یافته های نوین کشاورزی
سال چهارم- شماره۲- زمستان ۱۳۸۸

اثر تراکم کاشت و تقسیط کود نیتروژن بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد کنجد رقم محلی جیرفت

زهرا بهروز ، کارشناس ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت
ناصر خدابنده، استاد دانشگاه تهران
حمید مدنی*، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، اراک، ایران
محمدحسن شیرزادی، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت

چکیده

به منظور بررسی اثرات تراکم بوته و تقسیط نیتروژن خالص بر عملکرد کنجد رقم محلی جیرفت، آزمایشی در سال ۱۳۸٦ در قالب یک طرح اسپلیت پلات براساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید. سطوح تراکم به عنوان فاکتور اصلی در چهار سطح تراکم شامل۱۰، ۱۳/۳، ۲۰ و ٤۰ بوته در متر مربع و تقسیط نیتروژن خالص در سه سطح ۳۰-۱۰۰-۲۰، ۵۰-۵۰-۵۰ و ۳۰- ۷۰- ۵۰ کیلوگرم در هکتار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل نشان داد تراکم بوته روی عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، تعداد کپسول در بوته، تعداد شاخه و ارتفاع گیاه معنی‌دار بود و اثر تقسیط نیتروژن خالص بر عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، وزن هزاردانه، تعداد کپسول در بوته تعداد دانه در کپسول، تعداد شاخه فرعی و ارتفاع گیاه معنی‌دار شد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بالاترین عملکرد محصول با متوسط۱۷۲۷ کیلوگرم در هکتار دانه در شیوهٔ تقسیط۵۰-۵۰-۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص حاصل شد. از طرفی بیشترین عملکرد دانه با ۱۹۱۲ کیلوگرم در هکتار در تراکم ٤۰ بوته در متر مربع به دست آمد. اثرات متقابل بین تراکم بوته و تقسیط نیتروژن خالص نشان داد که بیشترین عملکرد دانه با متوسط ۲۰٤٤ کیلوگرم در هکتار در تراکم ٤۰ بوته در متر مربع با مصرف تقسیط شدهٔ نیتروژن به صورت ۵۰-۵۰-۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص در سه مرحله به دست آمد.

واژه های کلیدی: کنجد، تقسیط نیتروژن، تراکم گیاهی، عملکرد دانه، عملکرد بیوماس

* نویسنده مسئول: E-mail: hmadania@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۸/۲۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/۵/۱۵

