Archive of SID

مجله زراعت و اصلاح نباتات

جلد۵، شماره۱، بهار ۱۳۸۸

صفحات ۹۷- ۸۵

بررسی اثرات نیتروژن و تراکم گیاهی بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف کلزا

Effects of Nitrogen and plant density on yield and yield components of different Rape seed *(Brassica napus)* cultivars

پوریا مظلوم[۱]، مرتضی سام دلیری[۱]، ناصر خدابنده[۲]

چکیده

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دماوند به منظور بررسی اثر کود نیتروژن و تراکم بوته بر روی ارقام کلزا با استفاده از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد.عامل ها به ترتیب شامل سه سطح کود نیتروژن (۰ =N1 و۱۰۰ =N2 و۲۰۰ =N3 کیلو گرم در هکتار) ، چهار رقم (Opera ,Elvis ,SLM046 ,Olpro) و چهار تراکم کاشت (۳۰=D1 و۴۰=D2 و۵۰ =D3 و۶۰ =D4 متر مربع) بودند. در این آزمایش بیشتر مراحل فنولوژیکی گیاه مثل ارتفاع گیاه، تعداد غلاف در گیاه، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه و عملکرد دانه اندازه گیری شد. نتایج نشان دادند که رقم Elvis با میانگین عملکرد دانه ۴۶۶۷ کیلو گرم و رقم Olpro با میانگین وزن هزار دانه ۳/۹۱۲ گرم در بالاترین مقدار بودند. میانگین وزن هزار دانه برای اثر متقابل V1N3 ، N3D2 و V1D2 از همه بالاتر بود. میانگین اثر متقابل V3N3 ، N2D3 و V3D2 از نظر عملکرد دانه از همه بیشتر بود و اثر متقابل VN و ND از نظر عملکرد و وزن هزار دانه در سطح ۱٪ دارای اختلاف معنی داری بودند.

واژه‌های کلیدی: کلزا ، تراکم کاشت ، کود نیتروژن ، عملکرد دانه.

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس

۲- دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

کلزا (*Brassica napus*)یکی از گیاهان روغنی می باشد که امروزه در کشور ما مورد کشت و کار قرار گرفته است و بیش از ۹۰ درصد روغن مورد نیاز کشور از طریق این گیاه تامین می شود (رضایی و ملکوتی ۱۳۷۹). دو عامل در افزایش عملکرد کلزا بسیار مهم است که می توان از آنها به کود مصرفی وتراکم مطلوب اشاره کرد (احمدی و جاوید فر ۱۳۷۷). در این تحقیق سعی شده بهترین میزان کود نیتروژن وتراکم مورد نیاز برای ارقام مختلف کلزا به منظور افزایش عملکرد این گیاه مورد بررسی قرار بگیرد. اصولا توصیه نیتروژن برای هر گیاهی در خاک باید بر اساس آزمون خاک و میزان مواد آلی خاک انجام پذیرد (ملکوتی۱۳۷۹). اما کلزا برای رشد و نمو خود به مقادیر زیادی نیتروژن نیاز دارد و هر تن بذر کلزا حدود دو برابر نیاز یک تن دانه گندم ، نیتروژن از خاک برداشت می کنددر کشت های آبی و در شرایطی که تراکم بوته در حد مناسب باشد مصرف مناسب نیتروژن می تواند لازم و اقتصادی باشد ولی در شرایطی که تراکم بوته مناسب نباشد مصرف نیتروژن نمی تواند پاسخ کامل و کافی را برای بدست آوردن عملکرد مناسب بدهد (شهیدی و فروزان ۱۳۷۶). مصرف زیاد نیتروژن در مراحل رشد زایشی سبب بالا رفتن میزان پروتئین وکاهش میزان روغن می گردد. عکس العمل کلزا به کود نیتروژن بستگی به میزان نیتروژن موجود در خاک دارد(کیمبر و مک گرگور۱۹۹۵). میزان نیتروژن برای این گیاه معمولا در زمان گلدهی در بیشترین مقدار می باشد (عزیزی و سلطانی،۱۳۷۸ و خواجه پور،۱۳۸۶) ، بنابر این کمبود نیتروژن مورد نیاز می تواند اثرات چشمگیری بر کاهش رشد و عملکرد گیاه کلزا وارد آورد (عزیزی ۱۳۷۱). تغیر در مقادیر قابل دسترس نیتروژن ، عملکرد گیاه را به شدت تحت تاثیر قرار می دهد . البته زیادی نیتروژن می تواند مشکلاتی را برای کلزا از نظر کیفیت روغن بوجود آورد به طوری که مقدار زیاد نیتروژن درصد روغن را تا حدود زیادی کاهش می دهد و می تواند میزان پروتئین را در این گیاه افزایش دهد (کانوین ۱۹۶۵). مقدار نیتروژن قابل دسترس بر توزیع مواد فتوسنتزی بین اندامهای رویشی و زایشی موثر است (سرمدنیا و کوچکی ۱۳۷۴) و بعضی از مراحل فنولوژیکی رشد و نمو در اثر کمبود نیتروژن به تاخیر می افتد. تحقیقات زیادی در خصوص تاثیر مثبت نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد در کلزا وجود دارد(اسبورن ۲۰۰۲). با توجه به توسعه سطح زیر کشت کلزا در ایران ضروری است که با مشخص نمودن ارقام جدید و مناسب با شرایط اقلیمی و خاکی در هر منطقه، آزمایشهای به زراعی مناسب با شرایط خاکی و اقلیمی به خصوص در زمینه تغذیه گیاه در هر منطقه انجام گیرد(میرزا شاهی و سلیم پور ۱۳۸۲). تراکم مناسب گیاه در واحد سطح نیز یکی از عوامل مهم و موثر در تولید محصولات زراعی از جمله کلزا می باشد . دانشمندان دریافتند که عملکرد بالا در اثر عواملی از جمله مصرف کود مناسب و به موقع، استفاده از ارقام جدید و غیره زمانی بدست می آید که تراکم گیاه در واحد سطح در حد مناسب و بهینه باشد(صادقی ۱۳۷۹)، پس در سال های اخیر توجه بیشتری به تحقیقات در زمینه تعیین ترا کم گیاهی بهینه ، نسبت به دیگر عوامل موثر در تولید قرار گرفته است. تراکم مناسب در واحد سطح برای گیاهان جهت دستیابی به حداکثر عملکرد به عواملی از جمله مواد غذایی قابل استفاده در خاک خصوصا نیتروزن بستگی دارد. در شرایط مطلوب افزایش تعداد گیاهان در واحد سطح تا رسیدن به یک حد مناسب موجب افزایش عملکرد کلزا می شود (گرانت و بایلی ۱۹۹۳) . در سطوح پایین تراکم بوته ، بخش اعظم ماده خشک گیاه در غلاف و دانه قرار می گیرد اما با افزایش تراکم، مقدار ماده خشک در این قسمت ها کاهش یافته که این موضوع با افزایش تعداد

