بررسی کارایی وتاثیر مقادیر مختلف اوره با پوشش گوگردی و سایر منابع کودی نیتروژن‌دار برعملکرد کمی وکیفی کلزا

مهدی طاهرخانی
دانشجوی دوره دکتری زراعت وعضو هیئت علمی دانشگاه آزاد واحد میانه
احمد گلچین
دانشیار دانشگاه زنجان
قربان نور محمدی
استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم وتحقیقات

چکیده

به‌منظور بررسی تاثیر مقادیر مختلف کود اوره با پوشش گوگردی وسایر منابع کودی نیتروژن‌دار بر عملکرد کمی و کیفی کلزا (لاین SLM۰ ۴۶) ، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا درآمد. عوامل مورد بررسی عبارت بودند از: اوره با پوشش گوگردی(S۱)، اوره معمولی(S۲) ، نیترات آمونیم (S۳) ، سولفات آمونیم (S۴) و پنج سطح کودی شامل صفر ، ۶۰ ، ۱۲۰، ۱۸۰ و ۲۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار. نتایج به‌دست آمده نشان دادکه منابع کودی اوره ونیترات آمونیوم در مقایسه با سایر منابع کودی در افزایش عملکرد دانه مؤثرتربودند. محاسبات اقتصادی انجام شده نشان داد، چه به لحاظ حجم کود مصرفی وچه به لحاظ قیمت تمام شده آن، کود اوره با صرفه‌ترین منبع کودی برای کلزا بوده و از مزیت نسبی بیشتری نسبت به سایر منابع کودی برخوردار است. گران‌ترین منبع کودی برای کلزا سولفات آمونیوم بود ومنابع کودی نیترات آمونیوم و اوره با پوشش گوگردی از لحاظ صرفه اقتصادی به‌ترتیب بعد از کود اوره معمولی قرار گرفتند. بالاترین عملکرد دانه کلزا از مصرف ۲۴۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار حاصل گردید وبا کاهش میزان نیتروژن مصرفی عملکرد دانه به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. همبستگی مثبت ومعنی‌داری در سطح یک درصد بین عملکرددانه باپروتئین دانه، میزان نیتروژن برگ، بیوماس کل، ارتفاع بوته، تعداد برگ در بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد شاخه‌های فرعی در بوته وتعداد دانه درغلاف، مشاهده شد. بالا بودن ضریب همبستگی بین عملکرد دانه و عملکرد روغن(**۰/۹۹ = r) نشان می‌دهدکه اساس انتخاب منابع کودی و مقادیر نیتروژن باید بر اساس پتانسیل تولید گیاه صورت پذیرد. اندازه‌گیری میزان نیتروژن برگ می‌تواند به‌عنوان معیاری برای تعیین کفایت یاکمبود نیتروژن مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: منابع کودی، نیتروژن، کلزا، عملکرد روغن.

تاریخ دریافت مقاله ۸۲/۱۲/۲ تاریخ دریافت نسخه نهایی ۸۴/۲/۲۴

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

ازت به‌عنوان مهمترین عنصرغذایی تأثیرگذار بر عملکرد و کیفیت محصول و یکی از عوامل مهم و تعیین کننده تولید این محصول می‌باشد. به‌طوری‌که اگر نیاز غذایی کلزا تامین گردد،کشت آن از لحاظ اقتصادی سود فراوانی را عاید کشاورزان و صاحبان صنایع خواهد نمود. عدم شناخت نیاز غذایی کلزا، ودر نتیجه استفاده نادرست از کودهای شیمیایی نه تنها عملکرد را افزایش نخواهد داد بلکه باعث آلودگی محیط زیست، برهم خوردن تعادل اکوسیستم‌های زراعی، آلودگی آب‌های زیرزمینی و فشردگی خاک‌های زراعی وکاهش سودمندی و بهره وری می‌گردد. میزان نیتروژن برداشت شده از خاک برای تولید هرتن دانه کلزا حدود دو برابر نیتروژن برداشت شده برای تولید یک تن گندم است (۷). میکروارگانیسم‌ها نیتروژن موجود در مواد آلی را به فرم‌های آمونیوم و نیترات که قابل استفاده برای گیاه هستند تبدیل می‌کنند. شرایط خاک مانند درجه حرارت، درصد رطوبت و اسیدیته خاک روی فعالیت آن‌ها تاثیر می‌گذارد. شخم زدن، ماده آلی خاک را به تجزیه شدن تحریک می‌کند، در این حالت تهویه خاک بهتر شده و دسترسی میکروارگانیسم‌ها به ذخایر ماده آلی تازه فراهم می‌شود. مقدار نیتروژن قابل دسترس ذخیره شده در خاک در موقع کاشت به علاوه نیتروژنی که در طی فصل رویش آزاد می‌شود، به‌طور طبیعی برای تولید عملکردهای بالا کافی نمی‌باشد. در اکثر موارد، ۲۰ تا ۹۰ درصد کود نیتروژن به کار رفته مورد استفاده قرار می‌گیرد. مقدارکود نیتروژن مورد استفاده به قابلیت دسترسی نیتروژن خاک و تلفات نیتروژن بستگی دارد. فاکتورهای گوناگون مانند محدودیت رطوبت، تلفات نیتروژن، جذب ضعیف توسط گیاه، رقابت علف‌های هرز و استعمال نادرست کودها می‌توانند بر جذب نیتروژن مصرفی تاثیرگذارند.کلزا به کاربرد کود نیتروژن موقعی که نیترات خاک کمتر از ۱۰۰ کیلو در هکتار باشد واکنش می‌دهد (۱۰).

گرانت و بایلی (۱۹۹۳) گزارش نمودندکه نیتروژن عملکرد دانه را ازطریق افزایش تعداد شاخه وجوانه درگیاه تحت تاثیر قرار می‌دهد(۱۱). گزارش‌های موجود نشان می‌دهند 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 می‌گردد(۱۳،۹،۵،۸،۲).

