نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۲، شماره ۲ ، تابستان ۱۳۹۳، ص. ۱۹۵-۱۸۹

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 12, No. 2, Summer. 2014, p. 189-195

بررسی مقدماتی عملکرد و اجزاء عملکرد تعدادی از اکوتیپ‌های کنجد (*Sesamum indicum* L.) رایج در استان خراسان

احمد نظامی[۱*]- فاضل فاضلی کاخکی[۲]- هادی زرقانی[۳]- جواد شباهنگ[٤]- محمدرضا گندم‌زاده[٥]

تاریخ دریافت:۱۳۹۰/۳/۵
تاریخ پذیرش:۱۳۹۲/۱۰/۴

چکیده

در اغلب مناطق خراسان از اکوتیپ‌های کنجد برای کاشت استفاده می‌شود ولی در خصوص عملکرد و اجزاء آنها اطلاعات اندکی در دسترس می‌باشد. لذا به منظور ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد ۱۴ اکوتیپ کنجد به نام‌های MSC۱، MSC۲، MSC۳، MSC۴، MSC۵، MSC۶، MSC۷، MSC۸، MSC۹، MSC۱۰، MSC۱۱، MSC۱۲، MSC۱۳، MSC۱۴ آزمایشی در بهار سال ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که تفاوت اکوتیپ ها از نظر عملکرد و اجزای عملکرد (تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه) معنی دار ($p\leq$۰/۰۵) بود. بیشترین عملکرد را اکوتیپ‌های MSC ۹ و MSC۱۰ (به ترتیب به میزان ۱۵۲۰ و ۱۴۵۰ کیلوگرم در هکتار) داشتند و کمترین آن مربوط به اکوتیپ‌های MSC۶ و MSC۸ (به میزان ۴۹۰ و ۴۲۰ کیلوگرم در هکتار) بود. بیشترین تعداد کپسول در بوته و دانه در کپسول نیز به ترتیب در اکوتیپ MSC۲ و MSC۹ مشاهده شد. عملکرد دانه بیشترین همبستگی مثبت و معنی دار را با عملکرد بیولوژیک ($r = ۰/۷۵^{**}$) داشت و پس از آن شاخص برداشت ($r = ۰/۴۱^{**}$) و تعداد کپسول در بوته ($r = ۰/۲۸^{*}$) با عملکرد دانه همبستگی بالایی داشتند. نتایج نشان داد که عملکرد دانه در ۵۰ درصد اکوتیپ‌های مورد مطالعه پیش از یک تن در هکتار است و لذا انجام مطالعات تکمیلی در خصوص انتخاب ارقام پر محصول از بین آنها مفید خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: دانه در کپسول، شاخص برداشت، کپسول در بوته، هزار دانه

مقدمه

کنجد (*Sesamum indicum* L.) یکی از قدیمی ترین دانه‌های روغنی است (۱۶) و به دلیل داشتن روغن با کیفیت، پروتئین و آنتی اکسیدان بطور گسترده ای در تهیه غذا و دارو استفاده می‌شود (۳۰). این گیاه بومی ایران بوده و با توجه به ویژگیهای منحصر به فرد آن و نیز امکان کشت دوم بعد از گندم در مناطق خشک و نیمه خشک مورد توجه کشاورزان می‌باشد. با وجود این به دلایلی مانند عملکرد اندک، حساسیت به بیماریها، رشد نامحدود و شکوفا شدن کپسولها، کنجد در مقایسه با سایر محصولات کمتر مورد توجه قرار گرفته (۱۳) و حتی به سمت یک گیاه فراموش شده رفته است. در سالهای اخیر جهت توسعه کاشت و تهیه ارقام اصلاح شده کنجد تلاش هایی صورت گرفته است. به عنوان مثال احمدی (۲) با تلاقی بین ارقام خارجی و توده‌های محلی تعدادی لاین اصلاح شده کنجد بدست آورد. نتایج بررسی‌های انجام شده روی توده‌های بومی کلات نیز نشان داد که برخی از آنها در صفاتی مانند تعداد گل در پایه برگ، تعداد ردیف در کپسول، زود رسی، مقاومت به ریزش، خوابیدگی و عملکرد نسبت به سایر توده ها دارای برتری بودند (۹).

عملکرد دانه در گیاهان زراعی یک ویژگی خاص است که شدیدا تحت تاثیر اجزاء آن قرار می‌گیرد، لذا آگاهی از نقش و تاثیر این اجزاء در عملکرد و درک شناخت روابط بین آنها برای عملیات اصلاحی و به گزینی ضروری است (۲۸). احمدی (۱) در بررسی عملکرد و اجزای عملکرد ۲۱ لاین کنجد مشاهده کرد که رقم ناز چند شاخه بیشترین عملکرد و تعداد شاخه در گیاه را داشت و عملکرد بالای این رقم را به تعداد شاخه و تعداد کپسول بیشتر آن نسبت به سایر لاین ها نسبت دادند. بایدار و همکاران (۱۵) ۷۲ اکوتیپ کنجد را به همراه چند لاین

