نشریه علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد هفتم، شماره ۳(۲۷)، ۱۳۹۲، صفحه ۳۰۰-۲۸۷

اثر برخی از خصوصیات مورفوفیزیولوژیکی مرتبط با عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام کلزا

محمد اسگندری کردلر[۱]، بهمن پاسبان‌اسلام[۲*]، سیدعلی موسوی‌زاده[۳] و محسن رشدی[۴]

چکیده

به منظور بررسی برخی از ویژگی‌های مورفوفیزیولوژیکی مرتبط با عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام پاییزه کلزا، پژوهشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار طی سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان‌شرقی به مرحله اجرا درآمد. در این آزمایش ۱۹ رقم پاییزه کلزا از نظر برخی خصوصیات مورفوفیزیولوژیک، عملکرد دانه و روغن ارزیابی شدند. ارقام مورد بررسی از نظر صفات سطح برگ تیپ I (برگ‌های کوچک بدون دمبرگ)، سطح برگ تیپ II (برگ‌های بزرگ با دمبرگ طویل)، سطح برگ کل بوته، تعداد برگ تیپ I و تعداد برگ تیپ II، تعداد برگ در بوته، وزن خشک برگ در بوته، وزن ویژه برگ، دمای برگ، عملکرد دانه و روغن درهکتار و درصد روغن دانه، با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نشان دادند. مقایسه میانگین صفات مورد بررسی نشان داد که ارقام پرمحصول‌تر، از سطح برگ تیپ II بالاتری برخوردار بودند. با توجه به نتایج به دست آمده، ارقام SLM046، Sunday، ARC-2، Opera و Ebonit به ترتیب بالاترین عملکرد دانه در هکتار را کسب کردند. بیشترین عملکرد روغن به ترتیب مربوط به ارقام Sunday، Ebonit، SLM046، ARC-2 و Opera و کم‌ترین آن در ارقام Okapi، Sinatra، Cob*Regent، Geronima و Olpro بودند. همبستگی مثبت و معنی‌دار بین صفات عملکرد روغن، سطح برگ تیپ II، سطح برگ در بوته، وزن برگ در بوته با عملکرد دانه دیده شد ولی، درصد روغن با عملکرد دانه همبستگی منفی و معنی‌دار نشان داد. همچنین همبستگی‌های عملکرد روغن با درصد روغن دانه، عملکرد دانه در هکتار، وزن خشک برگ، سطح برگ در بوته، سطح برگ تیپ II و سطح برگ تیپ I مثبت و معنی‌دار شد. به‌نظر می‌رسد سطح برگ و به‌ویژه برگ‌های بزرگ با دمبرگ طویل (تیپ II) در پشتیبانی عملکرد دانه و روغن کلزا نقش قابل توجهی داشته باشند. بدیهی است با تکرار آزمایش می‌توان به ارقام سازگار برای توسعه کشت کلزا در اقلیم‌های سرد کشور دست یافت.

واژگان کلیدی: دمای برگ، سطح برگ، کلزا، وزن ویژه برگ.

۱- مدرس دانشگاه پیام نور
۲- به ترتیب دانشیار و استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان‌شرقی
۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی
(نگارنده‌ی مسئول)

دریافت: ۹۱/۸/۸
پذیرش: ۹۲/۱۰/۴

b_pasbaneslam@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

بخش عمده‌ای از روغن خوراکی مورد نیاز در کشور از منابع خارجی تامین می‌گردد. بنابراین توسعه کشت دانه‌های روغنی از اهمیت زیادی برخوردار است. امروزه گیاهان منابع عمده تامین روغن خوراکی هستند(Mohammad Naji, 2001). کلزا از مهم‌ترین دانه‌های روغنی دهه‌های اخیر به شمارمی‌رود (Shiranirad and Ahmadi, 1997). اوغان و رودی (Oqan and Roodi, 2003) گزارش کردند عملکرد دانه و روغن کلزا نتیجه عواملی است که به صورت مستقیم و غیرمستقیم بر اجزای آن اثر می‌گذارند. این عوامل را می‌توان به ژنوتیپ گیاه، عوامل زراعی و محیطی نسبت داد. سان و همکاران (Sun *et al*., 1991) نشان دادند ارقام مختلف کلزا مانند گونه‌های مختلف به شرایط اقلیمی معین سازگار هستند، بنابراین انتخاب رقم برای موفقیت تولید محصول دارای اهمیت است. روماگوزا و فاکس (Romagosa and Fox, 1993) با مورد توجه قرار دادن اثر متقابل رقم ومحیط، سازگاری را به عنوان معیاری برای انتخاب ارقام از لحاظ عملکرد دانه، توصیه نمودند.

