

تأثیر کاربرد نیتروژن و تراکم بوته بر برخی ویژگی‌های زراعی کنجد

ایوب پاپری مقدم فرد^۱ و محمد جعفر بحرانی^۲
۱، ۲، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز
تاریخ پذیرش مقاله ۸۲/۷/۹

خلاصه

جهت ارزیابی اثرات مقادیر کود نیتروژنه و تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء آن در دو رقم کنجد (*Sesamum indicum* L.) آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار انجام گرفت. تراکم‌های بوته شامل ۱۰/۰، ۱۶/۶، ۲۵/۰ بوته در متر مربع و کاربرد نیتروژن شامل ۰، ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار و دو رقم کنجد محلی زرقان و داراب ۱۴ بودند. میزان کود نیتروژنه تأثیر معنی‌داری روی تعداد شاخه در بوته، عملکرد دانه و درصد پروتئین دانه داشت. تراکم بوته نیز روی عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و تعداد کپسول در بوته، تأثیر معنی‌داری داشت. با افزایش میزان کود نیتروژنه و تراکم بوته عملکرد دانه افزایش یافت، به نحوی که بیشترین عملکرد دانه (۱۷۲۴ کیلوگرم در هکتار) و شاخص برداشت در رقم زرقان با مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن و ۲۵ بوته در هکتار به دست آمد و بین ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم کود نیتروژن اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. کاربرد ۹۰ کیلوگرم نیتروژن سبب افزایش پروتئین دانه به میزان ۲۵ درصد نسبت به شاهد (بدون کود) گردید. درصد روغن دانه جزء با ثبات عملکرد بود و تحت تأثیر میزان کود و تراکم بوته قرار نگرفت. حداکثر میزان روغن دانه (۵۶ درصد) از رقم داراب ۱۴ با ۹۰ کیلو نیتروژن و ۱۰ بوته در مترمربع به دست آمد. رقم محلی زرقان از لحاظ کود، تراکم‌پذیری و عملکرد دانه نسبت به رقم داراب ۱۴ برتری داشت، ولی از لحاظ کیفی رقم داراب ۱۴ از میزان روغن و پروتئین بیشتری در دانه برخوردار بود.

واژه‌های کلیدی: کود نیتروژنه، تراکم بوته، عملکرد دانه، درصد روغن دانه و درصد پروتئین دانه.

مقدمه

کنجد (*Sesamum indicum* L.) از دانه‌های روغنی مناطق گرم و نیمه گرم است، ولی کشت ارقام جدید آن به مناطق معتدله نیز گسترش یافته است. این گیاه دارای ارقام محلی زیادی است و در اغلب کشورها توسط کشاورزان خرده مالک و به صورت سنتی کشت و کار می‌شود (۲۳). در کشور ما نیز توده‌های محلی زیادی از آن شامل توده‌های جیرفت، دزفول، داراب، زرقان، اردستان، مغان، ارومیه و غیره وجود دارند که به صورت پراکنده و در سطوح کم کشت می‌شود (۳، ۴). سطح زیر کشت آن در کشور در سال ۱۳۸۱ حدود ۳۹۰۰۰ هکتار با تولید حدود ۲۷۰۰۰ تن دانه بوده است (۱۲).

کنجد در برابر مصرف کودهای شیمیایی واکنش چندانی نشان نمی‌دهد. این موضوع احتمالاً به علت کودپذیری کم ارقام محلی می‌باشد که با شرایط محلی سازگاری یافته‌اند. در عین حال کودهای نیتروژنه در ارقام اصلاح شده اغلب سبب افزایش عملکرد دانه شده‌اند (۹، ۱۰، ۱۷، ۱۹، ۲۰). ولی در مورد افزایش میزان روغن نتایج مختلفی گزارش شده است. در گزارش کادام (۱۹۸۹) با افزایش نیتروژن میزان روغن دانه کنجد افزایش یافت. ولی آواد و همکاران (۱۹۹۸) نشان دادند که تجمع روغن دانه تحت تأثیر تیمارهای کودی به ویژه نیتروژن قرار نگرفت. چنین نتایج ضد و نقیضی در ارتباط با کاربرد کود نیتروژنه برای بعضی از دانه‌های روغنی نیز گزارش شده است (۶، ۱۳، ۱۶، ۲۱).