۱، ۲ ، ۳ و ۴- به ترتیب استاد و دانشجویان دکتری گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: (Email: nezami@um.ac.ir
۵- کارشناس بخش دانه‌های روغنی سازمان جهاد کشاورزی استان خراسان رضوی

خالص از لحاظ عملکرد بررسی و مشاهده کردند که عملکرد برخی از اکوتیپ ها بیشتر از لاین‌های خالص بود. در مطالعه ایشان وزن دانه در بوته از ۱/۷ گرم تا ۱۲/۳ گرم متفاوت بود، که علت این اختلاف به تنوع ژنتیکی و سازگاری برخی از اکوتیپ ها با شرایط محیط آزمایش نسبت داده شد. بررسی اثر تنش آب روی عملکرد و اجزاء عملکرد ۲۷ ژنوتیپ کنجد نشان داد که اجزاء عملکرد به شدت تحت تاثیر تنش آب قرار می‌گیرند. با وجود این ژنوتیپ‌های اولتان، کرج یک، نازتک شاخه و ورامین ۲۳۷ عملکرد بیشتری را نسبت به سایر ژنوتیپ ها تولید کردند (۲۶). نتایج یک بررسی در هندوستان نشان داد که بین تعداد و وزن دانه درگیاه، وزن هزار دانه و ماده خشک گیاه با عملکرد همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد (۲۲). در مطالعه مندهام و همکاران (۳۰) نشان داده شد که افزایش تعداد دانه در خورجین یک عامل کلیدی در افزایش عملکرد ارقام جدید کلزا (*Brassica napus*) به شمار می‌آید و ارقامی که تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه بیشتری داشته باشند مناسب تر هستند. هاکان و اورال (۲۵) نیز در کلزا نشان دادند که بین تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه همبستگی مثبت و معنی داری با عملکرد وجود دارد. در مطالعه ایشان وزن هزار دانه در مقایسه با سایر اجزاء عملکرد بیشترین همبستگی را با عملکرد داشت. نتایج مطالعه امینی و همکاران (۵) در گلرنگ (*Carthamus tinctorius*) نشان دادند که بین عملکرد دانه در واحد سطح با تعداد دانه در طبق و تعداد طبق در بوته همبستگی مثبت و بالایی وجود دارد و صفت تعداد طبق در بوته بیشترین اثر مثبت را بر عملکرد دانه داشت و این صفت به همراه دو صفت تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه می‌تواند در برنامه‌های به نژادی گلرنگ مورد استفاده قرار داد. در گیاه آفتابگردان نیز همبستگی مثبت و معنی داری بین وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد آن مشاهده شد، که بیانگر امکان استفاده از این ویژگی در بهبود عملکرد آفتابگردان می‌باشد (۲۸).

در بعضی از مناطق استان خراسان مانند کلات، فردوس، سبزوار، اسفراین و کاشمر کاشت توده‌های کنجد از سابقه طولانی برخوردار است. توده‌های بومی از این نظر که در طی سالیان متمادی قادر به حفظ بقاء خود بوده و سازگاری مناسبی با شرایط اقلیمی آن منطقه دارند از اهمیت ویژه ای برخوردارند (۳) و در صورتیکه دارای صفات مناسبی نیز باشند به عنوان یک منبع ژنتیکی ارزشمند در اصلاح ارقام جدید قابل استفاده می‌باشند (۱۵). از این رو مطالعه حاضر با هدف ارزیابی عملکرد و اجزاء عملکرد تعدادی از اکوتیپ‌های کنجد بومی خراسان در شرایط آب و هوایی مشهد اجرا شد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی عملکرد و اجزاء عملکرد ۱۴ نمونه کنجد بومی استان خراسان (جدول ۱) آزمایشی در سال ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۶ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۳۸ دقیقه شرقی و ارتفاع ۹۸۵ متراز سطح دریا، با متوسط بارندگی ۲۵۴/۲ میلی متر انجام شد. بافت خاک مزرعه لوم – سیلت و زمین مورد آزمایش سال قبل بصورت آیش بود. به منظور آماده سازی ابتدا زمین مورد نظر به کمک گاوآهن شخم زده و سپس با دو مرتبه دیسک عمود بر هم کلوخه ها نرم شد و به کمک لولر تسطیح انجام گرفت. میزان کود مورد نیاز بر اساس آزمایش خاک و به میزان ۱۵۰، ۱۲۵، ۵۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب از کودهای اوره، سوپرفسفات و سولفات پتاسیم تامین شد. تمام کود سوپر فسفات، سولفات پتاسیم و نیمی از اوره قبل از کاشت و نیمه دیگر اوره ۳۵ روز بعد از کاشت داده شد. هر کرت شامل ۶ ردیف با فاصله ۵۰ سانتی متر بود و طول آنها نیز ۵ متر در نظر گرفته شد. بذر کنجد پس از ضد عفونی و مخلوط کردن با ماسه بصورت دستی و در عمق ۳ سانتی متری در ابتدای خرداد ماه کشت شدند. پس از سبز شدن بوته ها و به منظور اعمال تراکم ۴۰ بوته در متر مربع فاصله بوته ها روی ردیف ۵ سانتی متر تنظیم شد و بوته‌های اضافی حذف شدند. آبیاری بصورت نشتی و هر هفت روز یکبار انجام شد و در طول فصل رشد علف‌های هرز در دو مرحله (اواسط دوره رویشی و در ابتدای دوره گلدهی) وجین شدند.

