Archive of SID

مجله زارعت و اصلاح نباتات
جلد ۷، شماره ۲، تا بستان ۱۳۹۰
صفحات ۶۸-۵۹

بررسی روابط بین عملکرد، اجزای عملکرد و برخی صفات زراعی در ده رقم کلزا در منطقه بیرجند

Study of yield and yield components in ten cultivars of rapeseed (*Brassica napus* L.) in Birjand region

محمد ضابط[1]*، علیرضا صمد زاده[2]، خداداد مصطفوی[3]

چکیده

به منظور بررسی رابطه صفات مورفو- فنولوژیک و کمی با یکدیگر و تعیین مهمترین صفات موثر بر عملکرد، ده رقم کلزا در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در شرایط آب و هوایی بیرجند مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که بین ارقام کلزا از لحاظ کلیه صفات به استثنای ارتفاع بوته و تعداد شاخه فرعی اختلاف معنی‌داری وجود دارد. تجزیه همبستگی نشان داد که صفات تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی و تعداد روز تا ۹۰٪ رسیدگی همبستگی منفی و معنی‌دار و صفات شاخص برداشت و تعداد غلاف در بوته همبستگی مثبت و معنی داری با عملکرد اقتصادی دارند. تجزیه رگرسیون گام به گام سه صفت تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، تعداد شاخه فرعی و تعداد غلاف در بوته را به ترتیب مهمترین صفات موثر بر عملکرد شناسایی نمود. نتایج بدست آمده از تجزیه علیت نشان داد که بیشترین اثرات مستقیم و مثبت بر عملکرد به ترتیب مربوط به تعداد غلاف در بوته و تعداد شاخه فرعی و بیشترین اثر مستقیم و منفی مربوط به تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی می‌باشد. تجزیه به عامل‌ها نشان داد که سه عامل بیشترین تغییرات موجود را توجیه می‌کنند. عامل اول تحت عنوان عامل خاص عملکرد مهمتر از سایر عوامل بود. این عامل در برگیرنده صفات تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، تعداد روز تا ۹۰٪ رسیدگی، شاخص برداشت و عملکرد اقتصادی بود.

واژه‌های کلیدی: کلزا، تجزیه همبستگی، تجزیه رگرسیون گام به گام، تجزیه علیت، تجزیه به عامل‌ها

۱- دانشگاه بیرجند، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت و اصلاح نباتات. عضو هیئت علمی- استادیار. نویسنده مسئول: m_zabet2000@yahoo.com
۲- دانشگاه بیرجند، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت و اصلاح نباتات. عضو هیئت علمی- مربی
۳- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه زراعت و اصلاح نباتات، کرج، ایران

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

کلزا (Brassica napus L.) با ژنوم AACC و 2n=38 کروموزوم یک آلوپلوئید طبیعی است که از تلاقی B. Campestris و B. Oleracea بوجود آمده و یک گونه نسبتاً جوان است که در یک ناحیه نسبتا محدود جغرافیایی کشت می‌گردد (Kimber and McGregor, 1995). کلزا یکی از مهمترین گیاهان زراعی است که در سطح دنیا جهت استخراج روغن کشت می‌شود و از بیشترین میزان رشد سالانه در بین روغن‌های گیاهی مهم جهان برخوردار می باشد. امروزه کلزا مهمترین منبع تولید روغن در اروپا و دومین منبع تولید روغن در دنیا بعد از سویا می‌باشد (FAO, 2011). از لحاظ میزان تولید چین، کانادا و هند به عنوان بزرگترین تولید کنندگان این محصول محسوب می‌شوند و میزان کل تولید این محصول بیش از ۵۹ میلیون تن برآورد می‌شود (سهم تولید ایران ۳۸۰ هزار تن در سال ۲۰۱۰ با متوسط ۲/۰۵۴ تن در هکتار با ۱۸۵ هزار هکتار سطح زیر کشت می‌باشد (FAO, 2010). اهمیت روغن‌های نباتی به دلیل افزایش جمعیت و بالا رفتن سطح زندگی و رعایت بهداشت و در نهایت بالا رفتن میزان مصرف روز به روز بیشتر می‌شود (Kazerani and Ahmadi, 1998). از این لحاظ، لزوم برنامه ریزی بلند مدت و منسجم با هدف نیل به خودکفایی در تولید روغن خوراکی غیرقابل انکار خواهد بود. در این میان کلزا، یکی از مهمترین گیاهان روغنی جهان است که کشت آن به ویژه در مناطق معتدله رو به افزایش است و نقش عمده‌ای در تأمین روغن‌های خوراکی انسان دارد (Shirani Rad and Dehshiri, 2003).

