود. هیبرید هایولا ٤۲۰ به ترتیب با تولید ۳٥٦۰ و ۲۰٤۹ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه و روغن را داشت و با توجه به عملکرد بالا و خصوصیات زراعی مطلوب به نظر می‌رسد که این هیبرید می‌تواند همراه با هیبرید هایولا ٤۰۱ به عنوان ارقام مناسب جهت کشت در مناطق شرقی گلستان توصیه شوند.

واژه‌های کلیدی: کلزا، ژنوتیپ، شرایط آب و هوایی، درصد روغن، عملکرد دانه.

این مقاله براساس نتایج به دست آمده از اجرای طرح تحقیقاتی شماره ۸۲۰۲۱-۱۲-۱۰۰ مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر تدوین شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

با شناخت ویژگی‌های زراعی گیاه کلزا، از جمله محدود بودن نیاز آبی (به خاطر پاییزه بودن زراعت آن) و کمک به توسعه پرورش زنبور عسل، سطح زیر کشت آن در سال‌های اخیر رو به افزایش است. گنجاندن کلزا در تناوب زراعی باعث افزایش عملکرد گندم بعد از کلزا (رئیسی، ۱۳۸۲؛ رودی و همکاران، گزارش منتشر نشده)، کنترل علف‌های هرز و کاهش عوامل بیماری‌زا می‌شود (افشاری آزاد، ۱۳۸۰؛ Lamey, 1995).

عملکرد کلزا به ظرفیت عملکرد رقم، شرایط آب و هوایی، نوع خاک و مدیریت زراعت بستگی دارد و عوامل ژنتیکی و زراعی تعیین‌کننده رشد و نمو گیاه و در نتیجه عملکرد دانه هستند. ارقام مختلف عکس‌العمل متفاوتی نسبت به عوامل زراعی دارند (Kuchtova *et al*., 1996). در انتخاب رقم باید به گونه، نوع و سازگاری رقم، کیفیت بذر، ویژگی‌های خاک، شرایط آب و هوایی، عملکرد دانه، زودرسی، مقاومت به ریزش، خوابیدگی، بیماری‌ها و سایر خصوصیات زراعی توجه کرد. کریستمز (Christmas, 1996) مشاهده کرد که ارقام کلزا نسبت به شرایط آب و هوایی واکنش متفاوتی نشان می‌دهند. او نتیجه گرفت که عکس‌العمل ارقام نسبت به مکان بسیار متفاوت بوده و تعدادی از ارقام تحمل بیشتری نسبت به شرایط آب و هوایی دارند. سان و همکاران (Sun *et al*., 1991) نتیجه گرفتند که ارقام مختلف مانند گونه‌های مختلف به شرایط اقلیمی معین سازگار هستند.

انتخاب رقم برای موفقیت تولید حائز اهمیت است. تورلینگ (Thurling, 1991) رشد اولیه سریع، گلدهی زود هنگام پس از روزت، ساقه‌های کوتاه و ضخیم، گل‌های بدون گلبرگ، مقاومت به ریزش در زمان برداشت، برخورداری از تعداد خورجین ۵۰۰۰ تا ۸۰۰۰ عدد در مترمربع، طویل و عمودی بودن خورجین‌ها و افزایش تعداد خورجین در ساقه اصلی و کاهش تعداد ساقه‌های فرعی را از خصوصیات مطلوب کلزا جهت عملکرد بالا ذکر کرد. مندهام و همکاران (Mendham *et al*., 1981) مشاهده کردند که سرعت نمو متناسب با میانگین دما از گلدهی تا رسیدگی فیزیولوژیک بوده و طول دوره گلدهی در شرایط مزرعه در دماهای پایین نسبت به دماهای بالاتر طولانی‌تر است. آن‌ها نتیجه گرفتند که میزان دمای لازم (بر حسب GDD) برای طی مراحل فنولوژیک در ارقام مختلف متفاوت است. در مطالعه آن ها بین وزن دانه و طول دوره بعد از گرده افشانی یک رابطه مستقیم وجود داشت. امیری اوغان در سال ۱۳۸۱ با بررسی پایداری عملکرد ۲۳ ژنوتیپ جدید کلزا در سواحل خزر (گنبد، گرگان، ساری و مغان) مشاهده کرد که هیبریدهای هایولا ٤۰۱ و هایولا ۳۰۸ و ارقام آزاد گرده افشان S-۳ و شیرالی به ترتیب با ۳۸۱٤، ۳٤۹۳، ۳٤۰۸ و ۳۳۲۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین

www.SID.ir

Archive of SID

عملکـرد دانـه را دارنـد. همچنـین هیبریـدهای هایولا ٤٠١ و هایولا ٣٠٨ به ترتیب با طول دوره رشد ١٩٠ و ١٨٨ روز، زودرس‌ترین ارقام بودند. در مطالعه او هیبرید هایولا ٤٠١ پایدارترین رقـم شناخته شـد و جهـت کـشت در منـاطق سـاحلی خـزر معرفـی گردیـد (امیـری اوغـان، گـزارش منتشر نشده).

اندازه دانه در مقایسه با اجزای دیگر عملکرد که زودتر تشکیل می‌شوند کمتر تغییر می‌کنـد و تـا حـدود زیـادی بـین ارقـام و نیـز در شـرایط محیطـی مختلـف متغیـر اسـت. مـک گریگـور (McGregor, 1981) مشاهده کرد که بین ارقام مختلف از نظر تعداد شـاخه فرعـی و طـول دوره گلدهی اختلاف وجود دارد.

در حال حاضر باتوجه به اهمیت و گستردگی کشت این گیاه و همچنین در نظر گرفتن عوامـل محدود کننده‌ای همچـون خـشکی اواخـر فـصل رشـد و یـا افـزایش آفـاتی چـون سوسـک‌هـای گرده‌خوار، استفاده از ارقام زودرس‌تر در دستور کار پروژه دانه‌های روغنـی اسـتان گلـستان قـرار گرفته است. با توجه به افزایش سطح زیر کـشت کلزا در منطقه (درسال زراعی ٨٤-١٣٨٣ کـشت این گیاه در استان گلـستان بـا اسـتقبال چـشمگیر کـشاورزان مواجـه شـده و بـه حـدود ٥٥ هـزار هکتـار رسـید)، ایـن آزمـایش جهـت انتخـاب ژنوتیـپ‌هـای برتـر، سـازگار بـا شـرایط آب و هـوایی منطقـه و دارای خـصوصیات زراعـی مطلوب جهت اسـتفاده در برنامـه‌هـای اصـلاحی آینده اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

آزمـایش در دو سـال زراعـی ٨٣-١٣٨١ در ایـستگاه تحقیقـات کـشاورزی گنبـد واقـع در ٥ کیلومتری شرق گنبد اجرا شد. ارتفـاع منطقـه از سطح دریا ٤٥ متر و بر طبـق تقـسیم‌بنـدی آب و هـوایی کـوپن دارای اقلـیم مدیترانـه‌ای گـرم و نیمه خشک است و مشخصات جغرافیایی آن بـه ترتیب ٥٥ درجـه و ١٢ دقیقـه طـول شـرقی و ٣٧ درجه و ١٦ دقیقه عرض شمالی اسـت. آزمـایش در قالب طرح بلـوک‌هـای کامـل تـصادفی و در چهار تکرار اجرا شد. بافـت خـاک محـل انجـام آزمایش سیلتی لوم با اسیدیته ٨/١، شـوری ٠/٧٣ دسی زیمنس بر متر، مواد خنثی شـونده و کـربن آلی بـه ترتیـب ٢٠ و ١/٤٦ درصـد بـود. هیجـده ژنوتیپ تیپ بهاره کلزا در تاریخ کاشت مناسب منطقه (به ترتیـب ١٥ و ١٦ آبـان در سـال اول و دوم آزمایش) کاشته شد. محـصول قبلـی در هـر دو سال انجام آزمایش، گندم بود. قبل از کاشت گیـاه نمونـه‌هـای خـاک از عمـق صـفر تـا ٣٠ سانتی‌متر از سطح خاک تهیه و بـر اسـاس نتـایج حاصل، مقادیر کودهای فسفر و پتاس بـه مقـدار ٥٠ کیلـوگرم در هکتـار اکـسید فـسفر و اکـسید پتاس (به ترتیـب از منـابع کـودی سـوپر فـسفات تریپل و سولفات پتاسیم) قبل از کاشت به زمـین داده شد. مقدار کود نیتـروژن لازم بـه مقـدار ٦٠ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص (از منبع کود اوره)، به صورت یک دوم قبل از کاشـت، یـک چهارم در مرحله شروع ساقه‌دهی و یک چهـارم در مرحله شروع گلـدهی بـه زمـین داده شـد. در

