تاثیر باقی‌مانده فسفر و مواد آلی بر غلظت برخی از عناصر غذایی نهال‌های پسته

حلیمه حیدریان[۱]، احمد تاج آبادی‌پور[۲]
۱ و ۲- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار گروه علوم خاک، دانشگاه ولی‌عصر (عج)، رفسنجان

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر باقی‌مانده فسفر و مواد آلی بر روی غلظت عناصر کم مصرف و پر مصرف نهال‌های پسته (رقم بادامی ریز زرند) در کشت دوم، آزمایش گلخانه‌ای به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار صورت گرفت. تیمارها شامل سه سطح فسفر (۰، ۳۰ و ۶۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک از منبع پتاسیم هیدروژن فسفات)، سه نوع ماده آلی (ورمی‌کمپوست، کود گاوی و کود گوسفندی) و سه سطح ماده آلی (۰، ۱ و ۲ درصد وزنی) بودند. صفات مورد بررسی شامل غلظت عناصر کم مصرف (آهن، روی، منگنز و مس) و عناصر پر مصرف (فسفر، سدیم و پتاسیم) بودند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که باقی‌مانده مواد آلی بر غلظت عناصر غذایی اثر معنی‌داری داشت. در حالی که باقی‌مانده فسفر و بر هم‌کنش باقی‌مانده فسفر و مواد آلی تاثیر معنی‌داری بر غلظت عناصر غذایی نهال‌های پسته نداشت.

واژه‌های کلیدی: کود گاوی، کود گوسفندی، ورمی‌کمپوست، پسته، فسفر باقی‌مانده

مقدمه

پسته به‌عنوان یکی از گران بهاءترین محصولات کشاورزی (طلای سبز) و دارویی جهان، از جمله گیاهانی است که با توجه به مقاومت زیاد در برابر خشکی و شوری، نقش قابل توجهی در وضعیت اجتماعی و اقتصادی مناطق خشک و نیمه‌خشک ایفا می‌نماید (پناهی و همکاران،۱۳۸۰). در فرآیند تغذیه گیاه نه تنها هر عنصر باید به اندازه کافی در دسترس گیاه قرار گیرد بلکه ایجاد تعادل و تناسب میان همه عناصر غذایی از اهمیت زیادی برخوردار است. هرگاه دیگر عوامل محدود کننده، وجود نداشته باشند، رشد گیاه با مقدار فسفات جذب شده به‌وسیله ریشه متناسب است و نگه‌داری غلظت مناسب آن در محلول خاک، برای تولید محصول اهمیت دارد (Govere *et al.*, 2004). عمده فسفر در محل مصرف به‌علت غیر پویایی در نتیجه واکنش با یون‌های Ca، Fe و Al که در محلول خاک وجود دارند، باقی می‌ماند. بنابراین کودهای حاوی ترکیبات محلول فسفر پس از پخش در مزرعه به‌سرعت به شکل کم محلول یا نامحلول در می‌آیند. نگی و همکاران (۱۹۹۲) اظهار داشتند که کارایی استفاده از کود فسفر برای یک گیاه زراعی به‌طور متوسط ۱۵ درصد است و باقی‌مانده آن در خاک برای گیاه بعدی باقی می‌ماند. کمبود این عنصر، فعل و انفعالات سوخت و ساز نظیر تبدیل قند به نشاسته را در گیاه متوقف ساخته و بر اثر عدم تبدیل قند به نشاسته، آنتوسیانین (رنگ ارغوانی) در برگ تشکیل می‌شود (Govere *et al.*, 2004). محققین نشان دادند زمانی که کود فسفر به خاک افزوده می‌شود، بخشی از آن باعث افزایش فسفر محلول و مابقی رسوب می‌نماید و با قدرت زیاد در خاک تثبیت می‌شود که به آسانی با فسفر محلول به تعادل نمی‌رسد (جلالی و کلاهچی، ۱۳۸۱). فسفر در بیشتر خاک‌ها با کلسیم و به ندرت با آهن و آلومینیوم تشکیل کمپلکس می‌دهد. به‌دلیل ظرفیت بالای برخی خاک‌ها برای تثبیت فسفر، تحرک آن در خاک در مقایسه با سایر عناصر بسیار کم است. به‌طور کلی کاربرد پسماندهای آلی باعث افزایش غلظت بسیاری از عناصر به‌ویژه فسفر در خاک می‌گردد. استفاده از منبع آلی، نقش مهمی در افزایش فراهمی فسفر در خاک دارد (Samadi and Gilkes, 1999). از آن‌جایی که منابع آلی نقش مهمی در تامین فسفر قابل استفاده گیاه ایفا می‌کنند، لذا مدیریت سیستم کشاورزی پایدار از یک طرف نیازمند تأمین مقادیر کافی از عناصر غذایی مورد نیاز گیاه شامل فسفر است و از سوی دیگر نیازمند توجه به خطرات زیست محیطی ناشی از افزایش بی‌رویه این عناصر غذایی می‌باشد. تجزیه تدریجی مواد آلی سبب افزایش راندمان عناصر غذایی و ماندگار شدن اثر این ترکیبات تا چندین سال بر عملکرد گیاهان و خصوصیات خاک می‌گردد (Eghball *et al.*, 2004). خاک‌های آهکی با مقدار ماده آلی کم، عموماً مستعد کمبود عناصر غذایی می‌باشند (Rangbar and