افزایش تولید در واحد سطح و کیفیت محصولات زراعی از لحاظ اقتصادی دارای اهمیت بسیار است. معمولا اصلاح‌گران برای تضمین تولید موثر کلزا به عملکرد و کیفیت بالا توجه می‌کنند. اطلاع از عملکرد و اجزای عملکرد می‌تواند به بهبود عملکرد کمک نماید (Shengwu *et al*., 2007). از آنجا که بخش اعظم روغن مصرفی از خارج وارد می‌شود، کشت دانه‌های روغنی و مدیریت صحیح آنها برای افزایش عملکرد اهمیت زیادی دارد. اخیرا کلزا به دلیل سازگاری بالا با شرایط اقلیمی اغلب نقاط کشور مورد توجه واقع شده است (زواره و امام، ۱۳۷۹). روغن کلزا در مقایسه با روغن‌های حاصل از سایر دانه‌های روغنی به دلیل حضور اسیدهای چرب اشباع نشده و نداشتن کلسترول از کیفیت غذایی بالایی برخوردار است و بعد از روغن زیتون تنها روغن گیاهی است که از نظر ارزش تغذیه‌ای تایید می‌گردد. کنجاله آن نیز با دارا بودن حدود ۴۶/۵ درصد پروتئین و ۳/۵ در صد چربی یک کنجاله مناسب برای تغذیه دام است (Choudhry *et al*., 1986).

با توجه به آنکه متوسط تولید کلزا در مقایسه با پتانسیل ژنتیکی آن نسبتا پایین است لذا بایستی در پی افزایش عملکرد آن باشیم. برای افزایش عملکرد، مطالعه مستقیم و غیر مستقیم اجزای عملکرد اساس برنامه اصلاحی آنرا فراهم کند و از اینرو مشکل افزایش عملکرد می‌تواند به طور موثرتری بر اساس کارایی اجزای عملکرد و انتخاب برای صفات کاملا مرتبط حل گردد (Choudhry *et al*., 1986). محققان مختلف پارامترهای ژنتیکی را برای تعیین معیار انتخاب برای بهبود عملکرد در کلزا بکار می‌برند.

افزایش عملکرد دانه در گیاهان دانه ریز مانند کلزا عمدتاً به علت افزایش شاخص برداشت می‌باشد (Collino *et al*., 2001). شاخص برداشت در گونه‌های روغنی جنس براسیکا در مقایسه با سایر گیاهان زراعی مانند غلات نسبتاً پایین است (Ahmadi and Javidfar, 1998). در کلزا شاخص برداشت تقریباً ۳۰- ۲۵ درصد است که برای افزایش شاخص برداشت نیاز به کارهای اصلاحی زیادی دارد. فاصله موجود بین میانگین عملکردهای به دست آمده توسط کشاورزان و پتانسیل عملکرد را می‌توان از طریق بهبود عوامل ژنتیکی و عملیات مدیریتی گیاه زراعی و خاک کاهش داد روشن است که با بهبود روش‌های به زراعی و اصلاحی افزایش عملکرد دانه به دست می‌آید (Diepenbrock and Becker, 1995).

میری و همکاران (۱۳۸۶) به منظور ارزیابی برخی صفات مورفوفیزیولوژیک موثر بر افزایش عملکرد دانه، ۱۶ رقم کلزا را

www.SID.ir

Archive of SID

بررسی نمود. نتایج نشان داد که صفات شاخص برداشت، تعداد خورجین، ارتفاع بوته، سرعت فتو سنتز و هدایت روزنه‌ای به ویژه در مرحله گلدهی و طول دوره رشد گیاه نقش مثبتی در افزایش عملکرد کلزا داشته‌اند، که می‌توان از این صفات در برنامه‌های اصلاحی برای افزایش عملکرد دانه بهره جست.