مقدمه

کنجد با نام علمی *Sesamum indicum* از راسته Tubiflora از خانواده Padaliaceae دارای ١٦ جنس و در حدود ٦٠ گونه است (۵). این گیاه یکی از دانه های روغنی و خوراکی مهم در کشاورزی سنتی نواحی گرم به شمار می رود و ظاهراً قدیمی ترین دانه روغنی در جهان می باشد. سابقه کشت و پراکندگی گونه های مختلف کنجد در آفریقا، ایران، افغانستان و استرالیا آنقدر زیاد است که در رابطه با محل دقیق اهلی شدن آن اتفاق نظر نیست (۸). به عقیده گاردنر و همکاران (۱۳۷۲) فاصله ردیف های کاشت (تراکم بوته) و مقدار بذر مصرفی از عوامل مهم در زراعت مکانیزه در گیاهان روغنی است و در صورت رعایت فاصله کشت و تراکم مناسب بوته، امکان استفاده بهینه از انرژی خورشیدی در اوایل فصل رشد و در نتیجه رسیدن به حداکثر عملکرد امکان‌پذیر خواهد شد. گوش و پاترا (۱۹۹۳) در آزمایش های کودی روی کنجد رقم B-67 در هندوستان گزارش کرده اند که با افزایش سطح مصرف کودهای نیتروژن، فسفرو پتاس شاخص سطح برگ، میزان رشد گیاه، عملکرد ماده خشک، تعداد شاخه های جانبی در بوته و ارتفاع بوته افزایش می یابد. در این مطالعه بیشترین تعداد کپسول در بوته و عملکرد دانه با کاربرد ٩٦ کیلوگرم درهکتار نیتروژن به دست آمد. نتایج تحقیق انجام شده توسط دواساگایام و جایا پول (۱۹۹۷) باعنوان کود نیتروژن روی پنج رقم کنجد حاکی است که کاربرد نیتروژن ارتفاع بوته و تعداد شاخه های جانبی در بوته را بطور معنی داری افزایش می‌دهد. قانگارد و همکاران (۱۹۹۰) در بررسی تأثیر تراکم بوته برعملکرد و اجزای عملکرد کنجد دریافتند که با کاهش تراکم از ۳۳ به ۸ بوته در متر مربع، تعداد شاخه‌های فرعی و کپسول در بوته افزایش یافت همچنین ارتفاع بوته با کاهش فاصله بین بوته‌ها روی ردیف افزایش یافت، در حالی که فاصله بین ردیف ها تأثیر چندانی بر ارتفاع بوته نداشت. این پژوهشگران بیان داشتند که عملکرد دانه کنجد با کاهش عرض ردیف های کاشت افزایش می یابد. بالاسوبرامانیان و همکاران (۱۹۹۵) گزارش کرده اند تراکم بوته بر رشد و عملکرد کنجد تأثیر دارد، به طوری که تراکم زیاد موجب افزایش ارتفاع بوته و کاهش میزان شاخه‌دهی و تعداد کپسول در بوته می شود. ساکی حسینی (۱۳۷۵) اثر کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد کنجد را با اعمال تیمارهای ۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بررسی و گزارش داد با افزایش نیتروژن تا سطح ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه، تعداد کپسول در بوته، وزن هزار دانه و تعداد دانه در کپسول افزایش می یابد و کاربرد ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار روی این عامل ها اثر کاهنده داشته، هر چند به صورت معنی داری باعث افزایش ارتفاع بوته می گردد. بننت و همکاران (١٩٩٦) در پژوهشی روی کنجد گزارش کردند کاربرد نیتروژن به میزان ٦٠ و١٢٠ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با تیمار شاهد باعث افزایش عملکرد دانه به ترتیب به میزان ۳۵٪ و ٤١٪ می شود. پاپری مقدم فرد (۱۳۷۸) تاثیر سه کود نیتروژن ۰، ٦٠ و۹۰ کیلوگرم در هکتار و سه سطح تراکم ۱۰، ١٦/٦، ۲۵ بوته در

مترمربع بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم کنجد بررسی و گزارش کرد افزایش نیتروژن به صورت معنی داری باعث افزایش ارتفاع بوته، تعداد کپسول در بوته، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی می شود و همچنین افزایش تراکم از ۱۰ به ۲۵ بوته در متر مربع باعث افزایش عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی و کاهش تعداد کپسول و شاخه در بوته می شود ولی تاثیری بر وزن هزار دانه و ارتفاع بوته ندارد. بابایی ابرقویی (۱۳۸۱) در بررسی اثر سه سطح کود نیتروژن صفر، ٦۰ و۱۲۰ کیلوگرم در هکتار و چهار سطح تراکم ۱٦/٦، ۲۰/۸، ۳۳ و ٤۱/٦ بوته در متر مربع روی دو رقم کنجد گزارش کرد، با افزایش تراکم بوته وزن هزاردانه، تعداد شاخه فرعی و کپسول در بوته کاهش و عملکردهای دانه و بیولوژیکی به صورت معنی داری افزایش می یابد و همچنین افزایش نیتروژن باعث افزایش تعداد کپسول و تعداد شاخه های فرعی در بوته، عملکردهای دانه و بیولوژیکی می شود ولی بر وزن هزاردانه و شاخص برداشت تاثیری ندارد. بهدانی و راشد (۱۳۷۷) تاثیر رقم و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم کنجد را در چهار سطح تراکم ۲۰، ۳۰، ٤۰ و۵۰ بوته در متر مربع بررسی و گزارش کرده اند. به طوری که با افزایش تراکم بوته تعداد شاخه های فرعی و تعداد کپسول در بوته به صورت معنی داری کاهش و عملکرد دانه افزایش می یابد، ولی وزن هزار دانه تحت تاثیر تراکم بوته نگرفت. کامل و همکاران (۱۹۸۳) در بررسی اثر تراکم بوته بر عملکرد و اجزای آن گزارش کرده اند که بیشترین عملکرد دانه کنجد در تراکم ۵۰ بوته در متر مربع به دست می آید. غفلتی و رحیمیان (۱۳۷٦) در بررسی چهار سطح تراکم ۱۵، ۲۷/۵، ٤۰ و۵۲/۵ بوته در متر مربع بر عملکرد و اجزاء آن در چهار رقم کنجد گزارش کرده اند با افزایش تراکم بوته شاخص برداشت، تعداد شاخه های فرعی و تعداد کپسول در بوته به صورت معنی داری کاهش می یابد، ولی بر وزن هزار دانه و تعداد دانه در کپسول تاثیری ندارد. هدف از انجام این تحقیق تعیین بهترین تراکم بوته و مناسب‌ترین تقسیط کود نیتروژن برای دستیابی به حداکثر عملکرد در کنجد در منطقه جیرفت و کهنوج بود.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال ۱۳۸٦ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت با مختصات جغرافیایی ۵۷ درجه و ٤۸ درجه طول شرقی و ۲۸ درجه و ۳۵ درجه عرض شمالی و ارتفاع ٦۰۱ متر از سطح دریا انجام شد. خاک محل اجرای آزمایش دارای بافتی لومی سند با Ec =۰/۹۲ و pH =۷/۷ ، فسفر قابل جذب ۲ و پتاسیم قابل جذب ۹۱ پی پی ام بود. این پژوهش به صورت کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. در این آزمایش تراکم بوته به عنوان عامل اصلی در چهار سطح ۱۰، ۱۳/۳، ۲۰ و٤۰ بوته در متر مربع با فواصل روی ردیف ۵ ،۱۰ ،۱۵و ۲۰ سانتی متر و تقسیط کود نیتروژن به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در سه سطح به عنوان کود پایه، سرک دو مرحله‌ای

