



دانشگاه گنبد کاووس

نشریه "تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی"

دوره ششم، شماره دوم، پاییز و زمستان ۹۸

<http://arpe.gonbad.ac.ir>

بررسی صفات زراعی، عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف کنجد

پرویز شریفی زیوه^{۱*}، رسول فخاری^۲، بهروز خلیل طهماسبی^۳، سودا قاسمی^۴

^۱بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

^۲بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان (جیرفت)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

^۴گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۶/۲۸ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۲۵

چکیده

مقدمه: کنجد گیاهی دانه روغنی بوده که از لحاظ چربی و پروتئین دانه اهمیت اقتصادی بالایی دارد. با توجه به عملکرد کم کنجد، کشت آن در مقایسه با سایر محصولات کمتر مورد توجه قرار گرفته است. لذا یافتن رقمی پرمحصول با عملکرد بالا و درصد روغن بالا در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها: جهت بررسی خصوصیات زراعی، عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام برتر کنجد در شرایط اقلیمی منطقه شمال غربی کشور، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۶-۱۳۹۷ روی ۱۰ رقم کنجد در قالب یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا گردید. ارقام مورد بررسی شامل اولتان، یکتا، مغان ۱۷، کرج ۱، ناز چند شاخه، ورامین ۳۷، چینی، هندی ۱۴، پاناما و محلی بهبهان بودند.

نتایج: نتایج نشان داد که ارقام مورد مطالعه از نظر صفات تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول، شاخص سطح برگ، تعداد روز تا گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی، طول دوره گلدهی، تعداد شاخه‌های فرعی، ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک، درصد روغن، عملکرد روغن، وزن هزاردانه و عملکرد دانه دارای اختلاف معنی‌داری بودند. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که رقم یکتا بیشترین مقادیر تعداد کپسول در بوته (۱۱۵/۲۰۰)، تعداد دانه در کپسول (۹۲/۹۶۷)، شاخص سطح برگ (۲/۴۸)، عملکرد بیولوژیک (۶۵۹۱/۱۷)

*نویسنده مسئول: sharifizeh@yahoo.com

کیلوگرم در هکتار)، درصد روغن دانه (۵۵/۰۳ درصد) و طول دوره‌ی گلدهی (۳۸/۶۳۳) را به خود اختصاص داده در حالی که رقم هندی ۱۴ کمترین میزان صفات مذکور را داشت. همچنین نتایج نشان داد که رقم یکتا با داشتن ۱۲۳/۳۳ سانتی‌متر دارای بیشترین ارتفاع، با تولید ۸۱۱/۲۳ کیلوگرم در هکتار بالاترین مقدار عملکرد روغن و بالاترین عملکرد دانه (۱۴۷۳/۷۷ کیلوگرم در هکتار) را در بین ارقام به خود اختصاص داده و ارقام های هندی ۱۴ و چینی کمترین میزان صفات مذکور را داشتند.

نتیجه‌گیری: به‌طور کلی می‌توان گفت رقم یکتا با توجه به برتر بودن از لحاظ صفات مورد بررسی جهت کشت اول در منطقه مغان قابل توصیه است؛ اما با توجه به اینکه در منطقه مغان کنجد به صورت کشت دوم صورت می‌گیرد و زودرسی اهمیت زیادی دارد؛ لذا کشت رقم زودرس پاناما جهت تولید بیشترین عملکرد دانه و کشت رقم مغان ۱۷ برای تولید روغن توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: ارقام کنجد، تعداد کپسول در بوته، درصد روغن، عملکرد دانه

مقدمه

کنجد با نام علمی *Sesamum indicum* L. یکی از قدیمی‌ترین گیاهان روغنی مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری بوده و می‌تواند در دماهای بالا و همچنین زمین‌های ضعیف عملکرد خوبی داشته باشد (El- Habbasha et al., 2007؛ Bedigian, 2004). دانه کنجد دارای خواص تغذیه‌ای، آرایشی و بهداشتی بوده و ارزش غذایی بالایی داشته و همچنین روغن آن به دلیل وجود آنتی‌اکسیدان‌های قوی نظیر سسامین، سسامولین و سسامول از ثبات فوق‌العاده بالایی برخوردار است (Sabannavar and Lakshman, 2008؛ Suja et al., 2004). کنجد به‌دلیل محتوای بالای روغن خوراکی (۴۲ تا ۵۴ درصد)، پروتئین (۲۲ تا ۲۵ درصد)، استخراج راحت روغن، کشت آسان و مقاومت آن به خشکی قرن‌ها است که در کشورهای مختلف جهان کشت می‌شود. کنجد علاوه بر تأمین روغن باکیفیت همچنین در صنایع مارگارین، صابون، رنگ، عطر، ناوایی، مواد آرایشی و به‌عنوان حلال محلول‌های تزریقی عضلانی، در داروسازی و رفع ناراحتی کیسه صفرا و ضد رماتیسم در طب سنتی مصرف می‌شود. بنابراین با توجه به سرانه بالای مصرف روغن‌های نباتی و واردات روغن در کشور، تحریم‌ها و تلاش برای جلوگیری از خروج ارز از کشور و مواردی که برای کاربرد این محصول ذکر گردید اهمیت این گیاه استراتژیک به‌خوبی برای کشور نمایان می‌شود.