گونه کود نیتروژنی قبل از کشت مصرف نگردد. فواصل خطوط کشت ۵۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. تراکم‌های بوته شامل ۱۰/۰، ۱۶/۶ و ۲۵/۰ بوته در مترمربع بودند که بر این اساس به ترتیب به فواصل ۸، ۱۲ و ۲۰ سانتی‌متر روی خطوط کشت تنظیم گردید. جهت حصول به تراکم‌های مورد نظر کشت روی پشته‌ها به صورت خطی و با دست انجام گرفت و در چند مرحله بوته‌ها تنک گردیدند. ارقام کنجد مورد استفاده شامل رقم محلی زرقان و رقم اصلاح شده داراب ۱۴ بودند. اولین آب در ۱۵ تیرماه همزمان با کشت و از بعد از آن به صورت هفتگی آبیاری گردید. برای جلوگیری از نشت نیتروژن به کرت‌های مجاور فاصله بین آنها یک متر در نظر گرفته شد و آبیاری آنها بصورت جداگانه انجام گرفت. در طول دوره رشد با علف‌های هرز به صورت دستی مبارزه گردید. برداشت نهایی بوته‌ها زمانی صورت گرفت که دانه‌های درون کپسول در حال تغییر رنگ به زرد روشن بودند. بوته‌ها از دو ردیف وسط کرت‌ها به مساحت ۳ متر مربع برداشت شده و آنها در گونی‌های نخی به مدت ۱۲ روز در آفتاب نگاهداری گردیدند. اندازه‌گیری‌ها شامل تعداد شاخه‌ها در بوته، تعداد کپسول در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه (بر اساس وزن ماده خشک)، شاخص برداشت، درصد روغن دانه با استفاده از روش سوکسله (۵) درصد پروتئین دانه طبق روش میکروکلدال (۲) بودند. تجزیه‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار M STAT C صورت گرفت و شکلها با نرم‌افزار Excell ترسیم گردیدند و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

تعداد شاخه‌ها و کپسول‌ها در بوته تحت تاثیر تراکم بوته، میزان نیتروژن و رقم قرار گرفت (جدول ۱). با افزایش تراکم بوته از ۱۰/۰ به ۲۵/۰ بوته در متر مربع تعداد شاخه و کپسول در بوته کاهش یافت و بین تراکم‌های ۱۶/۶ و ۲۵/۰ بوته اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. بدیهی است که تراکم‌های کمتر بوته فرصت بیشتری در اختیار جوانه‌های شاخه‌زا قرار می‌دهد تا در معرض نور قرار گرفته و فعالتر گردند.

با افزایش میزان کود نیتروژنه بر تولید شاخه‌ها و کپسول‌ها نیز افزوده شد و بیشترین تعداد شاخه و کپسول در بوته با

افزایش تعداد بوته در واحد سطح تا حدود معینی سبب افزایش عملکرد گیاهان زراعی می‌گردد، ولی فراتر از آن ممکن است حتی باعث کاهش عملکرد گردد. شارما و همکاران (۱۹۹۸) گزارش کردند که بین تراکم‌های ۳۰۰ تا ۶۰۰ هزار بوته در هکتار کنجد اختلاف معنی‌داری در عملکرد دانه به وجود نیامد. بلاسوبرامانیان و همکاران (۱۹۹۶) نشان دادند که شاخه دهی در کنجد در تراکم‌های کم بوته افزایش یافت، ولی تعداد کپسول در بوته کاهش یافت. غفلتی (۱۳۷۳) در خراسان دریافت که با افزایش تراکم بوته از ۱۵۰ به ۵۲۰ هزار بوته در هکتار عملکرد دانه کنجد نیز افزایش یافت.