شامل ۳۰-۱۰۰-۲۰، ۵۰-۵۰-۵۰ و ۳۰-۷۰-۵۰ به عنوان عامل فرعی به اجرا در آمد. هر کرت شامل چهار ردیف کشت به فاصله ۵۰ سانتی‌متر و طول هر کرت ۱۰ متر بود، بین کرت های اصلی دو ردیف نکاشت و بین کرت های فرعی یک ردیف نکاشت و بین تکرارها ۲/۵ متر فاصله در نظر گرفته شد. کود سوپر فسفات و سولفات پتاسیم بر اساس نتایج آزمون خاک در مرحله قبل از کاشت و کود نیتروژن از منبع کودی اوره در سه مرحله همزمان با کاشت، یک و دو ماه بعد از کاشت به خاک اضافه شدند. زمین، سال قبل به صورت آیش بوده و عملیات تهیه زمین شامل شخم پاییزه و عملیات تکمیلی شامل دیسک، تسطیح، دیسک به منظور مخلوط کردن کود با خاک و از بین بردن کلوخه‌ها انجام شد. سپس با استفاده از فاروئر جوی و پشته‌ها ایجاد شد و بذور قبل از کشت به وسیله قارچ‌کش کاربوکسین‌تیرام ضد عفونی شدند. کاشت در تاریخ ۱۵ تیر ماه در عمق ۳ سانتی‌متری خاک کمی بالاتر از داغ آب انجام شد. اولین آبیاری بعد از کاشت و آبیاری‌های بعدی هر هفت روز یکبار انجام شد. برای رسیدن به تراکم بوته مورد نظر در هر کرت عمل تنک‌کردن براساس نقشه آزمایش پس از آبیاری دوم به بعد طی چند مرحله انجام شد. کنترل علف های هرز با دست صورت گرفت و جهت مبارزه با پروانه برگخوار موجود در مزرعه از سم دیازینون به نسبت ۱/۵ در هزار استفاده شد. به منظور تعیین عملکرد و اجزای عملکرد پس از حذف اثرات حاشیه‌ای بوته‌ها برداشت و در هوای آزاد به صورت ایستاده نگهداری شدند و پس از خشک شدن کامل بوته‌ها، عملیات جداسازی محصول دانه با تکان دادن بوته هادر داخل گونی در چند مرحله انجام شد.

صفات اندازه‌گیری شده در آزمایش شامل ارتفاع نهایی بوته، تعداد شاخه فرعی، تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول، وزن هزاردانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و درصد روغن بودند، تجزیه واریانس داده‌های مربوط به صفات مختلف با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTAT-C و مقایسه میانگین تیمارها با آزمون دانکن در سطح احتمال۵ ٪ انجام شد.