www.SID.ir

Archive of SID

هر دو سال انجام آزمایش عملیات کاشت پس از وقوع بارندگی به صورت خطی و با دست انجام شد و در طول دوره رشد هیچ‌گونه آبیاری انجام نشد. برای اطمینان از دست یابی به تراکم بوته مورد نظر (۵۵۵ هزار بوته در هکتار و با الگوی کاشت ۷/۵×۲٤ سانتی‌متر)، در موقع کاشت بیش از میزان لازم بذر مصرف شد (۷ کیلوگرم در هکتار) و بعد از استقرار بوته‌ها، در موقع تنک کردن (مرحله ۲ تا ٤ برگی) فاصله بوته‌ها در هر ردیف تنظیم شد. هر کرت شامل چهار خط کاشت به طول پنج متر بود. جهت حذف اثر حاشیه در دو طرف تکرارها چهار خط کاشت (از یکی از ارقام) کاشته شد، ولی بین کرت‌ها فضای نکاشت قرار داده نشد. فاصله بین تکرارها سه متر در نظر گرفته شد. برای تعیین اجزای عملکرد، از هر کرت ده بوته به طور تصادفی انتخاب و متوسط تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین محاسبه گردید. در پایان، برای تعیین عملکرد دانه، برداشت محصول از هر چهار خط کاشت و با حذف ۲۵ سانتی‌متر حاشیه از بالا و پایین کرت‌ها انجام (از سطحی معادل ٤/۳۲ مترمربع) و سپس وزن هزار دانه محاسبه شد. درصد روغن با استفاده از دستگاه Inframatic و عملکرد روغن از حاصل ضرب درصد روغن در عملکرد دانه به دست آمد. در پایان داده‌های به دست آمده توسط نرم‌افزارهای آماری MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و میانگین داده‌ها بر اساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج و بحث

طول دوره رشد

طول دوره رشد تحت تأثیر سال، ژنوتیپ و اثر متقابل سال× ژنوتیپ در سطح یک درصد قرار گرفت (جدول ۱). میانگین طول دوره رشد در سال اول آزمایش (۱۹۸ روز) به طور معنی‌داری بیشتر از سال دوم آزمایش (۱۷٦ روز) بود. بالاتر بودن دمای هوا در طی فصل رشد در سال دوم آزمایش نسبت به سال اول دلیل اصلی این امر بود (جدول‌های ۲ و ۳). بیشترین طول دوره رشد مربوط به ژنوتیپ‌های آزاد گرده‌افشان گولیاث و هروس و کمترین طول دوره رشد مربوط به هیبرید هایولا ٤۰۱ بود (جدول ۳). با توجه به گرمای شدید هوا در طی ماه‌های اردیبهشت و خرداد در منطقه گنبد، زودرس‌تر بودن ارقام و عدم برخورد مراحل آخر رشد آن‌ها با دماهای بالا از خصوصیات مطلوب ارقام جهت کشت در منطقه به شمار می‌آید. کمتر بودن طول دوره رشد هیبرید هایولا ٤۰۱ نسبت به ژنوتیپ‌های آزاد گرده‌افشان قبلاً نیز گزارش شده است (امیری اوغان، گزارش منتشر نشده). معنی‌دار شدن اثر متقابل سال× ژنوتیپ به دلیل تغییرات متفاوت حرارتی و شیب متفاوت کاهش طول دوره رشد ژنوتیپ‌ها در دو سال انجام آزمایش بود (جدول ٤). به نظر می‌رسد افزایش طول دوره رشد در سال اول آزمایش و برخورد زمان

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

رسیدگی گیاه با دماهای بالا (جدول ۲) سبب کاهش اختلاف بین ژنوتیپ‌های آزاد گرده‌افشان و هیبرید در سال اول نسبت به سال دوم آزمایش شد و در نتیجه اثر متقابل سال × ژنوتیپ معنی‌دار بود. ژنوتیپ‌های هروس و اولگا در سال اول آزمایش بیشترین و هیبرید هایولا ٤٠١ خارجی در سال دوم آزمایش کمترین طول دوره رشد را داشتند (جدول ٤).

تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین

اثر سال و ژنوتیپ روی تعداد خورجین در بوته از نظر آماری معنی‌دار نبود، در حالی که اثر عوامل فوق بر تعداد دانه در خورجین در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). تعداد دانه در خورجین در سال دوم آزمایش به طور معنی‌داری بیشتر از سال اول آزمایش بود (جدول ۳). به نظر می‌رسد که کمتر بودن دمای هوا و تعداد ساعات آفتابی در طی مرحله تشکیل آغازی‌های دانه (مرحله گلدهی و گرده‌افشانی و در طی ماه‌های اسفند و فروردین) در سال اول نسبت به سال دوم آزمایش (جدول ۲) دلیل اصلی کاهش تعداد دانه در خورجین در سال اول نسبت به سال دوم آزمایش باشد. مندهام و همکاران (Mendham *et al.*, 1981) نشان دادند که یک رابطه مستقیم بین مقدار تشعشع دریافت شده توسط هر خورجین (در طی دوره تعیین دانه) و تعداد نهایی دانه در هر خورجین وجود دارد. این نتایج با یافته‌های فرجی (۱۳۸۳) نیز مطابقت دارد. بکر و همکاران (Becker *et al.*, 1992) مشاهده کردند که شرایط هوا در زمان گلدهی بر روی گرده‌افشانی کلزا مؤثر بوده و دوام هوای ابری و باد به مدت چند روز می‌تواند باعث کاهش گرده‌افشانی و در نتیجه کاهش تعداد دانه در خورجین شود. تعداد دانه در خورجین در هیبرید هایولا ٤٢٠ به طور معنی‌داری بیشتر از ژنوتیپ‌های دیگر بود. همچنین بین هیبریدهای هایولا ٤٠١ خارجی و صفی‌آباد با هیبرید هایولا٤٢٠ اختلاف آماری معنی‌داری از نظر تعداد دانه در خورجین وجود نداشت. (جدول ۳). رائو و مندهام (Rao and Mendham, 1991) نیز گزارش کردند که بین ارقام مختلف کلزا از نظر توانایی حفظ دانه، درصد روغن و وزن هزار دانه اختلاف وجود داشته و شرایط محیطی می‌تواند بر این عوامل مؤثر باشد.

وزن هزار دانه

اثر ژنوتیپ بر وزن هزار دانه از نظر آماری معنی‌دار نبود، در حالی که اثر سال و اثر متقابل سال در ژنوتیپ بر وزن هزار دانه به ترتیب در سطح یک و پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). وزن هزار دانه ژنوتیپ‌ها در سال اول آزمایش به طور معنی‌داری بیشتر از سال دوم بود (جدول ۳). از آن جایی که اجزای عملکرد بر روی هم دیگر اثر گذاشته و کاهش و یا افزایش هر جز بر اجزای دیگر مؤثر است (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۷۲)، لذا احتمالاً کمتر بودن تعداد دانه در بوته (تعداد دانه در خورجین× تعداد خورجین در بوته) در سال اول آزمایش نسبت به سال دوم، دلیل اصلی بیشتر

www.SID.ir

Archive of SID

بودن وزن هزار دانه در سال اول آزمایش است. به نظر می‌رسد که افزایش طول دوره رشد و در نتیجه دوره پر شدن دانه در سال اول نسبت به سال دوم آزمایش (جدول ۳) نیز در بیشتر بودن وزن هزار دانه ژنوتیپ‌ها مؤثر باشد. مندهام و همکاران (Mendham *et al.*, 1981) نیز با مشاهده سرعت رشد دانه و میانگین تشعشع خورشیدی که به طور روزانه در طی دوره رشد دانه دریافت شد، نتیجه گرفتند که اندازه نهایی دانه با تعداد دانه در بوته و تنش‌های آبی و گرمایی در طی پر شدن دانه رابطه منفی دارد. معنی‌دار شدن اثر متقابل سال× ژنوتیپ به دلیل روند متفاوت وزن هزار دانه ژنوتیپ‌های هیبرید و آزاد گرده‌افشان در دو سال انجام آزمایش بود. طولانی شدن طول دوره رشد در سال اول آزمایش سبب شد تا وزن هزار دانه ژنوتیپ‌های آزاد گرده‌افشان به دلیل بهره‌گیری از شرایط ایجاد شده به طور معنی‌دار افزایش یافته و اختلاف بین وزن هزار دانه این ژنوتیپ‌ها با هیریدهای هایولا از نظر آماری معنی‌دار نباشد (از آن جایی که ژنوتیپ‌های آزاد گرده‌افشان به کار رفته درآزمایش دیررس‌تر از ژنوتیپ‌های هیبرید بوده و وجود شرایطی مانند افزایش طول دوره رشد و در نتیجه طول دوره پر شدن دانه می‌تواند نقش بیشتری در افزایش وزن هزار دانه آن‌ها داشته باشد)، در حالی که کمتر بودن طول دوره رشد در سال دوم آزمایش سبب شد تا این روند صادق نبوده و وزن هزار دانه هیبریدهای هایولا ٤٠١ و ٤٢٠ به طور معنی‌داری بیشتر از ژنوتیپ‌های دیگر شود.