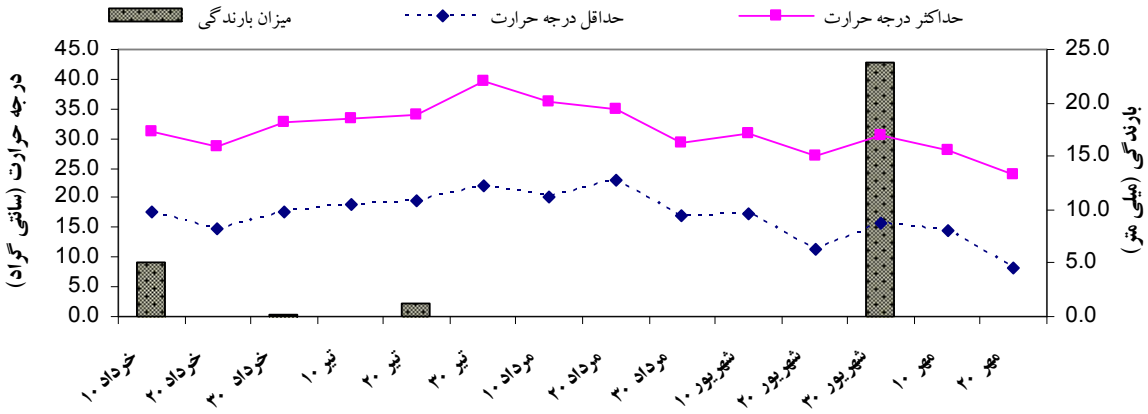
در انتهای فصل رشد ۱۰ بوته بصورت تصادفی از هر کرت برداشت و به آزمایشگاه انتقال داده شد. در آزمایشگاه تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه اندازه گیری و ثبت شد. جهت تعیین وزن خشک، بوته ها در آون ۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت قرارگرفته و سپس وزن خشک آنها اندازه گیری شد. جهت تعیین عملکرد پس از حذف یک ردیف از دو طرف و نیم متر از بالا و پایین هر کرت، از سطحی معادل هشت مترمربع بوته ها برداشت و پس از قرار گرفتن در هوای آزاد کاملا خشک شدند. سپس بوته ها کوبیده شد و پس از جداسازی، دانه ها توزین شدند. وزن دانه ۱۰ بوته برداشت شده نیز پس از اعمال ۱۲ درصد رطوبت دانه، به دانه‌های مذکور اضافه شد.

آزمایش بصورت بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. علی رغم دقت در تنظیم تراکم بوته در واحد سطح در برخی کرتها تعداد بوته کمتر از تراکم مورد نظر بود، لذا جهت آنالیز داده ها ابتدا کوواریانس بر اساس تعداد بوته و سپس تجزیه واریانس انجام شد. جهت تجزیه واریانس داده ها از نرم افزار MINITAB استفاده شد و نمودارهای مربوطه با نرم افزار Excel ترسیم شدند. مقایسه میانگین ها نیز با استفاده از آزمون LSD در سطح ۵ درصد انجام شد.

جدول ۱- نام و منشاء نمونه‌های کنجد مورد بررسی در شرایط مشهد، ۱۳۸۸

اکوتیپ	منشاء	اکوتیپ	منشاء	اکوتیپ	منشاء
*MSC1	گناباد ۱ (قوژد)	MSC6	فردوس (سه قلعه)	MSC11	اسفراین
MSC2	گناباد ۲ (قوژد)	MSC7	بشرویه	MSC12	کلات
MSC3	سبزوار۱ (داورزن)	MSC8	خواف بخش بالا خواف	MSC13	خلیل آباد
MSC4	سبزوار۲ (داورزن)	MSC9	خواف (روستای چهارده)	MSC14	کاشمر
MSC5	درگز	MSC10	رشتخوار		

*-Mashhad Sesame Collection



شکل ۱- درجه حرارت حداقل و حداکثر روزانه و بارندگی روزانه طی دوره کاشت تا رسیدگی اکوتیپ‌های کنجد در مشهد، ۱۳۸۸

نتایج و بحث

اکوتیپ‌های کنجد از نظر تعداد کپسول در بوته با یکدیگر اختلاف معنی داری ($p<۰/۰۵$) داشتند (جدول۲). بیشترین تعداد کپسول در بوته در اکوتیپ MSC2 و کمترین آن در اکوتیپ MSC8 مشاهده شد (جدول ۳)، به طوری که تعداد کپسول در بوته در اکوتیپ MSC2 بیش از دو برابر آن در اکوتیپ دیگر بود. مطالعه کاتیوسان (۲۷) نشان داد که ژنوتیپ‌های کنجد از نظر تعداد کپسول با هم اختلاف معنی داری دارند.