نتایج و بحث

اثر تراکم کاشت بر ارتفاع بوته، تعداد کپسول در بوته، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت در سطح احتمال یک درصد و بر تعداد شاخه فرعی و درصد روغن در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدول۱). ارتفاع بوته بین تراکم‌های ۱۰ تا ۲۰ بوته در متر مربع از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نداشت، در حالی که با افزایش تراکم بوته در متر مربع به طور نسبی ارتفاع بوته افزایش نشان داد. بیشترین ارتفاع بوته به میزان ۱۰۱/۲۲ سانتی‌متر در تراکم ٤۰ بوته در متر مربع و کمترین ارتفاع بوته به میزان ۸۳/۱۱ سانتی‌متر در تراکم ۱۰ بوته در متر مربع به دست آمد (جدول۲). علت افزایش ارتفاع بوته

در تراکم های بالاتر را می توان به ایجاد رقابت بیشتر بین بوته ها جهت استفاده بیشتر از منابع محدود به ویژه نور دانست که با نتیجه مطالعه بالاسوبرامانیان و همکاران (۱۹۹۵) مطابقت دارد.

جدول۱: تجزیه واریانس اثر سطوح مختلف تراکم بوته و تقسیط نیتروژن بر عملکرد کمی کنجد رقم محلی جیرفت

منابع تغییر	ارتفاع بوته	تعداد شاخه فرعی	تعداد کپسول در بوته	تعداد دانه در کپسول	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	درصد روغن
تکرار	۰/۸۶^{ns}	٦/۳٦۱^{ns}	۱۱/٥۸۳^{ns}	۱٥/۳٦^{ns}	۰/۰٤^{ns}	۰/۰۲^{ns}	۰/٤^{ns}	۰/۰۷^{ns}	۰/۰۱^{ns}
تراکم	٦٤٥/۹٦**	۲/۹۲*	۷۲۱/٦۷**	۹۹/۸۹^{ns}	۰/۳٦^{ns}	۰/۸۹**	۲/٤۷**	۹۹/٤۸**	۳/٦۸*
خطا	۸۷/۸۲	٤/٦٥	٦٤/۹۲	۱۱۷/۰۳	۰/۱۳	۰/۰۳	۰/۳۳	۱۰/۸۲	۰/۹٥
تقسیط نیتروژن	۲۱۳/۷۸**	۷/۱۹**	۳۳/۰۸**	۲۰٥/۰۳**	۰/۲۰*	۰/۱٥**	٥/۸٤**	٦/۲٦^{ns}	۱/۲۸^{ns}
اثرمتقابل	۲٥/۹٦^{ns}	۱/۷٥*	۱٦/۳۰**	۲۹/۲٥^{ns}	۰/۰٦^{ns}	۰/۰۲*	۰/۹٥^{ns}	۳/٤٦*	۱/۲٦^{ns}
خطا	۳۱/٥۸	۰/٦۱	۳/۹٦	۳۱/۹۰	۰/۰٥	۰/۰۰۷	۰/۷۲	۱۰/٦۰	۱/۳٤
ضریب تغییرات (٪)	۱۳/۳۳	۱٤/٥۸	۱٤/۰۷	۹/٥۱	٦/٤۲	۱۲/۱٤	۱۱/۸۸	۱٤/۲٦	۱۲/۲۷

ns، * و**: به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی دار، تفاوت معنی دار در سطح آماری ۵ ٪ و ۱ ٪ می باشند

جدول ۲: مقایسه میانگین های برخی صفات مورد مطالعه در کنجد

تراکم بوته در متر مربع	ارتفاع بوته (cm)	عملکرد دانه (kg/ha)	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	درصد روغن (٪)
۱۰	۸۳/۸۹b	۱۱۹۳c	٦۷۰٦ b	٥۱/۰۷b
۱۳/۳	۸۳/۱۱b	۱٥۷٦b	٦۷٥٦b	٥۱/٦٦a
۲۰	۸٦/٦۷b	۱۷۸۱ab	۷۳۹۰ab	٥۱/۰۷ab
٤۰	۱۰۱/۲a	۱۹۱۲a	۷۷۹۳a	٥۰/۱۱b

میانگین ها با حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی دار می باشند