www.SID.ir

Archive of SID

غلاف ها در کل واحد سطح جبران می شود. اما افزایش گیاه در واحد سطح باعث بروز کمبود عناصر غذایی و یا آب در خاک می شود که ممکن است نتیجه مطلوب را نداشته باشد (دانکن ۱۹۷۵ و کینگ ۱۹۷۷). با افزایش قیمت کودهای شیمیایی و بذور گیاهان زراعی ، بهینه سازی مصرف کود و روش مناسب تراکم گیاهی با توجه به نژادهای مختلف گیاهان لازم و ضروری می باشد(کوچکی وهمکاران ۱۳۷۹). بنابراین هدف از این آزمایش تعیین بهترین مقدار کود نیتروژن با مناسب ترین تراکم کشت در واحد سطح در ارقام مختلف کلزا در شهرستان دماوند است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به منظور بررسی اثر کود نیتروژن و تراکم بوته در واحد سطح بر روی ارقام کلزا در سال زراعی ۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دماوند انجام گرفت که این منطقه آزمایشی با طول جغرافیایی حدود ۵۲ و با عرض جغرافیایی حدود ۳۵ و با ارتفاع ۱۹۶۰ متر از سطح دریا در ۵ کیلومتری شهرستان دماوند-تهران قرار گرفته است. متوسط درجه حرارت سالیانه حدود ۲۷ درجه سانتیگراد و میانگین مقدار بارندگی در این منطقه حدود ۳۲۰ میلی متر در سال می باشد اقلیم منطقه با توجه به منحنی آمبروتیک جزء مناطق کوهستانی با زمستان سرد و مرطوب می باشد. خاک مزرعه از نظر مواد آلی و نیتروژن در حداقل میزان است به طوریکه درصد کربن آلی و نیتروژن به ترتیب برابر است با ۰/۵۱ و۰/۰۷ درصد گزارش شده است. آب برای آبیاری دارای هدایت الکتریکی حدود ۵/۵ میکروموس بر سانتی متر و pH آن برابر ۷/۹ می باشد میزان کلسیم و منیزیم در آن به ترتیب حدود ۱۴ و ۹ میلی اکی والان بر لیتر است. برای انجام آزمایش از طرح فاکتوریل در قالب بلوک کامل تصادفی در سه تکرار استفاده گردید. در این آزمایش نیتروژن با سه سطح کودی(۰ =N1 و۱۰۰ =N2 و۲۰۰ =N3) و تراکم گیاه در مترمربع با چهار سطح به صورت (۳۰=D1 و۴۰=D2 و۵۰=D3 و۶۰=D4) و چهار رقم (V) به نام های Olpro ,Elvis ,Opera ,Slm046 قرار گرفته اند. برای آماده سازی مناسب زمین برای حصول جوانه زنی سریع و رشد مناسب گیاهچه زمین را ابتدا شخم زده و بعد از شخم به دلیل کلوخه دار بودن زمین از دیسک استفاده شد . پس از شخم دو دیسک عمود بر هم نیز به مرحله اجرا در آمد سپس زمین توسط فاروئر به صورت جوی و پشته در آمده، که هر کرت آزمایشی شامل ۴ خط کاشت به طول ۵ متر با فاصله خطوط ۳۰ سانتیمتر می باشد . از دو خط میانی هر کرت برای تعیین وزن هزار دانه، ارتفاع بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در بوته و عملکرد دانه استفاده گردید. با توجه به وضعیت آزمایش برای هر تکرار مسیر آب و هرز آب جداگانه ایجاد شد تا آبیاری در هر کرت به صورت جداگانه انجام گیرد. عملیات تهیه زمین در مهر ماه ۱۳۸۵ انجام گرفت که با تنک کردن مزرعه بوته های اضافی حذف شدند و علفهای مزرعه بوسیله دست وجین شد و از سم دیازینون جهت مبارزه با آفات موجود استفاده شد. محاسبات آماری مورد نیاز و تجزیه واریانس داده ها با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC انجام شدو مقایسه میانگین تیمارها توسط آزمون دانکن در سطوح ۱٪ و ۵٪ انجام گرفت.

