# تاثیر میزان مصرف و شیوه تقسیط نیتروژن بر عملکرد کمی و کیفی کلزا در شرایط آب و هوایی جویبار

**عباس قنبری مالیدره***

دانشگاه آزاد اسلامی واحد جویبار؛ گروه زراعت؛ جویبار؛ ایران

**سلمان دستان**

دانشگاه آزاد اسلامی؛ واحد علوم و تحقیقات؛ گروه صنایع غذایی؛ ساری؛ ایران

تاریخ دریافت: ۸۹/۱/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۲/۲۵

## چکیده

به منظور تعیین اثر مقادیر مختلف مصرف و شیوه تقسیط نیتروژن بر عملکرد کمی و کیفی کلزا، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه پژوهشی واقع در جویبار با عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۰ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۴۱ دقیقه شرقی با ارتفاع ۱۱/۵ متر از سطح دریا در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ اجرا شد. مقادیر صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به عنوان عامل اصلی و سه سطح تقسیط نیتروژن در مراحل ابتدای کاشت، شروع ساقه رفتن، شروع گلدهی و گلدهی کامل به عنوان عامل فرعی بودند. نتایج نشان داد عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد روغن و درصد روغن تحت مقادیر و تقسیط نیتروژن در سطح احتمال ۱٪ قرار گرفتند. تنها عملکرد روغن در سطح ۵٪ تحت مقادیر نیتروژن معنی‌دار شد. افزایش مصرف کود نیترژن همه صفات را افزایش داد بجز درصد روغن که منجر به کاهش شد. بیشترین تعداد خورجین، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد روغن و درصد روغن در سطح دوم تقسیط و کمترین آن‌ها در سطح سوم تقسیط مشاهده شد. عملکرد روغن تحت مقادیر ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در مقایسه با شاهد به میزان ۵۳ و ۴۹٪ افزایش نشان داد. حداکثر عملکرد دانه و عملکرد روغن تحت اثر متقابل مقدار ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در سطح دوم تقسیط و کمترین آن‌ها تحت اثر متقابل مقدار ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در سطح سوم تقسیط به دست آمد. به طور کلی سطح دوم تقسیط همراه با افزایش نیتروژن بهترین تیمار بود.

**واژه‌های کلیدی:** *Brassica napus*، تقسیط، روغن، عملکرد، نیتروژن.

* نویسنده مسئول مکاتبات : aghanbari@jouybariau.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir

**مقدمه**

کلزا به عنوان یک گیاه روغنی با اهمیت، مورد توجه سیاست گذاران بخش کشاورزی قرار گرفته است، این گیاه برای اهداف استحصال روغن و استفاده از کنجاله غنی از پروتئین آن به عنوان علوفه در حال گسترش است (Naseri, 1991). آنگدی و همکاران (2003) Angadi *et al.,* گزارش دادند افزایش مصرف نیتروژن منجر به افزایش عملکرد دانه کلزا می‌گردد و تأخیر در زمان مصرف نیتروژن سبب کاهش تأثیر آن روی عملکرد دانه می‌شود. زنگانی (2002) Zangani, با مطالعه روی کلزا رقم هایولا ۳۰۸ و لاین PF7045/91 دریافت با افزایش کود نیتروژن ارتفاع گیاه به طور معنی‌داری افزایش یافت و بالاترین عملکرد از بالاترین مقدار کودی به دست آمد، همچنین با افزایش مصرف کود نیتروژن، بر تعداد دانه در خورجین و طول خورجین افزوده شد. اسمعیلی‌پور و همکاران (2008) Esmailipour *et al.,* اثر سطوح مختلف کود نیتروژن و تراکم بوته بر عملکرد کمی و کیفی کلزا، رقم هایولا ٤٠١ در شرایط آب و هوایی اهواز بررسی کردند و نشان دادند کود نیتروژن و تراکم بوته اثر معنی‌داری بر عملکرد، عملکرد روغن و درصد روغن کلزا رقم هایولا ٤٠١ دارد، به طوری که با افزایش مصرف کود نیتروژن عملکرد دانه، عملکرد روغن و درصد روغن افزایش یافت. ماسون و برنان Mason and Brennan, (1998) دریافتند افزایش مصرف نیتروژن، پروتئین کلزا را افزایش ولی درصد روغن آن را کاهش می‌دهد.