مهاجان و همکاران (۲۹) نیز با بررسی بیش از ۲۰۰۰ نمونه کنجد در هند (در منطقه ای با میانگین بارندگی موسمی معادل ۷۵۰ تا ۹۰۰ میلی متر طی ماههای جولای تا سپتامبر) مشاهده کردند که بین نمونه‌های کنجد از نظر تعداد کپسول در بوته تنوع وجود دارد به طوری که حداقل و حداکثر تعداد کپسول در بوته بین دو تا ۷۶ بود. در مطالعه حاضر تعداد کپسول در بیش از ۵۷ درصد اکوتیپ ها بیش از ۷۶ عدد بود که نشاندهنده پتانسیل مناسب تولید کپسول در بوته در اکوتیپ‌های مورد بررسی می‌باشد.

جدول ۲ – نتایج آنالیز واریانس (میانگین مربعات) عملکرد و اجزاء عملکرد کنجد در شرایط مشهد، ۱۳۸۸

منابع تغییر	درجه آزادی	کپسول در بوته	دانه در کپسول	وزن هزار دانه	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	شاخص برداشت
کواریانس	۱	۱۷۷۹/۶*	۴۹۹/۲۵*	۲۸۸۱۶۶ns	۴۵۸۴۹ns	۱۸۰۷۷ns	۰/۳۱ns
بلوک	۲	۱۲۵/۶	۸۴/۴۱	۳۶۳۳۳۵	۴۳۳۰۹۴۳	۱۵۶۴۳	۱۶۸/۸۴
اکوتیپ	۱۳	۶۶۳/۶*	۱۲۸/۵۶*	۲۷۰۲۲۷*	۴۱۶۰۷۲۴*	۴۱۲۰۹۹*	۱۱۷/۵۸*
خطا	۱۵	۲۲۸/۸	۳۷/۹۸	۱۰۷۶۴۱	۴۸۰۲۷۴	۲۲۹۷۹	۲۳/۲۹

ns، * – غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵ درصد .

البته باید توجه داشت که تعداد کپسول در بوته تحت تاثیر عوامل دیگری نیز قرار می‌گیرد. به عنوان مثال روی و همکاران (۳۲) اظهار داشتند که تفاوت در تعداد کپسول در کنجد ممکن است مربوط به محدودیت در فضا و برگ (منبع) جهت تشکیل و نمو کپسول باشد. ال سرجی و همکاران (۲۲) نیز نشان دادند که تفاوت در تعداد کپسول در بوته کنجد مربوط به نفوذ نور به داخل پوشش گیاهی و رقابت بین گیاهان است. در مجموع محققان اعتقاد دارند که تعداد کپسول در بوته از اجزای مهم عملکرد دانه در کنجد است (۱۰ و ۳۱) و افزایش این جزء عملکرد منجر به بهبود عملکرد خواهد شد.

بین اکوتیپ‌های کنجد از نظر تعداد دانه در کپسول اختلاف معنی داری ($p<۰/۰۵$) وجود داشت (جدول۲)، بیشترین و کمترین تعداد دانه در کپسول به ترتیب در اکوتیپ‌های MSC9 و MSC14 مشاهده شد (جدول ۳). با وجود اینکه نتایج برخی تحقیقات نشان داده است که تفاوت در تعداد دانه در کپسول مربوط به میزان دسترسی آنها به مواد غذایی و آب می‌باشد (۱۲، ۱۴ و ۲۰) ولی بایستی توجه داشت که توانایی ارقام در تامین مواد فتوسنتزی جهت اختصاص به دانه متفاوت است. در همین راستا مطالعات نشان داد که در کنجد تعداد دانه در کپسول بسته به واریته متفاوت است (۱۷، ۳۲ و ۳۴). بررسی آیینه بند (۴) نیز نشان داد که در کلزا تعداد دانه در خورجین بیشتر تحت تاثیر عوامل ژنتیکی است و کمتر تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد.

از نظر وزن هزار دانه بین اکوتیپ‌های کنجدهای اختلاف معنی داری ($p<۰/۰۵$) مشاهده شد (جدول۲)، به طوری که وزن هزار دانه در ۵۰ درصد اکوتیپ ها بیش از ۲۵۰۰ میلی گرم بود (جدول ۳). در بین اکوتیپ‌های مورد بررسی نیز اکوتیپ‌های MSC7، MSC9، MSC10 و MSC12 از نظر این صفت نسبت به سایر اکوتیپ ها برتری داشتند و کمترین وزن هزار دانه نیز در اکوتیپ MSC2 مشاهده شد. در بررسی سایر محققان نیز مشاهده شد که ژنوتیپ‌های کنجد از نظر وزن هزار دانه با یکدیگر متفاوت هستند (۱۱، ۳۲ و ۳۴). بررسی ها نشان داده است که وزن هزار دانه با ثبات ترین جزء عملکرد می‌باشد و از وراثت پذیری بالایی برخوردار بوده و کمتر تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد (۳ و ۲۱). در همین راستا تحقیقات اخیر نشان داد که اثر تراکم بر وزن هزار دانه در کنجد معنی دار نبود (۶ و ۲۰). در حالی که اصغر مالیک و همکاران (۱۴) گزارش کردند که وزن هزار دانه تحت تاثیر استفاده از کود نیتروژن تا حدودی افزایش یافته است.