نتایج و بحث

جدول ۱ نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در این آزمایش را نشان می دهد. همان طور که ملاحظه می شود میانگین مربعات وزن هزار دانه در اثر متقابل رقم و نیتروژن و اثر متقابل تراکم و نیتروژن در سطح ۱٪ معنی دار گردیده است. اما اثر متقابل رقم و تراکم در سطح ۵٪ و۱٪ معنی دار نمی باشد. مطابق

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱ وزن هزار دانه در سطوح مختلف نیتروژن در سطح ۵٪ معنی دار بوده اما در سطوح رقم و سطوح تراکم بوته در متر مربع معنی دار نمی باشد .از مقایسه میانگین ارقام مورد آزمون از نظر وزن هزار دانه مطابق جدول ۲ می توان چنین نتیجه گرفت که رقم Olpro با میانگین ۳/۹۱۲ بیشترین و رقم Elvis با میانگین ۳/۱۲۲ کمترین وزن هزار دانه را به خود اختصاص داده اند. و از مقایسه تنهای میانگین مقدار کود نیتروژن و تراکم بوته میتوان گفت مقدار ۲۰۰ کیلو گرم نیتروژن و تراکم بوته ۴۰ متر مربع در بیشترین مقدار می باشند و به ترتیب برابر با ۳/۸۱۷ و ۳/۶۵۲ بوده اما کمترین مقدار آن مربوط به N1 با مقدار ۳/۰۷ و D1 با مقدار ۳/۳۲۵ می باشد با توجه به جدول مقایسه میانگین ها، میانگین وزن هزار دانه در اثر متقابل رقم و کود نیتروژن (جدول ۳)، در رقم Olpro و میزان ۲۰۰ کیلو گرم نیتروژن در بالاترین مقدار و برابر با ۳/۹۷ گرم می باشد اما اثر متقابل رقم Elvis و مقدار نیتروژن صفر در کمترین مقدار و برابر با ۲/۹۶ گرم است. با توجه به جدول(۴)، از مقایسه اثر متقابل نیتروژن و تراکم متوجه می شویم که اثر متقابل ۲۰۰ کیلو گرم کود نیتروژن با تراکم ۴۰ بوته در متر مربع در بیشترین مقدار و اثر متقابل کود نیتروژن صفر با تراکم ۳۰ بوته در متر مربع در کمترین میزان می باشد که به ترتیب هر کدام برابر با ۳/۹۸ و ۲/۲۱ گرم می باشد. در جدولی که مقایسه میانگین تیمارهای رقم و فاصله بوته را نشان داده (جدول ۵) می توان چنین نتیجه گرفت که اثر متقابل رقم Olpro و تراکم ۴۰ بوته در متر مربع در بیشترین مقدار و برابر ۳/۹۳ و رقمSLM046 با تراکم ۶۰ بوته در متر مربع در کمترین مقدار و برابر با ۲/۸۳ می باشد. وزن هزار دانه بیشتر در کنترل عوامل ژنتیکی بوده و شرایط محیطی کمتر آن را تحت تاثیر قرار می دهد (مندهام و شیپوی ۱۹۸۱). به دلیل وجود پوشش گیاهی مناسب و توسعه سطح سبز گیاه، قابلیت انجام و ذخیره مواد فتوسنتزی در دانه ها افزایش یافته و دانه های سنگین تری تولید می شود (ناصری ۱۳۷۰و شریعتی ۱۳۷۵). با توجه به جدول شماره ۱، در مقایسه میانگین مربعات تعداد غلاف در بوته متوجه می شویم که تیمار تراکم بوته در متر مربع و تیمار سطوح رقم در سطح ۵٪ معنی دار بوده اما سطوح مختلف نیتروژن و اثر متقابل رقم و تراکم بوته در سطوح ۱٪ و ۵٪ معنی دار نمی باشد. با توجه به جدول شماره ۲، از بررسی میانگین رقم، کود و تراکم به تنهایی برای تعداد غلاف در بوته متوجه می شویم بالاترین مقدار در این سطوح به ترتیب مربوط به V3 (۱۶۱/۷) ، N2 (۱۶۳/۸) وD2 (۱۶۵/۹) و کمترین آنها مربوط به V2 (۱۴۷/۴) ، N1 (۱۳۷/۳) و D1 (۱۳۹/۷) می باشد و با توجه به جدول ۳، میانگین اثر متقابل رقم Elvis و مقدار ۱۰۰ کیلو گرم کود نیتروژن و اثر متقابل رقم Olpro و میزان کود نیتروژن صفر به ترتیب در بیشترین و کمترین مقدار می باشد که به ترتیب برابر با ۱۶۴/۱ و ۱۴۳/۸ می باشد. اما با توجه به جدول مقایسه میانگین های اثر متقابل کود نیتروژن و تراکم (جدول۴)، متوجه می شویم که اثر متقابل ۱۰۰ کیلو گرم کود نیتروژن و تراکم ۴۰ بوته در متر مربع در بالاترین مقدار (۱۶۵/۶) و اثر متقابل مقدار کود نیتروژن صفر وتراکم ۳۰ بوته در متر مربع در کمترین اندازه (۱۴۰/۳) می باشد. در جدول مقایسه میانگین تعداد غلاف برای رقم و تراکم بوته (جدول ۵) می بینیم اثر متقابل رقم Elvis با تراکم ۴۰ بوته در متر مربع در بیشترین مقدار و اثر متقابل رقم SLM04 و تراکم ۳۰ بوته در متر مربع در کمترین اندازه بوده که به ترتیب برابر با ۱۶۴/۸ و ۱۴۵/۷ می باشد. اصولا تعداد غلاف در بوته مشخصه تعیین کننده پتانسیل عملکرد کلزا است زیرا غلاف ها از یک طرف در بر گیرنده تعداد دانه ها بوده و از طرف دیگر تامین کننده مواد فتوسنتزی مورد نیاز دانه ها و تعیین کننده وزن آنها است (آدامز و گرافیوز ۱۹۷۱ و کلارک و سیمپسون ۱۹۷۸). مقدار نیتروژن می تواند تا