اثر تراکم کاشت بر تعداد شاخه فرعی در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار گردید، با افزایش تراکم بوته تعداد شاخه فرعی کاهش پیدا کرد. بیشترین تعداد شاخه فرعی ٦ شاخه در تراکم ۱۰ بوته در متر مربع و کمترین تعداد شاخه فرعی٤/۷ شاخه در تراکم٤۰ بوته در مترمربع به دست آمد. این نتایج با یافته های حاصل از مطالعات پاپری مقدم فرد (۱۳۷۹)، غفلتی و رحیمیان (۱۳۷٦) و بابایی ابرقویی (۱۳۸۱) مطابقت دارد. به نظر می رسد در تراکم بوته بالا میزان نور دریافتی هر بوته کاهش یافته و در نتیجه مواد فتوسنتزی کمتری در هر بوته تولید می شود، بنابراین مواد فتوسنتزی لازم برای رشد شاخه های فرعی کافی نیست و تعداد شاخه فرعی کاهش می یابد. تقسیط نیتروژن خالص تآثیر معنی داری بر تعداد شاخه فرعی داشت و در سطح احتمال ۵٪ معنی دار شد، بیشترین شاخه دهی با مصرف مساوی۵۰-۵۰-۵۰ کیلوگرم در

هکتار نیتروژن خالص با تولید ٦/۲۵ شاخه فرعی و کمترین شاخه دهی با مصرف ۳۰-۱۰۰-۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص با ٤/۸۳ شاخه فرعی حاصل شد. اثر متقابل تراکم کاشت و تقسیط نیتروژن بر تعداد شاخه فرعی در سطح احتمال ۵٪ معنی دار شد، به طوری که بیشترین میزان شاخه دهی به تعداد ۷ شاخه در تراکم ۱۰ بوته در متر مربع و با مصرف تقسیطی۵۰-۵۰-۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و کمترین میزان شاخه دهی با ۳/٦۷ شاخه فرعی در تراکم ٤۰ بوته در مترمربع و با مصرف تقسیطی ۳۰-۱۰۰-۲۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به دست آمد.

اثر تراکم کاشت بر تعداد کپسول در بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد، با افزایش تراکم بوته تعداد کپسول در بوته کاهش یافت، به طوری که بیشترین تعداد کپسول در بوته ٦۰/٦٦ کپسول در تراکم ۱۰ بوته در مترمربع و کمترین تعداد کپسول ۳۹/٤٤ کپسول در تراکم ٤۰ بوته در متر مربع مشاهده شد. این نتایج با گزارش آزمایش پاپری مقدم‌فرد (۱۳۷۹) و بابایی ابرقویی (۱۳۸۱) مطابقت داشت.

علت کاهش تعداد کپسول در بوته با افزایش تراکم بوته، احتمالاً به دلیل افـزایش رقابـت بـین بوتـه‌ای و کمتر شدن سهم هر یک از گیاهان در استفاده از مواد عذایی، نور، فضا و غیره بوده است.

از طرفی در تراکم بوته بالا به علت رقابت بین بوته‌ای تعداد کمتری شـاخه فرعـی روی بوتـه هـا تولیـد می‌شود و چون تعداد کپسول تولیدی در شاخه فرعی کاهش می‌یابد بنابراین در نهایت تعـداد کپسـول در بوته کاهش می‌یابد. اثر تقسیط کود نیتروژن بر تعداد کپسول در بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد و ولی بین میانگین‌ها اختلاف آماری معنی‌دار وجود نداشت، به طوری که بیشترین و کمتـرین تعـداد کپسول به میزان ۵۰/۷۵ و ٤۷/۸۳ کپسول بـه ترتیـب در تیمارهـای ۵۰-۵۰-۵۰ و ۷۰۳۰-۵۰ کیلـوگرم در هکتار نیتروژن حاصل شد (جدول ۳). اثر متقابل تراکم بوته و تقسیط نیتروژن خالص بر تعداد کپسول در بوته در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد. بیشترین تعداد کپسول در بوته به تعداد ٦٦ کپسـول در تـراکم ۱۰ بوته در مترمربع و با مصرف۵۰-۵۰-۵۰ کیلو گرم در هکتار نیتروژن خالص و کمترین تعـداد کپسـول ۳۸ کپسول در تراکم ٤۰ بوته در متر مربع با مصرف ۳۰-۱۰۰-۲۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به دست آمد. اثر تراکم بوته و تقسیط نیتروژن بر عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد و اثر متقابـل آن هـا در سطح احتمال۵٪ معنی دار شد. با افزایش تراکم بوته عملکرد دانه به صورت معنی داری افزایش یافت کـه با نتایج آزمایش های پاپری مقدم فرد (۱۳۷٦)، بهدانی و راشد (۱۳۷۷) و بابایی ابرقویی (۱۳۸۱) مطابقت داشت. بیشترین عملکرد دانه با متوسط ۱۹۱۲ کیلوگرم در هکتار از تراکم ٤۰ بوته در متر مربع بـه دسـت آمد. همچنین از تاثیر نیتروژن خالص بر عملکرد بیشترین عملکرد ۱۷۲۷ کیلـوگرم در هکتـار بـا مصـرف ۵۰-۵۰-۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص به دست آمد. مقایسه میانگین اثرات سطوح مختلف تراکم بوته و تقسیط نیتروژن نشان داد بیشترین عملکرد دانـه ۲۰٤٤ کیلـوگرم در هکتـار از تـراکم ٤۰ بوتـه در مترمربع با مصرف ۵۰-۵۰-۵۰ کیلوگرم درهکتار نیتروژن خالص و کمترین عملکرد دانـه بـا متوسـط ۹۵۰