بین کنجدهای مورد مطالعه از نظر عملکرد بیولوژیک اختلاف معنی داری ($p<۰/۰۵$) وجود داشت (جدول۲)، بیشترین عملکرد بیولوژیک در اکوتیپ MSC9 و کمترین آن در اکوتیپ MSC6 مشاهده شد (شکل ۲). در ۷۱ درصد از اکوتیپ‌های کنجد نیز عملکرد بیولوژیکی بیشتر از ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بود. با افزایش عملکرد بیولوژیک امکان تولید مواد فتوسنتزی از طریق گسترش و تداوم سطح برگ افزایش یافته در نتیجه سهم دانه از کل ماده تولیدی افزایش می‌یابد (۸).

اکوتیپ‌های کنجد از نظر عملکرد دانه تفاوت معنی داری ($p<۰/۰۵$) با یکدیگر داشتند (جدول ۲). بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب در اکوتیپ‌های MSC9 و MSC8 مشاهده شد (شکل ۲)، به طوری که عملکرد دانه در اکوتیپ MSC9 بیش از ۳/۵ برابر آن نسبت به اکوتیپ دیگر بود. همچنین ۵۰ درصد اکوتیپ‌های مورد مطالعه دارای عملکردی بیش از یک تن در هکتار بودند. بیشت (۱۸) در بررسی نمونه‌های کنجد علت تفاوت در عملکرد آنها را به محیطی که در آن تکامل یافته اند نسبت داد. از طرف دیگر مشاهده شده است عملکرد کنجد علاوه بر اینکه وابسته به ژنتیک گیاه است، تحت تاثیر آرایش کاشت (۳۲) و قابلیت دسترسی به نهادهای زراعی (۱۴) نیز قرار می‌گیرد.

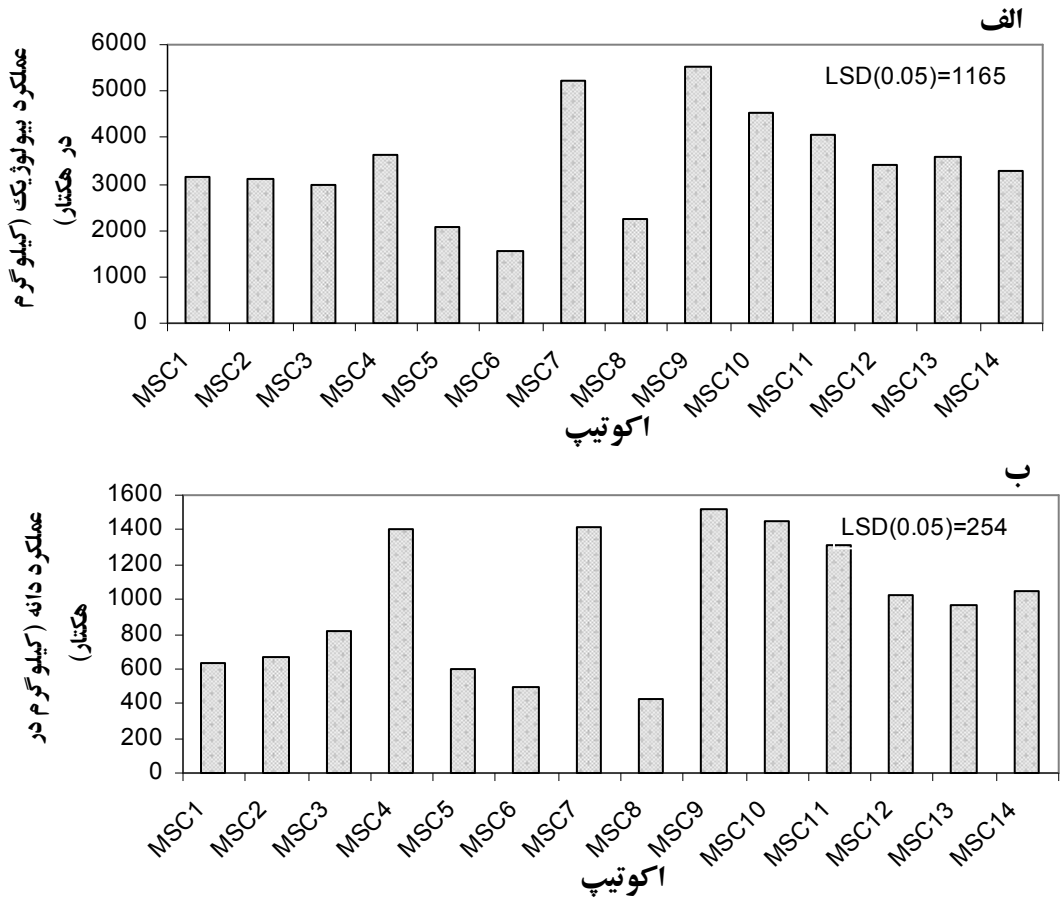
ضرایب همبستگی صفات مورد بررسی نشان داد که عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی داری را با تعداد کپسول در بوته ($r= ۰/۲۸^{*}$) و عملکرد بیولوژیک ($r = ۰/۷۵^{**}$) دارد (جدول ۴). گنانمورتی و همکاران (۲۴) با مطالعه عملکرد و اجزاء عملکرد دو رقم کنجد گزارش کردند که تعداد کپسول در بوته جزء موثر در عملکرد است.

