نشریه تولید گیاهان زراعی
جلد هشتم، شماره اول، بهار ۹۴
۱۴۳-۱۵۹
http://ejcp.gau.ac.ir

اثر تراکم و نیتروژن بر کمیت و کیفیت دانه کلزای پاییزه در شرایط همدان

*جواد حمزه‌ای[1]، محسن سیدی[2] و مجید بابایی[3]

[1،2و3] استادیار، دانشجوی دکتری اکولوژی و دانشجوی سابق کارشناسی‌ارشد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۵/۴ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۱/۶

چکیده

اثر نیتروژن (۴۰، ۸۰، ۱۲۰ و ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار) و تراکم بوته (۴۰، ۶۰ و ۸۰ بوته در مترمربع) بر عملکرد دانه، اجزای عملکرد، کیفیت دانه و شاخص کلروفیل کلزا به‌صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار مطالعه شد. اثر نیتروژن و تراکم بوته بر کلیه صفات معنی‌دار شد. بیش‌ترین وزن ۱۰۰۰ دانه، شاخص کلروفیل و عملکرد دانه از نیتروژن ۱۲۰ کیلوگرم ولی بیش‌ترین درصد روغن (۴۶/۶۳ درصد) از نیتروژن ۴۰ کیلوگرم به‌دست آمد. مقایسه میانگین تراکم بوته نیز نشان داد که بیش‌ترین وزن هزار دانه و شاخص کلروفیل به تراکم ۴۰ بوته تعلق گرفت. بیش‌ترین درصد روغن (۴۵ درصد) و عملکرد دانه (۲۸۰ گرم در مترمربع) از تراکم ۶۰ بوته حاصل شد ولی بین این تیمار و تراکم ۸۰ بوته از نظر درصد روغن و عملکرد دانه تفاوت معنی‌دار نداشت. اثر متقابل تیمارها بر تعداد خورجین در مترمربع، تعداد دانه در خورجین، عملکرد بیولوژیک و عملکرد روغن معنی‌دار شد. بیش‌ترین عملکرد بیولوژیک (۱۳۲۰ گرم در مترمربع) از تیمار ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ۸۰ بوته به‌دست آمد. بیش‌ترین عملکرد روغن (۱۵۸ گرم در مترمربع) نیز به تیمار ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ۸۰ بوته تعلق گرفت. قابل ذکر است که این تیمار با تیمارهای ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ۶۰ بوته و ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ۶۰ بوته اختلاف معنی‌دار نداشت. لذا، به‌نظر می‌رسد تراکم ۶۰ بوته در مترمربع و مصرف ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار برای دستیابی به بیش‌ترین عملکرد دانه و روغن کلزای پاییزه مناسب است.

واژه‌های کلیدی: تراکم، درصد روغن، کلزا، کلروفیل، نیتروژن

*مسئول مکاتبه: j.hamzei@basu.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

کلزا (*Brassica napus* L.) یکی از مهم‌ترین دانه‌های روغنی می‌باشد که با دارا بودن بیش از ٤٠ درصد روغن در دانه و حدود ٤٠ درصد پروتئین در کنجاله خود نقش مهمی در تغذیه انسان و خوراک دام و طیور دارد (فتاحی‌نژاد و همکاران، ۲۰۱۳). کشت این گیاه به‌دلیل شرایط اقلیمی مناسب، در نقاط زیادی از کشور به‌صورت پاییزه امکان‌پذیر است (سیدشریفی، ۲۰۰٦). با توجه به پتانسیل بالای عملکرد دانه گیاه کلزا، تحقیقات به‌زراعی و به‌نژادی در زمینه بهبود عملکرد این گیاه در نقاط مختلف کشور ضروری است. نیتروژن یکی از مهم‌ترین عناصر غذایی در تولید گیاهان زراعی است که مقدار آن در گیاهان بعد از کربن و هیدروژن بیش از سایر عناصر غذایی است (اسماعیلی و پات هاردون، ۲۰۰٦). غلظت بهینه نیتروژن بین ۲ تا ۵ درصد وزن خشک گیاه است که بسته به نوع گیاه و مرحله رشد متفاوت است. این عنصر در گیاه در ساختار پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک، اسیدهای آمینه، ویتامین‌ها و کوآنزیم‌ها شرکت داشته و نقش عمده‌ای را در فتوسنتز عهده‌دار است (هاپ کینز، ۲۰۰٤). مدیریت مناسب زراعی نظیر مصرف کود نیتروژن می‌تواند عملکرد کمی و کیفی دانه کلزا را افزایش داد (مرادی‌توچایی و همکاران، ۲۰۱۲). کومار و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که مصرف نیتروژن باعث افزایش عملکرد دانه کلزا در واحد سطح شد. خصوصیاتی همچون تعداد دانه در خورجین، ارتفاع بوته و تعداد شاخه در بوته به میزان نیتروژن موجود در خاک بستگی دارد (فیسمس و همکاران، ۲۰۰۰). اندرسون و وایلنت (۱۹۹۳) نتیجه گرفتند که افزایش کاربرد نیتروژن، افزایش سطح برگ و تعداد شاخه جانبی را به‌همراه داشت که این امر موجب افزایش میزان تولید مواد فتوسنتزی و دوره گل‌دهی و در نتیجه افزایش تعداد خورجین در بوته، وزن ۱۰۰۰ دانه و عملکرد دانه کلزا شد. آزمایشات دیگر نیز نشان دهنده تأثیر نیتروژن بر عملکرد دانه از طریق افزایش تعداد خورجین و افزایش وزن دانه می‌باشند (ازتورک، ۲۰۱۰؛ کاظمینی و همکاران، ۲۰۱۰). یکی از عوامل موفقیت در تولید محصول، تراکم بهینه در واحد سطح است. اگر میزان تراکم بوته بیش از حد بهینه باشد عوامل محیطی موجود از جمله رطوبت، نور و مواد غذایی در حد بهینه در اختیار هر بوته قرار نمی‌گیرد و بر عکس، چنانچه تراکم بوته کمتر از حد مطلوب باشد از امکانات محیطی موجود به‌نحو مطلوب استفاده نمی‌شود که خود باعث کاهش محصول می‌گردد. به‌عبارت دیگر، تراکم بوته از جمله فاکتورهای مهم زراعی است که بر عملکرد دانه‌های روغنی از جمله کلزا مؤثر می‌باشد (آنگادی و همکاران، ۲۰۰۳). تراکم یکی از مهم‌ترین عواملی است که با تأثیر بر قدرت شاخه‌دهی و میزان