کیلوگرم در هکتار با مصرف ۳۰–۱۰۰–۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص به دست آمد. نتایج تجزیه واریانس صفات تعداد دانه در کپسول و وزن هزاردانه نشان داد افزایش تراکم تاثیر معنی داری بر تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه ندارد (جدول٤).

جدول۳: مقایسه میانگین های برخی صفات مورد مطالعه در کنجد

تقسیط نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	ارتفاع بوته (cm)	تعداد دانه در کپسول	وزن هزار دانه (g)	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)
۲۰–۱۰۰–۳۰	۸۵/۵۰b	۵۵/٤۲b	۳/۳٤b	٦٤۹۵b
۵۰–۵۰–۵۰	۹۳/۵۰a	٦۳/٦۷a	۳/٦a	۷۸۸٦a
۵۰–۷۰–۳۰	۸۷/۱۷ab	۵۹/۰۸ab	۳/٤٤b	۷۱۰٤ab

میانگین ها با حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی دار می باشند

اعداد مربوط به تقسیط از راست به چپ سه مرحله کود دهی با نیتروژن همزمان با کاشت، یک و دو ماه بعد از کاشت

در این بررسی تراکم بوته تاثیر معنی داری بر عملکرد بیولوژیکی داشت و تفاوت عملکرد بیولوژیک در اثر تیمارهای مختلف در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. به طوری که با افزایش تراکم از ۱۰ به ٤۰ بوته در متر مربع، عملکرد بیولوژیکی بیش از یک تن افزایش نشان داد. علت اصلی این تغییرات ناشی از اضافه شدن تعداد بوته در واحد سطح یا افزایش تراکم می‌باشد. نتایج مطالعات پاپری مقدم فرد (۱۳۷۹) و بابا ابرقویی (۱۳۸۲) نیز با این یافته مطابقت دارد. در تراکم های کمتر بوته در متر مربع عملکرد بیولوژیکی تک بوته افزایش ولی به لحاظ تعداد کمتر بوته در واحد سطح نسبت به تراکم های بالاتر عملکرد بیولوژیکی کاهش می یابد. قانگارد و همکاران (۱۹۹۰) در آزمایش خود دریافتند اگر چه با افزایش تراکم بوته در واحد سطح عملکرد ماده خشک هر بوته کاهش می‌یابد ولی وزن خشک اندام های هوایی در واحد سطح افزایش می‌یابد. در مطالعه حاضر بیشترین عملکرد بیولوژیک به میزان ۷۷۹۳ کیلوگرم در هکتار از تراکم٤۰ بوته در متر مربع و کمترین عملکرد بیولوژیک ٦۷۰٦ کیلوگرم در هکتار از تراکم ۱۰ بوته در متر مربع حاصل شد (جدول ۲). شاخص برداشت تحت تاثیر تراکم بوته و اثر متقابل تراکم بوته وتقسیط نیتروژن خالص قرار گرفت با افزایش تراکم بوته شاخص برداشت افزایش یافت و در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد، به طوری بالاترین شاخص برداشت به میزان ۲٤/۷۳٪ مربوط به ایجاد تراکم ٤۰ بوته در متر مربع و پایین‌ترین شاخص برداشت به میزان ۱۷/۸۷٪ مربوط به تراکم ۱۰ بوته در متر مربع بود.