بیشترین سطح برگ در کلزا طی دوره گلدهی حاصل شده و بخش عمده فتوسنتز در برگ‌ها در این دوره رخ می‌دهد (Walton *et al*., 1999). در طی این دوره از رشد گیاه، ۶۰ درصد از ماده خشک بخش هوایی در برگ‌ها و۴۰ درصد باقی مانده در ساقه‌ها متمرکز می‌شوند (Walton *et al*., 1999). در طول دوره پر شدن خورجین‌ها، بخشی از مواد فتوسنتزی از ساقه‌ها و برگ‌های گیاه تامین می‌شوند (Boyer, 1995). با وجود این برگ‌ها پس از گلدهی، سهمی در حدود ۶ درصد از ماده خشک دانه‌ها را به خود اختصاص می‌دهند (Freyman *et al*., 1973). پاسبان اسلام (Pasban Eslam, 2000) با مطالعات تطبیقی قابلیت سازگاری گونه‌های *B. Juncea* و *B. napus* نسبت به کمبود آب خاک، نشان داد که گونه *B. napus* در مقایسه با گونه *B. juncea* از وزن ویژه برگ بالاتری برخوردار است.

اندازه‌گیری دمای برگ برای ارزیابی وضعیت رطوبتی گیاه و نیز به عنوان یک غربال مقاومت به خشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Kumar and Rashid *et al*., 1999; Singh, 1998).

در بررسی‌های انجام شده ارقام متعلق به گونه‌های *B. juncae* و *B. carinata* نسبت به ارقام سایر گونه‌های روغنی جنس براسیکا از خنک شدن تعرقی (تفاوت دمای برگ با دمای هوا) بالاتری در مرحله تشکیل خورجین‌ها برخوردار بودند که علت این امر را ناشی از تفاوت در هدایت روزنه‌ای و همبستگی مثبت و معنی‌دار بین خنک شدن تعرقی و عملکرد دانه در کلزا گزارش کردند (Pasban Eslam Kumar and Singh, 1998; Singh *et et al*., 2000 *al*.,1990; Pasban Eslam *et al*., 2000a;). با توجه به سادگی و سرعت اندازه‌گیری دمای برگ نسبت به بسیاری از شاخص‌های دیگر و غیر تخریبی بودن آنها، می‌توان با سنجش دمای برگ درمرحله شکل‌گیری خورجین در کلزا به شناسایی وگزینش ارقام متحمل به خشکی اقدام نمود (Kumar and Singh, 1998). نژادصادقی و همکاران (Nezhad sadegi *et al*.,2004) نشان دادند بین عملکرد دانه و روغن کلزا بیشترین همبستگی مثبت و معنی‌دار وجود دارد. بر اساس گزارش‌های آلن و همکاران (Allen *et al*., 1971) بین ارقام کلزا از نظر صفت عملکرد روغن اختلاف معنی‌داری گزارش کردند.

این پژوهش به‌منظور ارزیابی برخی از ویژگی‌های مورفوفیزیولوژیکی، عملکرد دانه و روغن ۱۹ رقم امیدبخش کلزای پاییزه برای شناسایی ارقام سازگار و پرمحصول در اقلیم سرد دشت تبریز صورت گرفت.

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش‌ها

آزمایش طی سال زراعی ۸۴ -۱۳۸۳ در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان‌شرقی (خسروشاه) واقع در دشت تبریز (۴۶ درجه و ۲ دقیقه شرقی، ۳۷ درجه و ۵۸ دقیقه شمالی) به صورت پاییزه به اجرا در آمد (Hajavy, 1994). اقلیم منطقه از نوع نیمه خشک سرد بوده و دما در زمستان اغلب زیر صفر می‌رود و فعالیت رستنی‌ها را متوقف می‌کند. بافت خاک مزرعه از نوع لوم با هدایت الکتریکی برابر ۳/۱۷ میلی‌موز بر سانتی‌متر، اسیدیته (pH) ۷/۹ و درصد ماده آلی ۰/۷۲ بود. زمین محل اجرای آزمایش سال قبل در آیش بود، زمین انتخاب شده در اوایل شهریور سال ۱۳۸۳ به عمق ۲۵ سانتی‌مترشخم زده شد و کود پایه بر مبنای آزمون خاک به‌کار رفت. قبل از کشت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل مصرف شد. برای تامین نیتروژن مورد نیاز کود اوره به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار به‌کار رفت که یک سوم آن در موقع کاشت و بقیه به نسبت‌های مساوی در دو مرحله شروع رشد بهاره و غنچه‌دهی به صورت سرک در پای بوته‌ها پخش گردید. به علت گاورو بودن زمین در هیجدهم شهریور ماه پس از دیسک‌زنی و ماله کشی زمین محل آزمایش آماده شد. همچنین، ۸۵ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل در زمان تهیه زمین مورد استفاده قرار گرفت. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار به اجرا در آمد. هر کرت آزمایشی شامل۴ ردیف به طول۴ متر با فاصله خطوط کشت ۳۰ سانتی‌متر بود و در نهایت فاصله بوته‌ها روی خطوط کشت در مرحله چهار برگی در ۷ سانتی‌متر تنظیم شدند. اسامی‌ارقام مورد مطالعه در جدول ۱ آمده است.