Archive of SID

www.SID.ir

سایه‌اندازی بر شاخص سطح برگ تأثیر می‌گذارد. در گیاهان یک‌ساله دلیل اصلی کاهش عملکرد در تراکم‌های پایین سطح برگ کم در ابتدای فصل رشد می‌باشد و در این حالت بیشتر تشعشع خورشیدی توسط زمین جذب شده و غیرقابل استفاده می‌ماند. بنابراین، در چنین شرایطی افزایش تراکم گیاهان ممکن است به جذب بیش‌تر تشعشع خورشیدی به‌خصوص در مراحل اولیه رشد کمک نماید (آتا، ۲۰۰۳). بنی‌سعیدی و همکاران (۲۰۰۹) گزارش نمودند در بین اجزای عملکرد دانه، تعداد خورجین در واحد سطح و تعداد دانه در خورجین به‌ترتیب حساسیت بیش‌تری نسبت به تراکم بوته دارند به‌نحوی که با افزایش تراکم، تعداد خورجین در واحد سطح افزایش یافت در حالی که، تعداد دانه در خورجین کاهش یافت. ناصری و همکاران (۲۰۱۲) نتیجه گرفتند که با افزایش تراکم بوته، میزان عملکرد دانه از طریق افزایش تعداد خورجین در واحد سطح افزایش یافت. تراکم بوته دارای تأثیر متفاوتی بر اجزای عملکرد و عملکرد دانه است. آزمایش گیل و نارانگ (۱۹۹۳) نشان داد که افزایش تراکم بوته منجربه افزایش رقابت بین گیاهی، بسته شدن سایه انداز گیاهی و همچنین عدم توزیع مناسب تشعشع نوری در جامعه گیاهی و کمبود مواد غذایی قابل دسترس می‌شود. این امر سبب تضعیف گیاه و عدم تولید شیره پرورده کافی برای پر شدن دانه‌ها و در نتیجه سبب کاهش تعداد دانه در جورجین و وزن ۱۰۰۰ دانه می‌شود. اگر چه افزایش تراکم بوته سبب کاهش اجزای عملکرد و عملکرد تک بوته می‌شود ولی افزایش تعداد بوته‌ها تا تراکم مطلوب، افزایش عملکرد در واحد سطح را به‌همراه دارد (برادری باجه باج و همکاران، ۲۰۱۳). با استناد به سودمندی مدیریت زراعی که توسط مطالعات پیشین تأیید شده، ممکن است این امر یعنی استفاده از مدیریت به‌زراعی، یک فرصت استثنایی در سیستم‌های زراعی به‌ویژه در مقابل افزایش روز افزون جمعیت، تهدید محیط‌زیست و کاهش هزینه‌های تولید باشد.

بنابراین، این تحقیق به‌منظور تعیین میزان مناسب مصرف کود نیتروژن و تأثیر افزایش تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا و همچنین بررسی اثر متقابل کود نیتروژن در تراکم بوته بر درصد و عملکرد روغن کلزا طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان واقع در عباس‌آباد انجام شد. محل اجرای آزمایش در ۲۷ درجه و ٤۹ دقیقه طول شرقی، ۳۵

Archive of SID

www.SID.ir

درجه و ۳٤ دقیقه عرض شمالی و ۱۸۵۰ متر ارتفاع از سطح دریا و با متوسط بارندگی ۲٦٦ میلی‌متر در سال واقع شده است. نتایج آزمون خاک محل آزمایش در جدول (۱) آورده شده است.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش.

بافت خاک	فسفر قابل جذب (پی‌پی‌ام)	پتاسیم قابل جذب (پی‌پی‌ام)	نیتروژن کل (درصد)	pH	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)	کربن آلی (درصد)
شنی رسی	۲۳/۲	۳۱۳/۱	۰/۱۰	۷/۲۱	۰/۲۹۱	۱/۰۳

آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. نیتروژن در چهار سطح شامل ٤۰، ۸۰، ۱۲۰ و ۱٦۰ کیلوگرم در هکتار و تراکم بوته در سه سطح شامل ٤۰، ٦۰ و ۸۰ بوته در مترمربع تیمارهای آزمایشی بودند. رقم مورد مطالعه SLM046 بود که از مؤسسه تحقیقات استان همدان تهیه شد. بذرها قبل از کاشت با قارچ‌کش ضدعفونی شدند و کاشت در در اواخر شهریور ماه ۱۳۹۰ انجام شد. در هر کرت آزمایشی ۷ ردیف کاشت به‌طول ٦ متر با فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. برای اطمینان از دستیابی به تراکم بوته موردنظر در زمان کاشت بیش از میزان لازم بذر مصرف گردید و بعد از استقرار بوته‌ها، مزرعه در مرحله ٤-۳ برگی تنک شد. بر حسب نیاز علف‌های هرز به‌صورت دستی و جین شدند. نیتروژن موردنیاز از منبع کود اوره تأمین و در سه مرحله قبل از کاشت، ساقه رفتن و گلدهی مصرف شد. آبیاری مزرعه به‌صورت نشتی انجام شد. در این آزمایش صفات ارتفاع بوته، تعداد خورجین در مترمربع، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و بیولوژیک، درصد و عملکرد روغن و شاخص کلروفیل اندازه‌گیری و مطالعه شد. در پایان فصل رشد برای تعیین اجزای عملکرد، از هر کرت ده بوته به‌طور تصادفی انتخاب و بر اساس آن‌ها ارتفاع بوته، تعداد خورجین در مترمربع و تعداد دانه در خورجین محاسبه گردید. برای تعیین وزن ۱۰۰۰ دانه، تعداد ٤ نمونه ۱۰۰۰ تایی از دانه‌های هر واحد آزمایشی جدا شد و پس از توزین متوسط وزن ٤ نمونه به‌عنوان وزن ۱۰۰۰ دانه بر حسب گرم در نظر گرفته شد. در زمان برداشت، یک مترمربع از دو ردیف میانی هر کرت با رعایت نیم متر حاشیه از ابتدا و انتهای کرت‌ها، برداشت و عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک محاسبه گردید. درصد روغن دانه به روش سوکسله تعیین گردید. عملکرد روغن در واحد سطح از حاصلضرب عملکرد دانه در درصد روغن به‌دست آمد. شاخص

Archive of SID

www.SID.ir

کلروفیل برگ نیز با استفاده از دستگاه SPAD502 در زمان گلدهی پس از اعمال آخرین مرحله کودی اندازه‌گیری شد. برای این منظور، از هر واحد آزمایشی تعداد سه بوته انتخاب و شاخص کلروفیل با استفاده از دستگاه مذکور برای هر بوته چهار مرتبه اندازه‌گیری شد و میانگین اعداد به‌دست آمده به‌عنوان شاخص کلروفیل کرت موردنظر در نظر گرفته شد.

تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته: با توجه به نتایج تجزیه واریانس داده‌ها اثر کود نیتروژن و تراکم بوته در سطح احتمال یک درصد بر ارتفاع بوته معنی‌دار شد ولی اثر متقابل نیتروژن در تراکم بر این صفت معنی‌دار نبود (جدول ۲). مقایسه میانگین سطوح نیتروژن نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته (۱۱٦ سانتی‌متر) از تیمار ۱٦۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به‌دست آمد. کمترین ارتفاع بوته (۱۰۲ سانتی‌متر) نیز از تیمار٤۰ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد که در مقایسه با تیمار ۱٦۰ کیلوگرم نیتروژن ارتفاع بوته را ۱۲ درصد کاهش داد (شکل ۱). به‌نظر می‌رسد نیتروژن به‌دلیل افزایش رشد رویشی و افزایش تقسیم سلولی افزایش ارتفاع بوته را به‌دنبال داشته است (گیل و نارانگ، ۱۹۹۳). اوزر (۲۰۰۳) نیز در بررسی تأثیر نیتروژن بر کلزا گزارش کرد که کاربرد بیشتر کود نیتروژن افزایش ارتفاع بوته کلزا را به دنبال داشت. همچنین، مقایسه میانگین تراکم‌های مختلف بوته حاکی از این بود که بیشترین (۱۱۲ سانتی‌متر) و کمترین (۱۰٤ سانتی‌متر) ارتفاع بوته به‌ترتیب از تیمار ٤۰ و ۸۰ بوته در مترمربع به‌دست آمد (شکل ۱). در منابع، گزارش‌های متناقضی در رابطه با اثر تراکم بر ارتفاع بوته گیاهان زراعی وجود دارد. مرادی‌توچایی و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که افزایش تراکم بوته، ارتفاع بوته ذرت را افزایش داد ولی دادخواه و همکاران (۲۰۰۹) اظهار کردند که افزایش تراکم بوته سبب کاهش ارتفاع بوته بابونه شد. افزایش رقابت بین بوته‌ها برای به‌دست آوردن نور و مواد غذایی دلیل افزایش ارتفاع بوته گیاه در تراکم‌های بالا بیان شده است (ناصری و همکاران، ۲۰۱۲). در آزمایش حاضر نیز احتمالاً رقابت در تراکم‌های بالا علاوه‌بر ایجاد مشکل در جذب عناصر غذایی سبب محدودیت فضای رشد گیاه زراعی شده به‌صورتی که بوته‌های کلزا از رشد طولی باز مانده‌اند.

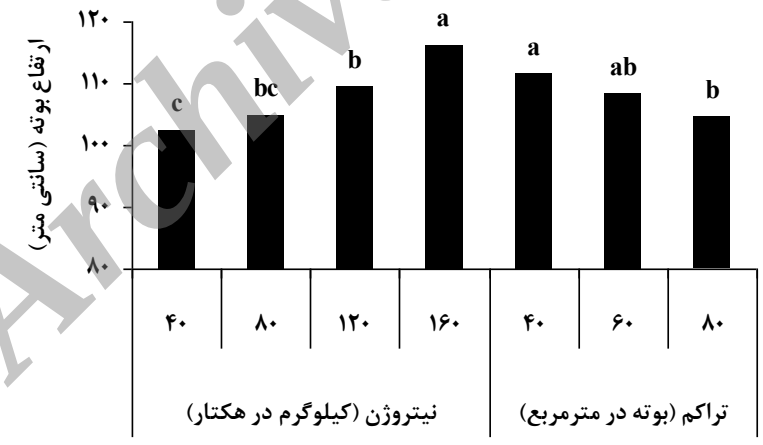
Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر نیتروژن و تراکم بر ارتفاع بوته، تعداد خورجین در مترمربع، تعداد دانه در خورجین، وزن ۱۰۰۰ دانه، عملکرد دانه، درصد و عملکرد روغن و شاخص کلروفیل کلزا.

منابع تغییرات	درجه ازادی	میانگین مربعات (MS)							
		ارتفاع بوته	تعداد خورجین	تعداد دانه در خورجین	وزن ۱۰۰۰ دانه	عملکرد		درصد روغن	عملکرد روغن	شاخص کلروفیل
						بیولوژیک	دانه			
تکرار	۲	۱۹۲/۰۰**	۲۷۹٤٦^{ns}	۷/۵۸*	۰/۰۱^{ns}	۷۵۵۸٦**	۳٤۲٤*	۷/۵۲^{ns}	٦۲۵^{ns}	۰/۳۳^{ns}
نیتروژن (N)	۳	۳۳٦/۲۵**	۱۹۹۹۰۸٤**	٦٤/٦٦**	۰/۷۳*	۱٤۳۵۲۸٤**	۲۲۹٦۲**	۱۷/٤۰*	۳٦٦۷**	۱۰۰/۹۱**
تراکم (D)	۲	۱۵۸/۵۰**	۳۰۵۹٦۵۹**	۱۱۱/۰۸**	۰/۰۹^{ns}	۳٦۳٦۲۵**	۱۷٦۲۳**	۳۵/۲٦**	٤۳۵۲**	۱۱۰/۲۵**
D×N	٦	۲/۲۵^{ns}	۲۹۱۲۹۲**	٦/۷۵*	۰/۰۳^{ns}	۳٦۰۰۳**	۲۲۳۸^{ns}	۰/۷٤^{ns}	۳۹۰*	۸/۹۱^{ns}
خطای آزمایشی	۲۲	۲۷/٦۳	۷٤۳۹۲	۲/۱۸	۰/۱۷	۱۳٤۱	۹۸۸	۵/٦۵	۱۳۱	۱٦/۱۵
ضریب تغییرات (درصد)		٤/۸۵	٦/٦۹	٦/۲۵	۹/٦۳	۱۳/۷۱	۱۲/۳٦	۵/۲۸	۹/۸۲	۹/۱۸

^{ns}، * و ** به‌ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد.



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر نیتروژن و تراکم بر ارتفاع بوته کلزا.

