دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، ۱۲ الی ۱۴ شهریور ۱۳۹۰
(حاصلخیزی خاک وتغذیه گیاه)

نقش گوگرد وکوددامی بر میزان فسفرقابل جذب خاک و تجمع فسفر در برگ و دانه کلزا دریک خاک آهکی با بافت لومی رسی

محمدعلی بهمنیار،[۱] فاطره کریمی[۲]، مینا شهابی[۳]
۱-دانشیار دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعی ساری
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعی ساری
۳- مربی دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعی ساری

mali.bahmanyar@gmail.com

ساری-کیلو متر ۹ جاده دریا، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشکده علوم زراعی، گروه علوم خاک، ص پ ۵۷۸

چکیده
بمنظور بررسی نقش گوگرد و کود دامی بر میزان فسفر قابل جذب خاک، فسفر برگ و دانه گیاه کلزا رقم (Hyola-401)، آزمایشی در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی بصورت فاکتوریل در چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای کودی شامل ۳ سطح کود گوسفندی (۰، ۲۵ و۵۰ تن در هکتار) و ۴ سطح گوگرد (۰، ۱۵۰۰، ۳۰۰۰ و ۴۵۰۰ کیلوگرم در هکتار) همراه با ۲٪ مایه تلقیح تیوباسیلوس می باشد. نتایج نشان داد که اثرات متقابل گوگرد و کوددامی (درسطح۱٪) بر میزان فسفر قابل جذب خاک و فسفر برگ معنی دار بوده و بالاترین میزان فسفر قابل جذب خاک در تیمار ۳۰۰۰ کیلوگرم گوگرد عنصری در هکتار همراه با تیوباسیلوس + ۵۰ تن کود دامی در هکتار و فسفر برگ نیز در تیمار۴۵۰۰ کیلوگرم گوگرد عنصری در هکتار همراه با تیوباسیلوس+ ۲۵ تن کود دامی در هکتار بدست آمد. ولی مصرف توأم گوگرد وکوددامی بر میزان فسفر تجمع یافته در دانه تأثیر معنی داری نداشته است.

کلمات کلیدی: خاک آهکی، فسفر، کلزا، کود دامی، گوگرد

مقدمه

کلزا از دانه های روغنی بسیار مهم میباشد که در سالهای اخیر به کشت آن توجه خاصی مبذول گردیده و هر ساله نیز به سطح زیر کشت آن افزوده می شود. در بین عناصر مورد نیاز این گیاه، فسفر بعد از نیتروژن مهمترین عنصر پرمصرف مورد نیاز است و نقش بسیار مهمی در گیاه ایفا می‌کند (Mohammady aria et al.,2010). مقدار فسفر قابل استفاده گیاه توسط عواملی نظیر تراکم ریشه، رطوبت، pH و بافت خاک تعیین می‌گردد. در خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک به علت pH بالا و غلظت زیاد یون کلسیم، عناصرغذایی مانند فسفر که قابلیت جذب آنها وابسته به pH است بصورت نامحلول در آمده و از دسترس گیاه خارج می‌شود، به همین دلیل گیاه همواره باکمبود این عنصر مواجه است (نورقلی پور و همکاران،۱۳۸۵).

بنابراین استفاده از گوگرد عنصری به منظور کاهش pH خاک و افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی از اهمیت خاصی برخوردار است(kaya et al.,2009; Besharati et al.,2007; Bharathi and Poongothai,2008). گوگرد عنصری برای اینکه بتواند توسط گیاه جذب شود لازم است ابتدا توسط میکروارگانیسم های خاک به سولفات تبدیل شود و این فرایند در شرایط

گرم و مرطوب و با حضور مواد آلی سریع تر انجام خواهد شد. هدف از انجام این تحقیق بررسی نقش گوگرد وکوددامی بر میزان فسفرقابل جذب خاک و تجمع فسفر در برگ و دانه کلزا در یک خاک آهکی می باشد.

مواد و روشها

آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با ۱۲ تیمار در چهار تکرار، بصورت گلدانی در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری در سال زراعی ۱۳۸۹-۱۳۸۸ اجرا گردید. تیمارهای کودی در این تحقیق شامل(T_1: شاهد (بدون مصرف کود گوگرد عنصری و دامی) ، T_2 :۱۵۰۰کیلوگرم کود گوگرد عنصری در هکتار همراه با تیوباسیلوس، T_3 :۳۰۰۰کیلوگرم کود گوگرد عنصری در هکتار همراه با تیوباسیلوس، T_4 :۴۵۰۰کیلوگرم کود گوگرد عنصری در هکتار همراه با تیوباسیلوس، T_5: ۲۵ تن کود دامی در هکتار، T_6 :۱۵۰۰کیلوگرم کود گوگرد عنصری در هکتار همراه با تیوباسیلوس+ ۲۵ تن کود دامی در هکتار، T_7: ۳۰۰۰کیلوگرم کود گوگرد عنصری در هکتار همراه با تیوباسیلوس+ ۲۵ تن کود دامی در هکتار، T_8 :۴۵۰۰کیلوگرم کود گوگرد عنصری در هکتار همراه با تیوباسیلوس+ مصرف ۲۵ تن کود دامی در هکتار، T_9: ۵۰ تن کود دامی در هکتار، T_{10}: ۱۵۰۰ کیلوگرم کود گوگرد عنصری در هکتار همراه با تیوباسیلوس+ ۵۰ تن کود دامی در هکتار، T_{11} :۳۰۰۰کیلوگرم کود گوگرد عنصری در هکتار همراه با تیوباسیلوس+ ۵۰ تن کود دامی در هکتار، T_{12}: ۴۵۰۰ کیلوگرم کود گوگرد عنصری در هکتار همراه با تیوباسیلوس+ ۵۰ تن کود دامی در هکتار) میباشد. در هر گلدان ۱۰ کیلوگرم خاک و مقادیر معادل۳۰۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار در سه مرحله (یک سوم هنگام کاشت، یک سوم موقع رزت و یک سوم باقیمانده قبل از گلدهی) و ۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم و ۱۵۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل در هکتار بعنوان کود پایه در زمان کاشت اضافه شد. همچنین کود دامی(گوسفندی) وگوگرد همراه با باکتری تیوباسیلوس(۲٪) نیز با توجه به تیمارهای کودی قبل از کشت به خاک اضافه گردید. در هر گلدان ۲۰ بذر جوانه دار کلزا (رقم Hayola 401) کاشته و بعد از یک هفته به تعداد ۵ عدد تنک گردید و در طی رشد نیز براساس نیاز گیاه آبیاری انجام شد. نمونه برگ قبل از مرحله گلدهی و نمونه دانه و خاک پس از برداشت محصول از کلیه تیمارها تهیه و میزان فسفر قابل جذب خاک به روش اولسن (۱۹۹۰) و میزان فسفر تجمع یافته در برگ و دانه به روش خاکستر خشک با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد. سپس تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار های SPSS و MSTATC و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه ای دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

مطابق جدول (۱) اثرات ساده کود دامی بر میزان فسفر قابل جذب خاک، فسفر برگ و دانه کلزا در سطح۱٪ معنی دار شد. در واقع با افزودن کوددامی، میزان فسفر افزایش یافت، به گونه ای که برای خاک ۹۸/۳ درصد، برگ ۱۸/۹ درصد و برای دانه ۱۰/۸ درصد نسبت به شاهد افزایش جذب دیده شد (جدول۲). همچنین اثرات ساده گوگرد (در سطح ۱٪) بر میزان فسفر قابل جذب خاک و فسفر برگ کلزا از لحاظ آماری معنی دار بوده و با افزایش سطوح گوگرد میزان فسفرقابل جذب خاک و فسفرتجمع یافته در برگ نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت در حالیکه مصرف گوگرد تأثیر معنی داری بر میزان فسفر دانه نداشت (جدول ۱). نتایج تحقیقات نشان داد که کاربرد گوگرد منجر به افزایش جذب فسفر توسط گیاه ذرت و در نهایت منجر به عملکرد بالا گردید (بحراتی و پونگوتای، ۲۰۰۸).

جدول۱- تجزیه واریانس اثر تیمارهای گوگرد وکوددامی بر میزانفسفر **قابل جذب خاک** (mg/kg) **وفسفر برگ و دانه کلزا** (درصد)

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		فسفر قابل جذب خاک	فسفربرگ	فسفردانه
بلوک	۳	۰/۱۲۶^{ns}	۰/۰۰۲^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}
کوددامی	۲	۲۳۶/۸۹۹**	۰/۰۴۸**	۰/۰۰۵ **
گوگرد	۳	۱۳/۱۵۸**	۰/۰۲۸ **	۰/۰۰۰^{ns}
کوددامی×گوگرد	۶	۵/۸۶۳**	۰/۰۰۷**	۰/۰۰۱^{ns}
خطا	۳۳	۱/۵۱۹	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱
ضریب تغییرات (درصد)		۱۰/۹۸	۷/۶	۳/۶

**- معنی داری در سطح ۱ درصد ns- عدم تفاوت معنی دار

جدول۲- مقایسه میانگین تأثیر سطوح مختلف کوددامی بر میزان فسفر قابل جذب خاک(mg/kg) **و فسفر برگ و دانه کلزا** (درصد)

کود دامی(تن در هکتار)	فسفرقابل جذب خاک	فسفر برگ	فسفر دانه
۰	۷/۷۴^{c}	۰/۵۳^{b}	۰/۳۷^{b}
۲۵	۱۰/۵۷^{b}	۰/۶۱^{a}	۰/۳۹^{a}
۵۰	۱۵/۳۵^{a}	۰/۶۳^{a}	۰/۴۱^{a}

*در هر ستون حروف مشترک نشاندهنده این است که میان تیمار ها از لحاظ آماری اختلاف معنی داری درسطح ۵ درصد وجود ندارد.

اثرات متقابل گوگرد و کوددامی نیز بر میزان فسفر قابل جذب خاک و میزان فسفر برگ (درسطح ۱٪) معنی دار بوده ولی تأثیر معنی داری بر میزان فسفر تجمع یافته در دانه نداشته است. نتایج تحقیقات رضاپور و صمدی (۱۳۸۲) نیز نشان داد که کاربرد گوگرد عنصری باعث کاهش معادل ۰/۷۳ واحد در pH خاک گردید و مصرف توأم گوگرد عنصری وکوددامی بطور معنی داری فسفرقابل جذب خاک را نسبت به تیمار شاهد افزایش داد.

همانطوریکه در جدول(۳) نشان داده شده بالاترین میزان فسفر برگ در تیمار T_8 (۴۵۰۰کیلوگرم گوگرد عنصری در هکتار همراه با تیوباسیلوس+ ۲۵ تن کود دامی در هکتار) بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد ۵۲/۵ درصد افزایش یافت و با تیمارهای T_7،T_{11}و T_{12} از لحاظ آماری اختلاف معنی داری نداشت. همچنین تیمار T_{11} یعنی مصرف ۳۰۰۰کیلوگرم گوگرد عنصری در هکتار همراه با تیوباسیلوس+ ۵۰ تن کود دامی در هکتار نیز فسفر قابل جذب خاک را به میزان ۱۳۹/۲۳ درصد افزایش داد که البته با تیمار T_{12} یعنی مصرف ۴۵۰۰کیلوگرم گوگرد عنصری در هکتار همراه با تیوباسیلوس+ ۵۰ تن کود دامی در هکتار از لحاظ آماری اختلاف معنی داری نداشت. لذا به منظور افزایش مقدار فسفر قابل جذب خاک و متعاقب آن بالا بردن مقدار فسفر در برگ و دانه کلزا کاربرد ۴۵۰۰ کیلوگرم گوگرد عنصری همراه با تیوباسیلوس و ۲۵ تن کوددامی و یا ۳۰۰۰ کیلوگرم گوگرد عنصری همراه با تیوباسیلوس و ۵۰ تن کوددامی قابل توصیه می باشد.

جدول۳-مقایسه میانگین اثرات متقابل گوگرد وکوددامی بر میزان فسفر برگ کلزا (درصد) وفسفر قابل جذب خاک(mg/kg)

تیمار	فسفر برگ	فسفر خاک
T_1	۰/۴۶^{e}	۷/۳۴^{e}
T_2	۰/۵۷^{cd}	۸/۵۰^{e}
T_3	۰/۵۵^{d}	۷/۶۱^{e}
T_4	۰/۵۴^{d}	۷/۵۱^{e}
T_5	۰/۵۴^{d}	۸/۹۸^{de}
T_6	۰/۵۴^{d}	۱۰/۵۴^{d}
T_7	۰/۶۶^{ab}	۱۰/۳۹^{d}
T_8	۰/۷۰^{a}	۱۲/۳۸^{c}
T_9	۰/۵۸^{cd}	۱۲/۷۴^{c}
T_{10}	۰/۶۲ ^{bc}	۱۵/۲۲^{b}
T_{11}	۰/۶۷^{ab}	۱۷/۵۶^{a}
T_{12}	۰/۶۶^{ab}	۱۵/۸۹^{ab}

* درهر ستون تیمارهایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند از لحاظ آماری اختلاف معنی داری درسطح ۵ درصد ندارند.

منابع

۱- رضاپور س و صمدی ع، ۱۳۸۲ . برهمکنش گوگرد عنصری وکوددامی در اصلاح خاکهای جنوب غربی ارومیه. خلاصه مقالات سومین همایش ملی توسعه کاربرد مواد بیولوژیک و استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی، تهران. صفحه ۲۵۵.

۲- نورقلی پور ف، خاوازی ک، بشارتی ح و فلاح ع،۱۳۸۵. بررسی تأثیر کاربرد خاک فسفات، گوگرد و باکتری تیوباسیلوس بر عملکرد کمی وکیفی سویا و اثرات باقیمانده آن بر ذرت. مجله علوم خاک و آب، جلد۲۰، شماره۱. صفحه های ۱۲۲ تا ۱۳۲.

3- Besharati H, Atashnama K and Hatami S S ,2007. Biosuper as aphosphate fertilizer in a calcareous soil with low available phosphorus. African Journal of Biotechnology, 6(11):1325-1329.

4-Bharathi C and Poongothai S, 2008. Direct and residual effect of sulphur on growth, nutrient uptake, yield and its use efficiency in maize and subsequent greengram. Research Journal of Agriculture and Biological Science, 4(5):368-372.

5- Kaya M, Kucukyumuk Z and Erdal I, 2009. Effects of elemental sulfur and sulfur-containing waste on nutrient concentrations and grown on calcareous soil. African Journal of Biotechnology, 8(18): 4481-4489.

6-Mohammady aria M, lakzian A, Haghnia GH, Berenji A. R, Besharati H and Fotovat A, 2010. Effect of thiobacillus, sulfur and vermicompost on the water-soluble phosphorus of hard rockphosphate. Bioresource Technology, 101(2):551-554.

7-Olson SR and Sommers LE, 1990. Phosphrous. In: Page A.L. Method of soil analysis. Part 2. 2nd Agron Monoger. ASA, Madison, WI. PP: 403 – 431.