زنگانی با مطالعه روی هیبرید Hyola 308 ولاین PF7045/91 نتیجه گرفت که با افزایش مقدارکود نیتروژن ارتفاع گیاه به‌طورمعنی‌داری افزایش می‌یابد وبالاترین عملکرد از بالاترین مقدارکودی به‌دست می آید. وی همچنین نتیجه گرفت که با افزایش مصرف نیتروژن، برتعداد دانه در غلاف و طول غلاف افزوده می شود (۴). رادنویچ(۱۹۷۸) نتیجه گرفت که بالاترین عملکرد دانه به مقدار ۲۱۰۰ کیلوگرم با مصرف ۲۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به‌دست می‌آید (۲۰). شفرد و سیلوستربلیدر (۱۹۹۶) متوسط مصرف نیتروژن برای کلزای روغنی زمستانه را ۱۷۹ تا ۲۴۴ کیلوگرم در هکتار پیشنهاد کردند(۲۱). لوییس و نایت[1] (۱۹۸۷) گزارش کردند که جهت دستیابی به حداکثر عملکرد در کلزا، به مقدار ۱۹۳ تا ۲۰۹ کیلوگرم نیتروژن در هکتارمورد نیاز است(۱۵).جکسون[2] (۲۰۰۰) بیان نمودکه کلزا نیازمند ۰/۷ تا ۰/۸ کیلوگرم نیتروژن برای هرکیلوگرم دانه می‌باشد(۱۲).

ناتال و همکاران (۱۹۸۷) مشاهده نمودند که با مصرف ۲۰۰ کیلو نیتروژن در هکتار عملکرد و پروتئین دانه کلزا به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (۱۸). گرانت و بایلی (۱۹۹۳) بیان نمودند که مصرف نیتروژن درصد روغن دانه را کاهش داده ولی درصد پروتئین آن را افزایش می‌دهد(۱۱).

ماسون و برنان (۱۹۹۸) مشاهده نمودند که افزایش مصرف نیتروژن، پروتئین کلزا را افزایش ولی درصد روغن آن را کاهش می‌دهد (۱۶).

با توجه به تاثیر قابل توجه نیتروژن بر عملکرد و اهمیت آن در تغذیه کلزا و هم چنین به لحاظ اینکه قبلا مطالعه‌ای در زمینه تاثیر منابع و مقادیر مختلف نیتروژن برکمیت وکیفیت کلزا (لاین SLM046) در منطقه انجام نگرفته بود لذا انجام تحقیقی به همین منظور طرح ریزی وبه مرحله اجرا در آمد.

1- Lewis & Knight 2- Jackson

Archive of SID

www.SID.ir

مواد وروش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۱-۱۳۸۰ درمزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی زنجان که در عرض جغرافیایی ۴۸ درجه و ۴۷ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۳۱ دقیقه شمالی واقع شده است به مرحله اجرا درآمد. طرح به صورت فاکتوریل ودر قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۷ تیمار و ۳ تکرار اجرا شد .

منابع کودی مورد استفاده دراین آزمایش عبارت بودند از:کود اوره با پوشش گوگردی (S_1) ،کود اوره معمولی (S_2) ، کود نیترات آمونیم (S_3) و کود سولفات آمونیم (S_4) و ازهرمنبع کودی (برابر درصد نیتروژن خالص موجود در آن) در پنج سطح به‌شرح N_0 یا شاهد ،N_{60} یا ۶۰ کیلوگرم، N_{120} یا ۱۲۰ کیلوگرم، N_{180} یا ۱۸۰ کیلوگرم و N_{240} یا ۲۴۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار مصرف گردید.

تمامی مقادیر تعیین شده برای کود اوره با پوشش گوگردی برابر طرح آزمایشی، به‌طور کامل در زمان کاشت ودر عمق ۷-۱۰ cm مصرف گردید اما سایر منابع کودی در سه تقسیط(یک سوم در زمان کاشت و یک سوم آن زمان ساقه رفتن و یک سوم هنگام تشکیل غلاف) مورد استفاده قرار گرفتند.همچنین بر اساس آزمون خاک به میزان ۵۰ کیلو گرم p205 در هکتار از منبع سوپر فسفات تریپل قبل از کاشت در بین خطوط کشت در عمق ۷تا ۱۰ cm جای‌گذاری شد. به‌علت کافی بودن میزان پتاسیم قابل جذب در خاک،کود پتاسه مصرف نگردید(جدول ۱).

درهر کرت که دارای ۲/۵ متر عرض و۴ مترطول بود خطوط کشت با فاصله ۵۰ سانتیمتری ایجاد گردیدکه در روی هر پشته دو ردیف کشت شد. اولین آبیاری بلافاصله بعد از کاشت انجام گرفت. عملیات داشت مزرعه درطول مدت رشد ونمو کلزا مشتمل بود بر، تنک کردن وتنظیم فاصله بوته‌ها، وجین علف‌های هرز، مبارزه با آفات وپخش کود سرک . آبیاری بر حسب نیاز(هر ۸ تا ۱۰ روز یک بار) انجام گرفت. اندازه گیری صفات، یادداشت برداری و عملیات آزمایشگاهی در طول دوره رشد و نمو براساس موازین استاندارد انجام گرفت.

داده‌های حاصل از اندازه‌گیری صفات با نرم افزار MSTAT-C تجزیه واریانس ومقایسه میانگین شد (مقایسات میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ انجام پذیرفت واز روش ماتریس نیز برای تعیین ضرایب همبستگی بین عملکرد دانه با اجزای آن استفاده گردید).

نتایج وبحث:

عملکرد دانه: نتایج به‌دست آمده از تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثرمنابع مختلف کودی درسطح پنج درصد واثر مقادیرمختلف کودی درسطح یک درصد بر عملکرد دانه معنی‌دار است. مقایسات میانگین اثرات متقابل نیز نشان می‌دهد بالاترین عملکرد دانه مربوط به تیمار S_2N_{240} (۲۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار ازمنبع کود اوره معمولی) است که در گروه بندی میانگین تیمارها درکلاس a قرارمی‌گیرد و پایین‌ترین عملکرد مربوط به تیمار شاهد است (جدول ۳).