با توجه به دلایلی مانند عملکرد اندک، حساسیت به بیماری‌ها، رشد نامحدود و شکوفا شدن کپسول‌ها، کشت کنجد در مقایسه با سایر محصولات کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در سال‌های اخیر جهت توسعه کاشت و تهیه ارقام اصلاح شده کنجد تلاش‌هایی صورت گرفته است. محرابی احسان‌زاده (Mehrabi Ehsanzadeh, 2011) عملکرد و اجزای عملکرد چهار رقم گیاه کنجد به نام‌های ناز تک شاخه، یکتا، ورامین و اولتان را در منطقه اصفهان بررسی نمودند. نتایج آن‌ها نشان داد که رقم ناز تک شاخه با ۱/۹۸ بالاترین شاخص سطح برگ و رقم ورامین با ۱/۴۵ کمترین مقدار شاخص سطح برگ را داشتند. همچنین در آزمایش آن‌ها از نظر ارتفاع بوته رقم تک شاخه کمترین ارتفاع (۹۰/۶ سانتی‌متر) و رقم اولتان بیشترین ارتفاع (۹۵/۸ سانتی‌متر) را به خود اختصاص دادند. رقم اولتان با ۷۵۳/۹ کمترین عملکرد و رقم یکتا با ۱۰۰۰/۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را داشتند.

در آزمایش دیگری نتایج ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد ۱۴ اکتیپ کنگد به نام‌های MSC4، MSC5، MSC6، MSC7، MSC8، MSC9، MSC10، MSC11، MSC12، MSC13، MSC14 و MSC1 در منطقه خراسان نشان داد که تفاوت اکتیپ‌ها از نظر عملکرد و اجزای عملکرد مانند تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه معنی‌دار بود (Nezami *et al.*, 2014). بیشترین عملکرد را اکتیپ‌های MSC9 و MSC10 (ترتیب به میزان ۱۵۲۰ و ۱۴۵۰ کیلوگرم در هکتار) داشتند و کمترین عملکرد مربوط به اکتیپ‌های MSC6 و MSC8 (به میزان ۴۹۰ و ۴۲۰ کیلوگرم در هکتار) بود. بیشترین تعداد کپسول در بوته و دانه در کپسول نیز به ترتیب در اکتیپ MSC2 و MSC9 مشاهده شد (Nezami *et al.*, 2014). در آزمایشی ۷۲ اکتیپ کنگد به همراه چند لاین خالص از لحاظ عملکرد بررسی گردید و مشخص شد که وزن هزار دانه در بوته از ۱/۷ گرم تا ۱۲/۳ گرم متفاوت بود، که محققین علت این اختلاف را به تنوع ژنتیکی و سازگاری برخی از اکتیپ‌ها با شرایط محیطی آزمایش نسبت دادند (Baydar *et al.*, 1999).

دانایی (Danaei, 2015) عملکرد و صفات زراعی ژنوتیپ‌های کنگد در پنج سطح شامل لاین‌های L5- 84215، L5 - 86365، صفی‌آبادی، رقم یلووایت و توده محلی بهبهان (شاهد) مورد ارزیابی قرار داد. در آزمایش ایشان توده محلی بهبهان و رقم یلووایت در سال اول با میانگین ۱۴۱۷ و ۱۱۵۱ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد دانه را داشت. از نظر تعداد دانه در کپسول توده محلی بهبهان و رقم یلووایت با میانگین ۶۳ و ۵۵ دانه برتری معنی‌داری نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها داشتند. همچنین بیشترین وزن هزار دانه نیز به این دو رقم با میانگین ۲ گرم اختصاص یافت. توده محلی بهبهان با میانگین ۱۱۹ کپسول در بوته برتری معنی‌داری نسبت به سایر ارقام و لاین‌ها داشت.

صوحی صابونی و همکاران (Sabouhi Sabooni *et al.*, 2014) در مطالعه‌ای خصوصیات ۱۱ لاین جدید کنگد را با رقم ۱۲ به عنوان شاهد کشوری و رقم محلی ۱۳ به عنوان شاهد محلی بررسی کردند. نتایج آنها نشان داد که بین ارقام و لاین‌های کنگد مورد بررسی از نظر کلیه صفات مورد مطالعه به استثنای تعداد کپسول در بوته و ارتفاع بوته تفاوت معنی‌داری وجود داشت. رقم محلی ۱۳ از نظر صفت تعداد کپسول در بوته نسبت به سایر ارقام و لاین‌های مورد مطالعه برتری نشان داد. لاین شماره ۶ دارای بالاترین ارتفاع بوته بود. در حالی که کمترین تعداد کپسول در بوته و ارتفاع بوته در لاین شماره ۳ مشاهده شد.

با توجه به اهمیت کنگد و استراتژیک بود این گیاه برای ایران، گسترش کشت آن از اهمیت بالایی برخوردار است. یکی از عوامل بسیار مهم که تولید کنگد را از نظر کمی و کیفی تحت تأثیر می‌گذارد واکنش ارقام مختلف به شرایط اقلیمی در هر منطقه است، این آزمایش با هدف بررسی عملکرد و اجزای عملکرد ۱۰ رقم کنگد در منطقه مغان انجام گرفت تا بهترین رقم از نظر صفات فوق برای این منطقه مشخص گردد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۹۷-۱۳۹۶ در شرایط اقلیمی منطقه شمال غربی کشور با مختصات جغرافیایی ۳۹ درجه و ۲۳ دقیقه تا ۴۲ درجه و ۳۹ دقیقه و طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۲۵ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۲۳ دقیقه و ارتفاع ۵۰۰ متر از سطح دریا و با شرایط آب و هوایی نیمه خشک معتدل (براساس آمبرژه) اجرا شد. این آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل ۱۰ رقم کنگد به نام‌های اولتان، یکتا، مغان ۱۷، کرج ۱، ناز چند شاخه، ورامین ۳۷، چینی، هندی ۱۴، پاناما و محلی بهبهان بودند. قبل از اجرای طرح، از خاک محل آزمایش نمونه خاک تهیه و نتایج آنالیز آن در جدول ۱ آورده شده است. به منظور آماده‌سازی ابتدا زمین مورد نظر به کمک گاوآهن شخم زده و سپس با دو مرتبه دیسک عمود بر هم کلوخه‌ها نرم شد و به کمک ماله تسطیح انجام گرفت. عملیات کاشت ارقام مذکور در اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۵ و به صورت جوی و پشت‌های و با تراکم ۴۰ گیاه در هر مترمربع به روش دستی و در عمق ۳ سانتی‌متری انجام گرفت. هر کرت آزمایشی مشتمل بر ۶ خط ۵ متری با فاصله ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۵ سانتی‌متر و مساحت هر کرت ۶ متر مربع بود. آبیاری به روش نشتی طبق عرف منطقه به‌طور منظم صورت گرفت و در طول فصل رشد علف‌های هرز وجین شدند.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه (از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر)