آبیاری‌ها بر حسب نیاز انجام گردید. با رعایت ۰/۵ متر از دو طرف کرت‌ها به عنوان حاشیه از اواسط مرحله گلدهی ۳ مرتبه به فاصله هر ۱۰ روز، ۱۰ بوته به‌طور تصادفی انتخاب و اندازه‌گیری صفات روی آنها انجام شدند. اندازه‌گیری سطح برگ توسط دستگاه Leaf area meter صورت گرفت. برای اندازه‌گیری دمای برگ از دماسنج مادون قرمز مدل T2 -825 مجهز به شاخص لیزری ساخت کارخانه تستو (Testo) ایتالیا استفاده شد. پایداری دمای گیاه زراعی بر اساس فرمول زیر برآورد گردید (Pasban Eslam, 2000b).

$$CTS = {}^{Ta\ max - Ta\ min}/_{Tc\ max - Tc\ min}$$

در این رابطه، Ta_{min} و Ta_{max} به‌ترتیب بیانگر حداقل وحداکثر دمای هوا و Tc_{max} -Tc_{min} به‌ترتیب بیانگر حداقل وحداکثر دمای برگ می‌باشند. در اواسط مرحله گلدهی ابتدا برگ‌ها براساس نوع تیپ جدا و به دو دسته تیپ I (برگ‌های کوچک بدون دمبرگ) و تیپ II (برگ‌های بزرگ با دمبرگ طویل) تقسیم شدند. سپس سطح برگ هر کدام با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ مدل AP4 ساخت کارخانه تستو ایتالیا اندازه‌گیری شد. سپس برگ‌ها در آون در دمای حدود ۷۵ درجه سلسیوس، در مدت ۴۸ ساعت خشک شدند و در نهایت با استفاده از ترازوی با دقت یک صدم گرم اندازه‌گیری شدند. وزن ویژه برگ با استفاده از رابطه زیر بر حسب میلی‌گرم بر سانتی‌متر مربع محاسبه شد (Nelson and Schweitzer, 1988):

$$SLW = Lw / LA$$

که در این رابطه وزن ویژه برگ بر حسب میلی‌گرم بر سانتی‌متر مربع، Lw همان وزن خشک برگ بر حسب گرم و LA سطح برگ بر حسب سانتی‌مترمربع می‌باشد.

برداشت در اوایل صبح با قطع بوته‌ها از سطح خاک و در مساحت ۳/۶ متر مربع باحذف نیم متر از

Archive of SID

www.SID.ir

دو انتهای هر کرت، انجام گرفت. سپس عملکرد بیولوژیک تعیین و پس از خرمن کوبی عملکرد دانه کرت‌ها مشخص شدند. درصد روغن دانه‌ها با استفاده از روش NMR و دستگاه مدل H_2o-18-25A ساخت کارخانه بروکر کشور کانادا تعیین گردید (Anonymous, 2004). از حاصل‌ضرب عملکرد دانه در درصد روغن دانه ضرب در ۱۰۰ عملکرد روغن در هکتار محاسبه گردید. برای تجزیه داده‌های آزمایش و تعیین همبستگی ساده صفات از نرم افزار آماری MSTATC و برای رسم شکل‌ها از نرم افزار اکسل استفاده شد. مقایسه میانگین‌های هر صفت به کمک آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات نشان دادند که ارقام از نظر صفات مورد مطالعه باهم اختلاف معنی‌داری داشتند (جدول۲).

سطح، تعداد و وزن خشک برگ در بوته

با توجه به نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول۳) بیشترین سطح برگ در برگ‌های تیپ I به ترتیب مربوط به ارقام Opera، Modena و Sunday و کمترین آن به ترتیب مربوط به ارقام Regent×Cob، Elite و Okapi بود. همچنین، بیشترین سطح برگ تیپ II به ترتیب مربوط به ارقام SLM046، Sunday، ARC-2، Opera، Ebonit، Celisius و Dexter و کمترین آن به‌ترتیب مربوط به ارقام Olpro، Geronima و Regent ×Cob بود. بیشترین سطح برگ در بوته کلزا به ترتیب مربوط به ارقام Sunday، Opera، SLM046 و Modena و کمترین آن به ارقام Okapi، Geronima و Regent ×Cob اختصاص داشت. سطح برگ دو اشکوب کلزا به هنگام پرشدن دانه روی عملکرد آن تاثیر داشت (جدول ۴). مطالعات ایوانز (Evans, 1978) نیز همبستگی مثبت و معنی‌دار میان عملکرد دانه با سطح برگ و تراکم گیاهی در واحد سطح را نشان دادند. افزایش سطح برگ با بالا بردن سطح فتوسنتزی می‌تواند افزایش عملکرد دانه در ارقام کلزا را در پی داشته باشد (Cheema *et al.*, Evans,1978; 2001).

ارقام Sunday، Opera، SLM046، Modena، ARC-2، Celisius، Licord و Dexter به‌ترتیب نسبت به سایر ارقام از وزن خشک برگ بالاتری برخوردار بودند (جدول ۳). با توجه به بررسی‌های انجام شده نسبت بالای وزن خشک برگ در بوته، مزیتی برای گیاه محسوب می‌گردد (Pasban Eslam *et al.*, Habekotte, 1993; 2001b).