روند کلی آزمایش‌های توام کود نیتروژنه و تراکم بوته نیز تقریباً یکسان بوده است. در یک بررسی مشاهده شد که کاربرد ۶۰ کیلو نیتروژن در تراکم ۲۱۰ هزار بوته در هکتار بیشترین عملکرد دانه کنجد حاصل شد (۲۰). در بررسی‌های دیگر کاربرد ۶۰ کیلو نیتروژن همراه با تراکم‌های از ۲۳۳ تا ۶۰۰ هزار بوته در هکتار اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (۱۱، ۲۲).

هدف از این پژوهش ارزیابی تاثیر میزان‌های مختلف نیتروژن و تراکم بوته روی دو رقم کنجد در اراضی زیر سد درودزن فارس بوده است.

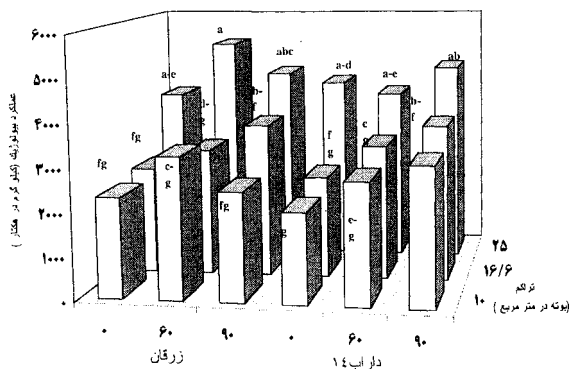
مواد و روش‌ها

جهت بررسی اثرات کاربرد مقادیر مختلف کود نیتروژنه و تراکم بوته بر ویژگی‌های زراعی دو رقم کنجد در سال ۱۳۷۷ آزمایشی در مزرعه آزمایشی کوشک دانشگاه شیراز واقع در اراضی زیر سد درودزن به فاصله ۷۵ کیلومتری شمال غرب شیراز و ارتفاع ۱۶۰۹ متر انجام گرفت. خاک محل کشت دارای بافت رسی با pH برابر با ۷/۳، میزان فسفر معادل ۶ میلی‌گرم در هر کیلو گرم خاک، ماده آلی و نیتروژن کل به ترتیب معادل ۱/۲۶ و ۰/۱۱ درصد و رده خاکی Typic Callexrollic، Ramjerd fine mixed بود. آزمایش به صورت فاکتوریل ۳ × ۳ × ۲ در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار به اجرا درآمد. کاربرد نیتروژن در ۳ میزان ۰، ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص بود که به شکل اوره و به صورت سرک در سه نوبت (ارتفاع بوته ۲۵ سانتیمتری، پیش از آغاز گلدهی و شروع پر شدن دانه اولین کپسول) در کف جوی‌ها داده شد و هیچ

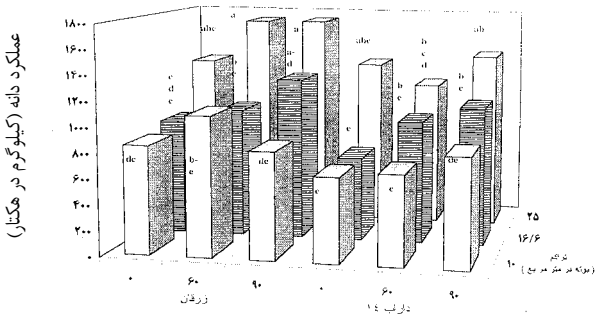
تعداد کپسول کمتری تولید می‌شود، بنابراین در نهایت تعداد کپسول در هر بوته کاهش می‌یابد.

نیتروژن، تراکم بوته و رقم نیز روی وزن هزار دانه تأثیر معنی‌داری نداشت (جدول ۱). بنابراین می‌توان گفت وزن هزار دانه از اجزاء ثابت و پایدار عملکرد بوده است.

عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه تحت تأثیر تراکم بوته، نیتروژن و اثرات متقابل آنها با رقم قرار گرفت (جدول ۱ و شکل‌های ۳ و ۴). با افزایش تراکم بوته از ۱۰/۰ به ۲۵/۰ بوته در مترمربع عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه به صورت معنی‌داری افزایش یافت که با گزارش‌های قبلی (۹، ۱۸، ۲۲) مطابقت دارد. ولی بین تیمارهای ۱۰/۰ و ۱۶/۶ بوته در مترمربع تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. در تراکم‌های کم بوته عملکرد بیولوژیک تک بوته زیاد ولی عملکرد دانه به لحاظ تعداد کمتر بوته در واحد سطح کاهش یافت. هم‌چنین همبستگی بین عملکردهای بیولوژیک و دانه مثبت و معنی‌دار بود (جدول ۲).



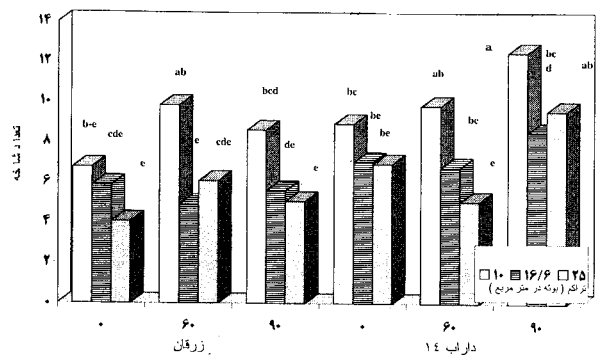
شکل ۳- اثر متقابل رقم، تراکم بوته و مقادیر کود نیتروژنه بر عملکرد بیولوژیک. ستون‌های دارای حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشند (دانکن ۰.۵/)



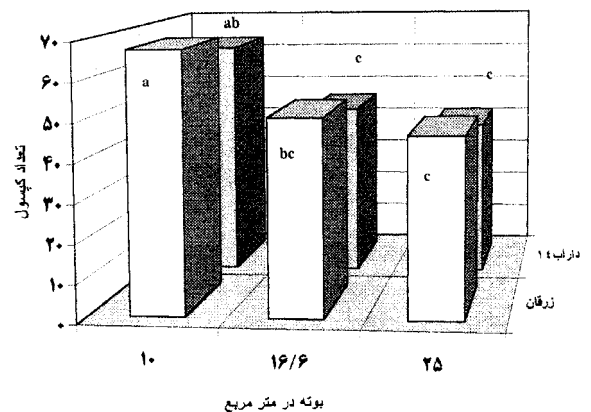
نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)

شکل ۴- اثر متقابل رقم، تراکم بوته و مقادیر کود نیتروژن بر عملکرد دانه. ستون‌های دارای حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشند (دانکن ۰.۵/)

مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن به دست آمد (جدول ۱) که با گزارش سایر محققین مشابه است (۱، ۷، ۱۰، ۱۸). رقم داراب ۱۴ نسبت به رقم محلی زرکان به مراتب شاخه بیشتری تولید کرد و همین رقم بیشترین تعداد شاخه را در ترکیب تیماری ۱۰/۰ بوته در متر مربع و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن تولید نمود (شکل ۱). ولی رقم زرکان تعداد کپسول بیشتری در بوته داشت و در تراکم ۱۰/۰ بوته در متر مربع و ۶۰ کیلوگرم نیتروژن حداکثر تعداد کپسول در بوته را تولید کرد (شکل ۲).