www.SID.ir

Archive of SID

حدی باعث تولید و تشکیل غلاف ها بشود و البته با توجه به نظر برخی محققین، توانایی ارقام در تولید و نگهداری غلاف متفاوت است. بعضی از ارقام با اینکه تعداد غلاف بیشتری تولید می کنند اما عملکرد بالایی ندارند که این موضوع می تواند به هر دلیلی ایجاد شود، پس در این حالت می توان نتیجه گرفت که با وجود افزایش تعداد غلاف احتمالا یکی از اجزاء عملکرد کاهش یافته یا ثابت مانده است (لاوور ۱۹۹۰). ارقامی که تعداد غلاف کمتری تولید می کنند اما طول غلاف بلندتری دارند، نسبت به سایر ارقام که طول غلاف کوتاهتری دارند برتری دارد زیرا غلاف های بلندتر، تعداد دانه بیشتری را در خود جای می دهند (سینک و فارادا ۱۹۹۴) . با توجه به جدول ۱ و بررسی مقایسه میانگین ارتفاع بوته متوجه می شویم که اثر متقابل رقم و کود نیتروژن، رقم و تراکم بوته در متر مربع و اثر متقابل کود نیتروژن و تراکم بوته در متر مربع در سطح ۱٪ معنی دار بوده اما تیمارهای سطوح کود نیتروژن و سطوح تراکم بوته در متر مربع غیر معنی دار می باشد و سطوح رقم در سطح ۵٪ معنی دار است. مطابق با جدول ۲ و مقایسه تنهای میانگین ارتفاع گیاه، متوجه می شویم بیشترین مقدار برای سطوح رقم ، کود و تراکم به ترتیب مربوط به V3 ، N2 و D2 با میانگین (۱۵۲/۱ ، ۱۵۳/۷ و ۱۵۵/۲) و کمترین مقدار مربوط به V4، N3 و D1 با مقدار های (۱۴۴/۷ ، ۱۴۸/۴ و ۱۴۷/۸) می باشد و با توجه به جدولهای ۳ ، ۴و ۵، اثر متقابل رقم Elvis و مقدار کود ۱۰۰ کیلو گرم نیتروژن و اثر متقابل ۱۰۰ کیلو گرم نیتروژن و تراکم ۴۰ بوته در متر مربع و اثر متقابل رقم Elvis با تراکم ۴۰ بوته در متر مربع در بیشترین مقدار که به ترتیب برابربا ۱۵۳/۹ و ۱۵۶/۳ و ۱۵۸/۴ سانتی متر بوده و کمترین مقدار آنها مربوط به اثر متقابل رقم Opera با ۲۰۰ کیلو گرم نیتروژن و اثر متقابل ۲۰۰ کیلو گرم نیتروژن و تراکم ۴۰ بوته در متر مربع و اثر متقابل رقم Opera و تراکم ۳۰ بوته در متر مربع می باشد که به ترتیب برابر ۱۴۶/۳ و ۱۴۸/۱ و ۱۴۷/۶ سانتی متر می باشد. کاهش در ارتفاع بوته به دلیل کوتاه شدن فاصله میانگره های ساقه است که مقدار زیادی از آن مربوط به رقم می باشد. افزایش میزان نیتروژن نیز می تواند ارتفاع گیاه را زیاد کند اما باید دقت شود که استفاده بیش از حد از این کود ممکن است زمان رشد رویشی گیاه را افزایش و در نتیجه رشد زایشی به تاخیر بی اندازد پس دقت در استفاده به موقع از این کود بسیار ضروری می باشد. با توجه به جدول شماره ۱ در مورد مقایسه میانگین های تعداد دانه در غلاف، سطح تراکم بوته در متر مربع و تیمار رقم در سطح۱٪ و تیمارهای سطوح مختلف نیتروژن و اثر متقابل رقم نیتروژن در سطح ۵٪ دارای اختلاف معنی داری می باشند. مطابق جدول ۲ برای مقایسه میانگین تعداد دانه در غلاف برای هر کدام از سطوح به تنهایی، بیشترین میزان مربوط به V3 ، N3 و D2 ، و کمترین مقدار مربوط به V4 ، N1 و D4 می باشد. بر طبق جدول ۳، بیشترین میزان برای اثر متقابل رقم و مقدار کود مربوط به رقم Elvis ومقدار کود ۲۰۰ کیلو گرم نیتروژن می باشد که برابر ۲۷/۰۲ می باشد و کمترین آن مربوط به رقم Opera با مقدار کود صفر بوده است که مقدار آن ۲۰/۳۳ می باشد. طبق جدول ۴ مقدار ۲۰۰ کیلو گرم کود نیتروژن و تراکم ۴۰ بوته در متر مربع در بیشترین سطح و مقدار کودی صفر با تراکم ۵۰ بوته در متر مربع در کمترین سطح قرار دارد که مقدار آنها به ترتیب برابر است با ۲۶/۹۳ و ۲۰/۱۷ . اما در مورد میانگین اثر متقابل رقم در تراکم بوته در متر مربع (جدول ۵) می توان چنین نتیجه گیری کرد که اثر متقابل رقم Elvis با تراکم های ۴۰ و۶۰ بوته در متر مربع بیشترین و برابر با ۲۷/۷۲ و ۲۷/۱۲ می باشد و اثر متقابل رقم Olpro و تراکم ۳۰ بوته در متر مربع در کمترین مقدار و برابر ۲۲/۱۷ می باشد. اگر یکی از اجزای عملکرد کاهش پیدا کند سهم اجزای دیگر به طور حتم افزایش می یابد