در مطالعات دیگر نیز همبستگی بین تعداد کپسول در بوته با عملکرد کنجد مثبت و معنی دار بوده است (۶ و ۳۴). همبستگی عملکرد دانه با عملکرد بیولوژیکی نیز بیانگر آن است که گیاهان با رشد مناسب از توانایی تولید دانه بیشتری برخوردارند (۷). نتایج مطالعه آلماسکار و همکاران (۱۲) نشان داد ارقام کنجد دارای عملکرد بالاتر زیست توده بیشتری نیز دارند. قانقارد و همکاران (۲۳) و سوریاونشی و همکاران (۳۳) نیز همبستگی خوبی بین عملکرد دانه با عملکرد بیولوژیک کنجد مشاهده کردند.

اکوتیپ‌های کنجد از لحاظ شاخص برداشت با یکدیگر اختلاف معنی داری ($p<۰/۰۵$) داشتند (جدول ۲) و بیشترین و کمترین شاخص برداشت به ترتیب در اکوتیپ‌های MSC4 و MSC8 مشاهده شد (جدول ۳). تفاوت اکوتیپ‌های کنجد از نظر شاخص برداشت در بررسی سایر محققان نیز دیده شده است (۳ و ۳۴). بلوم (۱۹) نقش شاخص برداشت را تسهیم مواد فتوسنتزی به دانه ها ذکر کرده و اظهار می‌دارد که این صفت بصورت مستقیم تحت تاثیر ژنها و بصورت غیر مستقیم تحت تاثیر محیط قرار می‌گیرد. در مطالعه رضوانی مقدم و همکاران (۶) نیز اثر تراکم و دور آبیاری بر شاخص برداشت کنجد معنی دار بود.

جدول ۳ – مقایسه میانگین کپسول در بوته، دانه در کپسول، وزن هزار دانه و شاخص برداشت اکوتیپ‌های کنجد در شرایط آب و هوایی مشهد، ۱۳۸۸

اکوتیپ	کپسول در بوته	دانه در کپسول	وزن هزار دانه (mg)	شاخص برداشت (٪)
MSC1	۶۵/۱	۴۸/۷	۲۵۷۶/۵	۲۰/۴
MSC2	۱۰۱/۱	۴۵/۲	۲۰۸۰/۷	۲۱/۷
MSC3	۷۰/۴	۴۷/۵	۲۲۹۴/۰	۲۷/۶
MSC4	۷۲/۰	۴۵/۷	۲۹۸۵/۵	۳۸/۱
MSC5	۵۸/۲	۵۴/۰	۲۷۱۶/۸	۲۹/۳
MSC6	۶۱/۶	۸۴/۴	۲۴۳۱/۹	۳۲/۱
MSC7	۸۲/۳	۳۹/۰	۳۰۰۷/۵	۲۷/۹
MSC8	۴۸/۱	۴۳/۲	۲۳۸۳/۴	۱۹/۰
MSC9	۹۸/۳	۶۳/۶	۳۱۷۶/۷	۲۸/۳
MSC10	۹۰/۰	۴۶/۱	۳۰۱۹/۷	۳۲/۳
MSC11	۸۳/۲	۴۷/۴	۲۲۸۹/۹	۳۲/۹
MSC12	۸۴/۳	۵۵/۷	۳۰۶۲/۵	۲۸/۱
MSC13	۷۷/۹	۵۰/۱	۲۴۷۸/۱	۲۷/۰
MSC14	۸۹/۶	۳۵/۲	۲۱۰۹/۵	۳۱/۱
$LSD_{(0.05)}$	۲۵/۴	۱۰/۳	۵۵۱/۷	۸/۱



شکل ۱- مقایسه میانگین (الف) عملکرد بیولوژیک و (ب) عملکرد دانه اکوتیپ‌های کنجد در شرایط آب و هوایی مشهد، ۱۳۸۸

جدول ٤- همبستگی عملکرد و اجزاء عملکرد اکوتیپ‌های کنجد مورد مطالعه در شرایط آب و هوایی مشهد، ۱۳۸۸