Table 1- Physical and chemical properties of the studied soil (0-30 cm)

کربن الی	هدایت الکتریکی	پتاسیم	فسفر	ازت	رس	سیلت	شن	بافت خاک
O.C.	EC (ds/m)	K (ppm)	P (ppm)	N (%)	Clay (%)	Silt (%)	Sand (%)	Texture
0.2	0.81	448.8	11.2	0.1	41	42	17	Silt-L

صفات مهمی شامل وزن هزار دانه، عملکرد دانه در هکتار، ارتفاع بوته، درصد روغن، شاخص سطح برگ، تعداد روز تا شروع گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی، طول دوره گلدهی، تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد کپسول در بوته و تعداد دانه در کپسول اندازه‌گیری شدند. ارتفاع بوته و تعداد شاخه فرعی در بوته براساس ده بوته تصادفی از دو ردیف میانی هر کرت اندازه‌گیری شدند. شاخص سطح برگ در زمان گلدهی اندازه‌گیری شد. تعداد روز تا شروع گل‌دهی با احتساب تعداد روزها از کاشت تا زمانی که ۵۰ درصد بوته‌ها حداقل دارای یک گل باز داشتند محاسبه گردید. تعداد روز تا رسیدگی بر اساس زرد شدن ۵۰ درصد کپسول‌ها و فاصله بین تعداد روزها از شروع گلدهی تا پایان گلدهی به عنوان طول دوره گلدهی در نظر گرفته شد. برای اندازه‌گیری تعداد کپسول در بوته و تعداد دانه در کپسول در زمان رسیدگی فیزیولوژیک تعداد پنج بوته بصورت تصادفی انتخاب و صفات مذکور اندازه‌گیری و میانگین آن‌ها محاسبه شد. تعداد پنج کپسول از قسمت‌های مختلف بوته‌های مذکور به صورت تصادفی انتخاب و تعداد دانه در آن‌ها شمارش و وزن هزار دانه نیز محاسبه گردید. برداشت نهایی محصول در زمان رسیدن فیزیولوژیکی کنگد و دو هفته پس از قطع آبیاری انجام گرفته و تمامی بوته‌های موجود در سطح ۴ مترمربع از هر کرت را پس از حذف اثر حاشیه برداشت نموده و بعد از جدا نمودن کاه از دانه، عملکرد دانه براساس رطوبت ۱۲ درصد و بر حسب کیلوگرم در هکتار محاسبه

گردید. برای اندازه‌گیری عملکرد بیولوژیک تعداد سه بوته به صورت تصادفی در هر پلات انتخاب و بوته‌ها از سطح خاک قطع شده و به منظور تعیین وزن خشک آن‌ها به مدت ۴۸ ساعت در آون در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد قرار داده شدند. میزان درصد روغن با استفاده از دستگاه سوکسوله تعیین شد. عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار) از حاصلضرب درصد روغن در عملکرد دانه بدست آمد. تجزیه واریانس و محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام گرفت و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون LSD انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه کنجد نشان داد که ارقام مورد مطالعه از نظر صفات تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول، شاخص سطح برگ، تعداد روز تا گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی، طول دوره گلدهی، تعداد شاخه‌های فرعی، ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک، درصد روغن، عملکرد روغن، وزن هزاردانه و عملکرد دانه دارای اختلاف معنی‌داری بودند (جدول ۲). این نتایج نشان داد که ارقام مورد بررسی کنجد دارای تنوع ژنتیکی بوده و در کلیه صفات تنوع نشان دادند.

جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد مطالعه ارقام مختلف کنجد

Table 2- Analysis of variance (MS) of studied traits in sesame different cultivars

منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی DF	تعداد کپسول در بوته Number of capsule per plant	تعداد دانه در کپسول Number of seeds per capsule
تکرار Repeat	2	3.268 ^{ns}	2.35 ^{ns}
تیمار Treatments	9	760.50 ^{**}	511.40 ^{**}
خطا Error	18	5.03	4.62
ضریب تغییرات CV (%)		2.33	2.91

ns, * و **: به ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.

ادامه جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد مطالعه ارقام مختلف کنجد

Table 2- Analysis of variance (MS) of studied traits in sesame different cultivars

منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی DF	شاخص سطح برگ Leaf area index	تعداد شاخه فرعی Number of sub branches	ارتفاع بوته Height of plant
تکرار Repeat	2	0.004 ^{ns}	0.064 ^{ns}	0.65 ^{ns}
تیمار Treatments	9	**0.510	35.80**	1546.33**
خطا Error	18	0.001	0.079	2.44
ضریب تغییرات CV (%)		2.15	6.27	1.48

ns, * و **: به ترتیب عدم وجود اختلاف معنی دار و اختلاف معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.
ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.

