شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸

محور مقاله: حاصلخیزی خاک، تغذیه گیاه و کشت گلخانه‌ای

تاثیر مصرف هم‌زمان اسید هیومیک و کود فسفر بر جذب فسفر بوسیله کلزا در یک خاک آهکی

آمنه جهاندیده [۱*]، مجتبی بارانی مطلق [۲]، اسماعیل دردی پور [۳]، رضا قربانی نصرآبادی [۳]، طالب نظری [۵]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده آب و خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[۲] دانشیار گروه علوم خاک دانشکده آب و خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[۳] دانشیار گروه علوم خاک دانشکده آب و خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[۴] استادیار گروه علوم خاک دانشکده آب و خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[۵] دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده آب و خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

چکیده

در این پژوهش تاثیر اسید هیومیک و فسفر و روش‌های کاربرد آن بر پارامترهای وزن خشک و غلظت فسفر در گیاه کلزا (رقم هایولا ۵۰) در یک خاک آهکی مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار به‌صورت گلدانی به اجرا درآمد. تیمارهای شامل فسفر در سه سطح (۰، ۵۰ و ۱۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم خاک) و اسید هیومیک در سه سطح (۰، ۰/۵ و ۱ گرم بر کیلوگرم خاک) و روش‌های کاربرد اسید هیومیک و فسفر بود. اثرات متقابل اسید هیومیک و فسفر و روش‌های کاربرد آن بر تمام صفات اندازه‌گیری شده در سطح یک درصد معنی‌دار شد. نتایج اثرات متقابل سه جانبه سطوح اسید هیومیک و روش های کاربرد آن در حضور تیمارهای فسفر نشان داد که بیشترین مقدار وزن خشک برگ و ساقه به ترتیب ۳/۲۳ و ۱۰/۹۴ گرم در گلدان و همچنین بیشترین غلظت فسفر برگ و ساقه با میزان ۰/۳ درصد در تیمار کودی ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم فسفر و سطح ۱ گرم بر کیلوگرم مصرف همراه با آب آبیاری اسید هیومیک به‌دست آمد.

کلمات کلیدی: وزن خشک، غلظت فسفر، پارامتر رویشی.

مقدمه

در گیاهان فسفر بعد از نیتروژن دومین ماده مغذی ضروری می‌باشد که برای فرآیندهای بیوشیمیایی مختلف، توسعه گیاه، و برای تکمیل رشد زایشی مورد نیاز می‌باشد (Zhang و همکاران، ۲۰۱۴). فسفر به مقدار قابل توجهی در خاک وجود دارد، ولی از آنجایی که قسمت عمده آن در خاک به واسطه اکسیدهای فلزی و نرخ پایین انتشار آن تثبیت می‌شود، این عنصر جزو عناصر با دسترسی خیلی پایین برای گیاهان به حساب می‌آید (Mehra و همکاران، ۲۰۱۵). همچنینکارایی فسفر در خاک‌های آهکی بسیارکم می‌باشد، لذا قسمت اعظم کود در خاک به صورت تثبیت شده نگهداری می‌شود. سازو کار دقیق جذب فسفات به وسیله کربنات‌ها هنوز به خوبی شناخته نشده است. خاک های مناطق خشک و نیمه خشک، به علت نبود پوشش گیاهی کافی و بازگشت مقدار کم بقایای گیاهی به خاک، حاوی مادهٔ آلی کمی است. این خاک ها اغلب آهکی و دارای واکنش قلیایی است. در نتیجه بسیاری از گیاهان در این خاک‌ها با مشکل تغذیهٔ عناصر پرمصرف (به ویژه فسفر) و کم‌مصرف رو به رویند (Karimi و همکاران، ۲۰۰۹). امروزه در کشت ارگانیک علاوه بر کمیت تولید، به کیفیت، ثبات و پایداری در تولید نیز توجه خاص می‌شود، با این حال به یکباره نمی‌توان کودهای شیمیایی را از سیستم‌های زراعی حذف نمود، زیرا لازمه‌ی پایداری در کشاورزی، اطمینان از درآمد کافی و امنیت غذایی است. در این رابطه کاربرد توأم کودهای شیمیایی و آلی، نه تنها کاربرد کودهای شیمیایی را کاهش می‌دهد، بلکه سبب ذخیره انرژی، کاهش آلودگی محیط زیست، بهبود شرایط فیزیکی خاک و قابلیت جذب آنها توسط گیاه می‌شود (Matos and Arrunda, 2003). اسیدهیومیک که حاصل تجزیه میکروبی بقایای گیاهی مانند لیگنین و یا کمپوست می‌باشد، ضمن کاهش مصرف کودهای شیمیایی، می‌تواند با کنترل جمعیت پاتوژنها و عوامل بیماریزای خاکزی نقش موثری را در کاهش مصرف قارچ‌کش‌ها و نیز سایر سموم شیمیایی در خاک ایفا کند (Mohamedy and Ahmed, 2009). بنابراین پژوهش حاضر با بررسی تاثیر مصرف توأم اسید هیومیک و کود فسفر بر میزان وزن خشک و فراهمی عنصر غذایی فسفر در اندام هوایی کلزا (هایولا۵۰) انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