بیشترین تعداد برگ تیپ II در بوته به‌ترتیب مربوط به ارقام Dexter، Sahara، SLM046، Sinatra، Geronima و Modena و کمترین آن به ترتیب مربوط به ارقام ARC-91004، ARC-2، Okapi و Olpro بود. بیشترین تعداد برگ در تیپ I به‌ترتیب مربوط به ارقام ARC-5، Sinatra و ARC-91004 و کمترین آن به ارقام Modena، Geronima و Talent تعلق داشت. بیشترین تعداد برگ در بوته به‌ترتیب مربوط به ارقام Dexter، Sahara، ARC-5 و Sinatra و کمترین آن مربوط به ارقام ARC-2، Okapi و Olpro بود (جدول ۳).

وزن ویژه برگ

وزن ویژه برگ در ارقام مورد مطالعه در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری نشان داد (جدول ۲). شیخ و همکاران (Shikh *et al.*, 2005) نیز معنی‌دار شدن اختلاف بین ارقام کلزا از نظر وزن ویژه برگ را گزارش کردند. می‌توان گفت که افزایش وزن ویژه برگ باعث افزایش کارآیی مصرف آب از طریق افزایش ضخامت برگ نسبت به سطح آن می‌گردد (Drecer *et al.*, Pasban Eslam, 2000b; 2003). با توجه به نتایج مقایسه میانگین، ارقام

Archive of SID

www.SID.ir

Selisius، ARC-2، SLM046، Modena، Dexter و Talent به‌ترتیب از وزن ویژه برگ بیشتری نسبت به سایر ارقام برخوردار بودند (جدول ۳). همبستگی وزن ویژه برگ با وزن خشک برگ (r=۰/۵۷)، سطح برگ در بوته (r=۰/۲۹)، سطح برگ تیپ I (r=۰/۲۳) و سطح برگ تیپ II (r=۰/۲۹) مثبت و معنی‌دار شد (جدول ۴).

دمای تاج پوششی برگ

نتایج حاصل از مقایسه میانگین دمای تاج‌پوششی برگ در جدول ۳، آمده است. بیشترین دمای تاج‌پوشش برگی مربوط به رقم Geronima بود ودماهای پایین‌تر به ارقام Dexter، Sinatra و Selisius تعلق داشت. خنک‌تر بودن برگ‌ها، نشان دهنده هدایت روزنه‌ای بیشتر می‌باشد (Pasban Eslam, 2000b). بررسی ضرایب همبستگی نشان داد که دمای تاج‌پوشش برگی با صفات وزن خشک برگ، سطح برگ در بوته، سطح برگ تیپ I و تیپ II در بوته در سطح احتمال ۱ درصد همبستگی منفی و معنی‌دار داشت (جدول ۴). به نظر می‌رسد، با افزایش دمای تاج پوشش برگی هدایت روزنه‌ای کاهش و برگ‌ها گرم‌تر می‌شوند که در نهایت باعث افزایش تنفس و کاهش فعالیت فتوسنتزی گیاه می‌گردد. مطالعات نشان می‌دهند که ارقام با توان تنظیم اسمزی بالاتر متعلق به گونه‌های روغنی جنس براسیکا نسبت به سایر ارقام، از هدایت روزنه‌ای بیشتر و برگ‌های خنک‌تری برخوردار هستند (Kumar and Pasban Eslam *et al*., 2000a; Singh, 1998). کومار و سینگ (Kumar and Singh, 1998)، گزارش کردند که ارقام با تنظیم اسمزی بالا در مقایسه با ارقام با تنظیم اسمزی پایین، دمای برگ پایین‌تری داشته و از میزان فتوسنتز بالاتری برخوردارند. همچنین، همبستگی مثبت و معنی‌دار بین خنک شدن تعرقی و عملکرد دانه در کلزا گزارش شده است (Pasban Eslam, 2000b).

عملکرد دانه

مقایسه میانگین عملکرد دانه ارقام مورد مطالعه درجدول ۳ آمده است. ارقام SLM046، Sunday، ARC-2 و Opera به‌ترتیب با ۴۴۷۸، ۴۴۷۳، ۴۴۵۳ و ۴۳۲۷ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند. ارقام Sinatra، Olpro، Gronima، cob×Regent به‌ترتیب با ۲۸۵۸، ۲۷۸۸، ۲۶۶۰ و ۲۶۲۵ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را داشتند. نشان داده شده است که در کلزا، ارقامی که با سرعت بیشتری در بهار، شاخه و برگ تولید می‌کنند، از سرعت رشد بیشتری برخوردار بوده و درنهایت وجود سطح برگ بیشتر در جریان گلدهی، منجر به افزایش عملکرد دانه می‌گردد (Rao and Mendham, Clarke and Simpson, 1978; 1991). ارقام SLM046، Sunday، ARC-2 وOpera به‌ترتیب سرعت رشد رویشی، سطح برگ تیپ II، سطح برگ در بوته و وزن خشک برگ بالاتری در بوته نسبت به سایر ارقام داشته و در عملکرد بیشتری نیز کسب کردند (جدول ۳). استفاده بهتر از تشعشع خورشیدی جهت تولید مواد فتوسنتزی بیشتر با داشتن بیشترین سطح برگ تیپ II در گیاه کلزا امکان‌پذیر است (Rao and Hamrouni *et al*., 2001; Mendham, 1991). برگ‌های اشکوب بالا نسبت به برگ‌های اشکوب پایینی از توان فتوسنتزی بالاتر و سهم بیشتری در پرشدن دانه‌ها برخوردارند (Haj Mohammadnia galibaf and Rezai, 1993; Sarmadnia and Koocheki, 1997). پایین بودن عملکرد Geronima و Cob×Regent، می‌تواند ناشی از پایین بودن سطح برگ تیپ II و سطح برگ در بوته باشد (جدول ۳). سطح برگ تیپ II (r=۰/۵۴۷)، سطح برگ تیپ I (r=۰/۲۹۵)، سطح برگ در بوته