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد خورجین در مترمربع: بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها، اثر نیتروژن و تراکم بوته و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال یک درصد بر تعداد خورجین در مترمربع معنی‌دار شد (جدول ۲). مقایسه میانگین اثر متقابل نیتروژن در تراکم‌های مختلف بوته حاکی از این بود که بیش‌ترین تعداد خورجین در مترمربع (۵۱۰۰ خورجین) از تیمار ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ۸۰ بوته در مترمربع به‌دست آمد که با تیمار ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ۶۰ بوته در مترمربع اختلاف معنی‌دار نداشت. کم‌ترین میزان این صفت با ۳۱۰۰ خورجین از تیمار ۴۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ۴۰ بوته در مترمربع حاصل شد که در مقایسه با تیمار ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ۸۰ بوته از کاهش ۳۹ درصدی برخوردار بود. تیمار ۴۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ۴۰ بوته در مترمربع از نظر این صفت با تیمارهای ۴۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ۶۰ بوته، ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ۴۰ بوته و ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ۴۰ بوته اختلاف معنی‌دار نداشت (جدول ۳). کاهش تراکم بوته در واحد سطح به کاهش تعداد خورجین در مترمربع منجر شد. به‌نظر می‌رسد کاهش مصرف نیتروژن به‌دلیل کاهش درصد تشکیل و باروری گل‌ها در حین گرده افشانی و یا پس از آن سبب کاهش تعداد خورجین در واحد سطح گردید. ویز (۲۰۰۰) بیان داشت که در کشت‌های متراکم کمبود مواد غذایی قابل دسترس سبب افزایش ریزش گل‌ها در حین تلقیح یا پس از آن می‌گردد. به‌عبارت دیگر، گیاه به‌دلیل ایجاد موازنه بین مواد فتوسنتزی حاصل و تسهیم آن بین بخش‌های مختلف متقاضی گیاه، تعدادی از گل‌های تشکیل شده را به‌طور فیزیولوژیکی حذف می‌کند. به‌علاوه، با افزایش تراکم بوته، گیاه گسترش کمتری یافته و تعداد کمتری شاخه فرعی تولید می‌کند. بنابراین، مجموع این عوامل سبب می‌گردد که با افزایش تراکم بوته، تعداد خورجین در بوته کاهش ولی به‌علت افزایش تعداد بوته در واحد سطح، تعداد خورجین در مترمربع افزایش یابد. بررسی چیما و همکاران (۲۰۰۱) نشان داد که مصرف نیتروژن تعداد خورجین در بوته کلزا را افزایش داد. نتیجه بررسی گلدوست خورشیدی و همکاران (۲۰۱۳) حاکی از اثر مثبت کاربرد نیتروژن بر افزایش تعداد خورجین در بوته کلزا بود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل نیتروژن در تراکم بوته بر تعداد خورجین در مترمربع، تعداد دانـه در خـورجین، عملکرد بیولوژیک و عملکرد روغن کلزا.

نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	تراکم (بوته در مترمربع)	تعداد خورجین در مترمربع	تعداد دانه در خورجین	عملکرد (گرم در مترمربع) بیولوژیک	عملکرد (گرم در مترمربع) روغن
	٤٠	۳۱۰۰	۲۲	٥۲۰	۷٤
٤٠	٦٠	۳٥۰۰	۲۰	٦۰۰	۸۹
	۸۰	۳۸٦٦	۱۸	۸۰۰	۱۰۲
	٤٠	۳٤۰۰	۲٦	٦۰۰	۸۹
۸۰	٦٠	۳۹۱٥	۲٤	۷۷٦	۱۲۳
	۸۰	٤٥۰۰	۲۰	۸۲۰	۱۳۸
	٤٠	۳٥۰۰	۳۱	٦٥۰	۱۰۷
۱۲۰	٦٠	٤۲۹۰	۲٥	۹۳۰	۱٤۲
	۸۰	٥۱۰۰	۲۱	۱۱٦۰	۱٥۸
	٤٠	٤۱۰۰	۲۸	۸۰۰	۱۱۰
۱٦۰	٦٠	٥۰٤۰	۲٦	۱۲۰۹	۱٤۳
	۸۰	٤٦۰۰	۲۳	۱۳۲۰	۱۲۲
LSD (5%)		٤۷۲	۳	۱۷۲	۱۹

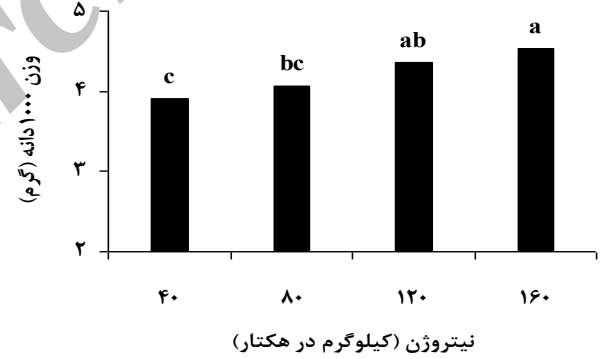
تعداد دانه در خورجین: تأثیر سطوح نیتروژن و تراکم بوته بر تعداد دانه در خورجین در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. همچنین، اثر متقابل نیتروژن در تراکم صفت مذکور را در سطح احتمال پنج درصد تحت تأثیر قرار داد (جدول ۲). مقایسه میانگین اثر متقابل نشان داد که بیشترین تعداد دانه در خورجین (۳۱ دانه) از تیمار ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ٤۰ بوته به‌دست آمد که با تیمار ۱٦۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ٤۰ بوته تفاوت معنی‌دار نداشت. کمترین میزان این ویژگی که معادل ۱۸ دانه در خورجین بود با ٤۱ درصد کاهش نسبت به تیمار ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ٤۰ بوته از تیمار ٤۰ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ۸۰ بوته در مترمربع به‌دست آمد. این تیمار با تیمارهای ٤۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ٦۰ بوته، ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ۸۰ بوته و ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ۸۰ بوته اختلاف معنی‌دار نداشت (جدول ۳). به‌نظر می‌رسد، افزایش رقابت گیاهی و بسته شدن زودتر سایه‌انداز گیاهی در تراکم‌های بالا سبب عدم توزیع مناسب تشعشع نوری در جامعه گیاهی و کمبود مواد غذایی قابل دسترس شد که این امر، افزایش رقابت برای پرکردن دانه‌ها و کاهش تعداد دانه در خورجین را به‌همراه داشت (جدول ۳). بنی‌سعیدی و مدحج (۲۰۰۹) نیز در بررسی‌های خود دریافتند

Archive of SID

www.SID.ir

که تعداد دانه در خورجین کلزا با کاهش تراکم بوته و کاربرد کود نیتروژن افزایش یافت. همچنین، کاظمینی و همکاران (۲۰۱۰) دریافتند که کاربرد نیتروژن افزایش تعداد دانه در خورجین را به‌دنبال داشت. آن‌ها افزایش تعداد سلول‌های بنیادی و افزایش مواد فتوسنتزی را دلیل افزایش تعداد دانه در خورجین دانستند.