* ایمیل نویسنده مسئول: jahandidehami@gmail.com

در این پژوهش، تأثیر کاربرد هم‌زمان و توأم اسید هیومیک و کود فسفر بر وزن خشک و فسفر برگ و ساقه در گیاه کلزا (رقم هایولا ۵۰) مورد بررسی قرار گرفت. خاک مورد استفاده از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری مزرعه پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان برداشته شد. پس از هواخشک شدن، از الک ۲ میلی‌متری عبور داده‌شده و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی نظیر بافت خاک، نیتروژن کل به روش کجلدال، فسفر قابل‌استفاده به روش اولسن و پتاسیم قابل‌استفاده با استفاده از استات‌آمونیوم اندازه‌گیری شد (جدول ۱). بدین منظور آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار به‌صورت گلدانی به اجرا درآمد. تیمارها شامل فسفر به شکل کود سوپرفسفات تریپل در سه سطح (۰، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک) و روش‌های مختلف کاربرد اسید هیومیک در سه سطح (۰، ۰/۵ و ۱ گرم بر کیلوگرم خاک) بود. اسید هیومیک و کود فسفر به شکل‌های مختلف باهم مخلوط شده، تیمارها عبارتند از: اختلاط خاکی و هم‌زمان اسید هیومیک و کود فسفر، حل نمودن اسید هومیک و فسفر در آب آبیاری و کاربرد آنها همراه با آب آبیاری، پوشش دادن کود فسفر پوشش‌دار توسط اسید هیومیک جامد قبل از کاربرد در خاک بود. اسید هیومیک مورد استفاده در این آزمایش اسید هیومیک ۸۰ درصد (شرکت J.H.BIOTECH، آمریکا) با نام تجاری هیومکس (Humax-95WSG) بود (جدول۲). تعداد ۱۰ عدد بذر در هر گلدان در عمق ۲ سانتی‌متری خاک کاشته که پس از سبز شدن و گذشت دو هفته، تعداد بوته‌ها به چهار عدد در هر گلدان تقلیل یافت. پس از پایان دوره رشد (به مدت ۱۴۸ روز) گیاهان برداشت و وزن خشک اندام بطور جداگانه توزین و پس از هضم نمونه های گیاهی اندازه-گیری غلظت فسفر عصاره‌های گیاهی با روش مولیبدات وانادات یا روش زرد (امامی، ۱۳۷۵) اندازه‌گیری شد. نتایج آماری داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم‌افزار SAS و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD (در سطح ۵ درصد) استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده در جدول ۱ نشان داده شده است. با توجه به داده های جدول نوع بافت خاک سیلتی‌لوم می باشد. مقدار کربن آلی خاک بر اساس این نتایج در حد متوسط، فسفر قابل جذب در خاک در حد متوسط و pH_e برابر ۷/۸۳ بود. همچنین مقدار کربنات کلسیم معادل ۲۷/۸۱ درصد به دست آمد که نشان‌دهنده ی آهکی بودن خاک بود.