ادامه جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد مطالعه ارقام مختلف کنجد

Table 2- Analysis of variance (MS) of studied traits in sesame different cultivars

منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی DF	تعداد روز تا شروع گلدهی Number of days to flowering	طول دوره گلدهی Flowering period	تعداد روز تا رسیدگی Number of days to maturity
تکرار Repeat	2	3.37 ^{ns}	0.368 ^{ns}	5.52 ^{ns}
تیمار Treatments	9	88.39*	52.80**	2441.54**
خطا error	18	4.93	0.18	10.04
ضریب تغییرات CV (%)		4.61	1.65	2.76

ns, * و **: به ترتیب عدم وجود اختلاف معنی دار و اختلاف معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.
ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.

ادامه جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد مطالعه ارقام مختلف کنجد

Table 2- Analysis of variance (MS) of studied traits in sesame different cultivars

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی DF	عملکرد بیولوژیک Biological yield	وزن هزاردانه 1000 Seed weight	عملکرد دانه Seed yield
تکرار Repeat	2	1470.08 ^{ns}	0.009 ^{ns}	247.346 ^{ns}
تیمار Treatments	9	3880407.73 ^{**}	0.481 ^{**}	131997.199 ^{**}
خطا Error	18	13198.01	0.003	756.819
ضریب تغییرات CV (%)		2.25	2.32	2.49

ns, * و **: به ترتیب عدم وجود اختلاف معنی دار و اختلاف معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.
ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.

ادامه جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد مطالعه ارقام مختلف کنجد

Table 2- Analysis of variance (MS) of studied traits in sesame different cultivars

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی DF	درصد روغن Oil percent	عملکرد روغن Oil yield
تکرار Repeat	2	0.29 ^{ns}	195.55 ^{ns}
تیمار Treatments	9	17.28 ^{**}	62227.39 ^{**}
خطا error	18	0.185	186.77
ضریب تغییرات CV (%)		0.88	2.51

ns, * و **: به ترتیب عدم وجود اختلاف معنی دار و اختلاف معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.
ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که رقم یکتا بیشترین مقادیر صفات تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول، شاخص سطح برگ، عملکرد بیولوژیک، درصد روغن دانه و طول دوره‌ی گلدهی را به خود اختصاص داده و رقم هندی کمترین میزان صفات مذکور را داشت (جدول ۳). نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که بین میزان روغن ارقام کنجد اختلاف معنی داری وجود داشت (جدول ۲). مقایسه میانگین روغن نشان داد که دامنه تغییرات روغن از ۴۴ (رقم هندی ۱۴) تا ۵۵ درصد (رقم یکتا) متغیر بود (جدول ۳). از لحاظ تعداد روز تا شروع گلدهی نتایج نشان داد که ارقام چینی و هندی به طور متوسط پس از طی ۵۴ روز به گل رفته ولی رقم پاناما با داشتن ۳۵/۹۰ روز پایین‌ترین میانگین

روز تا گلدهی را دارا بود (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که ارقام یکتا و اولتان به ترتیب با داشتن ۱۳۰/۳۶۷ و ۱۲۵/۸۳۳ روز تا رسیدن، بیشترین روز تا رسیدگی را داشته و ارقام مغان ۱۷، محلی بهبهانی، پاناما، چینی و هندی کمترین طول روز را تا رسیدن دارا بودند (جدول ۳). برای تعداد شاخه‌ی فرعی نتایج نشان داد که رقم یکتا بیشترین تعداد شاخه فرعی را دارا بوده و ارقام پاناما، چینی و هندی کمترین تعداد شاخه فرعی را دارا بودند (جدول ۳). همچنین نتایج نشان داد که رقم یکتا با داشتن ۱۲۳/۳۳ سانتی‌متر بیشترین ارتفاع، بالاترین مقدار عملکرد روغن (۸۱۱/۲۳ کیلوگرم در هکتار) و بالاترین عملکرد دانه (۱۴۷۳/۷۷ کیلوگرم در هکتار) را در بین ارقام به خود اختصاص داده و ارقام های هندی و چینی از نظر صفات مذکور در پایین‌ترین گروه قرار گرفتند (جدول ۳). مقایسه میانگین وزن هزار دانه ارقام مختلف کنجد نشان داد که ارقام یکتا و اولتان با داشتن ۳ و ۲/۹ گرم وزن هزارانه در برترین گروه قرار داشته و رقم هندی کمترین وزن هزار دانه را به خود اختصاص داد (جدول ۳).

در آزمایش لازم و همکاران (Lazem *et al.*, 2007) که عملکرد و اجزای عملکرد چهار رقم کنجد شامل رقم محلی ورامین، مغان ۱۷، کرج ۱ و محلی بهبهان را مورد بررسی قرار دادند، بین ارقام مورد کشت از نظر صفات مورد ارزیابی از جمله تعداد کپسول در بوته، درصد پروتئین، درصد روغن، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید. در آزمایش آن‌ها بیشترین مقدار عملکرد مربوط به رقم کرج ۱ به میزان ۱۶۲۵ و کمترین آن مربوط به رقم محلی بهبهان به میزان ۷۴۵ کیلوگرم در هکتار بدست آمد.

ماهajan و همکاران (Mahajan *et al.*, 2007) با بررسی ارقام مختلف کنجد مشاهده کردند که بین ارقام کنجد از نظر تعداد کپسول در بوته اختلاف معنی‌داری بدست آمد. در آزمایش آن‌ها تعداد کپسول در بوته برای برخی از ارقام تا ۲ عدد کپسول و برای برخی ارقام تا ۷۶ عدد کپسول در بوته بدست آمد بود. روی و همکاران (Roy *et al.*, 2009) 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.