مقایسات میانگین برای این صفت نشان داد که تیمارهای حاوی منابع کودی S_2 (اوره معمولی) و S_3 (نیترات آمونیم) به‌ترتیب با میانگین عملکرد۳۵۲۰ و ۳۴۸۲ کیلوگرم درهکتار دارای بیشترین مقدارعملکرد بودند و منبع کودی سولفات آمونیوم با عملکرد ۳۳۶۲ کیلوگرم دانه درکلاس بعدی و منبع S_1 (اوره با پوشش گوگردی) کمترین میانگین عملکرد را ایجاد نمود (نمودار ۱). مصرف ۲۴۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار منجر به تولید بیشترین میانگین عملکرد، معادل ۴۲۱۶ کیلوگرم دانه در هکتارگردید و تیمار شاهد یا بدون کود ازته با عملکردی معادل ۲۴۰۸ کیلوگرم دارای کمترین میزان عملکرد بود (نمودار ۱). این نتایج با گزارش‌های بعضی از محققان مطابقت دارد (۱۰،۶،۵،۴،۱۷). باتوجه به نتایج مشخص شد که مصرف کود اوره معمولی کارایی مصرف ازت را درمقایسه با سایر منابع کودی بالاتر برده است. بهترین سطح کودی برای تمام منابع کودی از لحاظ تاثیر بر عملکرد

Archive of SID

www.SID.ir

۲۴۰ kg/ha بوده که از این میان کود اوره با پوشش گوگردی با افزایش عملکرد تا ۵۶٪ نسبت به شاهد کمترین تاثیر و اوره معمولی با افزایش عملکرد تا ۹۳٪ نسبت به شاهد بیشترین تاثیر را داشته ونیترات آمونیوم با ۸۰٪ وسولفات آمونیوم با ۷۰٪ تاثیر درمقام‌های بعدی قرار گرفتند. لذا با در نظر گرفتن درصد ازت و قیمت هر کیلوگرم کود در بازار داخلی که در شرایط زارع مصرف می‌گردد می‌توان دریافت که با صرفه‌ترین منبع تامین نیتروژن، چه به لحاظ وزنی (باتوجه به هزینه نگهداری، کارگری وحمل ونقل) وچه به لحاظ قیمت تمام شده ومیزان تاثیرکود بر افزایش عملکرد، اوره معمولی وگران‌ترین منبع تامین نیتروژن سولفات آمونیوم است، به‌طوری‌که برای تولید ۱۰۰۰کیلوگرم دانه تنها ۱۱۱ کیلوگرم اوره مصرف شده اما برای تولید همین میزان دانه ۲۹۳ کیلوگرم سولفات آمونیوم، ۱۶۸ کیلوگرم نیترات آمونیوم و۱۹۸ کیلوگرم اوره با پوشش گوگردی مصرف گردیده است (قیمت هر کیلوگرم کود ومیزان نیتروژن برای اوره با پوشش گوگردی، اوره معمولی، نیترات آمونیوم وسولفات آمونیوم به ترتیب عبارت است از:۴۸۵ ریال و۳۲٪ ، ۴۲۰ ریال و۴۶٪ ، ۳۵۰ ریال و۳۳٪ و۳۹۵ ریال و ۲۰٪) .

بالاترین میزان ازت کل باقیمانده در خاک مربوط به منبع کودی اوره با پوشش گوگردی وکمترین آن مربوط به نیترات آمونیم می‌باشدکه به‌ترتیب ۰/۰۷۲ و ۰/۰۶۴ درصد می‌باشد. مقایسات نشان داد که با بالا رفتن سطح کودی از صفر تا ۲۴۰ کیلوگرم در هکتار میزان ازت کل باقیمانده نیز افزایش یافته به‌طوری‌که کمترین میزان ازت کل باقیمانده از سطح کودی صفر به میزان ۰/۰۵۶ درصد و بیشترین ازت کل باقیمانده با مصرف N_{240} به میزان ۰/۰۷۸ درصد حاصل شد.

وزن هزار دانه: تجزیه واریانس صفت فوق نشان داد که هیچ یک از اثرات اصلی اعم از اثر اصلی منابع مختلف کودی یامقادیر متفاوت کودی و همچنین اثر متقابل منابع و مقادیرکودی بر وزن هزار دانه معنی‌دار نمی‌باشد (جدول ۲). میانگین مربوط به اثرات اصلی و اثرات متقابل همه در یک کلاس آماری قرار گرفتند و تفاوت معنی‌داری بین میانگین‌ها مشاهده نشد(جدول‌های۲و۳) .پاتل وهمکاران (۱۹۹۶) نیزدریافتند که مقادیر مختلف نیتروژن اثر معنی‌داری روی وزن هزاردانه ندارد(۱۹).

درصد روغن: بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس مشاهده می‌گرددکه تاثیر هیچ یک از تیمارهای آزمایشی بر درصد روغن دانه کلزا معنی‌دار نیست(جدول ۲).

اما براساس مقایسات میانگین که درسطح پنج درصد و با استفاده از آزمون دانکن انجام گرفت مشخص شدکه با افزایش سطوح کودی ازN_0 تاN_{120} درصد روغن دانه افزایش یافته است(نمودار ۱). به‌طوری‌که تیمار N_{120} با میانگین ۴۹/۶۳ درصد بیشترین درصد روغن را به خود اختصاص داده است. با مصرف بیشتر نیتروژن یعنی در سطحN_{180}، درصد روغن کاهش ودر سطحN_{240} به حداقل میزان خود تقلیل یافته است. صادقی پور (۱۳۷۷) نتیجه گرفت که میزان روغن دانه با افزایش مصرف ازت به‌صورت خطی کاهش می‌یابد(۵).رادنویچ(۱۹۸۷) نیز بالاترین درصد روغن را در سطح کودی ۱۳۰کیلوگرم به‌دست آورد و نتیجه گرفت که با افزایش سطح نیتروژن درصد روغن کاهش می‌یابد(۱۹).

عمکرد روغن: اثر اصلی منابع و مقادیر مختلف کود نیتروژن‌دار بر صفت مذکور در سطح یک درصد معنی‌دار است (جدول ۲).

مقایسات میانگین نیز تفاوت معنی‌داری بین اثر منابع ومقادیر مختلف کودی نشان می‌دهد به طوری که بالاترین میزان عملکرد روغن با میانگین ۱۷۳۰ کیلوگرم در هکتار از تیمارهای حاوی کود اوره معمولی حاصل شد و حداقل عملکرد روغن با میانگین ۱۵۰۱/۶ کیلوگرم در هکتار متعلق به تیمارهای حاوی کود اوره با پوشش گوگردی بود(نمودار۱).

Archive of SID

www.SID.ir

بالاترین میزان عملکرد روغن به میزان ۲۰۴۶ کیلوگرم در هکتار در اثر مصرف ۲۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار (N_{240}) به‌دست آمد، و حداقل آن مربوط به تیمار شاهد به میزان ۱۱۸۷ کیلوگرم در هکتار بود (نمودار ۱).