www.SID.ir

Archive of SID

و چون تعداد دانه در غلاف در کنترل عوامل ژنتیکی است، سایر اجزای عملکرد دستخوش تغییر می گردند (لیچ و دوربی ۱۹۹۴). چون تغیرات در این صفت ثابت می باشد پس هر گونه تغیر در زمینه مقدار کود ویا مقدار تراکم می تواند تاثیرات چشمگیری را در تعداد دانه در غلاف بگذارد. با توجه به جدول تجزیه واریانس، عملکرد دانه در رقم و اثر متقابل رقم و کود نیتروژن و اثر متقابل کود نیتروژن و تراکم بوته در متر مربع در سطح ۱٪ و سطوح کود نیتروژن و اثر متقابل رقم و تراکم بوته در سطح ۵٪ دارای اختلاف معنی دار می باشد. مطابق جدول ۲ ومقایسه میانگین عملکرد دانه در سطوح تنهای رقم، کود و تراکم ، متوجه می شویم که سطوح V3 با میانگین ۴۶۶۷، N2 با میانگین ۴۵۵۱ و D2 با میانگین ۴۴۸۱ کیلوگرم در بیشترین مقدار و سطوح V4 با میانگین ۳۹۸۹ ، N1 با میانگین ۳۹۱۲ و D1 با میانگین ۳۸۲۱ کیلوگرم در کمترین مقدار می باشد. با توجه به جدول ۳ و نمودار ۱ ، بیشترین عملکرد دانه مربوط به اثر متقابل رقم Elvis با مقدار کود ۲۰۰ کیلو گرم نیتروژن و کمترین آن مربوط به رقم Olpra با مقدار کود صفر دیده شده است که به ترتیب ۴۶۸۳ و ۴۲۱۴ کیلو گرم می باشد. همچنین با توجه به جدول ۴ و نمودار ۲ ، اثر متقابل مقدار ۱۰۰ کیلو کود نیتروژن با تراکم ۵۰ بوته در متر مربع دربالا ترین مقدار و برابر با ۴۴۳۷ کیلو گرم مقدار اثر متقابل مقدار کود صفر با تراکم ۳۰ بوته در متر مربع در کمترین مقدار و برابر ۳۸۷۳ کیلو گرم می باشد. بیشترین اثر متقابل رقم در تراکم بوته طبق جدول ۵ و نمودار ۳، در رقم Elvis با تراکم ۴۰ بوته در متر مربع دیده شده است که برابر با ۴۶۶۳ کیلو گرم می باشد اما کمترین آن مربوط به اثر متقابل رقم Opera با تراکم ۳۰ بوته در متر مربع دیده شده است که مقدار آن برابر با ۳۷۱۵ کیلو گرم می باشد. بالا بودن عملکرد دانه در شرایط فوق می تواند به دلیل خصوصیات ژنتیکی و مقدار کود نیتروژن باشد زیرا گیاه در اثر جذب نیتروژن بهتر توانسته است در فعالیت های فیزیولوژیکی و هورمونی از این ماده استفاده کند و عکس العمل بهتری نشان دهد، تراکم گیاهی نیز از دیگر شرایط برای عملکرد مناسب می باشد به طوریکه اگر تراکم را در حدود۴۰ تا ۵۰ بوته در نظر بگیریم می تواند با توجه به مقدار جذب نیتروژن در بهترین حالت بالا ترین تولید را داشته باشد. تراکم بسیار زیاد و یا خیلی کم به گیاه اجازه مصرف کافی و بهینه مواد غذایی را نمی دهد و گیاه را برای تولید عملکرد بالا یاری نمی کند. مطابق جدول ۱ اثر متقابل رقم، کود و تراکم بوته از نظر عملکرد دانه، ارتفاع بوته و وزن هزار دانه در سطح ۱٪ و تعداد دانه در غلاف در سطح ۵٪ دارای اختلاف معنی داری می باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات، وزن هزار دانه، تعداد غلاف در بوته، ارتفاع بوته، تعداد دانه در غلاف و عملکرد دانه

Table 1- Analysis of variance for 1000 grain weight, number of pods per plant, plant height, number of seed per pod and grain yield.