وزن ۱۰۰۰ دانه: تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر نیتروژن در سطح احتمال پنج درصد بر وزن ۱۰۰۰ دانه معنی‌دار شد ولی اثر تراکم و اثر متقابل نیتروژن در تراکم بر این ویژگی معنی‌دار نشد (جدول ۲). با افزایش مصرف کود نیتروژن از ٤٠ به ١٦٠ کیلوگرم در هکتار، وزن ۱۰۰۰ دانه افزایش یافت به‌طوری که بیش‌ترین میزان این ویژگی (٤/٥٣ گرم) به تیمار ١٦٠ کیلوگرم نیتروژن تعلق گرفت که از لحاظ آماری با تیمار ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار اختلاف معنی‌دار نداشت. کمترین وزن ۱۰۰۰ دانه از تیمار ٤٠ کیلوگرم نیتروزن در هکتار به‌دست آمد که در مقایسه با تیمار ١٦٠ کیلوگرم نیتروژن وزن ۱۰۰۰ دانه را ۱۳ درصد کاهش داد (شکل ۲). به‌نظر می‌رسد که افزایش کاربرد نیتروژن به جهت افزایش دوام سطح سبز فتوسنتزی پس از گلدهی و طول دوره پرشدن دانه باعث افزایش وزن هزار دانه می‌شود. بررسی‌های مالحی و گیل (٢٠٠٤) نیز نشان داد که کاربرد بیش‌تر کود نیتروژن سبب افزایش وزن هزار دانه کلزا شد. همچنین، نتایج مرادی‌توچایی و همکاران (۲۰۱۲) با نتایج این آزمایش هماهنگ است. آن‌ها دلیل این امر را به افزایش در فرآیند فتوسنتز نسبت دادند و اظهار داشتند که کربوهیدرات‌ها و نیتروژن ذخیره شده در طول دوره گل‌دهی تعیین کننده میزان دانه‌بندی بوده و کمبود نیتروژن وزن دانه را از طریق کاهش فتوآسیمیلات‌ها کاهش می‌دهد.



شکل ۲- مقایسه میانگین اثر نیتروژن بر وزن ۱۰۰۰ دانه کلزا.

Archive of SID

www.SID.ir

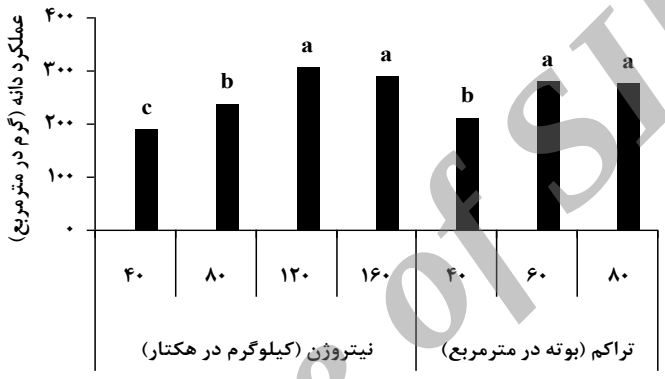
عملکرد بیولوژیک: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که اثر نیتروژن، تراکم بوته و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال یک درصد بر عملکرد بیولوژیک معنی‌دار شد (جدول ۲). در بررسی اثر متقابل تیمارها مشخص گردید که بیش‌ترین عملکرد بیولوژیک معادل ۱۳۲۰ گرم در مترمربع به تیمار ۱٦۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ۸۰ بوته تعلق گرفت که با تیمارهای ۱٦۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ٦۰ بوته و ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ۸۰ بوته اختلاف معنی‌دار نداشت. کم‌ترین میزان این صفت (۵۲۰ گرم در مترمربع) نیز در تیمار ٤۰ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ٤۰ بوته در مترمربع مشاهده شد به‌طوری که این تیمار در مقایسه با تیمار ۱٦۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ۸۰ بوته عملکرد بیولوژیک کلزا را ٦۱ درصد کاهش داد. تیمار ٤۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ٤۰ بوته با تیمارهای ۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ٤۰ بوته اختلاف معنی‌دار نداشت (جدول ۳). احتمالاً افزایش عملکرد بیولوژیک در تیمار ۱٦۰ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ۸۰ بوته در مترمربع به‌دلیل افزایش شاخص سطح برگ و استفاده بهتر از نور خورشید و سایر منابع طی فصل رشد و افزایش فتوسنتز باشد اما اصلی‌ترین دلیل افزایش عملکرد بیولوژیک در این تیمار، افزایش تعداد بوته در واحد سطح بوده است. لک و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که کمبود نیتروژن به‌علت کاهش اندازه و دوام سطح برگ، باعث کاهش میزان نور دریافتی، کارآیی استفاده از نور و فتوسنتز گیاه زراعی شد و به موازات آن عملکرد بیولوژیک کاهش یافت. همچنین، نتایج این آزمایش با نتایج طاهری و همکاران (۲۰۱۲) هماهنگ است.

عملکرد دانه: بین سطوح نیتروژن و تراکم بوته در سطح احتمال یک درصد از نظر عملکرد دانه تفاوت معنی‌دار وجود داشت ولی اثر متقابل آن‌ها بر این صفت معنی‌دار نشد (جدول ۲). مقایسه میانگین عملکرد دانه در سطوح نیتروژن حاکی از این بود که بیشترین عملکرد دانه (۳۰۵ گرم در مترمربع) بدون تفاوت معنی‌دار با تیمار ۱٦۰ کیلوگرم نیتروژن، از تیمار ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن حاصل شد. کمترین عملکرد دانه (۱۹۰ گرم در مترمربع) از تیمار ٤۰ کیلوگرم نیتروژن به‌دست آمد به‌طوری که این تیمار در مقایسه با تیمار ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن، عملکرد دانه کلزا را در حدود ۳۸ درصد کاهش داد (شکل ۳). مقایسه میانگین عملکرد دانه در تراکم‌های مختلف بوته بیانگر این بود که بیشترین عملکرد دانه (۲۸۰ گرم در مترمربع) از تراکم ٦۰ بوته در مترمربع به‌دست آمد ولی این تیمار با تراکم ۸۰ بوته در مترمربع که دارای عملکرد ۲۷۷ گرم در مترمربع بود، از نظر آماری اختلاف معنی‌دار نداشت. کمترین عملکرد دانه (۲۱۰ گرم در مترمربع) نیز از تراکم ٤۰ بوته حاصل شد آمد که در مقایسه با تراکم ٦۰ بوته عملکرد دانه ۲۵ درصد کاهش داد (شکل ۳). افزایش مصرف نیتروژن از