جدول ۱. برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه

بافت خاک	شن (در صد)	سیلت (در صد)	رس (در صد)	کربن آلی (در صد)	فسفر (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	پ.هاش	کربنات کلسیم معادل (در صد)
سیلتی‌لوم	۱۸/۳	۶۷/۲۵	۱۴/۴۷	۰/۹۵	۶/۴۶	۷/۷	۲۷/۸۱

جدول ۲. خصوصیات اسید هیومیک مورد استفاده در پژوهش

نام تجاری	اکسید پتاسیم	اسید فولیک	اسید هیومیک
هومیکس-۹۵	٪۵	٪۱۵	٪۸۰

وزن خشک برگ و ساقه

نتایج تجزیه واریانس اثر سطوح اسید هیومیک، سطوح فسفر و روش‌های کاربرد آن‌ها بر وزن خشک و فسفر گیاه در جدول ۳ ارائه شده است. مطابق جدول، اثرات اصلی تیمارها و اثر متقابل سطوح اسید هیومیک × سطوح فسفر بر وزن خشک برگ و ساقه در سطح یک درصد معنی‌دار بود. لکن اثرات متقابل روش مصرف × سطوح اسید هیومیک و روش مصرف × سطوح فسفر بر وزن خشک برگ معنی‌دار نشد (جدول۳). نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل سه‌گانه داده‌ها نشان داد که بیشترین مقادیر وزن خشک برگ و ساقه به ترتیب با میانگین ۳/۲۳ و ۱۰/۹۴ گرم در گلدان در تیمار کودی ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم فسفر و سطح ۱ گرم بر کیلوگرم مصرف همراه با آب آبیاری اسید هیومیک بدست آمد (جدول۴). Mohammadipour و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که اسید هیومیک بر تعداد گل و برگ، وزن خشک و ارتفاع بوته گیاه همیشه‌بهار اثر معنی‌دار داشت. آنان دریافتند که کاربرد ۲۰۰۰ میلی گرم بر لیتر اسید هیومیک، بیشترین وزن خشک، ارتفاع بوته، تعداد برگ و تعداد گل را داشت. Fargami و Nabavi Kalat (۲۰۱۳) در بررسی اثرات متقابل اسید هیومیک و فسفر نشان دادند که بیشترین وزن خشک گل همیشه‌بهار در سطح ۱۰ کیلوگرم اسیدهیومیک و ۶۰ کیلوگرم در هکتار فسفر به‌دست آمد. طالبی و همکاران (۱۳۹۷) گزارش کردند که غلظت‌های مختلف اسید هیومیک تأثیر مثبتی در

افزایش وزن تر و خشک برگ و قطر ساقه گل رز مینیاتور رقم هفت رنگ داشت. همچنین Boehme و همکاران (۲۰۰۵) بیان کردند که اسید هیومیک در شرایط گلخانه‌ای و مزرعه‌ای باعث بهبود رشد گیاه از طریق افزایش طول ریشه و افزایش وزن تر و خشک ساقه و ریشه شد.

جدول ۳. تجزیه واریانس اثر سطوح اسید هیومیک، سطوح فسفر و روش‌های کاربرد آن‌ها بر وزن خشک و فسفر برگ و ساقه

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		وزن خشک برگ	وزن خشک ساقه	فسفر برگ	فسفر ساقه
روش مصرف	۲	۰/۴۶**	۴/۱۱**	۰/۰۰۱**	۰/۰۰۱**
سطوح اسیدهیومیک	۲	۶/۳۵**	۶۷/۸۴**	۰/۰۳**	۰/۰۷**
سطوح فسفر	۲	۲/۳۸**	۳۲/۲۰**	۰/۰۲**	۰/۰۲**
روش مصرف *سطوح اسیدهیومیک	۴	۰/۱۰ns	۲/۰۴**	۰/۰۰۰۱**	۰/۰۰۰۱**
روش مصرف* سطوح فسفر	۴	۰/۰۲ns	۰/۸۶**	۰/۰۰۰۱**	۰/۰۰۰۱**
سطوح اسیدهیومیک*سطوح فسفر	۴	۰/۱۸**	۲/۰۵**	۰/۰۰۲**	۰/۰۰۳**
روش مصرف *سطوح اسیدهیومیک* سطوح فسفر	۸	۰/۰۲ns	۰/۱۹۲ns	۰/۰۰۰۱**	۰/۰۰۰۱**
خطا		۰/۰۴	۰/۲۰	۰/۰۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۲
ضریب تغییرات		۹/۷۷	۶/۶۰	۰/۵۲	۲/۳۸

ns، ** و * به ترتیب غیر معنی داری و معنی داری در سطح احتمال یک و پنج درصد می‌باشد.

فسفر برگ و ساقه

مطابق با نتایج تجزیه واریانس کاربرد سطوح اسید هیومیک، سطوح مختلف فسفر و اثرات متقابل آن‌ها از لحاظ آماری ($p < ۰/۰۱$) بر غلظت فسفر برگ و ساقه در گیاه کلزا معنی‌دار شد (جدول۳). نتایج مقایسه میانگین اثرات سه گانه نحوه کاربرد سطوح مختلف اسید هیومیک در تیمارهای مختلف فسفر نشان داد که بیشترین غلظت فسفر برگ و ساقه با میانگین ۰/۳۰ درصد مربوط به تیمار مصرف ۱ گرم بر کیلوگرم اسید هیومیک همراه با آب آبیاری با غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم برکیلوگرم فسفر بود هر چند که با تیمار ۰/۵ گرم بر کیلوگرم اسید هومیک از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار نداشت (جدول۴). زمانی که میزان فسفر در خاک زیاد باشد، فسفر می‌تواند به شکل‌های پایدارتر خود مثل آپاتیت تبدیل شود و در نهایت میزان آپاتیت در خاک افزایش یابد. مواد آلی و اسید هیومیک حاصل از تجزیه آنها در خاک‌های آهکی، سطوح کربنات کلسیم را اشغال و از رسوب فسفر به صورت هیدوکسی آپاتیت جلوگیری می‌کند (Hu و همکاران، ۲۰۰۱). Whalen و Chang (۲۰۰۲) گزارش کردند که استفاده درازمدت از مواد آلی باعث نگهداری فسفر با پیوند کم‌انرژی‌تر شده و قابلیت فراهمی آن را در خاک افزایش می‌دهد. مواد آلی می‌تواند به صورت پوششی محافظ در اطراف ذرات کود یا به عنوان پیوند دهنده فسفر در محل‌های تبادل آنیونی و یا از طریق واکنش با فسفر و تشکیل ترکیبات فسفر آلی عمل نماید. در تمامی موارد، قابلیت استفاده فسفر برای گیاه افزایش می‌یابد و به‌تدریج فسفر در محلول خاک آزاد می‌شود (Barahimi و همکاران، ۲۰۰۹). El-Sayed و همکاران (۲۰۱۴) با بررسی کاربرد اسید هیومیک و منابع مختلف فسفر بر جذب عناصر غذایی تربچه گزارش کردند که کاربرد ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپربیوفسفات و سطح ۰/۱ درصد اسید هیومیک بیشترین مقدار جذب فسفر را داشت.

جدول ۴. مقایسه میانگین اثرات متقابل سطوح اسید هیومیک، سطوح فسفر و روش‌های کاربرد آن‌ها بر وزن خشک و فسفر برگ و ساقه

روش مصرف	سطوح اسیدهیومیک گرم برکیلوگرم	سطوح فسفر ppm	وزن خشک برگ	وزن خشک ساقه	فسفربرگ	فسفر ساقه
			(گرم در گلدان)		(درصد)	
مصرف خاکی	۰	۰	۱/۳۹o	۴/۰۳l	۰/۱۶r	۰/۱۳t
		۵۰	۱/۸۲n-k	۵/۶۸i	۰/۱۹p	۰/۱۶q
		۱۰۰	۱/۸۵n-k	۵/۶۵ij	۰/۲۰l	۰/۱۸m
	۰/۵	۰	۱/۷۵n-m	۶/۱۵i-h	۰/۱۹o	۰/۱۸n
		۵۰	۲/۰۴l-k	۷/۲۶f-e	۰/۲۳h	۰/۲۰k
		۱۰۰	۲/۲۱g-i	۷/۵۳d	۰/۲۵e	۰/۲۳g
	۱	۰	۲/۲۱g-i	۷/۳۹de	۰/۲۱j	۰/۲۱j
		۵۰	۲/۶۰c-e	۸/۹۴bc	۰/۲۶d	۰/۲۷e
		۱۰۰	۲/۸۸cb	۱۰/۲۵a	۰/۲۶d	۰/۲۹b
مصرف همراه با آب آبیاری	۰	۰	۱/۵۵no	۴/۱۷l	۰/۱۸q	۰/۱۴s
		۵۰	۱/۸۴n-k	۵/۶۶i	۰/۲۰n	۰/۱۷o
		۱۰۰	۱/۹۳l-k	۶/۵۷f-h	۰/۲۲i	۰/۱۹l
	۰/۵	۰	۲/۱۳g-k	۵/۸۳i	۰/۲۰on	۰/۱۸m
		۵۰	۲/۳۲g-f	۷/۰۳f-e	۰/۲۴f	۰/۲۱i
		۱۰۰	۲/۷۴c-e	۷/۵۲d	۰/۲۷b	۰/۲۴f
	۱	۰	۲/۴۴g-e	۶/۶۳f-h	۰/۲۱k	۰/۲۱h
		۵۰	۲/۸۹c-b	۹/۲۸b	۰/۲۹a	۰/۳۰a
		۱۰۰	۳/۲۳a	۱۰/۹۴a	۰/۳۰a	۰/۳۰a
فسفر پوشش‌دار با اسید هیومیک	۰	۰	۱/۶۳n-o	۴/۳۶lk	۰/۱۸q	۰/۱۴r
		۵۰	۱/۸۴n-k	۴/۹۱jk	۰/۲۰n	۰/۱۶p
		۱۰۰	۱/۸۷n-k	۵/۸۱l	۰/۲۲i	۰/۱۸nm
	۰/۵	۰	۱/۶۳n-o	۶/۱۱i-h	۰/۲۰m	۰/۱۹l
		۵۰	۱/۹۵l-k	۶/۷۶f-e	۰/۲۴g	۰/۲۱i
		۱۰۰	۲/۴۳g-e	۷/۲۹f-e	۰/۲۷c	۰/۲۲h
	۱	۰	۲/۱۸g-i	۵/۹۵i-h	۰/۲۲i	۰/۲۱j
		۵۰	۲/۷۸cd	۷/۵۲d	۰/۲۶d	۰/۲۷d
		۱۰۰	۳/۱۸ab	۸/۴۸c	۰/۲۷b	۰/۲۹c

در هر ستون برای هر تیمار، حروف مشابه نمایانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی کاربرد اسید هیومیک می‌تواند باعث افزایش پارامترهای رشد رویشی و فراهمی فسفر در گیاه کلزا شود. بر اساس نتایج به‌دست آمده، اثر غلظت‌های مختلف فسفر، اسید هیومیک و روش‌های کاربرد آن و اثرات متقابل آن‌ها، مقدار وزن خشک و فسفر برگ و ساقه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بودند. نتایج اثرات متقابل سه‌جانبه سطوح اسید هیومیک و روش های کاربرد آن در حضور تیمارهای فسفر نشان داد که بیشترین مقادیر در وزن خشک برگ و ساقه و همچنین بیشترین غلظت فسفر برگ و ساقه از تیمار کودی ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم فسفر و سطح ۱ گرم بر کیلوگرم مصرف همراه با آب آبیاری اسید هیومیک به‌دست آمد. قابلیت جذب فسفر، تابع عوامل بسیاری است. در خاک‌های آهکی به علت وجود کلسیم با فعالیت زیاد با اضافه شدن کودهای فسفر، فسفات‌های کلسیم تشکیل می‌شود که با گذشت زمان نیز به فرم‌های نامحلول تبدیل می‌گردد. دردسترس بودن فسفات برای جذب گیاه یک موضوع مهم کشاورزی، به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک با خاک آهکی است. فسفر یک ماده غذایی ضروری گیاهی بوده و سطح پایین فسفات می‌تواند تولید را محدود کند. مواد هیومیک در تعامل با فسفر در خاک، می‌تواند باعث کاهش تثبیت فسفر و افزایش فسفر دردسترس گیاهان شود.

منابع

امامی، ع. ۱۳۷۵. روش های تجزیه گیاه. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، ۲ (۹۸۲)، ۱۲۸-۱۲۸.

طالبی، پ.، جبارزاده، ز.، رسولی صدقیانی، م. ۱۳۹۷. تأثیر نحوه کاربرد و غلظت‌های مختلف هیومیک اسید بر عملکرد و میزان جذب عناصر معدنی گل رز مینیاتور رقم هفت رنگ. به زراعی کشاورزی، ۱۸ (۴)،۸۰۴-۷۸۹.

Barahimi, N., Afyuni, M., Karami, M. and Rezaee Nejad, Y. 2009. Cumulative and residual effects of organic amendments on nitrogen, phosphorus and potassium concentrations in soil and wheat. Journal of Water and Soil Science-Isfahan University of Technology, 12 (46), 803-812.