مقایسات میانگین اثرات متقابل منابع و مقادیرکودی نیز تفاوت معنی‌داری بین تیمارها نشان می دهد به‌طوری‌که بالاترین عملکرد روغن با میانگین ۲۲۳۶ کیلوگرم از تیمار S_2N_{120} حاصل شد و حداقل آن مربوط به تیمار شاهد به میزان ۱۱۸۷ کیلوگرم بود (جدول ۳). زنگانی نیز با مطالعه خود نشان داده بودکه بیشترین عملکرد روغن در واحد سطح با کاربرد ۲۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار حاصل می‌گردد (۴).

میزان نیتروژن و پروتئین دانه: اثرسطوح مختلف نیتروژن درسطح یک درصد معنی‌دار شد ولی اثر منابع مختلف کودی و اثرات متقابل منابع و مقادیرمختلف کود بر صفات فوق معنی‌دار نبود (جدول ۲) .

مقایسات میانگین نشان داد که اثر منابع مختلف نیتروژن بر تجمع نیتروژن وپروتئین دردانه معنی دار می‌باشد. به‌طوری‌که منبع کودی نیترات آمونیم بالاترین میانگین و سایر منابع در رتبه بعدی قرار گرفتند(نمودار۱). اثر سطوح مختلف کودی نیز معنی‌دار بود و بالاترین مقدار پروتئین دانه (۱۸/۹۸ ٪) مربوط به سطح کودی N_{240} و حداقل درصد پروتئین به میزان ۱۵/۹ ٪ مربوط به تیمار شاهد بود(نمودار۱). مقایسه میانگین اثرات متقابل منابع و مقادیرمختلف کودی نیز تفاوت معنی‌داری را بین میانگین‌ها آشکارمی‌سازد. به‌طوری‌که بالاترین میانگین درصد پروتئین در دانه به‌میزان ۱۹/۶۷، مربوط به تیمار S_2N240 وحداقل درصد پروتئین از تیمارهای شاهد حاصل گردید (جدول ۳).

میزان نیتروژن برگ: اثر اصلی منابع کودی و اثر اصلی مقادیر متفاوت کودی در سطح یک درصد و اثر متقابل منابع و مقادیر مختلف کودی درسطح پنج درصد بر صفت فوق معنی‌دار شدند(جدول ۱). با مطالعه مقایسات میانگین اثر منابع مختلف کود نیتروژن‌دار می‌توان دریافت که بیشترین تجمع نیتروژن در برگ به میزان ۴/۳۴۷ ٪ از مصرف کود سولفات آمونیم حاصل می‌شودکه از لحاظ آماری با نیترات آمونیم و اوره معمولی در یک کلاس قرار می‌گیرد وکمترین تجمع نیتروژن در برگ به میزان ۳/۷۹ ٪ نیز از مصرف اوره با پوشش گوگردی حاصل گردید (نمودار ۱) .

مقایسات میانگین مربوط به اثر مقادیرمختلف کودنیتروژن‌دا رنیز تفاوت معنی‌داری را بین سطوح مختلف کودی نشان می‌دهد. به‌طوری‌که بالاترین درصد نیتروژن به میزان ۴/۷۳۳ ٪ مربوط به سطح N_{240} می‌باشد وبعد از آن به ترتیب سطح N_{180} (در یک کلاس آماری) و سطوح N_{120} و N_{60} (در یک کلاس آماری) و تیمار شاهد با کمترین مقدار قرار می‌گیرند(نمودار ۱) .

مقایسات میانگین مربوط به اثرات متقابل منابع و مقادیر کودی نیز نشان می‌دهدکه بین میانگین‌ها اختلاف معنی‌داری وجود دارد. به‌طوری‌که بالاترین میانگین نیتروژن (۵/۱۴۷ درصد) مربوط به تیمارS_2N_{240} است وپایین‌ترین میانگین درصد به میزان ۳/۲۹۷ درصد مربوط به تیمارS_1N60 و$N0$ است که دریک کلاس آماری قرارمی‌گیرند(جدول۳).

تعداد غلاف :نتایج تجزیه واریانس در جدول ۱ نشان می‌دهد که اثراصلی مقادیر مختلف کود ازته بر تعداد غلاف در ساقه اصلی درسطح ۱٪ و اثر اصلی منابع مختلف کود ازته و اثرمتقابل منابع و مقادیر مختلف کود ازته بر صفت فوق در سطح ۵٪ درصد معنی‌دار گردیده است .

مقایسات میانگین نشان می‌دهد که منبع کود اوره معمولی دارای بیشترین تعداد غلاف در ساقه اصلی بوده و نیترات آمونیوم درکلاس آماری بعدی وسایر منابع دررتبه بعدی قرار گرفته اند (نمودار۱).

بین سطوح مختلف کودی نیزاختلاف معنی‌داری وجود دارد، به‌طوری‌که سطوح کودی N_{240} و N_{180} دارای بالاترین میانگین وسطح کودیN_0 دارای کمترین مقدار است(نمودار ۱). مقایسات میانگین همچنین نشان می‌دهدکه

Archive of SID

www.SID.ir

بالاترین میانگین با تعداد ۴۸ غلاف درساقه اصلی هرگیاه، مربوط به تیمار S_3N_{240} و S_2N_{240} است که در یک کلاس آماری قرار می‌گیرند و تیمارهای N_0 و S_3N_{60} به ترتیب با ۳۱و۲۹ غلاف در ساقه اصلی هر گیاه، در آخرین کلاس آماری قرار گرفتند(جدول ۳).

علی و همکاران(۱۹۹۰) نیز نتیجه گرفتندکه با افزایش مصرف نیتروژن تعداد غلاف‌های کلزا افزایش می‌یابد (۹). خواجه زاده(۱۳۷۷) با بررسی سطوح مختلف کودی تا سقف ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نتیجه گرفت که افزایش عملکرد گیاه حاصل افزایش تعداد غلاف در هر گیاه می‌باشد (۳). عاشوری(۱۳۸۰) و صادقی پور(۱۳۷۵) نیز در آزمایش‌های خود به همین نتیجه دست یافتند (۶ و۵). با افزایش مصرف نیتروژن از شدت سقط غلاف‌ها کاسته شده و تعداد بیشتری غلاف حاصل می‌گردد.