درصد روغن

اثر ژنوتیپ بر درصد روغن در سطح یک درصد معنی‌دار بود، در حالی که اثر سال و اثر متقابل سال × ژنوتیپ بر درصد روغن از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۱). بیشترین درصد روغن (٤٥/٦١ درصد) مربوط به ژنوتیپ آزاد گرده‌افشان آپشن ۵۰۰ بود که هم اکنون در کنار هیبریدهای هایولا ٤٠١ و هایولا ٦٠ و ارقام آرجی اس و ساری گل تقریباً تمامی سطح زیر کشت کلزای استان گلستان را شامل می‌شود. همچنین بین درصد روغن هیبریدهای هایولا ٤٠١ خارجی و ٤٢٠ و ژنوتیپ کراکر جک با ژنوتیپ آپشن ۵۰۰ اختلاف معنی‌داری از نظر آماری مشاهده نشد (جدول ۳). به هر حال روغن با ارزش‌ترین جز دانه بوده و ترکیب روغن دانه به صورت ژنتیکی تعیین می‌شود (Fieldsend *et al.*, 1991).

عملکرد دانه و روغن

نتایج تجزیه مرکب داده‌های آزمایش نشان داد که اثر سال، ژنوتیپ و اثر متقابل سال × ژنوتیپ بر روی عملکرد دانه و روغن در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). میانگین عملکرد دانه و روغن در سال دوم آزمایش به طور معنی‌داری بیشتر از سال اول آزمایش بود (جدول ۳). به نظر می‌رسد مساعد بودن شرایط آب و هوایی به خصوص در اواخر فصل رشد (جدول ۲) و تعداد دانه در خورجین بیشتر در سال دوم نسبت به سال اول آزمایش، دلیل اصلی

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

افزایش عملکرد دانه و در نتیجه عملکرد روغن (با توجه به غیرمعنی‌دار شدن اثر سال بر درصد روغن) در سال دوم آزمایش باشد. مندهام و همکاران (Mendham *et al*., 1984) نیز نتیجه گرفتند که افزایش تعداد دانه یک عامل کلیدی در افزایش عملکرد ارقام جدید استرالیایی به شمار می‌آید. آن‌ها نشان دادند که تعداد دانه در هر خورجین با افزایش وزن خشک گیاه در زمان گلدهی افزایش پیدا می‌کند. در مطالعه آن‌ها بین دو رقم زراعی مورد بررسی از نظر توانایی حفظ دانه‌ها تا زمان برداشت تفاوت زیادی مشاهده گردید. هیبرید هایولا ٤٢٠ با تولید ۳٥٦۰ و ۲۰٤۹ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین عملکرد دانه و روغن را داشت (جدول ۲). بین عملکرد دانه و روغن هیبریدهای هایولا ٤۰۱ و ژنوتیپ‌های S-۳ و H-۱۹ با هیبرید هایولا ٤۲۰ اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد. والتون و همکاران (Walton *et al*., 1999) با بررسی عملکرد دانه و خصوصیات رشدی ۸ رقم کلزا در شش مکان مشاهده کردند که عملکردانه ارقام به طور معنی داری تحت تأثیر مکان قرار گرفت، در حالی که اثر مکان بر درصد روغن معنی‌دار نبود. نامبردگان نشان دادند همبستگی بین طول دوره بعد از گرده‌افشانی با عملکرد دانه (r=۰/٥۳**) و درصد روغن (r=۰/٦٥**) مثبت و معنی‌دار بود، درحالی که همبستگی بین طول دوره قبل از گرده‌افشانی با عملکرد دانه معنی‌دار نبود. در مطالعه آن‌ها بالاترین عملکرد دانه مربوط به ارقام زودرس بود. معنی‌دار شدن اثر متقابل سال × ژنوتیپ به دلیل روند متفاوت تغییرات عملکرد دانه بعضی از ژنوتیپ‌ها در دو سال انجام آزمایش بود (جدول ٤). در سال اول آزمایش عملکرد دانه و روغن هیبرید هایولا ٤۲۰ پایین‌تر از هیبریدهای هایولا ٤۰۱ بود، در حالی که این مسئله در سال دوم صادق نبوده و هیبرید هایولا ٤۲۰ بیشترین عملکرد دانه و روغن را داشت و به تنهایی در گروه a قرار گرفت. به نظر می‌رسد که خصوصیات ژنتیکی ژنوتیپ‌ها و اثر متقابل آن‌ها با محیط در این مسئله مؤثر باشد. در نهایت با توجه به نتایج دو ساله آزمایش، هیبریدهای هایولا ٤۰۱ و هایولا ٤۲۰ با توجه به عملکرد بالا و خصوصیات زراعی مطلوب، به عنوان ارقام مناسب جهت کشت در مناطق شرقی استان گلستان توصیه می‌شوند.