شکل ۱- اثر متقابل رقم، تراکم بوته و مقادیر کود نیتروژنه بر تعداد شاخه در بوته. ستون‌های دارای حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشند (دانکن ۰.۵/)



شکل ۲- اثر متقابل رقم و تراکم بوته بر تعداد کپسول در بوته. ستون‌های دارای حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشند (دانکن ۰.۵/)

علت کاهش تعداد کپسول در بوته با افزایش تراکم بوته احتمالاً در اثر رقابت بین بوته‌های و کاهش سهم هر گیاه در استفاده از نور، فضا، عناصر غذایی و غیره بوده است که با گزارش بابایی ابرقویی مشابه می‌باشد (۱). در تراکم‌های بالا، به علت رقابت بین بوته‌های تعداد کمتری شاخه تشکیل شده و چون

جدول ۱- اثرات تراکم بوته، مقادیر کود نیتروژنه و رقم بر برخی ویژگی‌های زراعی، عملکرددانه، درصد روغن و پروتئین دانه دو رقم کنجد.

تراکم بوته (مترمربع)	تعدادشاخه		وزن هزار دانه (گرم)		عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	روغن دانه (درصد)	پروتئین دانه (درصد)
	در بوته	تعداد کپسول	در بوته	وزن هزار دانه (گرم)					
۱۰/۰	۹/۴a	۷۰/۰ a	۳/۰ a	۲۶۷۸/۱ b	۸۳۷/۱ b	۳۰/۰ b	۵۳/۰ a	۲۲/۶ a	
۱۶/۶	۶/۴b	۴۷/۹ b	۳/۱ a	۳۰۲۵/۸ b	۹۹۸/۱ b	۳۲/۲ a	۵۳/۶ a	۲۳/۱ a	
۲۵/۰	۶/۱b	۴۳/۴ b	۳/۲ a	۴۴۷۷/۲ a	۱۴۶۲/۲ a	۳۲/۵ a	۵۲/۹ a	۲۲/۶ a	
میزان نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)									
۰	۶/۶ b	۴۳/۰ b	۳/۱ a	۲۹۲۱/۳ b	۹۶۸/۱ b	۳۲/۰ a	۵۳/۰ a	۲۰/۲c	
۶۰	۷/۰B	۵۲/۵ a	۳/۰ a	۳۵۷۶/۷ a	۱۱۱۸/۱ab	۳۰/۵ a	۵۲/۹ a	۲۳/۱b	
۹۰	۸/۳ a	۶۰/۹ a	۳/۶ a	۳۶۸۳/۰ a	۱۲۱۱/۴ a	۳۲/۲ a	۵۳/۶ a	۲۵/۰ a	
ارقام									
محلی زرقان	۶/۳ b	۵۴/۶ a	۳/۲ a	۳۴۳۳/۵ a	۱۲۰۲/۹ a	۳۴/۴ a	۵۲/۷b	۲۲/۷ a	
داراب ۱۴	۸/۳ a	۴۹/۶ b	۳/۰ a	۳۳۵۴/۰ a	۹۹۵/۵ b	۲۸/۸ b	۵۳/۷ A	۲۲/۸ a	

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر گروه از تیمارها با هم اختلاف معنی‌داری ندارند (دانکن ۵٪).

(شکل ۴) و بین مصرف ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. البته این موضوع با توجه به کارایی مصرف نیتروژن اهمیت دارد و مسلماً با توجه به مشکلات زیست محیطی و هزینه کود مصرف ۶۰ کیلو نیتروژن به مراتب توصیه می‌شود.

تراکم بوته و رقم روی شاخص برداشت نیز تاثیر گذاشت (جدول ۱). در مقایسه تراکم‌های ۱۰/۰ و ۲۵/۰ بوته در مترمربع به دلیل افزایش عملکرد دانه شاخص برداشت را نیز به صورت معنی‌داری افزایش داد، ولی بین تراکم‌های ۱۶/۶ و ۲۵/۰ بوته در هکتار اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. هم‌چنین رقم محلی زرقان نسبت به داراب ۱۴ شاخص برداشت بالاتری داشت که در این مورد با پژوهش بابایی ابرقویی نیز مشابه است (۱). شاخص برداشت با وزن هزار دانه نیز همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت (جدول ۲).