پاسبان اسلام (۱۳۸۷) ۶ ژنوتیپ پاییزه برتر کلزا در دو زمان کاشت به هنگام (۱۶ شهریور ماه) و دیرهنگام (۵ مهر ماه) از نظر فنوتیپ مناسب بوته‌ها قبل از بروز سرمای زمستان و اثرات سرما بر روی بقای زمستانی آنها، عملکرد دانه، روغن و اجزای عملکرد دانه در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی را مورد ارزیابی قرار داد. نتایج نشان داد که ژنوتیپ‌ها در تاریخ کشت ۵ مهر ماه در مقایسه با تاریخ کشت ۱۶ شهریور ماه از تعداد برگ در بوته، قطر طوقه و وزن خشک بوته کمتری در زمان کاهش میانگین دمای روزانه هوا به کمتر از صفر گیاهی کلزا (۵ درجه سانتی گراد) برخوردار بودند (۱۵ آبان ماه). در کشت ۵ مهر ماه، درصد سرمازدگی ژنوتیپ‌ها به طور متوسط ۷/۱۹٪ برآورد گردید، در حالی که در کشت ۱۶ شهریور ماه درصد سرمازدگی ژنوتیپ‌ها ۴/۸٪ بود.

آروین و عزیزی (۱۳۸۸) عملکرد، شاخص برداشت و برخی صفات مورفولوژیک ۱۳ رقم بهاره کلزا از سه گونه Brassica napus، Brassica juncea و Brassica rapa را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که بین ارقام از لحاظ عملکرد و شاخص برداشت تفاوت بسیار معنی‌داری وجود دارد. هیبریدهای هایولا در مورد شاخص برداشت دارای برتری نسبی نسبت به سایر ارقام بودند. میانگین عملکرد و شاخص برداشت در ارقام گونه B. napus بیشتر از ارقام گونه B. rapa بود. بررسی صفات مورفولوژیک شامل غلظت کلروفیل، تراکم روزنه و ارتفاع نشان داد که بین ارقام تفاوت معنی‌داری وجود دارد. با توجه به اهمیت توسعه کشت دانه‌های روغنی به ویژه کلزا، تحقیق حاضر با هدف بررسی تعیین مهمترین خصوصیات فنولوژیکی، مورفولوژیکی و کمی مؤثر بر عملکرد کلزا در شرایط آب و هوایی بیرجند به منظور دستیابی به معیارهایی برای انتخاب در جهت بهبود عملکرد این گیاه در برنامه‌های به زراعی و به‌نژادی در شرایط منطقه صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

این بررسی بر روی ده رقم کلزا شامل: ساری گل، مودنا، لیکورد، هایولا ۴۰۱، هایولا ۳۰۸، SLM046، RGS003، اپرا، اکاپی و زرفام به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. هر کرت شامل ۴ خط به طول ۲ متر و فاصله بین خطوط ۶۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. عرض راهروهای بین بلوک‌ها ۱/۵ متر و بین دو کرت (داخل یک تکرار) حدود ۱ متر و مساحت کل زمین مورد استفاده حدود ۳۰۰ متر مربع بود. ابتدا بذر بیشتری کشت و در زمان ۴ تا ۵ برگی شدن عمل تنک کردن صورت گرفت تا تراکم مطلوب بدست آید. دو ردیف کناری به عنوان اثر حاشیه‌ای در نظر گرفته شد و اندازه گیری‌ها بر روی دو ردیف وسطی اعمال گردید. صفات مورد اندازه‌گیری عبارت بودند از: تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، تعداد روز تا ۹۰٪ رسیدگی، ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، طول غلاف، تعداد دانه در غلاف، عملکرد بیولوژیک، عملکرد اقتصادی و شاخص برداشت. تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزارهای SAS، Excel و SPSS صورت گرفت. برای محاسبه ضریب همبستگی فنوتیپی صفات از فرمول $p = \frac{COVp_{x,y}}{\sqrt{V_P \cdot V_P}}$ استفاده شد. برای حذف اثر صفات غیر موثر یا کم تأثیر بر روی صفت عملکرد اقتصادی از روش رگوسیون گام به گام استفاده شد. برای تعیین میزان اثرات مستقیم و غیر مستقیم صفات مختلف بر عملکرد اقتصادی از تجزیه علیت استفاده گردید. در این تحقیق تجزیه علیت بر روی متغیرهای مستقلی که در روش رگوسیون گام به گام وارد مدل شده بودند انجام گرفت. به منظور روشن شدن رابطه بین متغیرها از تجزیه به عامل‌ها استفاده گردید. تجزیه به عامل‌ها از طریق تکنیک تجزیه به مولفه‌های اصلی و با انجام چرخش وریماکس صورت گرفت. برای تعیین

www.SID.ir

Archive of SID

تعداد عامل‌های مناسب، آن تعداد از عامل‌ها که دارای ریشه بزرگتر از یک بودند انتخاب و برای ماتریس ضرایب عامل‌ها بکار رفتند. تجزیه ضرایب همبستگی، رگرسیون گام به گام و تجزیه به عامل‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS و تجزیه علیت با استفاده از برنامه PATH2 صورت گرفت.