Archive of SID

www.SID.ir

طریق افزایش تعداد شاخه‌های جانبی در بوته، شاخص سطح برگ و دوام آن پس از گل‌دهی و میزان باروری گل‌ها از طریق افزایش تعداد خورجین در بوته و وزن دانه موجب افزایش عملکرد دانه می‌شود (بنی‌سعیدی و مدحج، ۲۰۰۹). افزایش تراکم بوته از طریق کاهش تعداد خورجین در تک بوته، تعداد دانه در خورجین و وزن ۱۰۰۰ دانه باعث کاهش عملکرد در تک بوته می‌شود اما افزایش تعداد بوته تا حد مطلوب، کاهش عملکرد در تک بوته را جبران کرده و افزایش عملکرد دانه در واحد سطح را به‌همراه دارد (اندرسون و وایلنت، ۱۹۹۳).



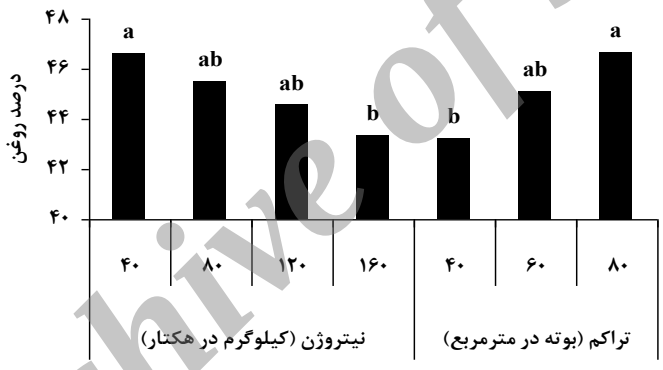
شکل ۳- مقایسه میانگین اثر نیتروژن و تراکم بر عملکرد دانه کلزا.

درصد روغن: تجزیه واریانس ارئه شده در جدول (۲) حاکی از این است که اثر نیتروژن در سطح احتمال پنج درصد و تراکم بوته در سطح احتمال یک درصد، درصد روغن دانه را تحت تأثیر قرار داد ولی اثر متقابل نیتروژن در تراکم بر این صفت معنی‌دار نشد. بر اساس مقایسه میانگین سطوح نیتروژن، بیش‌ترین درصد روغن (٤٦/٦٣ درصد) به تیمار ٤٠ کیلوگرم نیتروژن تعلق گرفت که با تیمارهای ۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار اختلاف معنی‌دار نداشت. کم‌ترین میزان این صفت که معادل ٤٣/٣٦ درصد بود از تیمار ١٦٠ کیلوگرم نیتروژن به‌دست آمد (شکل ٤). در واقع، افزایش مصرف نیتروژن به‌دلیل رابطه مستقیمی که با سنتز پروتئین دارد، موجب کاهش درصد روغن دانه می‌شود (قلی‌پوری و همکاران، ٢٠٠٦). با افزایش مقدار نیتروژن، مواد قابل دسترس برای سنتز اسیدهای چرب کاهش می‌یابد، در نتیجه مواد فتوسنتزی بیشتری به تشکیل پروتئین اختصاص یافته و پتانسیل تولید هیدرات‌کربن کاهش خواهد یافت که این عامل باعث کاهش میزان درصد روغن دانه در گیاه کلزا می‌شود (طاهری و همکاران، ۲۰۱۲). بارکر و سویر (۲۰۰۵) نیز بیان داشتند که با افزایش میزان

Archive of SID

www.SID.ir

نیتروژن، درصد روغن دانه کلزا کاهش یافت. آن‌ها افزایش میزان پروتئین دانه را دلیل کاهش درصد روغن گزارش کردند. مقایسه تراکم‌های مختلف بوته نشان داد که با افزایش تراکم بوته در واحد سطح درصد روغن دانه افزایش یافت به‌طوری که بیش‌ترین درصد روغن (٤٦/٦٧ درصد) به تیمار ۸۰ بوته در مترمربع تعلق گرفت که اختلاف معنی‌دار با تیمار ٦۰ بوته در مترمربع نداشت (شکل ٤). همچنین، کمترین درصد روغن (٤۳/۲٥ درصد) از تیمار ٤۰ بوته در مترمربع به‌دست آمد. به‌نظر می‌رسد در تراکم‌های بالا به‌دلیل کاهش سهم بوته‌ها برای بهره‌گیری از کود و عناصر غذایی، مواد غذایی کمتری به‌خصوص نیتروژن به دانه می‌رسد (یاجان و همکاران، ۲۰۰۹) که این امر می‌تواند به‌دلیل کاهش سنتز پروتئین افزایش درصد روغن را در بر داشته باشد. ولدیانی و همکاران (۲۰۰۷) نیز در آزمایش خود بر روی دو هیبرید آفتابگردان گزارش کردند که با افزایش تراکم از ٥٥ هزار به ۸٥ هزار بوته در هکتار درصد روغن در هر دو هیبرید افزایش یافت.



شکل ٤- مقایسه میانگین اثر نیتروژن و تراکم بوته بر درصد روغن کلزا.

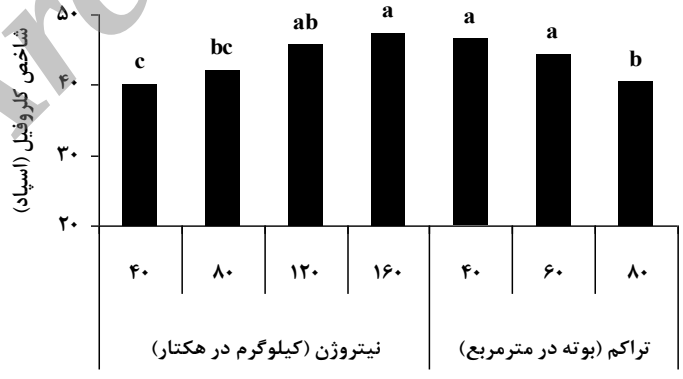
عملکرد روغن: اثر نیتروژن و تراکم بوته در سطح احتمال یک درصد و اثر متقابل نیتروژن در تراکم در سطح احتمال پنج درصد بر عملکرد روغن معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین عملکرد روغن حاکی از این بود که بیش‌ترین عملکرد روغن (۱٥۸ گرم در مترمربع) از تیمار ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ۸۰ بوته حاصل شد که با تیمارهای ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ٦۰ بوته و ۱٦۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ٦۰ بوته که به‌ترتیب دارای عملکرد روغن معادل ۱٤۲ و ۱٤۳ گرم در مترمربع بودند، تفاوت معنی‌دار نداشت. کم‌ترین عملکرد روغن (۷٤ گرم در مترمربع) از تیمار ٤۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ٤۰ بوته به‌دست آمد که با تیمارهای ٤۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ٦۰ بوته و ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در تراکم ٤۰ بوته اختلاف معنی‌دار نداشت (جدول ۳). از آنجایی که عملکرد روغن از