اثر متقابل تراکم بوته و تقسیط نیتروژن بر شاخص برداشت در سطح احتمال ۵٪ معنی دار شد. بالاترین شاخص برداشت به میزان ۲۸/۹۳٪ از تراکم ۱۳/۳ بوته در متر مربع با مصرف ۳۰–۷۰–۵۰ کیلوگرم در

هکتار نیتروژن خالص و کمترین شاخص برداشت ۱۶/۸۵٪ از تراکم ۱۰ بوته در متر مربع و با مصرف ۳۰-۱۰۰-۲۰ کیلوگرم نیتروژن خالص به دست آمد (جدول٤).

جدول٤: مقایسه میانگین های اثرات متقابل برخی صفات مورد مطالعه در کنجد

اثرات متقابل (تقسیط نیتروژن) تراکم	تعداد کپسول در بوته	عملکرد دانه (Kg/ha)	شاخص برداشت (٪)
۱۰(۲۰-۱۰۰-۳۰)	۵۷/۶۷b	۹۵۰g	۱۶/۸۵e
۱۰(۵۰-۵۰-۵۰)	۶۶/۰۰a	۱۳۷۲ef	۱۹/۱۹cde
۱۰(۳۰-۷۰-۵۰)	۵۸/۳۳b	۱۲۵۶f	۱۷/۵۵de
۱۳/۳(۲۰-۱۰۰-۳۰)	۵۱/۳۳c	۱۴۹۹de	۲۱/۹۵bcde
۱۳/۳(۵۰-۵۰-۵۰)	۵۰/۳۳c	۱۶۵۰bcd	۲۱/۴۸bcde
۱۳/۳(۵۰-۷۰-۳۰)	۴۷/۶۶c	۱۵۷۹cde	۲۸/۹۳a
۲۰(۲۰-۱۰۰-۳۰)	۴۴/۶۶cde	۱۷۰۷bcd	۲۸/۷۵a
۲۰(۵۰-۵۰-۵۰)	۴۶/۳۳cd	۱۸۴۳ab	۲۲/۰۲bcde
۲۰(۵۰-۷۰-۳۰)	۴۵/۳۳cd	۱۷۹۲bc	۲۳/۱۰bcde
۴۰(۲۰-۱۰۰-۳۰)	۳۸/۰۰e	۱۸۴۱ab	۲۵/۵۹ab
۴۰(۵۰-۵۰-۵۰)	۴۰/۳۳de	۲۰۴۴a	۲۵/۳۱abc
۴۰(۷۰-۵۰-۳۰)	۴۰/۰۰de	۱۸۵۰ab	۲۳/۲۷abcd

میانگین ها با حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی دار می باشند. اعداد مربوط به تقسیط از راست به چپ سه مرحله کود دهی با نیتروژن همزمان با کاشت، یک و دو ماه بعد از کاشت

اثر تراکم کاشت بر درصد روغن دانه کنجد در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار گردید، به طوری که با افزایش تراکم از ۱۰ تا ۲۰ بوته در متر مربع مقدار این صفت افزایش و از آن به بعد کاهش یافت. بالاترین درصد روغن ۵۱/۶۵ ٪ ازتراکم ۱۳/۳۳ بوته و کمترین درصد روغن۵۰/۱۱٪ در تراکم ٤۰ بوته در متر مربع حاصل شد (جدول۲). اثر تقسیط کود نیتروژن بر ارتفاع بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد، به طوری که بیشترین ارتفاع بوته ۹۳/۵ سانتی‌متر از مصرف ۵۰-۵۰-۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و کمترین ارتفاع بوته ۸۵/۵ سانتی‌متر از مصرف ۳۰-۱۰۰-۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به ترتیب در مراحل قبل از کاشت، یک و دو ماه پس ازکاشت حاصل شد (جدول۳). اثر تقسیط کود نیتروژن بر تعداد دانه در کپسول در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد به طوری که بیشترین تعداد دانه در کپسول۳۶/۶ دانه از مصرف ۵۰-۵۰-۵۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین تعداد دانه در کپسول۵۵/۴۱ دانه از مصرف (۳۰-۱۰۰-۲۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول۳).