تعداد دانه در غلاف : اثر منابع و اثر متقابل منابع و مقادیر مختلف کودی بر صفت فوق معنی‌دار نبود ولی اثر اصلی سطوح مختلف کودی در سطح یک درصد معنی‌دار گردید(جدول ۲).

مقایسات میانگین نشان می‌دهدکه بین سطوح مختلف کودی اختلاف معنی‌داری وجود دارد. به‌طوری‌که با افزایش مصرف نیتروژن تعداد دانه درغلاف افزایش می‌یابد وسطح N_{240} با میانگین ۲۹/۶۷، دارای بیشترین تعداد دانه در هر غلاف بوده درحالی‌که تیمار شاهد با میانگین ۲۴/۶۷ دانه در هر غلاف دارای کمترین تعداد بود. تیمارهای N_{60}، N_{120} و N_{180} به‌ترتیب در کلاس‌های بعدی قرار گرفتند(نمودار ۱).

مقایسات میانگین اثر متقابل منابع و مقادیر مختلف کودی نشان می‌دهدکه تیمار S_1N_{120} با میانگین ۳۰/۶۷ دانه در غلاف در بالاترین کلاس آماری و تیمار شاهد با کمترین میانگین در پایین‌ترین کلاس آماری قرار می‌گیرد (جدول ۴). نتایج تعدادی از محققان نیز نشان می‌دهد که با افزایش سطوح نیتروژن تعداد دانه در غلاف افزایش می‌یابد (۱۸،۱۵،۴).

بیوماس خشک کل : نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهدکه اثر منابع و اثر متقابل منابع و مقادیر مختلف کود نیتروژن در سطح پنج درصد و اثر سطوح مختلف کودی در سطح یک درصد برمقدار بیوماس خشک کل معنی دار است(جدول ۲).

مقایسات میانگین مربوط به اثر اصلی منابع کودی نشان می‌دهدکه تیمار اوره معمولی (S_2) با میانگین ۱۲۴۹۰کیلوگرم بیوماس خشک در بالاترین کلاس آماری وسایرمنابع کودی شامل سولفات آمونیم (S_4)، نیترات آمونیوم (S_3) و اوره با پوشش گوگردی (S_1) در رتبه بعدی قرار گرفتند(نمودار ۱). مقایسات میانگین مربوط به سطوح مختلف کودی نیز نشان می‌دهدکه اختلاف معنی‌داری بین میانگین‌ها دیده می‌شود، به‌طوری که سطحN_{240} با میانگین ۱۴۹۱۰ به همراه سطح کودیN_{180} با میانگین ۱۴۰۹ کیلوگرم بیوماس خشک کل در هکتار، در کلاس a و تیمار شاهد با میانگین ۵۷۲۴ کیلوگرم بیوماس خشک کل درهکتار درکلاس d قرارگرفتند(نمودار ۱). بر همین اساس تیمارS_3N_{240} با بالاترین میانگین در کلاس a وتیمارS_2N_{120} در مقام بعدی و کمترین میانگین نیز مربوط به تیمار شاهد بود(جدول ۳).

زنگانی نیز بیشترین عملکرد ماده خشک کل را با کاربرد ۲۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به‌دست آورد (۴). پاتل و همکاران نیز حداکثر ماده خشک کل را در سطوح بالای نیتروژن به‌دست آوردند(۱۹). گرانت و بایلی نیز گزارش نمودند که نیتروژن عملکرد ماده خشک را به‌وسیله تاثیر گذاشتن بر پارامترهای رشد رویشی بالا می‌برد و در نتیجه باعث افزایش اسیمیلاسیون گیاهی می‌گردد (۱۱).

در مجموع نتایج نشان می‌دهند که تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه درغلاف برای دستیابی به عملکرد بالا در مقایسه با وزن هزار دانه از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشند و عملکرد روغن به شدت تحت تاثیر عملکرد دانه بوده و در سطح یک درصد همبستگی مثبت و معنی‌داری با یکدیگر داشته ولی تاثیر درصد روغن برعملکرد روغن

Archive of SID

www.SID.ir

معنی‌دار نمی‌باشد. لذا استفاده از ارقامی با قدرت تولید عملکرد بالا، به‌منظور استحصال روغن بیشتر لازم و ضروری به‌نظر می‌رسد.

درصد روغن با پروتئین دانه و نیتروژن برگ همبستگی منفی و معنی‌داری را در سطح یک درصد نشان داد، به‌طوری‌که با افزایش درصد پروتئین دانه، درصد روغن کاهش یافت.

آلیاری و همکاران نیز گزارش کردند که در دانه‌های روغنی بین درصد روغن و پروتئین همواره همبستگی منفی وجود دارد (۱) . میزان پروتئین دانه، نیتروژن برگ و تعداد برگ در بوته با عملکرد دانه، عملکرد روغن، بیوماس خشک، ارتفاع بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد شاخه‌های فرعی اولیه و طول غلاف همبستگی مثبت و معنی‌دار در سطح یک درصد نشان دادندکه حاکی از نقش مؤثر نیتروژن در عملکرد و ارتباط بین عملکرد و میزان نیتروژن بافت‌های گیاهی می‌باشد. با توجه به اهمیت و توجیه اقتصادی کشت و کار کلزا و لزوم بالابردن کارایی زراعی نیتروژن و همچنین به‌منظور کاهش خسارات زیست محیطی بهتر است در سطوح بالای کودی به خصوص برای منابع حساس به شستشو، مصرف کود به‌صورت تقسیط ودر مراحل مناسب رشد انجام گیرد. کلزا از عملکرد مناسبی در منطقه برخوردار است و می‌تواند به‌عنوان یکی از دانه‌های روغنی مهم در استان زنجان مورد کشت و کار قرار گیرد. لذا رعایت اصول تغذیه بهینه جهت دستیابی به حداکثر محصول و حداقل رسانیدن خسارات زیست محیطی ضروری است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۱- مشخصات خاک مزرعه قبل از کشت کلزا در طرح