ترکمان و همکاران Torkaman *et al.,* (2008)اثر سطوح مختلف کود نیتروژن و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم کلزا در شرایط همدان بررسی کردند و نتایج نشان داد با افزایش کاربرد نیتروژن طول دوره گلدهی افزایش یافت و وزن هزار دانه و تعداد دانه در غلاف نیز افزایش یافت که این امر در نهایت باعث افزایش عملکرد دانه در ارقام کلزا گردید. با افزایش سطوح نیتروژن و تراکم بوته عملکرد و اجزای عملکرد افزایش یافت، با افزایش کاربرد نیتروژن ارتفاع گیاه و ارتفاع پایین‌ترین شاخه غلاف‌دار افزایش یافت به طوری که تیمار ۳۰۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار دارای بیشترین ارتفاع گیاه و ارتفاع پایین‌ترین شاخه غلاف‌دار از سطح زمین بود. توحیدی نژاد و همکاران (2008) Tohidinejad *et al.,* اثر میزان نیتروژن و زمان مصرف آن بر عملکرد دانه کلزا در منطقه جیرفت را با بررسی چهار سطح کود نیتروژن ۷۵، ۱۵۰، ۲۲۵، ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژین خالص در هکتار و سه زمان مصرف کود نیتروژن در مراحل ابتدای کاشت، روزت و شروع گلدهی دریافتند بیشترین عملکرد دانه به میزان ٤٠٢٣ کیلوگرم در هکتار از تیمار ۲۲۵ کیلوگرم کود نیتروژن خالص در شرایط تقسیط یک سوم همزمان با کاشت، یک سوم در مرحله روزت و یک سوم در مرحله شروع گلدهی به خود اختصاص داد، به طور کلی کاربرد ۲۲۵ کیلوگرم کود نیتروژن خالص در شرایط تقسیط یک سوم همزمان با کاشت، یک سوم در مرحله روزت و یک سوم در مرحله شروع گلدهی مناسب‌ترین تیمار در رابطه با اکثر صفات زراعی مورد مطالعه بود. جلال آبادی و همکاران Jalalabadi *et al.,* (2008) با بررسی اثر سطوح مختلف تراکم بوته و زمان مصرف کود نیتروژن بر کمیت و کیفیت روغن کلزا هایولا ٤٠١ در شرایط

Archive of SID

www.SID.ir

آب و هوایی اهواز نشان دادند تقسیط نیتروژن طی سه نوبت به صورت یک سوم در زمان کاشت، یک سوم ابتدای مرحله ساقه رفتن و یک سوم ابتدای مرحله گلدهی موجب بهبود کیفیت کلزا از لحاظ ترکیب و نسبت اسیدهای چرب به سایر تیمارها گردید. دانش‌شهرکی و همکاران Daneshshahraki *et al.,* (2008) نشان دادند با افزایش نیتروژن به علت افزایش تعداد خورجین در واحد سطح وزن هزار دانه و عملکرد دانه افزایش یافت.

کلزا در ازاء هر تن دانه، ۵۰ کیلوگرم نیتروژن از خاک جذب می‌کند (Jackson, 2000). گرانت و بایلی Grant and Bailey, (1993) گزارش نمودند نیتروژن عملکرد دانه را از طریق افزایش تعداد شاخه و جوانه در گیاه تحت تأثیر قرار می‌دهد و همچنین مصرف نیتروژن درصد روغن را کاهش ولی درصد پروتئین آن را افزایش می‌دهد. زنگانی(2002) Zangani, با مطالعه روی ارقام هیبرید و لاین دریافت با افزایش مقدار کود نیتروژن ارتفاع گیاه به طور معنی‌داری افزایش یافت و بالاترین عملکرد از بالاترین مقدار کودی به دست آمد، همچنین با افزایش مصرف کود نیتروژن، بر تعداد دانه در خورجین و طول خورجین افزوده شد. جاکسون Jackson, (2000) بیان نمود کلزا نیازمند ۰/۷ تا ۰/۸ کیلوگرم نیتروژن برای هر کیلوگرم دانه می‌باشد. کارپر و آندری Karper and Andri, (1991) نشان دادند که تعداد شاخه‌های گل دهنده با کاربرد نیتروژن افزایش می‌یابد، همچنین نیتروژن طول دوره گلدهی را زیاد کرده و باعث افزایش وزن خشک کل و تعداد و وزن خشک غلاف گردید. اوزر و همکاران Ozer *et al.,* (1999) نشان دادند که بین تعداد خورجین در بوته و عملکرد دانه در کلزا همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد. چونگو و مک‌ستی Chongo and McCetty, (2001) گزارش کردند عملکرد دانه کلزا همبستگی معنی‌داری با شاخص برداشت و کل ماده خشک تولیدی دارد. این تحقیق با هدف بررسی اثر تقسیط و مقادیر نیتروژن بر عملکرد کمی و کیفی دانه کلزا در شرایط آب و هوایی جویبار انجام شد.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در مزرعه‌ای واقع در شهرستان جویبار با عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۰ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ٤٨ درجه و ٤١ دقیقه شرقی با ارتفاع ۱۱/۵ متر از سطح دریا انجام شد. جهت بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه آزمایشی، قبل از کشت نمونه از عمق ۰-۳۰ سانتیمتری خاک گرفته شد. بافت خاک لومی رسی و هدایت الکتریکی ۱/۲٤ میلی‌موس بر سانتیمتر با pH برابر ۷/۵۲ می‌باشد. رقم مورد آزمایش هایولا ٤۰۱ بود. این طرح به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد.