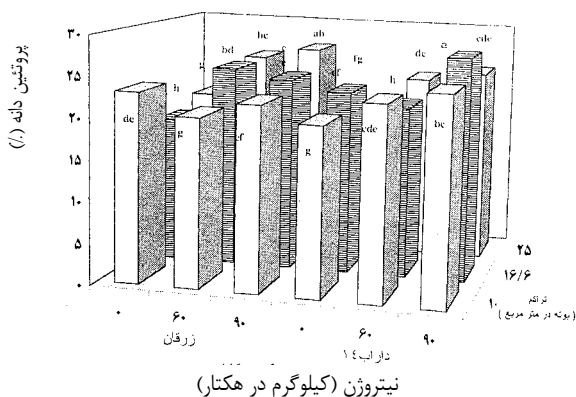
درصد روغن دانه جزء تقریباً باثبات عملکرد بود و تحت تاثیر تراکم بوته و میزان نیتروژن قرار نگرفت (جدول ۱)، ولی اثرمتقابل آنها با رقم درصد روغن را تحت تاثیر قرار داد. بدین معنی که رقم داراب ۱۴ با ۱۰/۰ بوته در مترمربع و کاربرد ۹۰ کیلوگرم نیتروژن بالاترین درصد روغن دانه (۵۶درصد) را تولید کرد (شکل ۵). درصد پروتئین دانه نیز تحت تاثیر میزان نیتروژن

جدول ۲- ضرائب همبستگی برخی ویژگی‌های زراعی، عملکرد دانه، درصد روغن و پروتئین دو رقم کنجد.

عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	وزن هزار دانه	تعداد شاخه تعداد کپسول	
			در بوته	در بوته
عملکرد دانه	۰/۹۲۷**	۰/۶۱۴**	۰/۲۲۸	۰/۰۵۳
عملکرد بیولوژیک	۰/۳۱۶**	۰/۰۹۵	۰/۱۴۵	۰/۱۶۲
شاخص برداشت	۰/۴۱۵**	-۰/۲۰۹	۰/۲۲۹	-
وزن هزاردانه	-۰/۱۵۷	-	۰/۰۸۱	-
تعدادشاخه در بوته	۰/۷۰۳**	-	-	-

* و ** به ترتیب در سطوح ۵ و ۱ درصد معنی‌دار است.

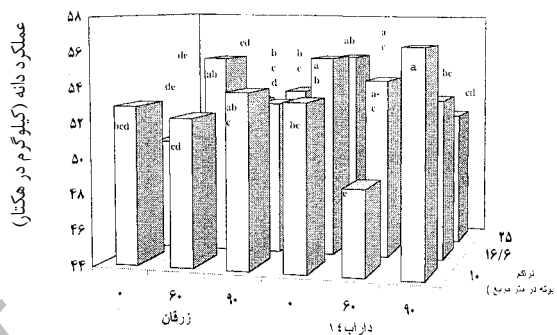
با افزایش نیتروژن عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه افزایش معنی‌داری یافت (جدول ۱). بین ارقام مختلف از نظر عملکرد بیولوژیک تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. در بررسی اثر متقابل بیشترین عملکرد بیولوژیک در رقم زرقان در تراکم ۲۵/۰ بوته در متر مربع به دست آمد (شکل ۳). رقم محلی زرقان از عملکرد دانه بیشتری (۲۰درصد) نسبت به رقم داراب ۱۴ برخوردار بود (جدول ۱). در هر رقم و تراکم بوته با افزایش نیتروژن بر عملکرد دانه افزوده شد. هم‌چنین با افزایش تراکم در هر میزان نیتروژن عملکرد دانه نیز افزایش یافت. بیشترین عملکرد دانه (۱۷۲۴ کیلوگرم در هکتار) در ترکیب تیماری ۲۵/۰ بوته در متر مربع و مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در رقم زرقان به دست آمد



شکل ۶- اثر متقابل رقم، تراکم بوته و مقادیر کود نیتروژنه بر میزان پروتئین دانه. ستون‌های دارای حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشند (دانکن ۰.۵٪)

در مجموع این پژوهش نشان داد که کنجد رقم محلی زرغان با تراکم ۲۵/۰ بوته در متر مربع (۲۵۰ هزار بوته در هکتار) و کاربرد ۶۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار از لحاظ تراکم پذیری و عملکرد دانه برکنجد رقم اصلاح شده داراب ۱۴ برتری دارد. ولی از لحاظ کیفی رقم داراب ۱۴ دارای درصد روغن و پروتئین بیشتری است.