Archive of SID

www.SID.ir

حاصل‌ضرب درصد روغن در عملکرد دانه به‌دست می‌آید لذا، به‌دلیل بالا بودن عملکرد دانه در تیمار ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن و تراکم ۸۰ بوته در مترمربع، برتری آن از نظر عملکرد روغن نیز دور از انتظار نبود. بنی‌سعیدی و مدحج (۲۰۰۹) در تحقیقی اظهار داشتند که افزایش نیتروژن مصرفی و تراکم بوته، از طریق افزایش عملکرد دانه در واحد سطح موجب افزایش عملکرد روغن شد.

شاخص کلروفیل: تجزیه واریانس داده‌ها حاکی از این است که شاخص کلروفیل در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر نیتروژن و تراکم بوته قرار گرفت ولی اثر متقابل نیتروژن در تراکم بر این صفت معنی‌دار نشد (جدول ۲). بر اساس مقایسه میانگین سطوح نیتروژن، بیش‌ترین میزان شاخص کلروفیل (٤٧ اسپاد) را تیمار ١٦٠ کیلوگرم نیتروژن به خود اختصاص داد که از لحاظ آماری با تیمار ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن تفاوت معنی‌دار نداشت. کم‌ترین میزان این صفت که معادل ٤٠ اسپاد بود از تیمار ٤٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به‌دست آمد (شکل ۵). از آن‌جایی که نیتروژن از جمله عناصر ضروری تشکیل دهنده کلروفیل محسوب می‌گردد، افزایش آن به افزایش میزان کلروفیل منجر شد. نتایج این آزمون با یافته‌های یوسفی‌تبار و همکاران (۲۰۱۲) هماهنگ است. افزایش تراکم بوته از ٤٠ به ۸۰ بوته در مترمربع، شاخص کلروفیل برگ را کاهش داد (شکل ۵). بیشترین میزان شاخص کلروفیل (٤٦/٥٠ اسپاد) به تراکم ٤٠ بوته تعلق گرفت که از لحاظ آماری با تراکم ٦٠ بوته تفاوت معنی‌دار نداشت. کمترین شاخص کلروفیل نیز از تراکم ۸۰ بوته حاصل شد. تیمار ۸۰ بوته در مترمربع شاخص کلروفیل را در مقایسه با تیمار ٤٠ بوته ۱۳ درصد کاهش داد. افزایش کلروفیل برگ در تراکم‌های پایین به‌دلیل کاهش رقابت بین بوته‌ها در جذب عناصر غذایی به‌ویژه نیتروژن می‌باشد. نتایج این آزمایش با نتایج وایشیا و فیاض قاضی (۱۹۹۲) مطابقت دارد.



شکل ۵- مقایسه میانگین اثر نیتروژن و تراکم بوته بر شاخص کلروفیل کلزا.

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که عملکرد دانه و عملکرد روغن گیاه کلزا با افزایش مصرف نیتروژن تا حد مطلوب (۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) افزایش یافت. این امر نشان‌دهنده پتانسیل بالای گیاه کلزا در استفاده بهینه از نیتروژن می‌باشد. همچنین، افزایش تراکم بوته به‌دلیل ایجاد امکان استفاده مناسب از عوامل محیطی و زراعی منجربه بهبود پتانسیل تولید گیاهی شد، به‌طوری که در این بررسی تراکم ٦۰ بوته در مترمربع دارای بیش‌ترین عملکرد اقتصادی بود.

منابع

1.Anderson, P., and Wilent, W.G. 1993. The effect of irrigation and nitrogen fertilization on yield and oil content of *Brassica napus* L. Indian J. Agron., 34: 117-122.

2.Angadi, S.V., Cutforth, H.W., McConkey, B.G., and Gan, Y. 2003. Yield adjustment by canola grown at different plant population under semiarid conditions. Crop Sci., 43: 1358-1366.

3.Atta, M.B. 2003. Some characteristics of nigella (*Nigella sativa* L.) seed cultivated in Egypt and its lipid profile. Food Chem. 83: 63–68.

4.Bani Saeidi, A.K., and Modhaj, A. 2009. Evaluate the effects of different levels of nitrogen and plant density on yield and yield components of *Brassica napus* at the Ahvaz environmental conditions. Quart. J. Plant Prod. Sci., (J. Agr. Res.) 4: 57-66.

5.Baradari Bajeh, Baj, J., Nasri, M., and Zarghami, R. 2013. Yield evaluation and components of canola (Hyola-401) species in different densities of seeds influenced by chemical, farmyard manure, vermicompost and biological fertilizers. Int. J. Agric. Crop Sci., 6: 305-612.

6.Barker, W.B., and Sowyer, J.E. 2005. Nitrogen application to soybean at early reproductive development. Agron. J., 97: 615-619.

7.Cheema, M.A., Malik, M.A., Shah, S.H., and Basra, S.M.A. 2001. Effect of time and rate of nitrogen and phosphorus application on the growth and the seed and oil yields of canola (*Brassica napus*). J. Agron. Crop Sci., 186: 311-316.

8.Dadkhah, A., Kafi, M., and Rasam, Gh. 2009. The effect of planting date and plant density on growth traits, yield quality and quantity of matricaria (*Matricaria chamomilla*). J. Hort. Sci., 23: 100-107.

9.Esmaeily, Y., and Patwardhan, A.M. 2006. Physiological analysis of the growth and development of canola (*Brassica nupus* L.) under different chemical fertilizer application. Asian J. Plant Sci., 5: 745-752.