منابع مورد استفاده References

افشاری آزاد، ه. ۱۳۸۰. بیماری‌های مهم کلزا. نشر آموزش کشاورزی. ۹۹ صفحه.

رئیسی، س. ۱۳۸۲. تناوب گندم و کلزا راهی برای تعادل تولید و توسعه مدیریت زراعی پایدار. چکیده مقالات نخستین همایش تحقیق و توسعه کلزا در استان گلستان. صفحه ۷۰ و ۷۱.

www.SID.ir

Archive of SID

سرمدنیا، غ.، و کوچکی، ع. ۱۳۷۲. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ٤٧٦ صفحه.

فرجی، ا. ۱۳۸۲. ارزیابی عملکرد، اجزاء عملکرد و خصوصیات رشدی ژنوتیپ‌های جدید کلزا در منطقه گنبد. نهال و بذر ۱۹: ٤٤٦-٤٣٥.

Becker, H. C., Damgaard, C., and Karlsson, B. 1992. Environmental variation for outcrossing rate in rapeseed (*Brassica napus*). Theoretical and Applied Genetics 84: 303-306.

Christmas, E. P. 1996. Evaluation of planting date for winter canola production in indiana. pp. 278-281. In: Janic, J. (ed.), Progress in New Crops.

Fieldsend, J. K., Murray, F. E., Bilsborrow, P. E., Milford, G. F. J., and Evans, E.J. 1991. Glucosinolate accumulation during seed development in winter sown oilseed rape *(B. napus).* Proceedings of the 8th International Rapeseed Congress, Saskatoon, pp. 686-694.

Kuchtova, P., Baranyk, P., Vasak, J., and Fabry, J. 1996. Yield forming factors of oilseed rape. Rosliny Oleiste 17: 223-234.

Lamey, H. A. 1995. Survey of blackleg and sclerotinia stem rot of canola in North Dakota in 1991 and 1993. Plant Disease 79: 322-324.

McGregor, D. I. 1981. Pattern of flower and pod development in canola. Canadian Journal of Plant Science 61: 275-282.

Mendham, N. J., Russell, J., and Buzza, G. C. 1984. The contribution of seed survival to yield in new australian cultivars of oil-seed rape (*Brassica napus*). Journal of Agricultural Science, Cambridge 114: 275-283.

Mendham, N. J., Shipway, P. A, and Scott, R. K. 1981. The effects of delayed sowing and weather on growth, development and yield of winter oil-seed rape (*Brassica napus*). Journal of Agricultural Science, Cambridge 96: 389-416.

Rao, G., **and Mendham, N. J. 1991.** Comparison of Chinoli (*B. campestris*) and *B. napus* oilseed rape using different growth regulators, plant population densities and irrigation treatments. Journal of Agricultural Science, Cambridge 117: 177-187.

www.SID.ir

Archive of SID

Sun, W. C., Pan, Q. Y., An, X., and Yang, Y. P. 1991. Brassica and Brassica-related oilseed crops in Gansu, China. Proceedings of the 8th International Rapeseed Congress, Saskatoon, pp. 1130-1135.

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

Walton, G., Si, P., and Bowden, B. 1999. Environmental impact on canola yield and oil. Proceedings of the 10th International Rapeseed Congress. Canberra, Australia. Page 6.

آدرس نگارندگان:

ابوالفضل فرجی- ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد، صندوق پستی ۱۸۱-۴۹۷۱۵، گنبد کاووس.

افشین سلطانی- گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

www.SID.ir