نتایج و بحث

الف-تجزیه واریانس:

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که بین کلیه ارقام کلزا از لحاظ تمامی صفات به استثنای ارتفاع و تعداد شاخه‌های فرعی اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۱). بنابراین ارقام مختلف کلزا در شرایط آب و هوایی بیرجند همانند یکدیگر عمل نکرده‌اند. بین کلیه بلوک‌ها در مورد تمامی صفات اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. با توجه به معنی‌دار بودن اختلاف بین کلیه ارقام آزمون مقایسه میانگین صورت گرفت تا معلوم شود که کدام رقم بهتر از بقیه عمل کرده است (جدول ۷). این نتایج تا حدی با نتایج آروین و عزیزی (۱۳۸۸) و هم چنین نتایج واعظی و همکاران (۱۳۸۸) مطابقت دارد.

ب- تجزیه همبستگی:

از کلیه صفات مورد بررسی تنها صفات تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، تعداد روز تا ۹۰٪ رسیدگی، شاخص برداشت و تعداد غلاف در بوته همبستگی معنی‌داری را با عملکرد اقتصادی نشان دادند. تعداد روز تا ۵۰ گلدهی و تعداد روز تا ۹۰٪ رسیدگی همبستگی منفی و معنی‌دار و تعداد غلاف در بوته و شاخص برداشت همبستگی مثبت و معنی داری را با عملکرد اقتصادی نشان دادند. همبستگی مثبت و معنی‌داری بین طول غلاف با تعداد غلاف در بوته، تعداد غلاف در بوته با شاخص برداشت، تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی با تعداد روز تا ۹۰٪ رسیدگی نیز دیده شد. هم چنین همبستگی منفی و معنی‌داری بین شاخص برداشت با تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی و تعداد روز تا ۹۰٪ رسیدگی، تعداد شاخه‌های فرعی با ارتفاع و تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی با عملکرد بیولوژیک ملاحظه شد (جدول ۲). این نتایج تا حد زیادی با نتایج حسین زاده و همکاران (۱۳۸۶) مطابقت دارد.

ج- تجزیه رگرسیون:

همانطور که مشاهده می‌شود (جدول ۳) سه صفت تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، تعداد شاخه‌های فرعی و تعداد غلاف در بوته، به ترتیب وارد مدل رگرسیونی گردیدند و بر روی هم بیش از ۸۵ درصد از کل تغییرات عملکرد را توجیه نمودند. صفت تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی بخش اعظم تغییرات را به خود اختصاص داد و با ضریب منفی وارد مدل رگرسیونی شد. همانطور که ملاحظه می‌شود نتایج این تجزیه تا حد زیادی نتایج تجزیه همبستگی ساده را مورد تایید قرار می‌دهد. نتایج این تجزیه نشان می‌دهد که تا این مرحله از تجزیه صفات تعداد روز تا ۵۰٪ رسیدگی و تعداد غلاف در بوته مهتر از سایر صفات می باشد. از جمله صفات دیگری که وارد مدل رگرسیونی شد تعداد شاخه‌های فرعی می‌باشد که همبستگی معنی داری را با عملکرد اقتصادی از خود نشان نداد. این نتایج تا حدی نتایج میری و همکاران (۱۳۸۶) را تأیید می کند.

د- تجزیه علیت

بیشترین اثرات مستقیم و مثبت به ترتیب مربوط به تعداد غلاف در بوته و تعداد شاخه‌های فرعی می‌باشد. بیشترین اثر مستقیم و منفی را تعداد روز تا ۵۰٪ رسیدگی به خود اختصاص داد. در کل صفت تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی اثرات مستقیم بیشتری از هر دو صفت دیگر داشت. بیشترین اثر غیر مستقیم و مثبت را تعداد غلاف در بوته از طریق تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی اعمال نمود و بیشترین اثر غیر مستقیم و منفی را تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی از طریق تعداد غلاف در بوته اعمال نمود. بنابراین با این نتایج می‌توان استدلال نمود که هر چه تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی بیشتر گردد عملکرد کلزا در منطقه بیرجند کاهش

www.SID.ir

Archive of SID

می‌یابد. علت این امر می‌تواند به خاطر شرایط نامساعد و گرم حاصل از ماه‌های پایانی رسیدگی کلزا باشد. بنابراین می‌توان با انتخاب کلزاهای با دوره رویشی کمتر به انتخاب ارقام با عملکرد بالاتر در منطقه بیرجند اقدام نمود. از طرفی با توجه به اینکه صفت تعداد غلاف در بوته نیز اثرات مستقیم و غیر مستقیم مثبتی بر عملکرد کلزا دارد لذا با انتخاب بوته‌های با تعداد غلاف بیشتر عملکرد بیشتری بدست خواهد آمد (جدول ۴). در کل با نتایج گرفته شده از تجزیه علیت و هم چنین نتایج حاصل از تجزیه رگرسیون و تجزیه همبستگی می‌توان تعداد روز تا ۵۰٪ رسیدگی و تعداد غلاف در بوته را به عنوان یک شاخص ارزشمند در کلزا معرفی نمود.

و- تجزیه به عامل‌ها

همانطور که ملاحظه می‌شود (جداول ۵ و ۶) سه عامل مقادیر ویژه بیشتر از یک دارند و در تشکیل ضرایب عاملی شرکت کردند. این ۳ عامل در مجموع بیش از ۷۸/۵ درصد از واریانس کل صفات را توجیه کردند. عامل اول ۴۵/۰۱ درصد از کل تغییرات را به خود اختصاص داد. بزرگترین ضریب عاملی آن مربوط به تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، تعداد روز تا ۹۰٪ رسیدگی، عملکرد اقتصادی و شاخص برداشت بود. با توجه به بالا بودن ضریب عاملی برای این صفات این عامل تحت عنوان عامل فنولوژیک عملکرد نامیده شد. عامل دوم ۱۸/۴۷ درصد از کل تغییرات را به خود اختصاص داد. این عامل صفات تعداد غلاف در بوته و طول غلاف را توجیه نمود. با توجه به بالا بودن ضریب عاملی برای این صفات این عامل را عامل خاص تولید غلاف نام نهادیم. عامل سوم ۱۵/۰۲ درصد از کل تغییرات صفات رابه خود اختصاص دادند. عامل سوم صفات مورفولوژیکی ارتفاع و تعداد شاخه فرعی را توجیه نمود لذا این عامل را تحت عنوان عامل مورفولوژیک نام گذاری نمودیم. آنچه از مجموع مطالعه تجزیه به عامل ها بر می‌آید این است که عامل اول به عنوان بهترین عامل بوده و می‌تواند شاخص مهمی جهت انتخاب ژنوتیپ‌های برتر به کار گرفته شود. ولی عوامل دیگر نسبت به این عامل اهمیت کمتری را دارا می‌باشند. در کل با نتایج گرفته شده از تمامی روش‌های تجزیه آماری فوق می‌توان صفات تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی و صفت تعداد غلاف در بوته و شاخص برداشت را به عنوان بهترین و مهمترین صفات موثر بر عملکرد و به عنوان یک شاخص مطلوب در کلزا معرفی نمود. این نتایج تا حدی زیادی با نتایج میری و همکاران (۱۳۸۶) مطابقت دارد.

ی- مقایسه میانگین‌ها:

آزمون مقایسه میانگین نشان داد که به استثنای صفات ارتفاع و تعداد شاخه‌های فرعی در بوته بین کلیه ارقام اختلاف معنی‌دار (در سطح احتمال ۱٪) وجود دارد (جدول ۷). با توجه به اینکه صفات تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی و تعداد غلاف در بوته و تعداد شاخه‌های فرعی به عنوان مهمترین صفات موثر بر عملکرد شناخته شدند لذا مهمترین رقم از این لحاظ برای منطقه بیرجند معرفی می‌گردد. با توجه به مناسب بودن ارقامی که تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی آنها کمتر است لذا از این حیث ارقام لیکورد، هایولا ۴۰۱، RGS003 و ساری‌گل بهتر از بقیه می‌باشند. از لحاظ صفت تعداد شاخه فرعی به عنوان یک صفت مهم دیگر ارقام مختلف اختلافی با یکدیگر ندارند لیکن ارقام مودنا، اپرا و RGS003 و ساری گل بهتر از بقیه بودند. از لحاظ تعداد غلاف در بوته اپرا، زرفام، لیکورد، RGS003 و SLM046 بهتر از بقیه ارقام عمل نمودند. با توجه به مقایسه میانگین و در نظر گرفتن صفات مهم به عنوان سرلوحه می‌توان ارقام RGS003، ساری گل و لیکورد را به تر تیب به عنوان مهمترین رقم مناسب برای کشت و کار در شرایط آب و هوایی بیرجند معرفی کرد. چنین نتایجی در مورد اختلاف ارقام توسط آروین و عزیزی (۱۳۸۸) نیز گزارش شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در کلزا