Boehme, M., Schevtschenko, J. and Pinker, I. 2005. Iron supply of cucumbers in substrate culture with humate. Acta Horticulturae, 697: 329.

El-Sayed, S.A.A., Hellal, F.A. and KAS, M. 2014. Effect of Humic acid and phosphate sources on nutrient composition and yield of Radish grown in calcareous soil. European International Jornal of Science and Technology, ISSN, 2304-9693.

Fargami, A.A., Nabavi Kalat, S.M. 2013. The role of humic acid and phosphorus on the quality and quantity of spring wheat (Calendula officinalis L.). Ecophysiology of Crop Plants (Agriculture Sciences), 28 (4), 443-452.

Hu, H.Q., He, J.Z., Li, X.Y. and Liu, F. 2001. Effect of several organic acids on phosphate adsorption by variable charge soils of central China. Environment International, 26 (5-6), 353-358.

Karami, M., Afyuni, M., Nejad, Y.R. and Goftarmanesh, A.K. 2009. Cumulative and Residual Effects of Sewage Sludge on Zinc and Copper Concentration in Soil and Wheat. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 12 (46), 639-654.

Matos G.D. and Arrunda A.Z. 2003. Vermicompost as natural adsorbent for removing metal ions from laboratory effluents. Process Biochemistry, 39 (1), 81-88.

Mehra, P., Pandey, B.K. and Giri, J. 2015. Genome-wide DNA polymorphisms in low Phosphate tolerant and sensitive rice genotypes. Scientific Reports, 17 (5), 13090.

Mohamedy, R.S.R. and Ahmed, M.A. 2009. Effect of biofertilizers and humic acid on control of pry root rot disease and improvement yield quality of Mandrin. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 5: 127-137.

Mohammadipour, E., Golchin, A., Mohammadi, J., Negahdar, N. and Zarchini, M. 2012. Effect of humic acid on yield and quality of marigold (Calendula officinalis L.). Annals of Biological Research, 3 (11), 5095-5098.

Whalen, J.K. and Chang, C. 2002. Phosphorus sorption capacities of calcareous soils receiving cattle manure applications for 25 years. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 33 (7-8), 1011-1026.

Zhang , Z., Liao, H. and Lucas, W.J. 2014. Molecular mechanisms underlying phosphate sensing, signaling, and adaptation in plants. Journal of Integrative Plant Biology, 56, 192- 220.

16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019

Topic for submission: Soil Fertility, Plant Nutrition and Greenhouse Cultivation

Effect of simultaneous using of humic acid and phosphorus fertilizer on phosphorus adsorption by Canola in a calcareous soils

Jahandideh*[1], A., Barani Motlagh, M[2]., Dordipour, E[3]., Ghorbani Nasrabadi, R[4]., Nazari, T.[5]

[1] M. Sc. Student, Soil Science Department, Faculty of Water and Soil, University of Gorgan, Iran
[2] Associate Prof., Soil Science Department, Faculty of Water and Soil, University of Gorgan, Iran
[3] Associate Prof., Soil Science Department, Faculty of Water and Soil, University of Gorgan, Iran
[4] Assistant Prof., Soil Science Department, Faculty of Water and Soil, University of Gorgan, Iran
[5] Phd. Student, Soil Science Department, Faculty of Water and Soil, University of Gorgan, Iran

Abstract

In this study, the effects of humic acid and phosphorus and their application method was investigated on Leaf and Stem dry weight and phosphorus concentration in canola (Hyola 50) in a calcareous soil. For this purpose a pot experiment was conducted as factorial based on completely randomized design with three replications. The treatments included phosphorous fertilizer in three levels (0, 50 and 100 mg/kg), humic acid in three levels (0. 0.5 and 1 gr/kg soil) and phosphorous and humic acid application methods. The interactions of humic acid and phosphorus and their application methods were significant on all measured traits at 1% level. The results of the triple effects of humic acid levels and its application in the presence of phosphorus treatments showed that the highest amount of leaf and stem dry weight were obtained 3.23 and 10.94 g / pot. Also the highest phosphorus concentration of leaf and stem were obtained 0.3% in 100 mg / Kg of phosphorus and 1 g / kg of water plus humic acid fertigation.

Keywords: Dry Weight, Phosphorus Concentration, Vegetative Parameter.

* Corresponding author, Email: jahandidehami@gmail.com