منابع تغییرات (S.O.V)	درجه آزادی (df)	وزن هزار دانه 1000 seed weight	غلاف در بوته pods per plant	ارتفاع بوته Plant height	دانه در غلاف seeds / pod	عملکرد دانه Grain yield
تکرار (Replication)	2	15.17**	1293.663*	32.471^{ns}	183.452^{ns}	452.5*
رقم (Variety)	3	17.93^{ns}	3824.151**	255.73*	95.38**	321.9**
نیتروژن (Nitrogen)	2	31.14*	233.14^{ns}	1041.12^{ns}	131.22*	115.02*
تراکم (Density)	3	123.05^{ns}	1342.77**	1523.14^{ns}	731.427**	153.12^{ns}
رقم * نیتروژن (VN)	6	39.42**	934.15*	233.63**	241.35*	745.17**
نیتروژن * تراکم (ND)	6	492.24**	1731.39*	1451**	431.85^{ns}	213.14**
رقم * تراکم (VD)	9	130.45^{ns}	2823.73^{ns}	3421.02**	745.17^{ns}	1251.19*
رقم*نیتروژن*تراکم(VND)	18	8737**	2347.21^{ns}	1386.09**	645.52*	347.21**
خطا (Error)	94	224.19	772.23	451.15	339.42	451.93

ns و*و** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪.

ns,*,**:non-significant and significant 5% and1% level of probability, respectivity.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات ساده تیمارهای رقم، نیتروژن و تراکم بوته.

Table 2-Mean comparsion of varieties, nitrogen and density.

تیمار (Treatment)	عملکرد دانه Grain yield (kg/ha)	تعداد غلاف در بوته (pods per plant)	ارتفاع بوته (Plant height) (cm)	تعداد دانه در غلاف seeds per pod	وزن هزار دانه 1000 Grain weight (g)
رقم(V)					
V1=Olpro	4421 b	159.2 b	150.3 ab	23.45 bc	3.912 a
V2=SLM046	4091 c	147.4 c	149.6 b	25.85 b	3.483 bc
V3=Elvis	4667 a	161.7 a	152.1 a	27.21 a	3.122 c
V4=Opera	3989 d	153.6 b	144.7 c	22.70 c	3.714 b
کود(N)(Kg)					
N1=0	3912 c	137.3 c	151.3 ab	20.74 c	3.070 c
N2=100	4551 a	163.8 a	153.7 a	23.17 b	3.461 b
N3=200	4301 b	147.1 b	148.4 b	25.63 a	3.817 a
تراکم(m^2)(D)					
D1=30	3821 c	139.7 c	147.8 b	24.93 b	3.325 c
D2=40	4481 a	165.9 a	155.2 a	26.48 a	3.625 a
D3=50	4173 b	151.2 b	153.2 ab	25.18 ab	3.537 b
D4=60	3991 b	157.2 ab	151.3 ab	23.31c	3.481 bc

میانگین های با حروف غیر مشترک در هر ستون از نظر آماری در سطح ۵٪ دارای اختلاف معنی دار هستند.

Mean followed by different letters in each column have significantly different of 5% level of probability.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل نیتروژن . رقم بر روی صفات مورد بررسی.

Table 3- Mean comparison of interaction effects of varieties , nitrogen on the characteristic.

تیمار (نیتروژن . رقم) Treatment (V. N)	عملکرد دانه (Grain yield) (kg/ha)	تعداد غلاف در بوته (pods per plant)	ارتفاع بوته (Plant height) (cm)	تعداد دانه در غلاف (seeds per pod)	وزن هزار دانه 1000 Grain weight (g)
Olpro . نیتروژن (۰) (V1N1)	4214 d	163.2 ab	151.5 b	21.42 cd	3.44 d
Olpro . نیتروژن (۱۰۰) (V1N2)	4573 b	157.5 b	152.6 ab	23.17 bc	3.54 c
Olpro . نیتروژن (۲۰۰) (V1N3)	4112 de	160.0 bc	151.9 b	22.43 b	3.97 a
SLM046 .نیتروژن (۰) (V2N1)	4229 d	145.7 c	150.0 b	24.73 b	3.26 cd
SLM046. نیتروژن (۱۰۰) (V2N2)	3921 de	162.0 ab	150.2 b	23.65 b	3.42 d
SLM046 نیتروژن (۲۰۰) (V2N3)	4358 cd	152.9 b	148.3 cd	25.14 ab	3.61 b
Elvis .نیتروژن (۰) (V3N1)	4324 cd	158.3 bc	151.4 b	25.11 ab	2.96 e
Elvis .نیتروژن (۱۰۰) (V3N2)	4403 c	164.1 a	153.9 a	24.82 b	3.33 cd
Elvis .نیتروژن (۲۰۰) (V3N3)	4683 a	161.3 ab	150.3 b	27.02 a	3.51 c
Opera .نیتروژن (۰) (V4N1)	3820 e	143.8 d	148.5 c	20.33 d	3.32 d
Opera .نیتروژن (۱۰۰) (V4N2)	4252 cd	156.7 b	152.6 ab	22.49 c	3.47 d
Opera .نیتروژن (۲۰۰) (V4N3)	4317 cd	154.5 b	146.3 d	22.10 c	3.73 ab

میانگین های با حروف غیر مشترک در هر ستون از نظر آماری در سطح ۵٪ دارای اختلاف معنی دار هستند.