در این بررسی وزن هزاردانه تحت تآثیر شیوه تقسیط نیتروژن خالص قرار گرفت و در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد و بیشترین وزن هزار دانه ۳/۶ گرم در شرایطی به دست آمد که از شیوه تقسیط ۵۰-۵۰-۵۰

کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص استفاده شد و کمترین وزن هزاردانه به میزان ۳/۳٤ گرم در تیمار تقسیط ۳۰-۱۰۰-۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص به دست آمد (جدول ۳).

بر اساس نتایج به دست آمده از این پژوهش به نظر می‌رسد برای دست‌یابی به عملکرد مطلوب گیاه کنجد در شرایط آب و هوایی منطقه جیرفت و کهنوج تراکم ٤۰ بوته در مترمربع به دلیل ایجاد امکان استفاده مناسب از عوامل محیطی و زراعی منجر به بیشترین عملکرد اقتصادی می‌شود. در تقسیط کود نیتروژن بالاترین عملکرد اقتصادی در تیمار۵۰-۵۰-۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به دست آمد.

منابع

۱- بابایی ابرقویی، غ.۱۳۸۱. تأثیر مقادیر مختلف کود ازته و تراکم بوته بر روی ویژگی های زراعی و عملکرد دانه کنجد در منطقه کوشکک استان فارس، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی شیراز.

۲- بهدانی، م.ع. و راشد، م. ۱۳۷۷. بررسی اثر تراکم بر عملکرد و اجزاء عملکرد سه رقم کنجد. مجله علوم و صنایع کشاورزی جلد ۱۲. شماره۲. صفحات: ٦۳-۵۷.

۳- پاپری مقدم فرد، ا. ۱۳۷۹. تأثیر مقادیر مختلف کود ازته و تراکم بوته بر ویژگی های زراعی، عملکرد دانه، درصد روغن و پروتئین دانه دو رقم کنجد در منطقه کوشکک استان فارس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز. ۸۹ ص.

٤- ساکی حسینی، ع. ۱۳۷۵. بررسی اثر تقسیط کود ازت بر عملکرد و اجزاء عملکرد کنجد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۷۲ ص.

۵- کریمی، ه. ۱۳٦۸. گیاهان زراعی. انتشارات دانشگاه تهران

٦- گاردنر، پی. اف. و آر. بی. پی پرس و آر. ال. میشل. ۱۳۷۲. فیزیولوژی گیاهان زراعی. ترجمه غ. سرمدنیا وع. ک.چکی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. چاپ سوم. ٤٦۷ ص.

۷- غفلتی، م. ورحیمیان مشهدی، ح. ۱۳۷٦. بررسی اثر تراکم کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد و اجزاء عملکرد ٤ رقم کنجد. مجله علوم و صنایع کشاورزی جلد۱۱. شماره ۱. صفحات: ۱۱٤- ۹۷.

۸- ناصری، ف. ۱۳۷۵. دانه‌های روغنی، انتشارات آستان قدس رضوی

9- Bennet, M. R. , Thiagalingam, K. and Beech, D. F. 1996. Effect of nitrogen application on growth, leaf nitrogen content, seed yield and yield components of sesame. Sesame and Safflower Newsletter. 11: 21-28.

10- Balasubramaniyan, P., Gnanamurthy, P. and Dharmalingam, V. 1995. Response of irrigated sesame varieties to planting density and nitrogen. Sesame and Safflower Newsletter. 10: 59- 6

11- Devasagayam, M. N., and Jayapaul, P. 1997. Varietal response to graded levels of nitrogen in sesame. Sesame and Safflower Newsletter. 12: 37- 40

12- EL- Emam, S. T. EL- serogy, and AEL- Ahmar, B. 1998. Effect of NK levels on some economic characters of sesame. Sesame and Safflower Newsletter. 13: 101- 107.

13- Ghangard, S. R., Chavana, D. A. and Bhalerao, T. S. 1990. Correlation and regression studies in sesame. Res. Bul. Marathmada. Agric. Univ. 14: 11-13.

14-Ghosh, D. C. and Patra, A. K. 1993. Effect of plant density and fertility levels on growth and yield of sesame in dry season of Indian subtropics. Indian Agriculturist. 32: 83- 87

15-Kamel, M. S., Sabana. R. and Abu- hugaza, N. M. 1983. Population arrangements and fertility level effect on yield of seed oil irrigated sesame. Zeits Chirift Furacker and pflan Zehbav. 156(4): 252- 259.