Table 1- Analysis of variance for studied traits in Brassica napus

میانگین مربعات MS			درجه آزادی DF			صفات
تیمار Treatment	بلوک Replication	خطا Error	تیمار Treatment	بلوک Replication	خطا Error	Traits
16	2.53^{ns}	999.7^{**}	8	2	9	روز تا ۵۰٪ گلدهی Days to 50% flowering
60.4	54.9^{ns}	513.5^{**}	18	2	9	روز تا ۹۰ ٪ رسیدگی Days to 90% maturity
596.5	209.3^{ns}	2064.9^{*}	18	2	9	عملکرد بیولوژیکی(گرم) Biological yield(gr)
538.6	276.6^{ns}	74.1^{ns}	18	2	9	ارتفاع(سانتی متر) Plant height(cm)
0.6	1.3^{ns}	0.9^{ns}	18	2	9	تعداد شاخه های فرعی Auxiliary shoot number
0.3	0.1^{ns}	0.82^{ns}	18	2	9	طول غلاف(سانتی متر) Pods length(cm)
26.7	9.4^{ns}	87.4^{ns}	18	2	9	تعداد غلاف Number of pods
6.1	1.5^{ns}	$100/9^{**}$	18	2	9	عملکرد اقتصادی(گرم) Economic yield(gr)
0.00	0.00^{ns}	0.005^{**}	18	2	9	شاخص برداشت Harvest index

جدول۲ - ضرایب همبستگی فنوتیپی بین صفات مختلف در کلزا

Table 2- Phenotypic correlation coeficients between studied traits in Brassica napus

شاخص برداشت Harvest index	عملکرد اقتصادی(گرم) Economic yield(gr)	تعداد غلاف Number of pods	طول غلاف (سانتی متر) Pods length(cm)	تعداد شاخه های فرعی Auxiliary shoot number	ارتفاع (سانتی متر) Plant height(cm)	عملکرد بیولوژیکی(گرم) Biological yield(gr)	روز تا ۹۰٪ رسیدگی Days to 90% maturity	صفات traits
-0.88^{**}	-0.90^{**}	-0.33	-0.24	0.03	0.09	-0.37^{*}	0.81^{**}	روز تا ۵۰٪ گلدهی Days to 50% flowering
-0.74^{**}	-0.75^{**}	-0.18	-0.08	0.05	0.20	-0.20		روز تا ۹۰ ٪ رسیدگی Days to 90% maturity
0.16	0.35	0.23	0.11	0.13	-0.06			عملکرد بیولوژیکی(گرم) Biological yield(gr)
-0.21	-0.22	0.15	0.16	-0.44^{*}				ارتفاع(سانتی متر) Plant height(cm)
0.13	0.15	0.15	0.02					تعداد شاخه های فرعی Auxiliary shoot number
0.33	0.31	0.76^{**}						طول غلاف(سانتی متر) Pods length(cm)
0.47^{**}	0.47^{*}							تعداد غلاف Number of pods
0.97^{**}								عملکرد اقتصادی(گرم) Economic yield(gr)

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- تجزیه رگرسیون گام به گام صفت عملکرد(متغیر وابسته) و سایر صفات (متغیرهای مستقل) درکلزا

Table 3- Stepwise regression analysis of yield (dependent variable) and other traits (independent variables) in Brassica napus

Probe	t	ضریب تبیین R	خطای استاندارد Std.error	ضریب رگرسیون Regression coefficient	صفات وارد شده به مدل Traits
0.00	8.75	0.81	0.02	-0.85	روز تا ۵۰٪ گلدهی Days to 50% flowering
0.00	-11.31	0.84	0.44	0.15	تعداد شاخه های فرعی Auxiliary shoot number
0.04	2.10	0.85	0.07	0.16	تعداد غلاف Number of pods
0.05	2.08	-	4.58	40.1	عرض از مبداء Intercept

جدول ۴- تجزیه علیت برای عملکرد دانه بر اساس همبستگی صفات مختلف کلزا

Table 4-Path analysis for yield on correlation between traits in Brassica napus

جمع Total	تعداد غلاف Number of pods	تعداد شاخه های فرعی Auxiliary shoot number	روز تا ۵۰٪ گلدهی Days to 50% flowering	Traits	صفات
-0.90	-0.05	0.00	-0.85	روز تا ۵۰٪ گلدهی Days to 50% flowering	
0.15	0.02	0.15	-0.02	تعداد شاخه های فرعی Auxiliary shoot number	
0.46	0.16	0.02	0.28	تعداد غلاف Number of pods	