	۱	۲	۳	٤	٥	٦
۱- کپسول در بوته	۱					
۲- دانه در کپسول	ns۰/۱۷	۱				
۳- وزن هزار دانه	*۰/۳۶	**۰/۷۵	۱			
۴- عملکرد بیولوژیک	ns۰/۰۸	**۰/۳۸-	**۰/۳۷-	۱		
۵- عملکرد دانه	*۰/۲۸	ns۰/۰۸-	ns۰/۰۶-	**۰/۷۵	۱	
۶- شاخص برداشت	**۰/۳۸	**۰/۴۲	**۰/۳۹	ns۰/۲۳-	**۰/۴۱	۱

ns، * و **- به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد

نتیجه گیری

نتایج این آزمایش نشان داد که اکوتیپ‌های MSC9 و MSC10 با عملکردی حدود ۱/۵ تن در هکتار، عملکرد بالاتری نسبت به سایر اکوتیپ ها داشتند، در حالی که از نظر تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه به ترتیب اکوتیپ‌های MSC2، MSC12 و MSC9 دارای برتری بودند. همبستگی مثبت و معنی داری بین عملکرد دانه با تعداد کپسول در بوته مشاهده شد که نشان دهنده اهمیت این جزء عملکرد در بهبود عملکرد بوده است. بر اساس اطلاعات حاصل از نتایج این مطالعه به نظر می‌رسد که بررسی بیشتر در خصوص انتخاب ارقام پر محصول از بین اکوتیپ‌های کنجد رایج در استان خراسان مفید خواهد بود، زیرا این نمونه ها دارای صفات منحصر به فردی هستند که طی سالیان طولانی و در شرایط متغیر محیطی حفظ شده اند و لذا به نظر می‌رسد که بتوان از این ویژگی ها در بهبود عملکرد و حتی اصلاح ارقام مناسب استفاده کرد. با وجود این پیشنهاد می‌شود برای تایید نتایج حاصله مطالعات تکمیلی در سالهای آتی در سایر مناطق انجام شود.

قدردانی

بودجه این تحقیق از محل اعتبارات معاونت محترم پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد تامین شده است که بدینوسیله سپاسگزاری می گردد.

منابع

۱- احمدی، م. ۱۳۶۸. گزارش پژوهشی تحقیقات کنجد. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. بخش تحقیقات دانه‌های روغنی.
۲- احمدی، م. ۱۳۷۱. مقایسه عملکرد، سایر صفات آگرونومیکی لاین‌های اصلاح شده کنجد در منطقه کرج. سمینار بررسی دانه‌های روغنی. تهران. صفحه ۶۶.
۳- احمدی، م.، و م. ج. بحرانی. ۱۳۸۸. تاثیر مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد و میزان روغن دانه ارقام کنجد در منطقه بوشهر. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۴۸: ۱۳۱-۱۲۳.
۴- آیینه بند، ا. ۱۳۷۱. بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام کلزای پاییزه. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس.
۵- امینی، ف.، ق. سعیدی، و ا. ارزانی. ۱۳۸۷. روابط بین عملکرد دانه و اجزای ان در ژنوتیپ‌های گلرنگ (*Carthamus tinctorious* L.). مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۴۵(ب): ۵۳۵- ۵۲۵.
۶- رضوانی مقدم، پ.، ق. نوروزپور، ج. نباتی. و ع. ا. محمد آبادی. ۱۳۸۴. بررسی خصوصیات مورفولوژیک، عملکرد دانه و روغن کنجد در تراکم‌های مختلف بوته و فواصل مختلف آبیاری. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۳(۱): ۶۸- ۵۷.
۷- سبکدست، م.، و ف. خیال پرست. ۱۳۸۶. مطالعه روابط میان عملکرد و اجزای عملکرد در ۳۰ رقم لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) . مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۴۲(الف) ۱۳۳- ۱۲۳.
۸- سرمدنیا، ع.، و ع. کوچکی. ۱۳۶۸. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی.
۹- فلاح طوسی، ع. ۱۳۷۹. بررسی و سلکسیون و مقایسه توده‌های کنجد کلات. مرکز تحقیقات خراسان رضوی.
۱۰- کازرانی، ن.، و م. ر. احمدی. ۱۳۸۲. کشت کنجد در استان بوشهر. انتشارات سازمان جهاد کشاورزی استان بوشهر.
11-Adebisi, M. A., M. O. Ajala, D. K. Ojo, and A. W. Salau. 2005. Influence of population density and season on seed yield and its components in Nigerian sesame genotypes. Journal of Tropical Agriculture. 43(1-2): 13-18.
12-Alamsarkar, M. N., M. Salim, N. Islam, and M. Rahman. 2007. Effect of sowing date and time of harvesting on the