پاپری مقدم و همکاران (Papari Moghadam *et al.*, 2004) گزارش نمود که عملکرد روغن کنجد در واحد سطح در ارقام مختلف از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشد. آجلی و همکاران (Ajali *et al.*, 2008) عملکرد و اجزای عملکرد ۵ رقم کنجد شامل یکتا، مغان ۱۷، کرج ۱، ناز تک شاخه و محلی بهبهان را مورد آزمایش قرار دادند. نتایج آزمایش آن‌ها نشان داد که ارقام مورد کشت از نظر اغلب صفات مورد ارزیابی از جمله تعداد کپسول، درصد پروتئین، وزن خشک، بیوماس و عملکرد دانه اختلاف آماری نشان دادند. بیشترین میزان عملکرد مربوط به رقم یکتا و کمترین آن مربوط به رقم ناز تک شاخه بود. تجمع ماده خشک در ارقام یکتا، مغان ۱۷، محلی بهبهان، کرج ۱ و ناز تک شاخه به ترتیب ۲۳۰۰، ۲۲۰۰، ۲۱۰۰، ۱۹۰۰ و ۱۵۰۰ گرم بر متر مربع بدست آمد و ارتباط مستقیم تجمع ماده خشک را با عملکرد کل (بیوماس) و میانگین عملکرد دانه نشان داد. در بررسی ازون و کاگ ایرگان (Uzun and Cagırgan, 2006) و آدبسی و همکاران (Adebisi *et al.*, 2005) مشاهده شد که ژنوتیپ‌های کنجد از نظر وزن هزار دانه با یکدیگر متفاوت هستند.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه ارقام مختلف کنجد

Table 3- Comparison of the average of studied traits in sesame different cultivars

تیمارها Treatment	تعداد کپسول در بوته Number of capsule per plant	تعداد دانه در کپسول Number of grain per capsule	شاخص سطح برگ Leaf area index	تعداد روز تا گلدهی (روز) Number of days to flowering
یکتا Yekta	115.200 a	92.967 a	2.48 a	46.267 c
اولتان Oltan	105.833 b	83.333 b	2.3 b 3	47.967 bc
کرچ ۱ Karaj 1	104.33 bc	82.467 b	2.166 c	47.933 bc
ناز چند شاخه Naz chand shakheh	102.831 bc	81.167 b	2.08 g	46.330 c
مغان ۱۷ Moghan 17	100.767 c	575.467 c	1.84 f	51.367 ab
محلی بهبهان local Behbahan	100.267 c	75.133 c	1.67 g	45.433 c
ورامین ۳۷ Varamin 37	100.200 c	76.167 c	2.00 e	50.767 ab
پاناما Panama	90.800 d	65.700 d	1.56 h	35.900 d
چینی Chinei	77.767 e	55.733 e	1.48 i	54.677 a
هندی ۱۴ Hendi 14	62.533 f	50.467 f	1.15 j	54.567 a

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک می‌باشند، براساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means in each column followed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level (LSD Test).

ادامه جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه ارقام مختلف کنجد

Table 3- Comparison of the average of studied traits in sesame different cultivars

تیمارها Treatment	تعداد روز تا رسیدگی Number of days to maturity	طول دوره گلدهی Flowering period (day)	تعداد شاخه فرعی Number of sub branches	ارتفاع بوته Height of plant (cm)
یکتا Yekta	130.367 a	28.633 a	6.66 a	123.33 a
اولتان Oltan	125.833 ab	27.466 b	5.46 b	110.133 b
کرج ۱ Karaj 1	122.533 bc	25.677 c	5.40 b	107.167 c
ناز چند شاخه Naz chand shakheh	118.233 c	25.500 dc	5.26 dc	104.433 cde
مغان ۱۷ Moghan 17	108.900 d	24.667 cde	4.03 cd	103.500 de
محلی بهبهان local Behbahan	108.700 d	25.667 cde	3.56 de	104.433 cde
ورامین ۳۷ Varamin 37	117.300 c	25.100 cde	4.20 c	105.767 cd
پاناما Panama	105.746 d	24.733 def	3.53 e	102.133 e
چینی Chinei	104.667 d	24.667 ef	3.33 e	93.933 f
هندی ۱۴ Hendi 14	104.033 d	24.133 f	3.30 e	99.133 f

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک می‌باشند، براساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means in each column followed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level (LSD Test).

ادامه جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه ارقام مختلف کنجد

Table 3- Comparison of the average of studied traits in sesame different cultivars

تیماها Treatment	عملکرد بیولوژیک Biological yield (kg/h)	درصد روغن Oil percent (%)	عملکرد روغن Oil yield (kg/h)	وزن هزار دانه 1000 Seed weight (g)	عملکرد دانه Seed yield (kg/h)
یکتا Yekta	6591.17 a	55.03 a	811.28 a	3.00 a	1473.77 a
اولتان Oltan	6331.80 b	52.93 b	703.97 b	2.91	1330.13 b
کرج ۱ Karaj 1	6164.20 b	51.30 c	655.50 c	2.816 b	1277.83 c
ناز چند شاخه Naz chand shakheh	5843.20 c	50.13 d	567.00 d	2.765 b	1131.53 d
مغان ۱۷ Moghan 17	4649.73 e	47.166 f	477.57 e	2.323 d	1012.07 e
محلی بهبهان local Behbahan	4464.73 e	46.43 fg	459.27 e	2.300 d	988.67 e
ورامین ۳۷ Varamin 37	5595.90 d	48.83 e	560.43 d	2.486 c	1148.57 d
پاناما Panama	4046.23 f	45.70 gh	427.00 f	2.113 e	1148.57 d
چینی Chinei	3858.87 f	45.53 h	396.17 g	2.026 e	870.10 g
هندی ۱۴ Hendi 14	3453.07 g	44.40 i	372.77 g	1.846 f	839.43 g

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک می‌باشند، براساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means in each column followed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level (LSD Test).