مشخصات نمونه	عمق	درصد	هدایت	واکنش گل	درصد مواد	کربن آلی	ازت کل	فسفر قابل	پتاسیم قابل	درصد	درصد	ازت	ازت
Description	Depth	اشباع S.P	الکتریکی	اشباع pH	خنثی	%O.C	%Total N	جذب P.P.M	جذب P.P.M	رس	لای	%Sand شن	آمونیاکی NH 4	نیتراتی NO 3
		of paste EC × 1000			شونده					%Clay	%Silt			
					% T.N.V									
R1	۰-۳۰	۳٤/۵	۱/۳۷	۷/۸	۳/۳	۱/۸۳	۰/۰۷٦	۱۹/٦	٤۳٤	۲۸	۳۹	۳۳	٤/۲	۲۳/۱
R2	۳۰-۰	۳٦	۱/۰۳	۷/۷	۲/٤	۱/۵۸	۰/۰۹۰	۱۲/۲	٤۱٤	۲٦	٤۱	۳۳	٦/٤	۲۱/۷
R3	۰-۳۰	۳٦/۷	۱/۱۵	۷/۷	۲/۸	۱/۸٤	۰/۰۸۷	۱۵	٤۵۲	۲۷	٤۰	۳۳	٤/۸	۲۳/۹

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۲- تجزیه واریانس (مقادیر درجه آزادی ، میانگین مربعات)برخی صفات مورد مطالعه کلزا

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات									
		عملکرد دانه	وزن هزار دانه	درصد روغن	بیوماس کل	عملکرد روغن	پروتئین دانه	تعداد غلاف در ساقه اصلی	تعداد دانه در غلاف	نیتروژن برگ	تعداد غلاف در ساقه اصلی	تعداد دانه در غلاف
تکرار	۲	۱۴۳۵۷۵/۴ ns	۰/۰۷۳*	۱/۱۵۲ ns	۴۷۷۰۳۱/۲ ns	۸۴۳۸۴/۰۴ ns	۱/۶۱۴ ns	۷۴/۴۵ ns	۲/۹۱۷ ns	۰/۴۵۱*	۷۴/۴۵ ns	۲/۹۱۷ ns
منابع (S)	۳	۴۳۱۵۴۴/۸*	۰/۰۱۳ ns	۱/۰۴۹ ns	۱۱۲۴۰۶۴۰/۷*	۱۵۳۷۳۴/۱۶۴**	۳/۰۲۶ ns	۰/۶۸۳*	۲/۷۲۸ ns	۱/۰۸۷**	۰/۶۸۳**	۲/۷۲۸ ns
مقادیر (N)	۴	۵۶۶۸۳۵۹**	۰/۰۱۸ ns	۱/۹۶۲ ns	۱۶۱۴۷۴۵۳۸/۸**	۱۳۰۹۵۱۰/۷**	۱۷/۲۱۶**	۲۹۷/۴**	۴۶/۰۶۷**	۲/۴۰۳**	۲۹۷/۴**	۴۶/۰۶۷**
اثر متقابل (SN)	۱۲	۱۳۶۴۳۴/۱ ns	۰/۰۱۶ ns	۰/۸۰۶ ns	۶۴۴۵۱۷۳/۳*	۳۷۸۹۶/۷۹ ns	۰/۷۱۴ ns	۴۳/۶۷*	۵/۶۴۴ ns	۰/۱۳۱*	۴۳/۶۷ns	۵/۶۴۴ ns
اشتباه آزمایشی	۳۸	۱۰۳۳۹۹.۵	۰.۰۲	۰.۹۶۸	۲۷۰۰۹۰۳.۷	۲۸۴۶۴.۹	۱.۳۱۶	۲۶.۷۱	۴.۴۲۵	۰.۰۶	۲۶.۷۱	۴.۴۲۵
ضریب تغییرات (٪)		۹.۲۵	۳.۶۳	۲	۱۴.۵۹	۱۰.۲۵	۶.۶۵	۱۳.۲	۷.۵۷	۵.۸۳	۱۳.۲	۷.۵۷

ns تفاوت معنی دار نیست. * و**: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪و۱٪ .