Mean followed by different letters in each column have significantly different of 5% level of probability.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۴- مقایسه میانگین اثرات متقابل نیتروژن . تراکم بوته بر روی صفات مورد بررسی.

Table 4-Mean comparison of interaction effects of nitrogen , density on the characteristic.

تیمار (تراکم . نیتروژن) Treatment (N. D)	عملکرد دانه (Grain yield) (kg/ha)	تعداد غلاف در بوته (pods per plant)	ارتفاع بوته (Plant height) (cm)	تعداد دانه در غلاف (seeds per pod)	وزن هزار دانه 1000 Grain weight (g)
تراکم ۳۰ بوته . نیتروژن (۰) N1.D1	3873 d	140.3 e	151.2 bc	21.12 de	3.21 d
تراکم ۴۰ بوته . نیتروژن (۰) N1.D2	4153 c	143.6 d	154.8 ab	22.83 d	3.54 b
تراکم ۵۰ بوته . نیتروژن (۰) N1.D3	4112 c	150.7 cd	152.7 b	20.17 e	3.42 c
تراکم ۶۰ بوته . نیتروژن (۰) N1.D4	4059 cd	152.8 c	151.6 bc	21.47 de	3.29 d
تراکم ۳۰ بوته . نیتروژن (۱۰۰) N2.D1	4325 ab	147.1 cd	150.3 c	25.50 b	3.31 cd
تراکم ۴۰ بوته . نیتروژن (۱۰۰) N2.D2	4217 bc	165.6 a	156.3 a	24.11 b	3.37 cd
تراکم ۵۰ بوته . نیتروژن (۱۰۰) N2.D3	4437 a	156.2 bc	152.8 bc	23.74 c	3.66 ab
تراکم ۶۰ بوته . نیتروژن (۱۰۰) N2.D4	4371 b	152.4 c	154.2 ab	22.42 d	3.58 b
تراکم ۳۰ بوته . نیتروژن (۲۰۰) N3.D1	4102 c	142.6 d	148.1 d	21.27 de	3.51 b
تراکم ۴۰ بوته . نیتروژن (۲۰۰) N3.D2	4314 b	157.8 bc	153.4 b	26.93 a	3.98 a
تراکم ۵۰ بوته . نیتروژن (۲۰۰) N3.D3	4400 ab	153.1 c	151.5 bc	24.02 b	3.68 ab
تراکم ۶۰ بوته . نیتروژن (۲۰۰) N3.D4	4243 bc	155.3 b	150.3 c	23.66 c	3.62 ab

میانگین های با حروف غیر مشترک در هر ستون از نظر آماری در سطح ۵٪ دارای اختلاف معنی دار هستند.

Mean followed by different letters in each column have significantly different of 5% level of probability.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم . تراکم بوته بر روی صفات مورد بررسی.

Table 5-Mean comparison of interaction effects of varieties , density on the characteristic.

تیمار (تراکم . رقم) Treatment(V. D)	عملکرد دانه (Grain yield) (kg/ha)	تعداد غلاف در بوته (pods per plant)	ارتفاع بوته (Plant height) (cm)	تعداد دانه در غلاف (seeds per pod)	وزن هزار دانه 1000 Grain weight (g)
تراکم ۳۰ بوته. Olpro V1.D1	4005 de	147.8 cd	151.1 bc	22.17 d	3.55 b
تراکم ۴۰ بوته. Olpro V1.D2	4220 c	160.8 ab	153.2 ab	23.86 c	3.93 a
تراکم ۵۰ بوته.Olpro V1.D3	4120 cd	154.1 bc	151.4 bc	23.52 c	3.69 ab
تراکم ۶۰ بوته.Olpro V1.D4	4315 bc	160.2 ab	151.8 bc	25.31 b	3.76 ab
تراکم ۳۰ بوته.SLM046 V2. D1	3817 ef	145.7 d	149.2 cd	24.50 bc	3.41 c
تراکم ۴۰ بوته. SLM046 V2. D2	4117 cd	158.0 b	153.0 ab	25.76 b	3.54 b
تراکم ۵۰ بوته. SLM046 V2. D3	4101 cd	150.5 c	152.8 b	25.11 b	3.47 c
تراکم ۶۰ بوته. SLM046 V2. D4	3910 de	153.3 bc	153.9 ab	23.15 c	2.83 d
تراکم ۳۰ بوته. Elvis V3. D1	4435 b	151.4 bc	154.7 ab	26.50 ab	3.24 c
تراکم ۴۰ بوته. Elvis V3. D2	4663 a	164.8 a	158.4 a	27.72 a	3.59 b
تراکم ۵۰ بوته. Elvis V3. D3	4412 b	157.2 b	153.5 ab	26.80 ab	3.61 ab
تراکم ۶۰ بوته. Elvis V3. D4	4605 ab	159.9 b	152.8 b	27.12 a	3.52 b
تراکم ۳۰ بوته. Opera V4. D1	3715 f	148.3 cd	147.6 d	23.41 c	3.44 c
تراکم ۴۰ بوته. Opera V4. D2	3971 de	155.7 bc	152.1 ab	24.74 bc	3.68 ab
تراکم ۵۰ بوته. Opera V4. D3	4140 cd	152.3 c	151.4 bc	23.66 c	3.63 ab
تراکم ۶۰ بوته. Opera V4. D4	3962 de	159.1 b	150.6 c	22.68 cd	3.52 b