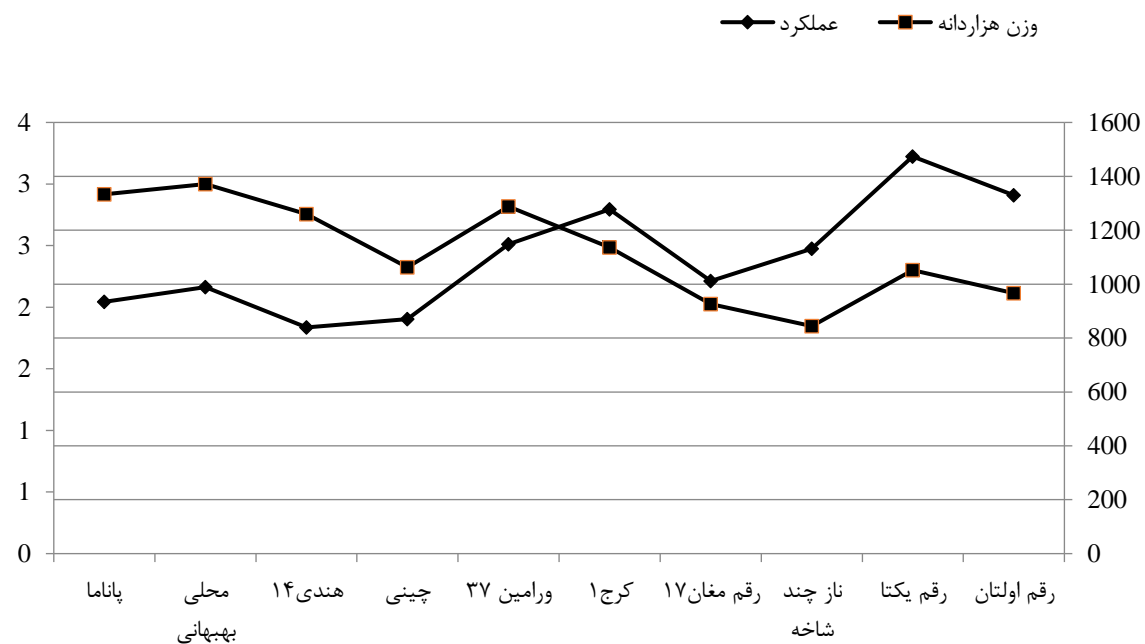
جدول ۴- همبستگی صفات اندازه گیری شده در ارقام مختلف کنجد

Table 4- Correlation of measured traits in different sesame cultivars

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
تعداد کپسول در بوته Number of capsule per plant	1												
تعداد دانه در کپسول Number of grain per capsule	0.932**	1											
شاخص سطح برگ leaf area index	-0.84**	0.91**	1										
تعداد روز تا گلدهی Number of days to flowering	-0.372	0.394	0.194	1									
تعداد روز تا رسیدگی number of days to maturity	0.969**	0.857**	0.780**	0.310	1								
طول دوره گلدهی flowering period	0.873**	0.905**	0.930**	0.243	0.780**	1							
تعداد شاخه های فرعی Number of sub branches	0.976**	0.933**	0.797**	0.435	0.939**	0.836**	1						
ارتفاع بوته Height of plant	0.836**	0.932**	0.877**	0.368	0.751**	0.934**	0.841**	1					
ماده خشک Dry matter	0.947**	0.979**	0.955**	0.320	0.882**	0.945**	0.920**	0.933**	1				
درصد روغن Oil percent	0.931**	0.916**	0.946**	0.245	0.924**	0.883**	-0.892	0.816**	0.954**	1			
عملکرد روغن Oil yield	0.849	0.969**	-0.930**	0.352	0.744**	0.921**	0.841**	0.939**	0.963**	0.867**	1		
وزن هزار دانه 1000 Seed Weight	0.675**	0.831**	0.827**	0.211	0.568**	0.868**	-0.645	-0.884	-0.846	0.746**	0.909**	1	
عملکرد دانه Seed yield	0.893**	0.985**	0.956**	0.325	0.811**	0.927**	0.880**	0.930**	0.984**	0.924**	0.989**	0.885**	1