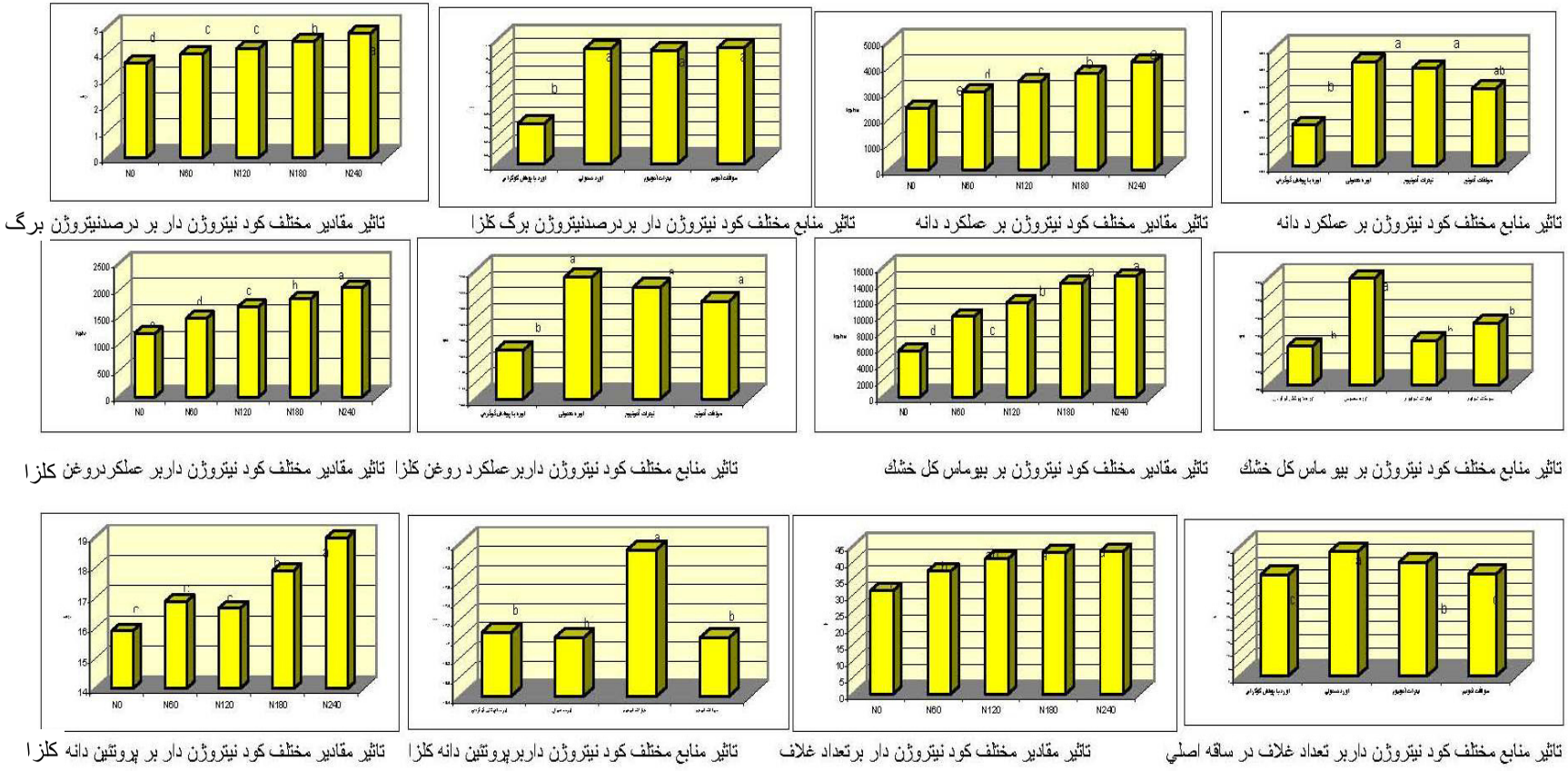
www.SID.ir

www.SID.ir

جدول۳- مقایسات میانگین اثر متقابل منابع ومقادیر مختلف کود نیتروژن دار بر برخی از صفات مورد مطالعه در کلزا

صفات / تیمار	عملکرد دانه (kg/ha)	تعداد غلاف در ساقه اصلی	میزان روغن (درصد)	بیوماس کل (kg/ha)	عملکرد روغن (kg/ha)	پروتئین دانه (درصد)	نیتروژن برگ (درصد)	تعداد دانه در غلاف
N0	۲٤۰۸h	۳۱/۳۳cd	٤۹/۲۸ab	٥۷۲٤h	۱۱۸۷/۲۷h	۱٥/۹e	۳/٦۱fg	۲٤/٦۷c
S1N60	۲٦۰۲gh	۳۷/۰۰bcd	٤۹/٦۳a	۸۰۰۷gh	۱۱٥۷/۳۷h	۱٦/۰٤e	۳/۳g	۲٥/۳۳bc
S1N120	۳٤٥۳def	۳۸/٦۷abcd	٤۹/٦۷a	۱۱۱۲۰def	۱٦۳۱/۹defg	۱۷/۰٤cde	۳/۸۹efg	۲٦/٦۷abc
S1N180	۳٤۸۰def	٤٦/۰۰ab	٤۹/٦۹a	۱٤٤۷۰abc	۱٦۹۳/٥۷cdefg	۱۷/٥abcde	۳/۸۹efg	۲۹/۳۳ab
S1N240	۳۷۷٥bcde	٤۲/۳۳ab	٤۸/۷۳ab	۱۳٥٦۰bcde	۱۸۳۸bcdef	۱۸/۹abc	٤/۲۹cde	۳۰/٦۷a
S2N60	۳۰٤۳fg	٤۱/٦۷ab	٤۹/٤۱a	۱۱۸٦۰cdef	۱٥۰۳/۷۷g	۱٦/٥٤de	٤/۱۰de	۲۸/۳۳abc
S2N120	۳٦٤۳cdef	٤۲/٦۷ab	٤۹/۸۸a	۱٤۸۸۰abc	۱۸۱۷/۱۳bcdefg	۱٦/۳۲de	٤/۲٥cde	۲۸/٦۷abc
S2N180	۳۸٥۰bcd	۳۸/٦۷abcd	٤۹/٥۰a	۱٤۸۹۰abc	۱۹۰٥/۹۳bcde	۱۷/۳bcde	٤/٥۳bcd	۲۸/۳۳abc
S2N240	٤٦٥۷a	٤۰/٦۷abc	٤۸/۰٤ab	۱٥۱۰۰ab	۲۲۳٦/۲a	۱۹/۰٤abc	٥/۱٥a	۲۹/۳۳ab
S3N60	۳٤۰۰def	۲۹/۰۰d	٤۹/۳۲a	۸۰۹۹gh	۱٦۷٦/۲۷defg	۱۷/۸۸abcde	٤/۲۷cde	۲٥/۳۳bc
S3N120	۳٥۱۳cdef	٤۲/۳۳ab	٤۹/۳۸a	۹۹۷٤fg	۱۷۳٥/٦cdefg	۱٦/۸۹cde	٤/۳۱cde	۲۸/٦۷abc
S3N180	۳۷٥۷bcde	٤٥/۰۰ab	٤۷/۳۹b	۱۳۰۸۰bcde	۱۷۸٦/۳bcdefg	۱۹/۳۱ab	٤/٦٤bc	۲۹/٦۷a
S3N240	٤۳۳۳ab	٤۷/٦۷a	٤۸/٥٦ab	۱٦۸٤۰a	۲۱۰۳/۹ab	۱۹/٦۷a	٤/۷٦ab	۲۹/٦۷a
S4N60	۳۱۹۰ef	٤۱/۳۳ab	٤۹/۰۲ab	۱۱۸۳۰cdef	۱٥٦۱/٦fg	۱٦/۹۹cde	٤/۲۲cde	۳۰/٦۷a
S4N120	۳۱۹۳ef	٤۰/۳۳abc	٤۹/٥۸a	۱۰٦۱۰efg	۱٥۸۳/۳۳efg	۱٦/۳٥de	٤/۱۹cde	۲۸/۰۰abc
S4N180	۳۹۱۸bcd	٤۲/۰۰ab	٤۹/٤۷a	۱۳۹۳۰abcd	۱۹۳۹/۱abcd	۱۷/٥abcde	٤/۸۲ab	۲۹/۳۳ab
S4N240	٤۱۰۰abc	٤۲/۳۰ab	٤۸/۸۹ab	۱٤۱۲۰abcd	۲۰۰٥/۱۳۲abc	۱۸/۳۱abcd	٤/۸۹ab	۲۹/۰۰ab
LSD%5	٥۳۱.٥	۸.٥٤	۱.٦۲٦	۲۷۱٦	۲۷۸.۹	۱.۸۹٦	۰.٤۰٤۹	۳.٤۷۷

توضیح :کلیه مقایسات میانگین با استفاده از آزمون دانکن انجام شده است .



نمودار ۱-تاثیر منابع ومقادیر مختلف کودهای نیتروژن دار بر بعضی از صفات کمی وکیفی کلزا

www.SID.ir

منابع و مآخذ:

۱- آلیاری، ه ، ف. شکاری وف. شکاری. ۱۳۷۹ . دانه‌های روغنی :زراعت وفیزیولوژی . انتشارات عمیدی. تبریز.

۲- حجازی، ا . ۱۳۷۹ . کلزا – کاشت , داشت وبرداشت . انتشارات چاپخانه لیلا .

۳-خواجه زاده، ع. ر. ۱۳۷۷ . بررسی اثر مقادیرمختلف کود ازته ومیکرو المنت‌ها برعملکرد وسایرصفات زراعی کلزا. پنجمین کنگره زراعت واصلاح نباتات ایران.

۴-زنگانی، ا. بررسی تاثیر سطوح مختلف نیتروژن بر روند رشد وعملکرد کمی وکیفی دانه در دو رقم کلزا برای کشت پائیزه در منطقه اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد (۱۳۸۰). دانشگاه شهید چمران اهواز .

۵- صادقی پور، ا . ۱۳۷۵ . بررسی تاثیر کاربرد سطوح مختلف ازت وتراکم بوته برروی روند رشد وعملکرد کمی وکیفی کلزا رقم تاور در شرایط آب وهوایی خوزستان . پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی اهواز .

۶-عاشوری، م ون. محمدیان روشن . ۱۳۸۰ . بررسی اثرات کاربرد سطوح مختلف ازت بر عملکرد واجزای عملکرد سه رقم کلزا . هفتمین کنگره علوم خاک ایران . دانشگاه شهر کرد .

۷-عزیزی، م ، ا. سلطانی وس.خاوری خراسانی . ۱۳۷۸ . کلزا (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد .

معارفی، آ.و ن. لطیفی . ۱۳۷۷ . بررسی اثرات میزان مصرف فسفر , نیتروژن وزمان مصرف نیتروژن بر عملکرد واجزای عملکرد کلزای دیم . پنجمین کنگره زراعت واصلاح نباتات ایران

9- Ali, M. H. , A. M. M. D .Rahman and M. J. Ullah. 1990. Effect of plant population and nitrogen on yield and oil content of rape seed *B.napus* .Indian J .Agric .Sci .60 (5)347 –349 .

10- Canola Council Canada .2000.Effect of nitrogen on canola plant growth .Manual / Canola Council of Canada .

11- Grant ,C.A .and L .D. Bailey .1993 . Fertility management in canola prodaction . Can .J of Plant Sci .73 .651 –671 .

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

13- Karper.G. M, and P. H. Andri.1991.The effect of nitrogen and phosphorus fertilization on *brassica campestries*. Field Crop Sci.63(11)093-103.

14- Khanpara,V. D., B. L. Porwal., M. P.Sahu. and J. C. Patel. 1993. Effect of sulphur and nitrogen on yield attributes and seed yield of indian mustard(*Brassica juncea*)on Vertisol. Indian. J. Agron .38 (994)0588-592.

15- Lewis,C. E., and C. W. Knight. 1987. Yield response of rapeseed to row spacing and rates of seeding and N-fertilization in interior Alaska.Can.J.Plant Sci.67:53-57.

16- 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 Nut. (u.s.a).v.21(7) p.1483-1488.

17- Narraang, R. S.,and M. S. Gill. 1992.Effect of irrigation and nitrogen management on root growth parameters, N use and yield response of gobhi sarson(*B.napus*).Indian J. Agric.Sci62 (93)0179-186.

18- Nuttall, W. F., H. Ukrulentz,J.W.B.Stewart,and D.T.Spurr.1987.The effect of nitrogen ,sulphur and boron on yield and quality of rapeseed.Can .J.Soil Sci :545-559.

19- Patll, N., K.C.Lakkineni,and S.C.Bhargara.1996.Seed yield and yield contributing character as influenced by N supply in rapeseed mustard.J.Agron. Crop Sci.p297-305.

20- Radenovich, B. 1987.The nitrogen quantity influence on seed yield,oil content and the production of oil out of oil rape. Zemlgisre-I-bilgica(Yugoslavia).p17.

21- 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 Sci.Cambridage University Press.126,63-74.

22- Website Addresses.www.fao.org and BRITISH COLUMBIA(Frtilizer Mnagement for Canola in Cnteral B.C.).

Archive of SID

www.SID.ir

The effects of different rates of sulfur coated urea and other nitrogen fertilizer sources on seed yield and quality of winter rapeseed

M. Taherkhani
Ph.D student ,Science&Reserch Campus,Islamic Azad University(Tehran)

A. Golchin
Associate professor,Zanjan Univ.Zanjan ,Iran

G. Noormohammadi
Professor –Dpartment of Agronomy –Islamic Azad Univ.Tehran ,Iran

Archive of SID

Abstract

In order to study the effects of different rates of sulfur coated urea and other nitrogen fertilizer sources on seed yield and quality of winter rapeseed (SLM046 Variaty) an experiment was conducted in Zanjan Agricultural Research Center during year 2001. The experiment was carrid out in three replications using a factorial expriment with a randomized complete block dsign .Five rates of N(0,60,120,180 and 240 kg/ha)from four diffrent sources (sulfur coated urea (s1),urea (s2) ,ammonium nitrat (s3) and ammonium sulphate(s4))were used in this expriment . The results obtined from analysis of variance showed that rate and sources of nitrogen had significant effects on seed yield ($p<5\%$،$p<1\%$ respectively). Interaction effects of nitrogen rates and sources on seed yield was not significant. The highest seed yield (4216kg/ ha) was obtained from the application of 240 kg/ha N and the least yield(2408kg/ha) was obtaind from control(without nitrogen fertilizer)treatment. The results showed that the best source of nitrogen is Urea and the best rate of nitrogen is 240kg *N*. Highest yield was obtained from *S* 2 *N* 240 treatment . The highest oil yield was also obtained with highest rate of nitrogen ،showing that rapseed has high nitrogen requirment .there was a positive and significant correlation between seed yield and plant charactrestics such as leaf nitrogen content،pod number, grain protein content, biomass production ،plant hight,leaf number and grain number per pod. Ther was a great correlation between oil yield and grain yield (r=0/99**).Acorrding to this results, selection of Nitrogen fertilizer sources and rates of nitrogen must be selected according to yield potntial of canola cultivars.

Key words: Sourse of fertilizer,nitrogen,rapeseed,oil yield.

www.SID.ir