yield and yield contributing characters of sesame (*Sesamum indicum* L.) seed. Crop production. 2 (6) :31-35.
13-Ashri, A. 1994. Genetic resources of sesame present and future perspectives. Sesame biodiversity in Asia: conservation, evaluation and improvement. IPGRI, New Delhi, p. 25– 39.
14-Asghar Malik, A., F. Saleem, M. A. Cheema, and S. Ahmed. 2003. Influence of different nitrogen levels on productivity of sesame (*Sesamum indicum* L.) under varying planting patterns. International Journal of Agriculture and Biology. 5(4). 490-492.
15-Baydar, H., I. Turgut, and K. Turgut. 1999. Variation of certain characters and line selection for yield, oil, oleic and linoleic acids in the Turkish Sesame (*Sesamum indicum* L.) Populations. Turkey Journal of Agriculture and Forestry. 23: 431- 441.
16-Bedigian, D., and J. R. Harlan. 1986. Evidence for cultivation of sesame in the ancient world. Economic Botany. 40: 137–154.
17-Begum, R., M. R. Samad, M. R. Amin, D. B. Pandit, and M. A. Jahan. 2001. Effect of row spacing and population density on the growth and yield of sesame. Bangladesh Journal of Agricultural Science. 28(2): 311-316.
18-Bisht, I. S., R. K. Mahajan, T. R. Loknathan, P. L. Gautam, P. N. Mathur, and T. Hodgkin. 1999. Assessment of genetic diversity, stratification of germplasm accessions in diversity groups and sampling strategies for establishing a core collection of Indian sesame (*Sesamum indicum* L.). Plant Genetics Research. 119: 35-46.
19-Blum, A. 1988. Plant Breeding for Stress Environments. CRC Press, Boca Raton, FL. USA. 165- 175.
20-Caliskan, S., M. Arslan, H. Arioglu, and N. Isler. 2004. Effect of planting method and plant population on growth and yield of sesame (*Sesamum indicum* L.) mediterranean type of environment. Asian Journal of Plant Sciences. 3(5): 610-613.
21-Degenhart, D. F., and Z. P. Hondva. 1981. The influence of seeding date and seeding rate on seed yield and growth characteristic of five genotype of *Brassica napus* L. Journal of Plant Science. 61: 158-190.
22-El-Serogy, S. T., M. A. El-Eman, and W. A. I. Sorour. 1997. The performance of two sesame varieties under different sowing method in two locations. Annuals of Agriculture Science. 42: 355–4.
23-Ghangard, S. R., D. C. Chavana, and T. S. Bhalerao. 1990. Correlation and regression studies in sesame. Research Bull. Marathmada Agriculture University. 14: 11-14.
24-Gnanamorty, P., H. Xavier, and P. Balasubramaniya. 1988. Spacing and nitrogen requirement of sesame (*Sesamum indicum* L.). Field crop abstracts. 47: No. 3.
25-Hakan, O., and E. Oral. 1999. Relationships between yield and yield components on currently improved spring rapeseed cultivars. Turkey Journal of Agriculture and Forestry. 23: 603-607.
26-Hassanzadeh, M., M. Ebadi, SH. Panahyan-e-eKivi, M. Jamaati-e-Somarin, Saeidi, and A. Gholipouri. 2009. Investigation of water stress on yield and yield components of sesame (*Sesamum indicum* L.). Research Journal of Environmental Science. 3(2): 239-244.
27- Kathiresan, G. 2002. Response of sesame (*Sesamum indicum* L.) genotypes to levels of nutrients and spacing under different seasons. Indian Journal of Agronomy, 47: 537-540.
28-Manivannan, N., R. Kartika, B. Puntica, P. Vindhiyavarman, and V. Murlidhara. 2008. Association pattern among the yield attributes in varities and hybrids of sunflowers (*Helianthus annus* L.).HELIA. 31. Nr. 49. P:83-90.
29-Mahajan, T. R. K., I. S. Bishti, and B. S. Dhillon. 2007. Establishment of core collection of world sesame (*sesamum indicum* L.) germplasm accessions. Journal of Breeding and Genetics. 39(1): 53-64.
30-Mendham, N., J. Rusell, G. C. Buzza. 1984. The contribution of survival to yield in new Australian cultivars of oil-seed rape (*Brassica napus* L.). Journal of Agriculture Science. 103:303-316.
31-Nayar, N. M. 1984. Sesame. In: Simmonds, N.W. (Ed.), Evolution of Crop Plants. Longman, London, p: 231–233.
32-Roy, N., S. M. Abdullah, M. Amun, and J. Sarwar. 2009. Yield performance of sesame (*Sesamum indicum* L.) varieties at varing levels of row spacing. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences. 5(5): 823-827.
33-Suryavanshi, G. B., V. S. Pawar, N. K. Umarani, and S. K. Ransing. 1993. Effect of sowing date on yield and quality of sesame (*Sesamum indicum* L.) varieties. Indian Journal Agriculture Science, 496-498.
34-Uzun, B. M., and I. Cagˇırgan. 2006. Comparison of determinate and indeterminate lines of sesame for agronomic traits. Field Crops Research. 96 : 13–18.