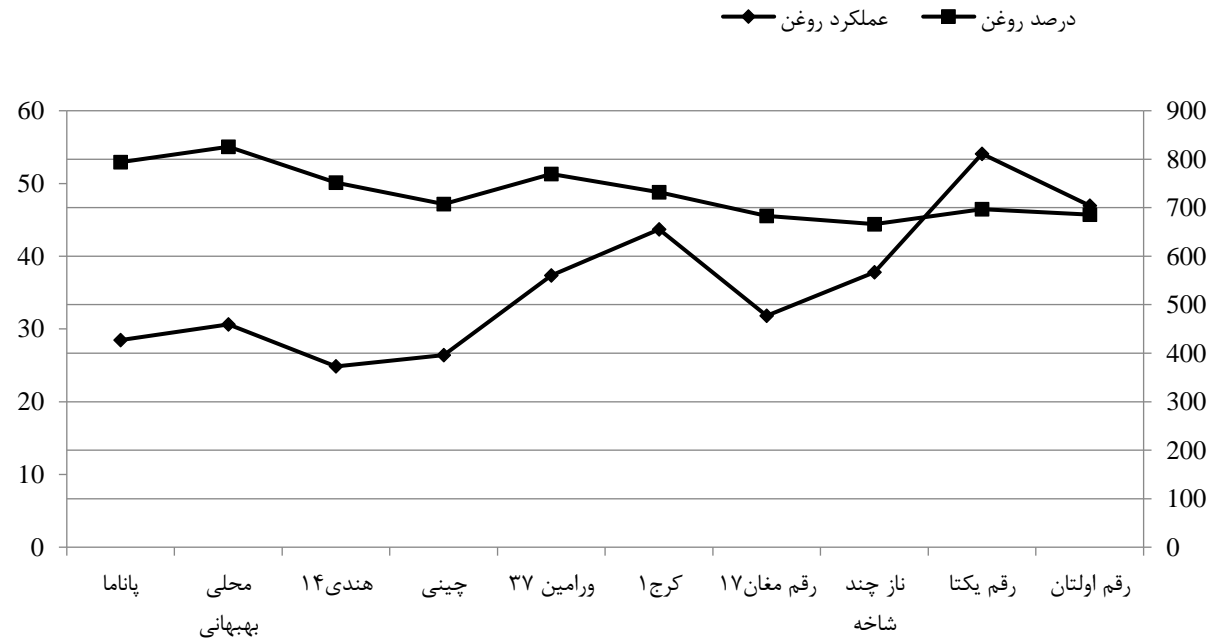
ns, * و **: به ترتیب عدم وجود اختلاف معنی دار و اختلاف معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.



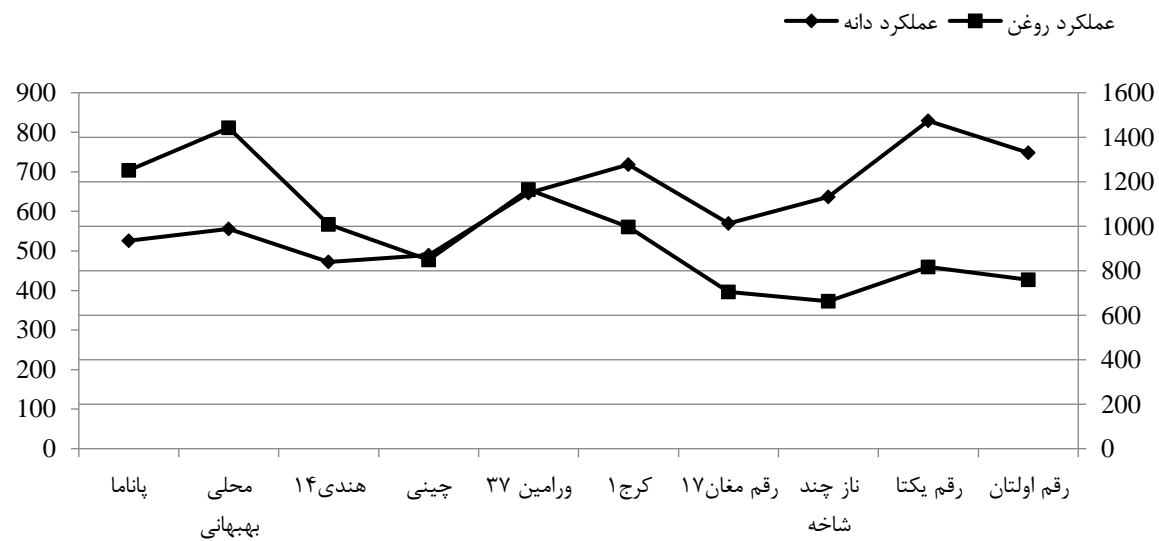
شکل ۱- رابطه بین وزن هزار دانه با عملکرد دانه در ارقام مختلف کنجد

Figure 1- The relationship between grain 1000 weight with seed yield in sesame different cultivars



شکل ۲- رابطه بین عملکرد روغن با درصد روغن در ارقام مختلف کنجد

Figure 2- The relationship between oil yield with oil percentage in sesame different cultivars



شکل ۳- نمودار رابطه بین عملکرد دانه با عملکرد روغن در ارقام مختلف کنجد

Figure 3- The relationship between seed yield with oil yield in sesame different cultivars

نتایج نشان داد که صفات تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول، شاخص سطح برگ، تعداد روز تا رسیدن، طول دوره گلدهی، تعداد شاخه فرعی، ارتفاع بوته، ماده خشک گیاه، درصد روغن، عملکرد روغن و وزن هزاردانه با عملکرد دانه رابطه مثبت و معنی‌دار داشته اما با صفت تعداد روز تا گلدهی همبستگی نداشتند (جدول ۴). در آزمایشی به منظور ارزیابی تنوع ژنتیکی خصوصیات زراعی در ۱۶ رقم کنجد مشخص گردید که بین ارقام مورد بررسی از نظر تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه، عملکرد دانه در بوته و عملکرد دانه در واحد سطح تفاوت معنی‌دار وجود داشت. صفات تعداد روز تا گلدهی، تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت همبستگی بالایی را با عملکرد دانه نشان دادند. ضرایب همبستگی و تجزیه رگرسیون نشان داد که تغییرات عملکرد دانه بیشتر ناشی از تغییرات تعداد کپسول در بوته و تعداد دانه در کپسول بود و این دو صفت از اجزای اصلی عملکرد دانه در کنجد بودند. عملکرد روغن نیز همبستگی بالایی را با عملکرد دانه نشان داد ولی ضریب همبستگی آن با درصد روغن دانه کم و غیر معنی‌دار بود بنابراین استنباط ایشان عامل تغییرات عملکرد روغن، عملکرد دانه بوده است (Afzali *et al.*, 2009).