اثرات باقیمانده = $R=\sqrt{1-(P_1Y_1Y+..P_5Y_5Y)}$ = ۰/۳۶۲

جدول ۵- مقادیر ویژه، واریانس و درصد تجمعی مقادیر ویژه در کلزا

Table 5-Eigen value, variance and cumulative percentage of Eigen value in Brassica napus

درصد تجمعی مقادیر ویژه Cumulative variance percent	درصد مقادیر ویژه (میزان واریانس) Variance percent	مقادیر ویژه Eigen value	عامل
45.01	45.01	4.05	1
63.48	18.47	1.66	2
78.50	15.02	1.35	3

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶ - تجزیه به عامل‌ها برای صفات مختلف در کلزا

Table 6-Factor analysis for traits in Brassica napus

میزان اشتراک Cumulative	فاکتور ۳ Factor 3	فاکتور ۲ Factor 2	فاکتور ۱ Factor 1	صفت Traits
0.93	0.03	-0.15	-0.95	روز تا ۵۰٪ گلدهی Days to 50% flowering
0.82	0.02	0.07	-0.91	روز تا ۹۰ ٪ رسیدگی Days to 90% maturity
0.18	0.21	0.23	0.30	عملکرد بیولوژیکی(گرم) Biological yield(gr)
0.74	-0.78	0.28	-0.21	ارتفاع(سانتی متر) Plant height(cm)
0.82	0.88	0.18	-0.06	تعداد شاخه های فرعی Auxiliary shoot number
0.82	-0.08	0.90	0.11	طول غلاف(سانتی متر) Pods length(cm)
0.88	0.30	0.91	0.24	تعداد غلاف Number of pods
0.95	0.17	0.27	0.92	عملکرد اقتصادی(گرم) Economic yield(gr)
0.98	0.13	0.27	0.91	شاخص برداشت Harvest index

جدول ۷- مقایسه میانگین تیمارها (ارقام کلزا) با استفاده از روش دانکن (در سطح احتمال ۱٪)

Table 7-Comparision of treatments mean (Brassica napus varieties) by Duncan method

تیمار(ارقام) Treatment(variety)		صفات Traits									
		روز تا ۵۰٪ گلدهی Days to 50% flowering		روز تا ۹۰ ٪ رسیدگی Days to 90% maturity		عملکرد بیولوژیکی(گرم) Biological yield(gr)		ارتفاع (سانتی متر) Plant height(cm)		تعداد شاخه های فرعی Auxiliary shoot number	
مودنا	Modena	161	ef	208	de	127.5	a	92	a	5.7	a
اکاپی	Ocapi	160	ef	209.7	e	116.3	a	91.4	a	4.3	a
هایولا ۴۰۱	Hyola 401	119.3	a	176	a	162.9	ab	82.8	a	4.8	a
هایولا ۳۰۸	Hyola 308	165	f	198.7	bcde	145.4	a	79.7	a	5.1	a
اپرا	Opera	154.7	de	206	de	149.6	ab	89.5	a	5.7	a
زرفام	Zarfam	143	c	189.3	abcd	168.2	ab	89.8	a	4.2	a
	SLM046	147.3	cd	198.3	bcde	147.1	ab	94.3	a	4.9	a
	RGS003	125.3	ab	183.3	ab	158.1	ab	81.1	a	5.7	a
ساری گل	Sarigol	130.7	b	185	ab	210.6	b	86.9	a	5.1	a
لیکورد	Licord	116	a	174.3	a	132.2	a	84.7	a	5	a

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول۷- مقایسه میانگین تیمارها (ارقام کلزا) با استفاده از روش دانکن(در سطح احتمال ۱٪)

Continuous table 7-Comparision of treatments mean (Brassica napus varieties) by Duncan method