Archive of SID

www.SID.ir

(r=۰/۴۷۷) و وزن خشک برگ در بوته (r=۰/۴۵۲) همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه نشان دادند (جدول ۴). کلارک و سیمپسون (Clarke & Simpson, 1978) نیز گزارش کردند که در کلزا دوام سطح برگ و شاخص سطح برگ همبستگی بیشتری با عملکرد دانه داشته و برگ‌ها از طریق تاثیر بر رشد و تکامل ظرفیت مخزن (خورجین‌ها و دانه‌ها) بر عملکرد اثر دارند. نبوی (Nabvi, 1997) بین سطح برگ و عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌دار گزارش کرد.

درصد روغن دانه

بین درصد روغن دانه ارقام مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری دیده شد (جدول ۲). نتایج سایر بررسی‌ها نیز نشان داده است که بین ارقام مختلف کلزا از نظر درصد روغن دانه اختلاف معنی‌داری وجود دارد (Valdiani *et al.*, 2004; Myer *et al.*, 1982; Allen *et al.*, 1971). ارقام Sunday ،Dexter ،Ebonit و Modena به‌ترتیب با ۴۷/۷۵، ۴۷/۵۳، ۴۷/۴۰ و ۴۶/۸۸ درصد بالاترین درصدهای روغن را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). پاسبان اسلام (Pasban Eslam, 2004b) با ارزیابی۲۳ ژنوتیپ بهاره و پاییزه کلزا از نظر عملکرد دانه، روغن و درصد روغن دانه اختلاف معنی‌داری بین ارقام گزارش نمود. ولدیانی و همکاران (Valdiani *et al.*, 2004) و عباس دخت (Abbas dokht, 1998) به همبستگی بالای عملکرد دانه با عملکرد روغن در هکتار و نیز همبستگی منفی درصد روغن با عملکرد دانه اشاره نمودند. در این تحقیق بین عملکرد دانه و عملکرد روغن همبستگی مثبت و معنی‌دار دیده شد. همچنین، بین درصد روغن دانه با عملکرد روغن در هکتار همبستگی مثبت و معنی‌دار مشاهده شد (جدول ۴)، یعنی با انتخاب رقم بر مبنای عملکرد دانه بالا می‌توان انتظار عملکرد روغن بالا را داشت. بالاترین عملکرد روغن، متعلق به ارقام Sunday، Ebonit، SLM046، ARC-2 و Opera به ترتیب با ۲۱۱۱، ۲۰۶۰، ۲۰۴۴، ۲۰۲۵ و ۱۶۷۸ کیلوگرم روغن در هکتار بود (جدول ۳). با توجه نتایج ضرایب همبستگی صفات سطح برگ تیپ I (r=۰/۲۸۳)، سطح برگ تیپ II (r=۰/۵۵۷)، سطح برگ در بوته (r=۰/۴۷۶) و وزن خشک برگ در بوته (r=۰/۴۴۹) بیشترین همبستگی مثبت و معنی‌دار با عملکرد روغن را نشان دادند (جدول ۴). بین صفات مورد مطالعه، عملکرد روغن بیشترین همبستگی را با عملکرد دانه (r=۰/۹۶۷) داشت (جدول ۴). همبستگی بالای عملکرد دانه با عملکرد روغن توسط سایر محققین نیز گزارش شده است (Matlabi pour *et al.*, 2000; Faraji, 2005).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج ارزیابی برخی از ویژگی‌های مورفوفیزیولوژیکی، عملکرد دانه و روغن ۱۹ رقم امیدبخش کلزای پاییزه برای شناسایی ارقام سازگار و پرمحصول نشان داد که ارقام SLM046، Sunday، ARC-، Opera و Ebonit به‌ترتیب بالاترین عملکرد دانه را در هکتار کسب کرده‌اند. بین عملکرد روغن، سطح برگ تیپ II، سطح برگ در بوته، وزن برگ در بوته با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌دار دیده شد. همچنین، همبستگی عملکرد روغن با درصد روغن دانه، عملکرد دانه در هکتار، وزن خشک برگ، سطح برگ در بوته، سطح برگ تیپ II و سطح برگ تیپ I مثبت و معنی‌دار شد. به‌نظر می‌رسد سطح برگ و به‌ویژه برگ‌های بزرگ با دمبرگ طویل (تیپ II) در پشتیبانی عملکرد دانه و روغن کلزا نقش برجسته‌تری داشته باشند. در نهایت با تکرار آزمایش می‌توان به ارقام سازگار پرمحصول دست یافت.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- ژنوتیپ‌های مورد استفاده در آزمایش