میانگین های با حروف غیر مشترک در هر ستون از نظر آماری در سطح ۵٪ دارای اختلاف معنی دار هستند

Mean followed by different letters in each column have significantly different of 5% level of probability.

www.SID.ir

Archive of SID

فهرست منابع **References**

احمدی ،م . و ف . جاوید فر. ۱۳۷۷.تغذیه گیاه روغنی کلزا .بخش تحقیقات دانه های روغنی موسسه اصلاح و تهیه نهال وبذر کرج صفحات ۳۸-۲۴

خواجه پور ، م . ۱۳۸٦ . زراعت گیاهان صنعتی ، صفحات ۲۰۳-۱۹۸

رضایی،حامد و محمد جعفر ملکوتی . ۱۳۷۹ . چگونگی تامین نیاز غذایی دانه های روغنی قسمت دوم ، مصرف بهینه کود در زراعت کلزا ،نشریه فنی شماره ۱۱۶ . نشر آموزش کشاورزی ، معاونت تات ، کرج ، ایران صفحات ۱۰۹-۱۰۴

سرمدنیا، غ. و کوچکی، ع. (۱۳۷۹) فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ایران ۴۰۰ صفحه

شریعتی، س. ۱۳۷۵ . بررسی اثر تراکم و زمان کود سرک بر عملکرد و اجزای عملکرد و فنولوژی کلزای بهاره. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه فردوسی مشهد. دانشکده کشاورزی.

شهیدی ، اسماعیل و کامبیز فروزان . ۱۳۷٦ . کلزا ، شرکت سهامی خاص توسعه و کشت دانه های روغنی ، تهران ، ایران صفحات ۹۲-۸۷

صادقی، ح. ۱۳۷۹ . تاثیر تراکم بوته و مقادیر کود نیتروژنه بر ویژگی های فیزیولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه ای. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز .

عزیزی، م. ۱۳۷۱ عوامل موثر بر تجمع نیترات در گیاهان. مجله زیتون شماره ۱۱۲، ص ۳۸-۳۹، تهران، ایران.

عزیزی ، م . و ا . سلطانی ۱۳۷۸ کلزا(فیزیولوژی ، زراعت ، به نژادی و تکنولوژی زیستی) جهاد دانشگاهی مشهد ،مشهد ،ایران.

کوچکی ، ع . و م ، حسینی و الف . هاشمی دزفولی . ۱۳۷۹ . کشاورزی پایدار (ترجمه) انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد ۱۶۴ صفحه

ملکوتی، م. ۱۳۷۹ کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد، بهینه سازی مصرف کود در ایران. چاپ دوم بازنگری نشر آموزش در کشاورزی صفحات ۱۲۲-۱۱۷

میرزا شاهی، ک. و س. سلیم پور ۱۳۸۲ تعیین مناسب ترین میزان و روش مصرف کود نیتروژنی در زراعت کلزا. تغذیه بهینه دانه های روغنی، تهران ، ایران .

Adams , M . W. and J. E . Grafius. 1971. Yield compensation alternative interperation . Crop. Sci. 11: 33-35

Canvin, D.T. (1965) Effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of the oils from several oilseed crops.Agron. J. 51:322-329

Clarck,J.M. and G. M. Simpson. 1978. The influence irrigation and seeding rates on yield and yield components of Brassica napus . cv. Tower . Can . J . Plant Sci. 58: 731-737

www.SID.ir

Archive of SID

Duncan, W.G .1975. Maize in the crop physiology . Cambridge Univ .Press . London . New York . Melbourne

Grant,C.A.and Bailey , L.D. (1993) Fertility management in canola production Can. J. Plant Sci. 73:651-870

Kimber, D. and D. I. Macgregor. 1995. Brassica oilseeds, production and utilization. CAB international. UK.

King , J. R. (1977) Variation in the protein content of single seed of four varieties of oil seed rape. Crop Sci.23:231-236

Lauer. J. G. 1990. Influence of irrigation timing and quality of rape. Advance in New Crops.

Leach, J. E. and R. Darby. 1994. Factors effecting growth and yield of winter oilseed rape. J. **Agric. Sci. Camb.55: 722-727**

Mendham, N. J. and P. A. Shipway. 1981. The effect of delayed sowing and weather on growth, development and yield of winter oilseed rap. J. Agri. Sci. Cam 96:389-416.

Osborne,S. 2002. Use of spectral radiance to in season biomass and grain yield in nitrogen. Crop Sci. 42:152-161

Singh.B, and A. S. Farada. 1994. Physiological parameters of Brassica speices as effected by nitrogen management on aridi soil. Ind. J. Agric. Sci. 39:429-443

www.SID.ir