مقادیر نیتروژن شامل: $N_1$= شاهد (بدون مصرف کود نیتروژن و فقط بر اساس نیتروژن موجود در خاک)، $N_2$= میزان ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و $N_3$= میزان ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به عنوان عامل اصلی و تقسیط نیتروژن در سه سطح شامل: $T_1$= ۵۰ درصد در مرحله کاشت +۵۰ درصد در مرحله شروع ساقه‌رفتن، $T_2$= ۲۵ درصد در مرحله کاشت + ۵۰

Archive of SID

www.SID.ir

درصد در مرحله شروع ساقه‌رفتن + ۲۵%در شروع گلدهی و $T_3$= ۲۵ %در مرحله کاشت + ۲۵ % در مرحله شروع ساقه‌رفتن + ۲۵ درصد در شروع گلدهی + ۲۵ % در مرحله اتمام گلدهی به عنوان عامل فرعی بودند. عملیات تهیه زمین با گاوآهن برگردان‌دار و دو دیسک عمود بر هم و لولر انجام شد و فاروهای با فاصله ۲۰ سانتیمتر ایجاد گردید. طول هر کرت فرعی ۵ متر و عرض آن ۲ متر می‌باشد. تعداد ردیف کاشت در هر کرت فرعی ۱۰ ردیف و فاصله بین ردیف ۲۰ سانتیمتر بود. با توجه به نتایج آزمون خاک کود فسفر و پتاس به ترتیب از منبع سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم با خاک مخلوط شد. کود نیتروژن مورد نیاز در این آزمایش از منبع اوره تأمین گردید. در فاصله زمانی بین کاشت تا برداشت عملیات مختلف شامل وجین علف‌های هرز، مبارزه با آفات و بیماری‌ها و پخش کود سرک طبق تیمار تقسیط نیتروژن انجام شد. علف‌های هرز مزرعه به صورت دستی وجین شدند. در طی دوره رشد یک بار سمپاشی با علف‌کش سوپرگالانت با غلظت دو در هزار برای کنترل علف‌های هرز باریک برگ و یک بار سمپاشی با سم فولیکور برای کنترل بیمار قارچی اسکلروتنیا استفاده شد. توزیع کود سرک به صورت دست‌پاش انجام شد. به منظور تعیین اثر مقادیر کود نیتروژن، تعداد خورجین از ۲۰ بوته جدا شد و تعداد خورجین هر بوته جداگانه شمارش شده و در نهایت میانگین گرفته شد. برای تعیین وزن هزاردانه، ۵ نمونه ۱۰۰ تایی دانه‌ها شمارش شد و توسط ترازوی دقیق توزین گردید و سپس وزن هزار دانه محاسبه شد.