Table 1- The list of studied oilseed rape varieties

Origin	Variety	No.	Origin	Variety	No.
Sweden	Opera	11	France	Ebonit	1
Canada	ARC-5	12	France	Elite	2
Canada	ARC-2	13	Germany	Talent	3
Canada	ARC-91004	14	Sweden	Olpro	4
Germany	Dexter	15	Germany	Sinatra	5
Germany	SLM046	16	France	Sahara	6
Iran	Regent ×Cob	17	Sweden	Celisius	7
France	Okapi	18	France	Sunday	8
Germany	Licord	19	France	Modena	9
			Italy	Geronima	10

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۲ – تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده روی ۱۹ رقم کلزای پاییزه طی سال زراعی ۸۴-۸۳

Table 2- Results of analysis of variance of traits measured on 19 oilseed rape varieties

منابع تغییر Source	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean squares											
		سطح برگ تیپ ۱ Leaf area (TypeI)	سطح برگ تیپ ۱ Leaf area (TypeII)	سطح برگ در بوته Leaf area per plant	تعداد برگ تیپ ۱ Leaf number (TypeI)	تعداد برگ تیپ ۲ Leaf number (TypeII)	تعداد برگ در بوته Leaf number per plant	وزن خشک برگ Leaf dry weight	وزن برگ ویژه SLW	دمای برگ Leaf temperature	عملکرد دانه Seed yield	درصد روغن Oil content	عملکرد روغن Oil yield
تکرار Replication	3	7578.13**	4638.27*	23832.13**	5.21*	15.05	34.22	0.695**	13.67**	39.56**	1570642.89*	1.667	394845.43
رقم Variety	18	9513.50**	9725.6**	31526.44**	4.81**	21.47	27.75*	0.944**	21.24**	6.87**	1629784.67**	2.235**	425190.25**
خطا Error	54	940.62	1102.12	2420.24	1.44	10.57	13.75	0.105	26.80	2.38	521394.84	0.867	111740.11
ضریب تغییرات C.V(%)		17.16	18.15	13.60	18.18	19.8	16.08	18.35	10.72	8.15	19.63	2.01	19.73

*,**: significant at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively

*و ** به ترتیب معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳ – مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه روی ۱۹رقم پاییزه کلزا طی سال زراعی ۱۳۸۳- ۱۳۸۴

Table 3- Mean of traits measured on 19 oilseed rape varieties

ارقام Varieties	سطح برگ تیپ ۱ Leaf (TypeI) (cm^2)	سطح برگ تیپ۲ Leaf area per plant (TypeII) (cm^2)	سطح برگ در بوته Leaf area per plant (cm^2)	وزن خشک برگ Leaf dry weight (g per plant)	تعداد برگ در بوته Leaf number per plant	تعداد برگ تیپ ۱ Leaf number per plant (TypeI)	تعداد برگ تیپ ۲ Leaf number per plant (TypeII)	وزن برگ ویژه SLW (mg cm^{-1})	دمای برگ Leaf temperature (^0C)	عملکرد دانه Seed yield (Kg ha^{-1})	درصد روغن Oil content (%)	عملکرد روغن Oil yield (Kg ha^{-1})
Ebonit	133.8	223.6	357.4	1.69	22.0	5.5	16.5	45.6	18.5	4312	47.8	2064
Elit	114.5	171.6	286.1	1.33	22.25	6.5	15.8	46.5	18.4	3525	46.1	1629
Talent	172.5	185.5	358.0	1.79	20.0	5.0	15.0	50.0	18.6	3577	45.3	1619
Olpra	166.8	130.0	296.8	1.42	19.0	7.0	12.0	47.7	19.2	2788	45.6	1041
Sinatra	139.1	136.6	275.7	1.11	26.25	7.8	18.5	41.9	17.6	2858	45.7	1303
Sahara	175.2	157.3	332.5	1.61	27.25	7.3	20.0	48.4	18.4	3427	46.6	1595
Celisius	206.9	223.1	430.0	2.19	22.0	6.0	16.0	51.2	17.5	4245	46.3	1969
Sunday	246.7	253.2	500.0	2.48	23.5	7.3	16.3	49.8	18.9	4473	47.4	2111
Modena	258.8	186.7	445.5	2.25	23.25	5.3	18.0	50.6	19.6	3804	46.9	1782
Gronima	126.3	124.1	250.5	1.17	23.5	5.3	18.0	46.7	23.8	2660	45.6	1213
Opero	266.6	225.3	491.9	2.42	22.75	6.3	16.5	49.1	18.2	4327	45.7	1978
ARC-5	142.0	186.0	328	1.63	26.5	9.3	17.3	49.4	19.4	3795	46.7	1777
ARC-2	201.1	225.9	427	2.19	19.25	5.8	13.5	50.7	18.6	4453	45.3	2025
ARC-91004	200.6	153.6	354.3	1.66	22.0	7.5	14.0	46.7	18.6	3341	46.4	1550
Dexter	188.1	216.2	404.2	2.03	27.5	7.3	20.3	50.1	18.2	4073	47.5	1941
SLM046	209.7	257.5	467.2	2.38	24.5	5.5	19.0	50.7	18.6	4478	45.6	2044
Regent×Cob	119.1	69.43	188.5	0.89	24.5	7.5	17.0	47.2	18.6	2625	46.3	1222
Okapi	113.1	141.6	254.8	1.24	19.0	6.5	12.5	48.7	19.5	3183	46.5	1448
Licord	215.7	207.3	423	2.03	23.25	7.3	16.0	47.1	19.1	3933	46.7	1835
L.S.D 5%	43.48	47.06	69.74	0.46	4.86	1.70	4.61	7.34	2.2	1024	1.32	473.9