و اثرات متقابل تراکم بوته، نیتروژن و رقم قرار گرفت (جدول ۱ و شکل ۶) و بالاترین میزان پروتئین دانه در رقم داراب ۱۴، تراکم بوته ۱۶/۶ بوته در مترمربع و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن (۲۷/۸ درصد) حاصل شد (شکل ۶)، ولی تراکم بوته تأثیر معنی‌داری بر درصد پروتئین دانه نداشت که با گزارش مان (۱۹۸۵) روی گلرنگ (*Carthamus tinctorius L.*) مشابه است. با افزایش نیتروژن درصد پروتئین دانه افزوده شد که با سایر گزارش‌ها (ماندال، ۱۹۹۰) مطابقت دارد.



شکل ۵- اثر متقابل رقم، تراکم بوته و مقادیر کود نیتروژنه بر میزان روغن دانه. ستون‌های دارای حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشند (دانکن ۰.۵٪)

REFERENCES

۱. بابایی ابرقویی، غ. ۱۳۸۲. تأثیر مقادیر مختلف کود نیتروژنه و تراکم بوته بر عملکرد کمی و کیفی دو رقم کنجد. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز. ۷۱ صفحه.
۲. حسینی، ز. ۱۳۷۱. روش‌های متداول در تجزیه مواد غذایی. انتشارات دانشگاه شیراز. ۲۱۰ صفحه.
۳. غفلی، م. ۱۳۷۳. بررسی اثر تراکم کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد و کیفیت ۴ رقم کنجد در منطقه فیض‌آباد. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد. ۱۱۱ صفحه.
۴. مطلبی پور، ش. ۱۳۷۸. یافته‌های تحقیقاتی دانه‌های روغنی در استان فارس. انتشارات سازمان کشاورزی استان فارس. ۳۵ صفحه.
۵. هاشمی تنکابنی، ا. ۱۳۶۴. آزمایش روغن‌ها و چربی‌ها. مرکز نشر دانشگاهی تهران. ۶۶۴ صفحه.
6. Abel, G.H. 1976. Effects of irrigation regimes, planting dates, nitrogen levels and row spacing on safflower cultivars. *Agron. J.* 68:448-451.
7. Awad, S., G. Z. Sliman, S.A. Shalaby, & A. O. Osman. 1998. Response of sesame plant (*Sesamum indicum L.*) to N, P,K fertilizers on new reclaimed sandy soils. *Field Crop Abst.* 51:10.
8. Balasubramanian, P., & V. Dharmalingam. 1996. Influence of irrigation and N levels on summer sesame (*Sesamum indicum L.*). *Sesame and Safflower Newsletter.* 11:45-49.
9. Bennet, M.R., K. Thiagalington, & D. F. Beech. 1996. Effect of nitrogen application on growth, leaf nitrogen content, seed yield and yield components of sesame (*Sesamum indicum L.*). *Sesame and Safflower Newsletter* 11:21-28.
10. Devasagayam, M.N., & P. Jaypaul. 1997. Varietal response to graded levels of nitrogen in sesame. *Sesame and Safflower Newsletter* 12:37-40.