برای تعیین عملکرد دانه از هر کرت به طور جداگانه سطحی معادل دو متر مربع در وسط کرت با رعایت نیم متر حاشیه در اطراف به وسیله داس برداشت گردید. با توجه به اینکه ممکن بود بعضی از خورجین‌ها و ساقه‌ها کاملاً خشک نشده باشند، در هوای آزاد به مدت ۲٤ ساعت قرار گرفت، سپس خورجین‌های هر کرت جداگانه بوجاری شد و دانه‌های موجود در آن‌ها جدا و توزین گردید. پس از جدا کردن دانه از گیاه، نمونه‌ها به مدت ٤۸ ساعت در دستگاه آون در دمای ۷۵-۷۰ درجه سانتیگراد قرار داده شد تا خشک شوند، سپس وزن خشک کل محاسبه گردید که برابر با عملکرد بیولوژیک بود. پس از برداشت، از عملکرد دانه در هر کرت ۵ گرم نمونه بذر انتخاب و بوجاری شده و سپس در آزمایشگاه درصد روغن دانه به روش سوکسله تعیین گردید. برای تعیین عملکرد روغن، عملکرد دانه در هکتار در درصد روغن ضرب شد. برداشت نهایی در مورخ ۱۳۸۷/۲/۲۸ به صورت دستی از فاصله ۳-۲ سانتیمتری سطح زمین انجام شد.

تجریه واریانس داده‌ها طرح به وسیله نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین اثر متقابل با نرم‌افزار MSTAT-C انجام گرفت. مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

## نتایج و بحث

با توجه به جدول ۱، عملکرد دانه از نظر آماری تحت اثر مقادیر و تقسیط نیتروژن در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی‌داری نشان داد، به طوری که بیشترین عملکرد دانه با ٤٤۷ گرم در متر مربع در

Archive of SID

www.SID.ir

سطح دوم تقسیط و کمترین آن با ۳۱۷ گرم در متر مربع در سطح سوم تقسیط نیتروژن تولید شد. عملکرد دانه تحت تیمار ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن به ترتیب برابر ۳۵۱ و ٤۰۸ گرم در متر مربع بود (جدول ۲). حداکثر عملکرد دانه به میزان ٤۸۱ گرم در متر مربع تحت اثر متقابل سطح دوم تقسیط و مقدار ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و حداقل آن با ۲۹۵ گرم در متر مربع تحت اثر متقابل سطح سوم تقسیط و مقدار ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار حاصل شد (جدول ۲). به طور کلی افزایش مصرف کود نیتروژن به طور مستقیم باعث افزایش عملکرد دانه کلزا شد و استفاده از شیوه تقسیط مناسب اثر نیتروژن را بیشتر کرد. نتایج با یافته‌های رادنویچ (Radenovich, (1987 و شفرد و سیلوستر برید Shepherd and Syilvester-Bradle, (1996) مطابقت دارد که دریافتند متوسط مصرف نیتروژن برای کلزای روغنی زمستانه ۱۷۹ تا ۲٤٤ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. گراند و بایلی Grant and Bailey, (1993) گزارش نمودند نیتروژن عملکرد دانه را از طریق افزایش تعداد ساقه و جوانه در گیاه تحت تأثیر قرار می‌دهد. زنگانی Zangani, (2002) دریافت با افزایش مصرف نیتروژن ارتفاع گیاه به طور معنی‌داری افزایش یافت و بالاترین عملکرد از بالاترین مقدار کودی به دست آمد. آنگدی و همکاران Angadi *et al.*, (2003) گزارش دادند افزایش نیتروژن منجر به افزایش عملکرد دانه کلزا می‌گردد و تأخیر در زمان مصرف نیتروژن سبب کاهش تأثیر آن روی عملکرد دانه می‌شود. زنگانی Zangani, (2002) دریافت با افزایش نیتروژن به علت افزایش طول خورجین و تعداد دانه در خورجین عملکرد دانه افزایش یافت.

عملکرد بیولوژیک از نظر آماری تحت اثر مقادیر و تقسیط نیتروژن در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین عملکرد بیولوژیک با ۲۲۱۸ گرم در متر مربع در سطح اول تقسیط و کمترین عملکرد بیولوژیک به میزان ۱۸۵۰ گرم در متر مربع در سطح سوم تقسیط به دست آمد. همچنین عملکرد بیولوژیک با مصرف مقدار ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار برابر ۱۹۱۹ و ۲۱۳٦ گرم در متر مربع بود (جدول ۲). بالاترین میزان عملکرد بیولوژیک با ۲۳۳۹ گرم در متر مربع تحت اثر متقابل سطح اول تقسیط و مصرف مقدار ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و پائین‌ترین میزان آن ۱۷۸۵ گرم در متر مربع تحت اثر متقابل سطح سوم تقسیط و مقدار ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تولید شد (جدول ۲). کارپر و آندری Karper and Andri, (1991) نشان دادند تعداد ساقه‌های گل دهنده با کاربرد نیتروژن افزایش می‌یابد، همچنین نیتروژن طول دوره گلدهی را زیاد کرده و باعث افزایش وزن خشک کل می‌گردد. زنگانی Zangani, (2002) دریافت که با افزایش مقدار کود نیتروژن ارتفاع گیاه به طور معنی‌داری افزایش یافت.