- حداقل اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد محاسبه شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۴- ضرایب همبستگی ساده صفات مورد مطالعه روی ۱۹رقم کلزا

Table 4- Simple correlation coefficients of traits measured on 19 oilseed rape varieties

Traits	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-Leaf area(TypeI) **سطح برگ تیپ ۱**											
2-Leaf area (TypeII) **سطح برگ تیپ ۲**	0.56**										
3-Leaf area per plant **سطح برگ در بوته**	0.88**	0.88**									
4-Leaf dry weight **وزن خشک برگ**	0.83**	0.85**	0.95**								
5-SLW **وزن برگ ویژه**	0.23*	0.29*	0.29**	0.57**							
6-Leaf temperature **دمای برگ**	-0.31*	-0.30*	-0.35**	-0.30**	-0.023						
7-Leaf number (TypeI) **تعداد برگ تیپ ۱**	-0.03	-0.05	-0.05	-0.11	-0.18	-0.20					
8-Leaf number (TypeII) **تعداد برگ تیپ ۲**	0.10	0.11	0.12	0.07	-0.11	-0.06	0.19				
9-Leaf number per plant **تعداد برگ در بوته**	0.08	0.08	0.09	0.02	-0.17	-0.03	0.54**	0.93**			
10-Seed yield **عملکرد دانه**	0.30**	0.55**	0.48**	0.45**	-0.11	0.01	-0.17	0.09	0.01		
11- Oil content **درصد روغن**	-0.01	0.15	0.08	0.02	-0.13	-0.01	0.11	0.19	0.21	-0.39**	
12-Oil yield **عملکرد روغن**	0.28*	0.56**	0.48**	0.45**	0.10	0.014	-0.14	0.16	0.08	0.97**	0.45**

*,**: significant at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively

*و** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

Archive of SID
www.SID.ir

References منابع مورد استفاده

- Abbas dokht, H. 1998. Assessment of adaptability, growth analyses and cultivars yield comparison of fall cultivars for second plantation of rice after. Canola. MS.c. Thesis. University of Guilan. 142p. (In Persian).
- Allen, E.J., D.G. Morgan, and W.J. Ridgman. 1971. A physiological analysis of the growth of oilseed rape. *J. Agric. Sci. Camb.* 77: 339- 341.
- Allen, E.J., and D.G. Morgan. 1975. A quantitative comparison of the growth, development and yield of different varieties of oilseed rape. *J. Agric. Sci. Camb.* 85: 159- 174.
- Anonymous. 2004. Introduce of analysis chemistry lab. Oilseed Research Dep. Seed and plant Improvement institute. Karaj. Iran. 85p. (In Persian).
- Boyer, J.S. 1995. Advances in drought tolerance in plants. *Advances in Agronomy.* 56: 187- 217.
- Cheema, M.A., M.A. Malik, A. Hussain, S.H. Shah, and S.M.A. Barsa. 2001. Effects of time and rate of nitrogen and phosphorus application on the growth and the seed and oil yield of canola (*Brassica napus* L.). *J. Agron. Crop Sci.* 186: 103- 108.
- Clarke, J.M. 1979. Intera- plant variation in number of seeds per pod and seed weight in *Brassica napus*, cv .Tower. *Can. J. Plant. Sci.* 59: 959- 962.
- Clarke, J.M., and G.M. Simpson. 1978. Influence of irrigation and seeding rates on yield and yield components of *Brassica napus*. cv .Tower. *Can. J. Plant Sci.* 58: 731- 737.
- Drecer, F., D. Rodriguaz, and M. Leon. 2003. Interactive effects of and N stress on wheat and canola. http:// www. Regional. org. aulasa /2003/ p/ 7/ derccer. Htm .
- Evans. L.T. 1978. Crop physiology. Cambridge University Press. pp 106-109.
- Faraji, A. 2005. Evaluation of yield, yield components and growth characteristics of rape seed new genotypes in Gonbad region. *Plant and Seed Journal.* 19: 435- 446. (In Persian).
- Freyman, S., W.A. Charnetski, and R. K. Crookston. 1973. Role of leaves in the formation of seed in rape. *Can. Plant. Sci.* 53: 693- 694.
- Habekotte, B. 1993. Quantitative analysis of pod formation, seed set and seed filling in winter oil seed rape (*Brassica napus* L.) under field crop conditions. *Field Crop Res.* 35: 21- 33.
- Kumar, A., and D.P. Singh. 1998. Use of physiological indices as a screening technique for drought tolerance in oilseed *Brassica* spesies. *Annals of Botatany.* 81: 413- 420.
- Matlabi pur, Sh., M.R. Ahmadi, and L. Jookar. 2000. Adaptability assessment and cultivars yield and Rape seed lines Comparison in region of Zargan (Fars). *Iranian J. of Agric. Sci.* 2: 39-50. (In Persian).
- Mohammad Naji, A. 2001. Cold resistance evaluation in rape seed cultivars. Plant Breeding MS.c. Thesis. Faculty of Agriculture of University of Tabriz.105 p. (In Persian).