هرچه ماده خشک بیشتر باشد، بیانگر فتوسنتز بیشتر یک رقم می‌باشد. اما رقمی موفق است که ماده خشک بیشتری را به بخش‌های زایشی هدایت کند که این خصوصیت در رقم یکتا نمود داشت. طول دوره روز بیشتر نشانه فرصت بیشتر برای تولید کپسول و دانه می‌باشد پس هرچه بیشتر باشد بهتر است. رقم پاناما زودرس می‌باشد. هر چه ارتفاع کنجد بیشتر باشد، کپسول‌های بیشتری تشکیل خواهد شد. میزان روغن دانه کنجد تابع رقم و محیط می‌باشد (Khajeh Pour, 2004).

منابع

- Adebisi M.A., Ajala M.O., Ojo D.K., Salau A.W. 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.
- Afzali Mohammad Abadi M., Rezaei A.H., Saeedi Gh.A., Naseh Ghafouri A. 2009. Evaluation of yield and its components in sesame cultivars. The First National Oil Seed Conference, Isfahan University of Technology. (In Persian).
- Ajali J., Vazan S., Faramarzi S., Paknejad F. 2008. Investigation of planting date effect on yield and yield components of sesame cultivars in moderate climatic conditions. *Journal of Modern Agricultural Science*, 4 (11): 1-9. (In Persian).
- Baydar H., Turgut I., Turgut K. 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.
- Bedigian D. 2004. History and lore of sesame in southwest Asia. *Economic Botany*, 58: 329-353.

- Brigham R.D. 1987. Status of sesame (*Sesamum indicum* L.) breeding in the USA. Agronomy Abstracts, Annual Meeting, American Society of Agronomy Madison, WI, 57 p.
- Danaei O.K.H. 2015. Effect of planting date on yield and agronomic characteristics of some sesame genotypes in Behbahan region. Seed and Plant Production Journal, 2 (31): 1-21. (In Persian).
- Dini Torkamani M., Karaptian Z.H. 2007. Evaluation of protein content and diversity in seeds of ten sesame cultivars. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 11: 225-230. (In Persian).
- El-Habbasha S.F., Abdel Salam M.S., Kabesh M.O. 2007. Response of two sesame varieties (*Sesamum indicum* L.) to partial replacement of chemical fertilizer by bio-organic fertilizers. Research Journal of Agriculture and Biological Science, 3 (6): 563-571.
- KhajehPour M. 2004. Industrial Plants. Isfahan Industrial University Jahad Publication, 564 p. (In Persian).
- Lazemi A., Faramarzi A., Alimohammadi R. 2007. Effect of planting date on yield and yield components of sesame cultivars in climatic conditions of Mianeh. Journal of New Agricultural Science, 3 (8): 53-67. (In Persian).
- Mahajan T.R.K., Bishti I.S., Dhillon B.S. 2007. Establishment of core collection of world sesame (*Sesamum indicum* L.) germplasm accessions. Journal of Breeding and Genetics, 39 (1): 53-64
- Mehrabi Z., Ehsanzadeh P. 2011. Investigation of physiological characteristics and performance of four sesame seeds (*Sesamum indicum* L.) under soil moisture regimes. Journal of Crops Improvements, 13 (2): 77-88.
- Mendham N., Rusell J., Buzza G.C. 1984. The contribution of survival to yield in new Australian cultivars of oilseed rape (*Brassica napus* L.). Journal of Agriculture Science, 103: 303-316.
- Nezami A., Fazeli Kakhki F., Zarghani H., Shabahang J., Gandomzadeh M.R. 2014. Primary evaluation of yield and yield components of some ecotypes of sesame (*Sesamum indicum* L.) in Khorasan province. Iranian Journal of Field Crop Research, 12 (2): 189-195. (In Persian).
- Odeny D.A., Nyabundi J.O., Ayiecho P.O. 1994. Effects of nitrogen and phosphorus fertilization on Sesame. Sesame and Safflower newsletter, (Journal of Fernandez Martinez. ed.), 9: 12-17.
- Papari MoghadamFard A., Bahrani M.J. 2004. Effect of nitrogen utilization and plant density on some sesame agronomic characteristics. Iranian Agricultural Science Journal, 6: 129-135. (In Persian).

- Roy N., Abdullah S.M., Amun M., Sarwar J. 2009. Yield performance of sesame (*Sesamum indicum* L.) varieties at varying levels of row spacing. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 5 (5): 823-827.
- Sabannavar S.J., Lakshman H.C. 2008. Interactions between azotobacter, pseudomonas and arbuscular mycorrhizal fungi on two varieties of (*Sesamum indicum* L.). Journal Agronomy and Crop Science, 194: 470-478.
- Sabouhi Sabooni S., Fallah Toosi A., Bakhtiari S. 2014. Evaluation of some quantitative characteristics of different cultivars and lines of sesame in Mashhad region. The 13th Iranian Crop Science and 3rd Iranian Seed Science and Technology Conference, Karaj. (In Persian).
- Suja K.P., Abraham J.T., Thamizh S.N., Jayalekshmy A., Arumughan C. 2004. Antioxidant efficacy of sesame cake extract in vegetable oil protection. Food Chemistry, 84: 393-400.
- Uzun B.M., Cagırgan I. 2006. Comparison of determinate and indeterminate lines of sesame for agronomic traits. Field Crops Research, 96: 13-18.