11. Dixit, J.P., V.S.N. Rao, G.R. Ambbatiya, & R.A. Khan. 1998. Production of sesame cultivars as a semi-rabi under various plant densities and nitrogen levels. *Field Crop Abst.* 51:372.
12. FAO.2002. FAO. Yearbook Production, FAO. Publ., Rome, Italy.
13. Jones, J.P., & T.C. Tucker. 1968. Effect of nitrogen on yield, nitrogen content and yield component of safflower. *Agron.J.* 60:363-364.
14. Kadam, W.G. 1989. Effect of row spacing and nitrogen on yield of sesame. *J. Maharashtra Agric. Univ.* No. 14:222-225.
15. Man, V.S. 1985. Effect of spacing and fertilizer application on yield and quality of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Field Crop Abst.* 38(1). P.35.
16. Mandal, S.S., S.B. Goswami, & B.K. Pradhan. 1990. Yield and yield attributes of sesame as influenced by potassium nutrition and plant density. *Indian Agriculturalists* 34:99-100.
17. Mankar, D.D., & R.N. Satao. 1996. Influence of nitrogen and phosphorus on growth, yield and yield attributes of sesame. *Field Crop Abst.* 49:1234.
18. Metwally, M.A., M.S. Elyasal, & F.N. Mahrous. 1984. Effect of irrigation and nitrogen fertilizer on sesame. *Egyptian J. Soil Sci.* 24:64-68.
19. Mitchell, G.A., F.T. Bingham, & D. M. Yermanos. 1974. Growth, mineral content and seed characteristics of sesame as affected by nitrogen, phosphorus and potassium nutrition. *Soil Sci. Soc. Amer.* 38:925-929.
20. Moorthy, B.T., T.K. Das, & B.B. Nanda. 1998. Studies on varietal evaluation, nitrogen and spacing requirement of sesame in rice fallow in summer season. *Field Crop Abst.* 51:173.
21. Salehi, F., & M. J. Bahrani. 2000. Sunflower summer-planting yield as affected by plant population and nitrogen application rates. *Iran J. Agric. Res.* 18:63-72.
22. Sharma, P.B., R.R. Parshar, G.R. Ambawatia, & P.V.A. Pillai. 1998. Response of sesame varieties to plant population and nitrogen levels. *Field Crop Abst.* 51:481.
23. Weise, E.A. 2000. *Oilseed Crops.* Blackwell Sci., Ltd Oxford, UK. 364p.

Archive

Effect of Nitrogen Fertilizer Rates and Plant Density on Some Agronomic Characteristics, Seed Yield, Oil and Protein Percentage in Two Sesame Cultivars

A. PAPARI MOGHADDAM FARD¹ AND M.J. BAHRANI²

1, Former graduate student, Faculty of Agriculture, Shiraz University

2, Associate Professor, Faculty of Agriculture, Shiraz University

Accepted. Oct. 1, 2003

SUMMARY

The effects of different N rates and plant densities on yield and yield components in two sesame (*Sesame indicum* L.) cultivars were evaluated in a factorial experiment (2 × 3 × 3) arranged in a randomized complete block design with four replications. Plant densities consisted of 10.0, 16.6 and 25.0 plants m⁻² and nitrogen rates were 0, 60, and 90 kg ha⁻¹. The two sesame cultivars were Zarghan local and Darab 14. Nitrogen (N) rates exhibited a significant effect on number of branches per plant, capsules per plant, seed and protein percentage content. Plant density had also a significant effect on seed yield, biological yield, harvest index, number of branches per plant, and number of capsules per plant. Increasing N rates along with plant density increased seed yield with the highest yield (1724 kg/ha) and harvest index being obtained in Zarghan cultivar, while using 90 kg N/ha at 25.0 plants per m² with no significant difference being observed as with 60 kg N/ha. Application of 90 kg N/ha caused an increase in protein accumulation by 25% as compared to control (no fertilizer). Seed oil percentage was a stable yield component and was not affected by either N rates or plant density. Maximum oil percentage was obtained in Darab 14 cultivar, when using 90 kg N ha⁻¹ and 10 plants per m². Zarghan cultivar was superior as for N fertilizer, plant density, and seed yield, but in Darab 14 cultivar higher oil and protein percentages were produced.

Key words: Nitrogen fertilizer, Plant density, Seed yield, Oil percentage, Protein percentage