Archive of SID

www.SID.ir

- Myer, L.F., K.R. Christian, and R.J. Kirchenr. 1982. Flowering responses of 48 lines of oilseed (*Brassica* sp) to verbalization and day length. *Aus. J. Agric. Res.* 33: 927-936.
- Nabvi, A. 1997. Study of sowing date effects on yield, yield components and growth characteristics of three fall rape seed cultivars in Mashhad condition. Agronomy MSc Thesis. Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad. (In Persian).
- Nazhadsadegi, L., H. Zeinali khangah, and A.L. Talleai. 2004. Study of genetic correlation of seed yield and oil yield with some of agronomic important characters in rapeseed from via of causality analysis. Articles Abstract of Eighth Agronomy and Plants Breeding Science of Congress of Iran, Faculty of Agriculture, University of Guilan. pp: 112. (In Persian).
- Nelson, R.L., and L.E. Schweitzer. 1988. Evaluation soybean germplasm for specific leaf weight. *Crop Sci*. 28: 648-649.
- Oqan, H.A., and D. Roodi. 2003. Assessment of the yield and some of rape seed spring cultivars traits in rice field of Guilan. Abstract of the seventh Agronomy and Plants Breeding Science of Congress of Iran, Karaj. Seed and Plant Improvement Institute of Karaj. pp: 343. (In Persian).
- Pasban Eslam, B. 2004. Evaluation of rape seed genotypes in cold regions. Research Report. Research design. Agricultural Research and Natural Resource Center of East Azarbaijan. 35p. (In Persian).
- Pasban Eslam, B., M.R, Shakiba, M.R, Neyshaboury, M. Mogaddam, and M.R, Ahmadi. 2000a. Evaluation of physiological indices as a screening technique for drought resistance in oilseed rape. *Pak. Acad. Sci. J.* 37: 143-152.
- Pasban Eslam, B., M.R. Shakiba, M.R. Neishaboori, M. Mogddam, and M. R. Ahmadi. 2000b. The effects of water deficit stares on quantitative and qualitative characteristics of rape seed. *J. Agric. Sci.*10: 75- 85. (In Persian).
- Rao, M.S.S., and N.J. Mendham. 1991. Comparison of chinolic *(Brassica campestris* sub sp). Oleifera x sub sp. Chinensis) and *B.napus* oilseed rape using different growth regulators, plant population, densities and irrigation treatments. *J. Agric. Sci. Camb.* 117: 177-187.
- Rashid, A., J.C. Stark, A.T. Tanveer, and T. Mustafa. 1999. Oil seed crops. *J. of Agron. & Crop Sci.* 182: 231- 231.
- Romagosa, I.P., and N. Fox. 1993. Genotype in environment interaction and adaptation. In: M.D. Hayward, N. Bosemark, and I. Romagosa (Eds). Plant Breeding: Principles and prospects. Chapman and Hall. London, pp: 373- 390.
- Shikh, F., M. Toorchi, M. Valizadeh, M. Shakiba, and B. Pasban Eslam. 2005. Drought resistance evaluation in spring rape seed cultivars. *J. Agric. Sci.* l(15): 163-174. (In Persian).
- Shiranirad, A.H., and M.R. Ahmadi. 1997. Effect of planting date and shrub density in growth process of rape seed cultivars Two. *Iranian J. of Crop Sci.* (In Persian).

Archive of SID

www.SID.ir

- Singh, D.P., A. Kumar, P.H. Singh, B.D. Chaudhary, P. Singh, S.K. Sinha, P.V. Sane, S.C. Bahargava, and P.K. Agraval. 1990. Soil water use, seed yield, plant water relation and their inheritance in oil seed *Brassica* under progressive soil moisture stress . Proceeding of the International Congress of Plant Physiology, New Delhi, India, 15- 20 February. Volume 2: 841-848.
- Sun, W.C., Q.Y. Pan, X. An, and Y.P. Yang. 1991. Brassica and brassica- related oil seed crops in Gansu, China. In: Mc Gregore, D.I. (Ed.). Proceedings of the Eighth International Rape seed Congress, Saskatoon, Canada. 25-27 Jun. pp. 1130- 1135.
- Valdiani, A.R., M. Tajbakhsh, and M. Zardoshti. 2004. Study of agronomic characteristics and productivity in rape seed (*Brassica napus* L.) cultivars in Urmia Region. *J. Agric. Sci.*14: 31- 44. (In Persian).
- Walton, G., P. Si, and B. Bowden. 1999. Environmental impact on canola yield and oil. Proceeding of the l0th International Rapeseed Congress Canber Australia. 11-15 Sep. pp. 127-132.

Archive of SID

www.SID.ir