Archive of SID

www.SID.ir

10. Fatahinezhad, A., Siadat, A., Esfandiari, M., Moghadasi, R., and Moazi, A. 2013. Effect of phosphorus fertilizer on yield, oil and protein in canola in dry land under soil phosphorus fertility groups. Crop Physiol., 18: 83-100.
11. Fismes, J., Vong, P.C., Guckert, A., and Frossard, E. 2000. Influence of nitrogen on apparent N-use efficiency, yield and quality of oilseed rape (*Brassica napus* L.) grown on a calcareous soil. Eur. J. Agron., 12: 127-141.
12. Gholipoori, A., Javanshir, A., Rahimzadeh Khoie, F., Mohammdi, A., and Bayat, H. 2006. The effect of different nitrogen levels and pruning of head on yield and yield components of medicinal pumpkin (*Cucurbita pepo* L.). J. Agri. Sci. Nat. Resour., 13: 40-44.
13. Gill, M.S., and Narang, R.S. 1993. Yield analysis in Gobbi Sarson (*Brassica napus* L.) to plant density and nitrogen. Indian J. Agron., 38: 257-265.
14. Goldoust Khorshidi, M., Moradpoor, S., Ranji, A., Karimi, B., and Asri, F. 2013. Effect of different levels of nitrogen fertilizer and plant density on yield and yield components of canola. Int. J. Agron. Plant Prod., 4: 2896-2900.
15. Hopkins, W.G. 2004. Introduction to Plant Physiology (3rd ed.). John Wiley and Sons. New York. 557p.
16. Kazemeini, S.A., Hamzehzarghani, H., and Edalat, M. 2010. The impact of nitrogen and organic matter on winter canola seed yield and yield components. Aust. J. Crop Sci., 4: 335-342.
17. Kumar, A., Singh, D.P., Bikram, S., and Yashpal, Y. 2001. Effect of nitrogen application on partitioning of biomass, seed yield and harvest index in contrasting genotype of oilseed brassicas. Indian J. Agron., 46: 162-167.
18. Lack, Sh., Naderi, S., Siadat, A., Ayneh Bandough, A., and Nour-Mohammadi, G. 2007. Effect of different nitrogen levels and plant density under different moisture conditions on yield, yield components and water use efficiency of corn cv. single cross 704 in khouzestan. Iran. J. Crop Sci., 8: 56-67.
19. Malhi, S.S., and Gill, K.S. 2004. Placement, rate and source of N, seed row opener and seedling depth effect on canola production. Can. J. Plant Sci., 84: 719-729.
20. Moraditochaee, M., Motamed, M.K., Azarpour, E., and Khosravi Danesh, R. 2012. Effects of nitrogen fertilizer and plant density management in corn farming. J. Agric. Biol. Sci., 7: 133-137.
21. Naseri, R., Kazemi, E., Mahmoodian, L., Mirzaei, A., and Soleymanifad, A. 2012. Study on effects of different plant density on seed yield, oil and protein content of four canola cultivars in western Iran. Int. J. Agric. Crop Sci., 4: 70-78.
22. Ozer, H. 2003. Sowing date and nitrogen rate effects on growth, yield and yield components of two summer rapeseed cultivars. Eur. J. Agron., 19: 453-463.

Archive of SID

www.SID.ir

23. Ozturk, O. 2010. Effects of source and rate of nitrogen fertilizer on yield, yield components and quality of winter rapeseed (*Brassica napus* L.). Chil. J. Agric. Res., 70: 132-141.
24. Seyed Sharifi, R. 2007. Industrial Plants. Mohaghegh Ardabili Press. 432p.
25. Taheri, E., Soleymani, A., and Javanmard, H.R. 2012. The effect of different nitrogen levels on oil yield and harvest index of two spring rapeseed cultivars in Isfahan region. Int. J. Agric. Crop Sci., 4: 1496-1498.
26. Vaishya, R.D., and Fayaz Qazi, M. 1992. Chlorophyll content in chickpea as influenced by seed rate and weed management practices. Int. Chickpea Newsletter. 26: 26-27.
27. Valadiani, A., Mohabati, F., Habibi, D., and Taghavi, D. 2007. Effects of plant density on yield and yield components of two sunflower cultivars (*Helianthus annuu*). J. Agron. Plant Br., 4: 57-65.
28. Weiss, E.A. 2000. Oil seed crops. Black Weel Sci. Pp: 13-52.
29. Yajun, G.E., Li, Y., Zhang, J., Liu, W., Dang, D., Cao, W., and Qiang, Q. 2009. Effects of mulch, N fertilizer, and plant density on wheat yield, wheat nitrogen uptake, and residual soil nitrate in a dryland area of China. Nutr. Cycling Agroecosyst., 85: 109–121.
30. Yoseftabar, S., Fallah, A., and Daneshian, J. 2012. Effect of split application of nitrogen fertilizer on spad valuse in hybrid rice. Int. J. Agric. Crop Sci., 4: 647-651.

Archive of SID

www.SID.ir

EJCP., Vol. 8(1): 143-159
http://ejcp.gau.ac.ir

Effect of density and nitrogen on seed quantity and quality of winter rapeseed in Hamedan conditions

*J. Hamzei[1], M. Seyedi[2] and M. Babaei[3]
[1,2,3]Assistant Prof., Ph.D. Student of Crop Ecology, Former M.Sc. Student, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran
Received: 07/26/2014 ; Accepted: 01/26/2015

Abstract

Effect of nitrogen (0, 40, 80, 120 and 160 kg N ha^{-1}) and plant density (40, 60 and 80 plant m^{-2}) on yield, yield components, grain quality and chlorophyll index of rapeseed was investigated as a factorial experiment based on randomized complete block design with three replications. The effect of nitrogen and density on all traits was significant. Maximum 1000-seeds weight, chlorophyll index and grain yield were obtained at 120 kg N but maximum oil percentage (46.63%) was revealed at 40 kg N. Mean comparison for density indicated that maximum 1000-seeds weight and chlorophyll index belonged to 40 plants density. Maximum oil percentage (45%) and grain yield (280 g m^{-2}) were achieved at 60 plants density but there wasn't significant difference between this treatment and 80 plants density for oil percentage and grain yield. Effect of treatments interaction on number of pods/m^2, number of seeds/pod, biological yield and oil yield was significant. The highest biological yield (1320 g m^{-2}) was obtained at 160 kg N and density of 80 plants. Maximum oil yield (158 g m^{-2}) was also belonged to 120 kg N and density of 80 plants. It should be mentioned that this treatment had no significant difference with treatments of 120 kg N and density of 60 plants and 160 kg N and density of 60 plants. Therefore, it seems that density of 60 plants with consumption of 120 kg N ha^{-1} is suitable for producing maximum grain and oil yields of winter rapeseed.

Keywords: Chlorophyll, Density, Nitrogen, Oil percentage, Rapeseed

*Corresponding author: address: j.hamzei@basu.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir