دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه)

اثر نیتروژن و گوگرد بر عملکرد و درصد روغن کلزا

غلامرضا معاف‌پوریان، حمیدرضا خادم حمزه و محمد سعید تدین
استادیاران بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، شهرستان زرقان بلوار شهید بخشنده، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، بخش تحقیقات خاک و آب، 0712-4423471
gr_moafpourian@yahoo.com

چکیده
این آزمایش مزرعه ای در دو سال زراعی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و در سه تکرار انجام گرفت که در آن دوازده تیمار کودی که ترکیبی ازچهار سطح نیتروژن به میزان صفر، 120، 180 و240کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص از منبع اوره و سه سطح صفر، 50 و 100 کیلوگرم در هکتار گوگرد از منبع بیوگوگرد طلایی بر روی رقم طلایه بودند. کود نیتروژنه در سه مرحله، یک سوم در زمان کاشت ، یک سوم شروع مرحله ساقه دهی ویک سوم در شروع گلدهی مصرف شد. فسفرو پتاسیم و سایرعناصر غذایی کم مصرف درزمان کاشت بر اساس آزمون خاک مصرف شد. عملکرد دانه کلزا، درصد روغن و همچنین عملکرد روغن اندازه گیری شد. با افزایش سطوح مصرف نیتروژن، تأثیر مصرف گوگرد بویژه بر افزایش عملکرد روغن دانه کلزا بارزتر شد و با افزایش عملکرد مصرف این کود در سطوح بالاتر مصرف نیتروژن در هکتار ضروری می باشد. همبستگی مثبت و معنی دار بین عملکرد در واحد سطح و عملکرد روغن وجود داشت($r =0/991115^{**}$). این افزایش در ارتباط با افزایش تعداد غلاف در بوته بود. ضریب همبستگی بین تعداد غلاف و عملکرد در واحد سطح $r= 0/479342^{**}$ ، در این آزمایش در سطح 1 درصد معنی دار شد. افزایش عملکرد کلزا به واسطه افزایش مصرف کود نیتروژنه منجر به افزایش معنی دار عملکرد روغن دانه شد، لذا مصرف 240 کیلوگرم نیتروژن در هکتار توصیه می گردد.

کلمات کلیدی: **روغن، کلزا، گوگرد، عملکرد، نیتروژن**

مقدمه
اگرچه کلزا سالهاست که در خارج از کشور بعنوان گیاهی که پتانسیل بالایی در تولید روغن دارد شناخته شده است اما در ایران تقریباً از اوایل دهه هفتاد به آن توجه شده است بنابراین تحقیقات در زمینه نیازهای غذایی آن هم در کشور از قدمت زیادی برخوردارنیست. سماوات (1378) گزارش کرد که نیاز کلزا به گوگرد بالاست و بسته به نوع خاک و وضعیت گوگرد قابل استفاده خاک ، مصرف 20 کیلوگرم گوگرد در هکتار میزان محصول دانه کلزا را حداقل به میزان 120 و حداکثر 600 کیلو گرم در هکتار افزایش داد. جکسون(2000) از آزمایشات متعدد خود نتیجه گیری کرد که در غرب آمریکا عامل محدود کننده رشد کلزا، اغلب نیتروژن وگوگرد است ومعمولاً توصیه کودی به میزان 200 کیلوگرم در هکتار نیتروژن و20 کیلوگرم در هکتار گوگرد منجر به حداکثر عملکرد شد. شوکلا و همکاران (2002) اثر نیتروژن و سولفور را در اوترانچال هندوستان مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که در حالیکه میزان 120 کیلوگرم نیتروژن خالص باعث افزایش عملکرد سه رقم کلزا شده است، استفاده از 40 کیلوگرم گوگرد افزایش معنی داری را به دنبال نداشت. برای بررسی اثر کودهای نیتروژنه، بور و گوگرد بر عملکرد و کیفیت کلزا، یک آزمایش در زمینی با تناوب آیش در کانادا به وسیله نوتال و همکاران(1987) انجام شد. این بررسی در 30 نقطه بوده ونسبتهای 200 کیلو گرم نیتروژن ، 50 کیلو گرم گوگرد و 2/8 کیلوگرم بور در هکتار در این مزارع استفاده شد. نتایج نشان داد که مناطقی که دارای نیتروژن بیش از یک تن وگوگرد بیش از 1/06 تن در هکتار در خاک بوده اند افزایش عملکرد معنی داری را در کشت کلزا ایجاد نکرد. اما افزایش عملکرد معنی دار در اثر استفاده از کود نیتروژنه بود و افزایش

معنی داری در اثر مصرف گوگرد بدست نیامد ولی گوگرد درصد روغن موجود در دانه را در اکثر مناطق افزایش داد. در یک آزمایش به منظور بررسی تاثیر مقادیر کودهای نیتروژنه وگوگردی بر عملکرد و اجزاء آن در کلزا درغنا (آسار و اسکاریسبریک، 1995) گزارش شده است که کاربرد 240 کیلوگرم نیتروژن در هکتار عملکرد دانه و وزن ماده خشک را افزایش داد بطوریکه افزایش عملکرد عمدتاً تحت تاثیر افزایش تعداد دانه وبذرهای سنگین تر بود. همچنین میزان پروتئین دانه با افزایش مقدار کاربرد نیتروژن بتدریج افزایش یافت. مصرف گوگرد تأثیری روی مقدار روغن و پروتئین موجود نداشت. افزایش مقدار گوگرد تا 60 کیلوگرم در هکتار ارتفاع و سرعت رشد گیاه را بصورت معنی دار افزایش می دهد(احمد و همکاران، 2006). میزان روغن کلزا با افزایش سطوح نیتروژن مصرفی کاهش می یابد(احمد و همکاران، 2007). چن و همکاران(2006) گزارش کردند که تجمع آلیفاتیک گلوکوزینولات و آروماتیک گلوکوزینولات با مصرف مقادیر پایین نیتروژن و بالای گوگرد حاصل می گردد. غلظت روغن، پروتئین و گلوکوزینولات در دانه کلزا با مصرف گوگرد افزایش می یابد(مالهی همکاران، 2007). آزمایش حاضر به گونه ای طراحی واجرا شد که پس ازپایان بررسی بهترین نسبت این دو عنصر بر دو رقم لیکورد و طلایه مشخص گردد.

مواد و روشها

به منظوربررسی اثرات مستقیم و متقابل نیتروژن و گوگرد برعملکرد و درصد روغن دانه کلزا رقم طلایه، آزمایشی مزرعه ای در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار که در آن دوازده تیمارکودی شامل چهار سطح نیتروژن به میزان صفر ، 120، 180 و 240 کیلو گرم درهکتار نیتروژن خالص از منبع اوره و سه سطح صفر ، 50 و100 کیلو گرم درهکتار گوگرد از منبع بیوگوگرد طلایی گرانوله با ابعاد 5-2 میلیمتر(هربسته 25 کیلوگرمی کود فوق الذکر حاوی نیم کیلوگرم مایه تلقیح تیوباسیلوس 10^8/g می‌باشد) در سه تکرار انجام شد. هرکرت شامل 6 خط به طول 6 متر با فاصله بین خطوط 30 سانتیمتر و روی خط 5-3 سانتیمتر در نظر گرفته شد. قبل از اجرای آزمایش ، نمونه خاک مرکب از عمق30- 0 سانتیمتر گرفته شد. علاوه بر تیمارهای آزمایش استفاده از فسفر ، پتاسیم و روی به ترتیب از منابع سوپرفسفات تریپل به میزان 100 کیلوگرم در هکتار و کلرور پتاسیم به میزان 50 کیلوگرم در هکتار و سولفات روی به میزان 30 کیلوگرم در هکتار براساس آزمون خاک و توصیه های کودی موسسه تحقیقات خاک وآب به صورت یکنواخت استفاده شد. کود نیتروژنه در سه مرحله ، یک سوم در زمان کاشت ، یک سوم شروع مرحله ساقه دهی و یک سوم در شروع گلدهی مصرف شد. فسفر وپتاسیم وسایر عناصر غذایی کم مصرف بر اساس آزمون خاک در زمان کاشت به خاک داده شد.

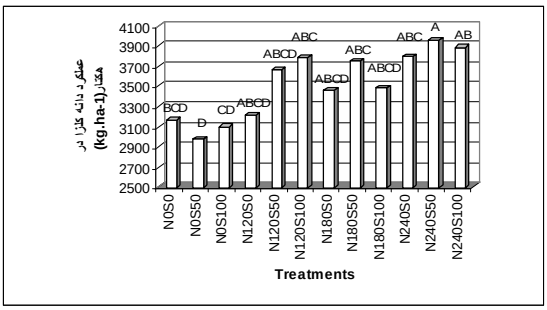
جدول 3-1 - خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک محل انجام آزمایش در عمق 30-0 سانتیمتر

نمونه خاک(cm)	هدایت الکتریکی dSm^{-1}	pH	درصد کربن آلی	فسفر قابل جذب	پتاسیم قابل جذب	آهن	منگنز	روی	مس	گوگرد	بافت
					$mg.kg^{-1}$						
0-30	0/86	7/7	0/45	10/4	270	9/6	10/8	0/68	0/76	14/6	لومی رسی سیلت دار

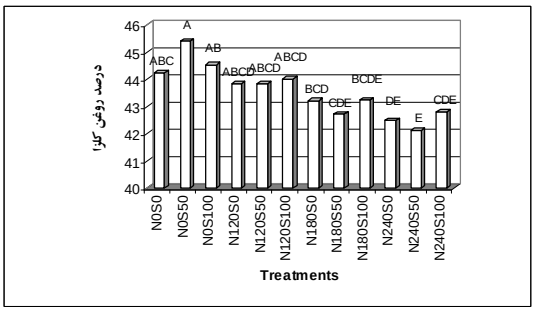
عملکرد دانه کلزا،درصد روغن و همچنین عملکرد روغن اندازه گیری شد. میزان گوگرد نمونه های خاک بر اساس روش کدورت سنجی(رسوب با سولفات باریوم و قرائت با اسپکتروفوتومتر) انجام گرفت. با استفاده از نرم افزار MSTATC، آزمون F داده ها تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن انجام گرفت. و رسم نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel انجام شد.

نتیجه‌گیری

اثر تیمارهای کودی و اثر متقابل سال و تیمارهای کودی در سطح آماری 1 درصد بـر عملکـرد دانـه در هکتـار معنـی دار بـود. مقایسه میانگین داده ها نشان داد که بیشترین میزان عملکرد دانه کلزا در تیمار $N_{240}S_{50}$ و $N_{240}S_{100}$ بود که نسبت به شاهد(عدم مصرف کود) عملکرد را به ترتیب به میزان 24/8 و 22/8 افزایش دادند(شکل 1).

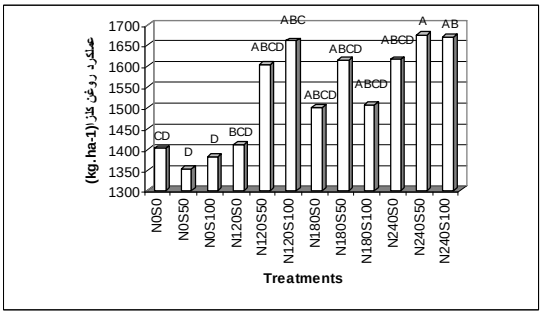


شکل 1- اثر تیمارهای کودی بر عملکرد دانه کلزا در هکتار

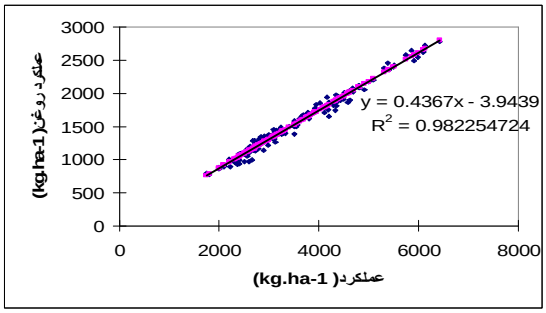


شکل 2- اثر تیمارهای کودی بر درصد روغن دانه کلزا

اثر تیمار های کودی در سطح آماری 1 درصد و اثر متقابل سال و تیمارهای کودی بر درصد روغـن در سـطح 5 درصـد آمـاری معنی دار شد. مقایسه میانگین داده ها نشان داد که با افزایش مصرف کود نیتروژنه درصد روغن کاهش یافته است(شکل 2).
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمارهای کودی و اثر متقابل سال و تیمار های کودی بـر عملکـرد روغـن دانـه کلـزا بـه ترتیب در سطوح آماری 5 و 1 درصد معنی دار شد. مقایسه میانگین داده ها نشان داد که افزایش سطوح مصرف کود نیتـروژن موجب افزایش عملکرد روغن دانه کلزا گردید. بگونه ای که تیمار کودی $N_{240}S_{50}$ و $N_{240}S_{100}$ به ترتیب موجب افزایش عملکرد روغن نسبت به شاهد به میزان 19/5 و 19/2 درصد شد(شکل 3).

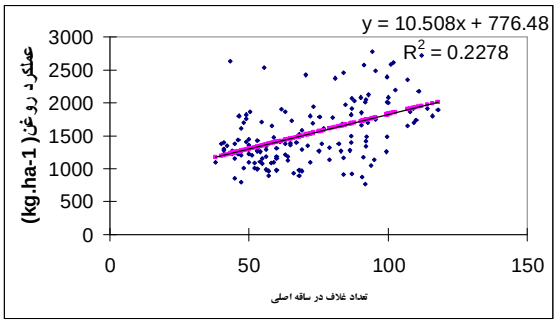


شکل 3- اثر تیمارهای کودی بر عملکرد روغن دانه کلزا



شکل 4- برازش رگرسیونی صفات عملکرد روغن و عملکرد دانه در واحد سطح

همبستگی مثبت و معنی دار بین عملکرد در واحد سطح و عملکرد روغن وجود دارد($r = 0/991115^{**}$)(شکل 4). این افزایش در ارتباط با افزایش تعداد غلاف در بوته بود. ضریب همبستگی بین تعداد غلاف و عملکرد در واحد سطح $r= 0/479342^{**}$ در این آزمایش در سطح 1 درصد معنی دار شد(شکل 5).



شکل 5- برازش رگرسیونی صفات عملکرد روغن و تعداد غلاف در ساقه اصلی

در این آزمایش افزایش عملکرد کلزا به واسطه افزایش مصرف کود نیتروژنه منجر به افزایش معنی دار عملکرد روغن دانه شد، لذا مصرف 240 کیلوگرم نیتروژن در هکتار توصیه می گردد. با افزایش سطوح مصرف نیتروژن، تأثیر مصرف گوگرد بویژه بر افزایش عملکرد روغن دانه کلزا بارزتر شد و با افزایش عملکرد مصرف این کود در سطوح بالاتر مصرف نیتروژن در هکتار ضروری می باشد.

منابع

سماوات س، 1378. مدیریت مصرف کود در کشت دانه های روغنی. نشریه فنی شماره 43. نشر آموزش کشاورزی. 22 صفحه.

Ahmad G, Jan A, Arif I and Arif M, 2006. Phenology and physiology of canola as affected by nitrogen and sulfur fertilization. J. of Agronomy, 5(4) 555-562.

Ahmad G, Jan A, Arif M, Jan MT and Khattak RA, 2007. Influence of nitrogen and sulfur fertilization on quality of canola(Brassica napus L.) under rainfed conditions. J. of Zhejiang University Sci. B, 8(10):731-737.

Asare E and Scarisbrick DH, 1995. Rate of nitrogen and sulphur fertilizer on yield, yield components and seed quality of oil seed rape. Field crop Research, Ghana, 44: 1044-46.

Chen XJ, Zhu ZJ, Ni XL and Qian QQ, 2006. Effect of nitrogen and sulfur supply on glucosinolates in Brassica campestris ssp. Chinensis. Agric. Sci. China, **5**(8): 603-608.

Jackson GD, 2000. Effects of nitrogen and sulfur on canola yield and nutrient uptake. Agron. J. 92: 644-649.

Malhi SS, Gan Y and Raney JP, 2007. Yield, seed quality, and sulfur uptake of Brassica oilseed crops in response to sulfur fertilization. Agron. J., **99**(2):570-577.

Nutall WF, Ukrainetz HJ, Stewart WB and Spurr DT, 1987. The effect of nitrogen, sulphur and boron on yield and quality of rapeseed. Can. J. Soil Sci. 67(3) 545-57.

Shukla RK, Kumar A, Mahpatra BS, Sinngh RP and Kandpal B, 2002. Response of promising varieties of rapseed *(Brassica napus* L.) to nitrogen and sulphur fertilization in Tarai region of Uttaranchal Ann. Agric. Res. New Series. 23(4): 630-633.