درصد روغن از نظر آماری تحت اثر مقادیر و تقسیط نیتروژن در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری نشان داد (جدول ۱). درصد روغن در سطح دوم تقسیط بیشترین (۳۸٪) و در سطح سوم تقسیط کمترین (۳۱٪) بود. همچنین این صفت با مصرف مقدار ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به ترتیب برابر ۳۵ و ۳۳٪ بود (جدول ۲). حداکثر درصد روغن به میزان ۳۹٪ تحت اثر متقابل سطح اول تقسیط و مقدار ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و حداقل آن با ۳۱٪ تحت اثر متقابل سطح

Archive of SID

www.SID.ir

سوم تقسیط و مقدار ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار حاصل شد (جدول ۲). ماسون و برنان Mason and Brennan, (1998) دریافتند افزایش مصرف نیتروژن، پروتئین کلزا را افزایش، ولی درصد روغن آن را کاهش می‌دهد. گرانت و بایلی Grant and Bailey, (1993) گزارش نمودند مصرف نیتروژن درصد روغن را کاهش، ولی درصد پروتئین آن را افزایش می‌دهد.

عملکرد روغن از نظر آماری تحت اثر مقادیر نیتروژن در سطح ۵٪ و تحت تقسیط نیتروژن در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین عملکرد روغن به میزان ۱۷۱ گرم در متر مربع در سطح دوم تقسیط و کمترین آن با ۹۹ گرم در متر مربع در سطح سوم تقسیط حاصل شد. عملکرد روغن با مصرف ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به ترتیب برابر ۱۲۵ و ۱۳۹ گرم در متر مربع بود. حداکثر عملکرد روغن با ۱۷۹ گرم در متر مربع تحت اثر متقابل سطح دوم تقسیط و مقدار ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و حداقل آن ۹٤ گرم در متر مربع تحت اثر متقابل سطح سوم تقسیط و مقدار ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به دست آمد (جدول ۲). افزایش مصرف کود نیترژن عملکرد روغن را افزایش داد.

تعداد خورجین در بوته از نظر آماری تحت تقسیط نیتروژن در سطح احتمال ۱٪ قرار گرفت (جدول ۱). بیشترین تعداد خورجین در بوته به تعداد ۲۲۰ عدد در سطوح دوم تقسیط و کمترین آن با ۱۹۰ عدد در سطح سوم تقسیط به دست آمد. همچنین این صفت با مصرف ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به ترتیب برابر ۱۷۳ و ۱۹۰ عدد بود (جدول ۲). اوزر و همکاران Ozer *et al.*, (1999) نشان دادند بین تعداد خورجین در بوته و عملکرد دانه در کلزا همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد. زنگانی Zangani, (2002) دریافت با افزایش نیتروژن تعداد دانه در خورجین افزایش یافت.

Archive of SID

www.SID.ir

**جدول ۱. میانگین مربعات عملکرد کمی و کیفی کلزا تحت تیمار مقادیر و تقسیط کود نیتروژن.**

| منابع تغییرات S.O.V. | درجه آزادی DF | تعداد خوجین Pod number | عملکرد روغن Oil yield | محتوی روغن Oil content | عملکرد بیولوژیک Biological yield | عملکرد دانه Seed yield |
|---|---|---|---|---|---|---|
| تکرار | ۳ | ۱۵ | ۵۳ | ۱/۴ | ۲۷۲۹۱ | ۱۰۲۳ |
| مقادیر نیتروژن (N) | ۱ | ۱۷۶۸ | ۱۳۲۶* | ۱۰* | ۲۸۱۴۵۰** | ۱۹۶۴۲** |
| خطا | ۳ | ۲۷۹ | ۹۸ | ۰/۳ | ۳۹۹۶ | ۵۴۶ |
| تقسیط نیتروژن (T) | ۲ | ۱۰۳۷۵** | ۱۰۵۸۲** | ۱۰۳/۹** | ۲۷۱۲۷۸** | ۳۳۶۸۲** |
| N×T | ۲ | ۸۳ | ۱۶ | ۱/۲ | ۱۲۰۳۵ | ۲۶۸ |
| خطا | ۱۲ | ۵۷ | ۵۹ | ۱/۲ | ۱۱۵۶۹ | ۱۸۴ |
| ضریب تغییرات (٪) | - | ۴/۲ | ۵/۸ | ۳/۲ | ۵/۳ | ۳/۶ |

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ ٪.