صفات Traits									
تیمار(ارقام) Treatment(variety)		طول غلاف (سانتی متر) Pods length(cm)		تعداد غلاف Number of pods		عملکرد اقتصادی(گرم) Economic yield(gr)		شاخص برداشت Harvest index	
مودنا	Modena	4.5	a	16.1	abc	1.7	ab	0.012	ab
اکاپی	Ocapi	4.6	a	8.4	a	1.8	ab	0.015	ab
هایولا ۴۰۱	Hyola 401	5.2	ab	16.2	abc	12.8	de	0.079	cd
هایولا ۳۰۸	Hyola 308	5.1	ab	11.3	ab	0.9-	a	0.006	a
اپرا	Opera	6.2	b	25.2	c	5.5	abc	0.037	ab
زرفام	Zarfam	5.2	ab	23.7	bc	7.7	bcd	0046	abc
	SLM046	5.8	ab	19.6	abc	3.7	ab	0.025	ab
	RGS003	5.6	ab	21.5	abc	16	e	0.102	de
ساری گل	Sarigol	5.1	ab	16.6	abc	10.6	cde	0.05	bc
لیکورد	Licord	5.5	ab	9.2	abc	6.15	e	0.118	e

www.SID.ir

Archive of SID

فهرست منابع **References**

آروین، پ. و عزیزی، م.، ۱۳۸۸. مقایسه عملکرد، شاخص برداشت و صفات مورفولوژیک در گونه های بهاره کلزا. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی، سال ۲، شماره ۲(پیاپی ۶)، صفحه ۱۴-۱.

پاسبان اسلام، ب. ۱۳۸۷. ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ های برتر کلزای پاییزه در کشت های به هنگام و دیرهنگام. دانش کشاورزی، سال ۱۸، شماره ۲، صفحه ۴۷-۳۷.

حسین زاده، س.، لطیفی، ن. و سلطانی، ا. ۱۳۸۶. ارتباط فنولوژی و صفات فیزیولوژیک با عملکرد دانه در ارقام مختلف تحت شرایط دیم (Brassica napus L) کلزا. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد چهاردهم، شماره پنجم، آذر دی ۱۳۸۶.

زواره، م. و امام، ی. ۱۳۷۹. راهنمای شناسایی مراحل زندگی کلزا. مجله علوم زراعی ایران، سال ۲، شماره ۱(پیاپی ۵)، صفحه ۱۴-۱.

میری، ح. ر. و نور محمدی، ق. ۱۳۸۶. ارزیابی برخی صفات مورفوفیزیولوژیک موثر بر افزایش عملکرد دانه کلزا در استان فارس. دانش کشاورزی، سال ۱۷، شماره ۳، صفحه ۱۱۷-۱۰۱.

واعظی، ب. نارکی، ه. حاتم‌زاده، ح. و رحمانی مقدم، ن. ۱۳۸۸. ارزیابی عملکرد دانه سه گونه Brassica napus، B. rapa و B. juncea در شرایط دیم گرمسیر در گچساران. مجله به نژادی نهال و بذر، جلد ۱-۲۵، شکاره ۱، سال ۱۳۸۸.

Ahmadi, M. and Javidfar, F, 1998. Nutrition of oilseed rape. Extension company of plantation of oilseed rape. Pp: 165 (Translated in Persian).

Choudhry, A. R., Shah, A. H., Ali, L. and Bashir, M., 1986. Path coefficient analysis of yield and yield components in wheat. Pak. J. Agric. Res, 7(2): 71-75.

Collino, D. J., Dardanelli, L. J., Sereno, R. and Racco, W. R, 2001. Physiological response of Argentine peanut varieties to water stress, light interception, radiation use efficiency and partitioning of assimilate. Field Crops Res. 70: 177-184.

Diepenbrock, W. and Becker, H. C., 1995. Physiological potentials for yield improvement of annual oil and protein crops. Advances in Plant Breeding. Supplements to the Journal Plant Breeding. Blackwell Wiss. -Verl. , Berlin; Wien.

FAO, 2010. http://faostat.fao.org

FAO, 2011. http://www.fao.org/docrep/014/al981e/al981e00.pdf

Kazerani, N. and Ahmadi, R., 1998. Study and determine of the most suitable sowing time of spring oilseed rape cultivars in Bosher. 6th congress of Agronomy and Plant breeding. pp: 431 (in Persian).

Kimber, D. S. and McGregor, D. I., 1995. The species and their origin, cultivation and world production. In: *Brassica* Oilseeds - Production and Utilization. D. S. Kimber and D. I. McGregor, eds. CAB International, Oxon, UK. pp. 1-8.

Shengwu, Hu., Chengyu, Yu., Huixian, Zh., Genlou, S., Suolao, Zh., Miroslava V. and Vratislav, K., 2007. Genetic diversity of Brassica napus L. germplasm from China and Europe assessed by some agronomically important characters. Euphytica, 154: 9–16

Shirani Rad, A. H. and Dehshiri, A. D., 2003. Guidance of canola (planting, keeping and harvesting). Education of Agriculture Ministry of Iran Press. Pp: 116 (In Persian).

www.SID.ir