**جدول ۲. مقایسه میانگین اثر اصلی و اثر متقابل عملکرد کمی و کیفی کلزا تحت تیمار مقادیر و تقسیط نیتروژن.**

| تیمارها Treatment | تعداد خوجین در بوته Pod per plant | عملکرد روغن Oil yield (%) | محتوی روغن Oil content (%) | عملکرد بیولوژیک Biological yield ($g.m^{-2}$) | عملکرد دانه Seed yield ($g.m^{-2}$) |
|---|---|---|---|---|---|
| **مقادیر نیتروژن (N)** | | | | | |
| شاهد ($N_1$) | ۶۹ | ۷۲ | ۳۷/۴ | ۱۳۴۲ | ۱۹۳ |
| ۱۰۰ کیلوگرم ($N_2$) | ۱۷۳$^{a}$ | ۱۲۵$^{b}$ | ۳۵/۲$^{a}$ | ۱۹۱۹$^{b}$ | ۳۵۱$^{b}$ |
| ۲۰۰ کیلوگرم ($N_3$) | ۱۹۰$^{a}$ | ۱۳۹$^{a}$ | ۳۳/۹$^{b}$ | ۲۱۳۶$^{a}$ | ۴۰۸$^{a}$ |
| **تقسیط نیتروژن (T)** | | | | | |
| سطح اول ($T_1$) | ۱۷۷$^{b}$ | ۱۲۵$^{b}$ | ۳۳/۶$^{b}$ | ۲۲۱۸$^{a}$ | ۳۷۴$^{b}$ |
| سطح دوم ($T_2$) | ۲۲۰$^{a}$ | ۱۷۱$^{a}$ | ۳۸/۵$^{a}$ | ۲۰۱۵$^{b}$ | ۴۴۷$^{a}$ |
| سطح سوم ($T_3$) | ۱۴۸$^{c}$ | ۹۹$^{c}$ | ۳۱/۵$^{c}$ | ۱۸۵۰$^{c}$ | ۳۱۷$^{a}$ |
| LSD | ۱۱/۶۷ | ۸/۴۱ | ۱/۲۰ | ۱۱۷/۲ | ۱۴/۸۱ |
| **اثر متقابل Interaction** | | | | | |
| $N_1$ | ۶۹ | ۷۲ | ۳۷/۴ | ۱۳۴۲ | ۱۸۳ |
| $N_2T_1$ | ۱۷۰$^{d}$ | ۱۱۷$^{d}$ | ۳۴$^{c}$ | ۲۰۹۶$^{b}$ | ۳۴۵$^{c}$ |
| $N_2T_2$ | ۲۰۸$^{b}$ | ۱۶۳$^{b}$ | ۳۹$^{a}$ | ۱۸۷۶$^{c}$ | ۴۱۳$^{b}$ |
| $N_2T_3$ | ۱۴۲$^{f}$ | ۹۴$^{e}$ | ۳۱$^{d}$ | ۱۷۸۵$^{c}$ | ۲۹۵$^{d}$ |
| $N_3T_1$ | ۱۸۵$^{c}$ | ۱۳۴$^{c}$ | ۳۳$^{c}$ | ۲۳۳۹$^{a}$ | ۴۰۴$^{b}$ |
| $N_3T_2$ | ۲۳۲$^{a}$ | ۱۷۹$^{a}$ | ۳۷$^{b}$ | ۲۱۵۳$^{b}$ | ۴۸۱$^{a}$ |
| $N_3T_3$ | ۱۵۴$^{e}$ | ۱۰۵$^{c}$ | ۳۱$^{d}$ | ۱۹۱۵$^{c}$ | ۳۴۰$^{c}$ |
| LSD | ۱۱/۶۷ | ۸/۴۱ | ۱/۲۰ | ۱۱۷/۲ | ۱۴/۸۱ |

*: حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

**نتیجه گیری**

در این تحقیق مشاهده شد با افزایش مقدار مصرف کود نیتروژن عملکرد افزایش یافت، ولی بهتر است مصرف کود نیتروژن با شیوه تقسیط {۲۵٪ در مرحله کاشت + ۵۰٪ در مرحله شروع ساقه‌رفتن + ۲۵٪ در شروع گلدهی} در اختیار گیاه قرار گیرد که استفاده از تقسیط مناسب اثر مطلوب نیتروژن را بیشتر نمایان کرده و در نهایت باعث افزایش عملکرد کمی و کیفی می‌گردد. به طور کلی با افزایش نیتروژن عملکرد دانه و روغن زیاد می‌شود. در مجموع با مصرف کود نیتروژن به علت افزایش عملکرد دانه، عملکرد روغن نیز در واحد سطح افزایش می‌یابد.

**سپاسگزاری:**

با تشکر از دانشگاه آزاد اسلامی واحد جویبار که اعتبار این طرح را با شماره ۵۳٤٤٥٨٧٠٤١٩٠٠١ از بودجه پژوهشی تأمین کرد.

**References**:

Angadi , S. V., H. W. Cutforth., B. G. McConkey and Y. Gan. 2003. Yield adjustment by canola grown at different plant population under semiarid conditions. Crop Sci. 43: 1358-1366. Chongo, G. and P.B.E. McCetty. 2001. Relationship of physiological characters to yield parameters in oilseed rape (*Brassica napus* L.), Can. J. Plant Science, 81:1-6.

Daneshshahraki, A., A. Bakhshandeh, H. Nadeyan, Gh. Fathi, Kh. Alami Saeed, and H. Gharineh. 2008. Effect of drought stress and different nitrogen rates on yield and yield components of canola. 10th Iranian Crop Science congress. p 395. (In Persian)

Esmaili, M.R., A. Golchin, and A. Makhyavi. 2002. Determination of nitrogen rate and splitting in canola cultivation in two regions of Zanjan. 7th Iranian Crop Science congress. p 44-45. (In Persian)

Grant, C.A., and L.D. Bailey. 1993. Fertility management in canola production. Can. J. of Plant Science. 73:651-671.

Jackson, G.D. 2000. Effect of nitrogen and sulfur on canola yield and nutrient uptake, Agronomy J., 92:644-648.

Jalalabadi, A., A. Daneshshahraki, M. Seyednejad, and M. Mesgarbashi. 2008. Studies effect of different plant density and nitrogen splitting on oil quality and quantity of canola *var.* Hayola 401 in Ahwaz condition. 10th Iranian Crop Science congress. p 393. (In Persian)

Karper, G.D. and P.H. Andri. 1991. The effect of nitrogen and phosphorus fertilization on *Brassica campestries*, Field crops research, 63:93-103.

Mason, M.G. and R.F. Brennan. 1998. Comparison of growth response and nitrogen uptake by canola and wheat following application of nitrogen fertilizer, J. of plant nutrient, 21: 1483-1488.

Ozer H., E. Oral and U. Dogru. 1999. Relationship between yield and yield components on currently improved spring rapeseed cultivars, Turk. J. Agric. For, 23:603-607.

Radenovich, B. 1987. The nitrogen quality influence on seed yield, oil content and the production of oil out of oil rape. Zemlgisre-I-bilgica (Yugoslavia). 17p.

Shepherd, M.A. and R. Syilvester-Bradle. 1996. Effect of nitrogen fertilizer applied to winter oilseed rape (*Brassica napus*) on soil mineral nitrogen after harvest and on the response of a succeeding crop to nitrogen fertilizer, J. Agric. Science, 126:63-74.

Tohidinejad, A., M. Nazari, M. Majidi, N. Bustan, and Gh. Mohammadinejad. 2008. Effect of nitrogen rates and aplitting on grain yield of canola in Giroft region. 10th Iranian Crop Science congress. p 391. (In Persian)

Torkaman, M., D. Mazaheri, N. Majnon Hoseini, and M. Rasaei Kalhor. 2008. Effect of different nitrogen rates and plant density on yield and yield components in two cultivar of canola on Hamadan condition. 10th Iranian Crop Science congress. p 398. (In Persian)

Zangani, A. 2002. Studies effect of different nitrogen rates on growth process and quantity and quality yield in two cultivar of canola in Ahwaz condition. M.sc. thesis of Agronomy. Shahid Chamran University. 227 pp. (In Persian with English Abstract)

Archive of SID

www.SID.ir