Bahmaniar, 2007). تحقیقات در زمینه اثر کاربرد کودهای دامی و به‌خصوص کودهای آلی نظیر کمپوست و ورمی‌کمپوست در سال‌های اخیر رو به افزایش بوده است. کودهای آلی به‌ویژه کود ورمی‌کمپوست در مقایسه با کودهای شیمیایی دارای مقادیر زیادی مواد آلی هستند و به‌عنوان منابع غنی از عناصر غذایی به خصوص نیتروژن، فسفر و پتاسیم به‌شمار می‌روند که این عناصر را به مرور در اختیار گیاهان قرار می‌دهند (Chaudhry *et al.*, 1999). کودهای آلی و کمپوست‌ها می‌توانند اثرات مستقیم ضد بیماری، تحریک میکروارگانیسم‌های رقیب و هم‌چنین ایجاد مقاومت در گیاهان در برابر بیماری‌های گیاهی داشته باشند (Ghorbani *et al.*, 2006). کود آلی در خاک، ضمن تامین مقادیر عناصر غذایی، باعث بهبود ساختمان خاک، افزایش و نگه‌داری رطوبت، امکان آماده سازی بستر مناسب‌تر برای رشد ریشه، افزایش رشد سبزینه‌ای، اعتدال اسیدیته و حرارت خاک و افزایش فعالیت بیولوژیکی خاک می‌شود (احمدیان و همکاران، ۱۳۸۵). با توجه به نقشی که ماده آلی در بازیابی فسفر باقی‌مانده دارد هدف از اجرای این پژوهش بررسی تأثیر باقی‌مانده کودهای آلی و فسفر باقی‌مانده بر غلظت عناصر غذایی نهال‌های پسته در کشت دوم می‌باشد.

مواد و روش‌ها

خاک مورد مطالعه به‌مقدار کافی از عمق صفر تا سی سانتی‌متری از یکی از مناطق پسته‌خیز شهرستان رفسنجان که از نظر مقدار مواد آلی و فسفر قابل استفاده در حد پایینی بود، تهیه شد. پس از هوا خشک کردن و عبور از الک دو میلی‌متری، برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آن اندازه‌گیری شد (جدول ۱).

جدول ۱- برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده

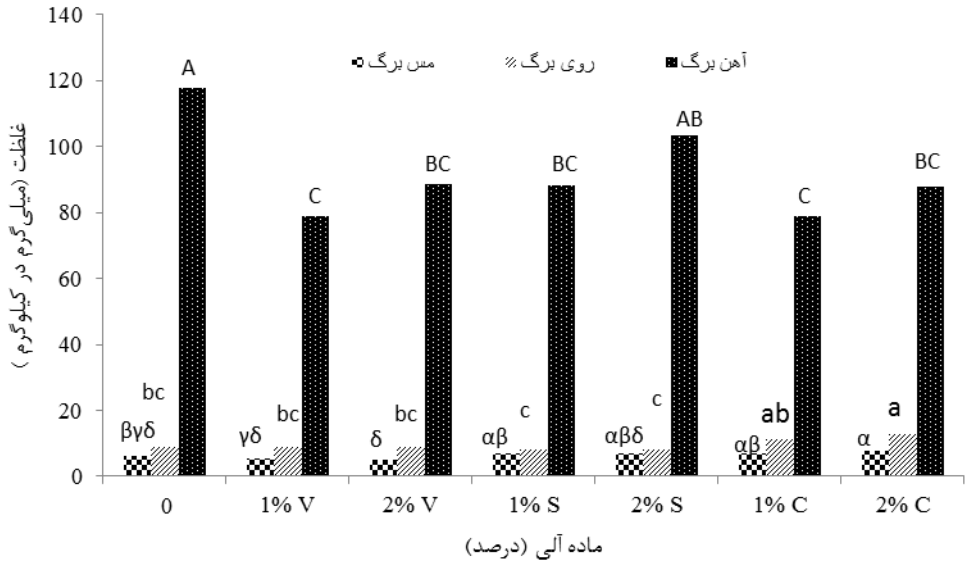
رس	سیلت	ماده آلی	بافت	pH	قابلیت هدایت الکتریکی	فسفر به روش اولسن
	درصد				(dS/m)	(mg/kg)
۲۰	۱۸	۰/۴	لوم‌شنی	۷/۹۴	۱/۹	۹/۹

آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در شرایط گلخانه‌ای با سه تکرار انجام گردید. تیمارها شامل سه سطح فسفر (۰، ۳۰ و ۶۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک از منبع پتاسیم هیدروژن فسفات)، سه نوع ماده آلی (ورمی کمپوست، کود گاوی و کود گوسفندی) و ۳ سطح ماده آلی (۰، ۱ و ۲ درصد وزنی) بودند. بعد از یک دوره رشد، نهال‌ها از محل طوقه قطع گردیدند و ریشه‌ها از خاک خارج شدند. خاک باقی‌مانده جهت کشت دوم مورد استفاده قرار گرفت. بذرهای پسته بعد از جداسازی پوست سخت، به مدت ۱۰ دقیقه در محلول وایتکس ۱۰ درصد قرار داده و پس از شست و شوی با آب مقطر استریل شده، به مدت ۲۴ ساعت در آب مقطر استریل، در یک ظرف در بسته خیسانده شد. سپس، حدود ۱۵ دقیقه با قارچ‌کش بنومیل با غلظت دو گرم در لیتر، ضد عفونی گردید و تا مرحله جوانه‌زنی به مدت چند روز، میان پارچه‌های متقال مرطوب و استریل در دمای ۲۵ درجه سلسیوس قرارداده شد. در هر گلدان تعداد ۸ بذر جوانه‌زده در عمق سه سانتی‌متری کشت گردید. رطوبت خاک به حد طرفیت مزرعه رسانده شد و بعد از یک ماه تعداد نهال‌ها به چهار بوته در هر گلدان تقلیل داده شدند. در پایان دوره رشد نهال‌ها از محل طوقه قطع و برگ و ساقه آن‌ها جدا شد و ریشه‌ها نیز از خاک خارج گردید. پس از توزین جداگانه برگ، ساقه و ریشه‌های خشک شده، نمونه‌ها توسط آسیاب برقی پودر گردید. برای تهیه عصاره، نیم گرم از نمونه‌های پودر شده ریشه، برگ و ساقه توزین گردید و در دمای ۵۵۰ درجه سلسیوس به روش خشک سوزانی، خاکستر و با اسید کلریدریک دو نرمال عصاره‌گیری شدند. در عصاره به‌دست آمده، غلظت فسفر گیاه با استفاده از روش زرد وانادات توسط اسپکتروفتومتر، غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم توسط دستگاه شعله سنجی و غلظت یون‌های روی، مس، آهن و منگنز به وسیله دستگاه جذب اتمی تعیین گردید (امامی، ۱۳۷۵). پس از اتمام اندازه‌گیری‌ها، پاسخ گیاهی با استفاده از نرم‌افزار

کامپیوتری SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. هم‌چنین مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن، در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت. سپس نمودارهای مربوطه با استفاده از برنامه‌ی EXCLE و WORD ترسیم و نتایج حاصل تفسیر گردید.

نتایج و بحث

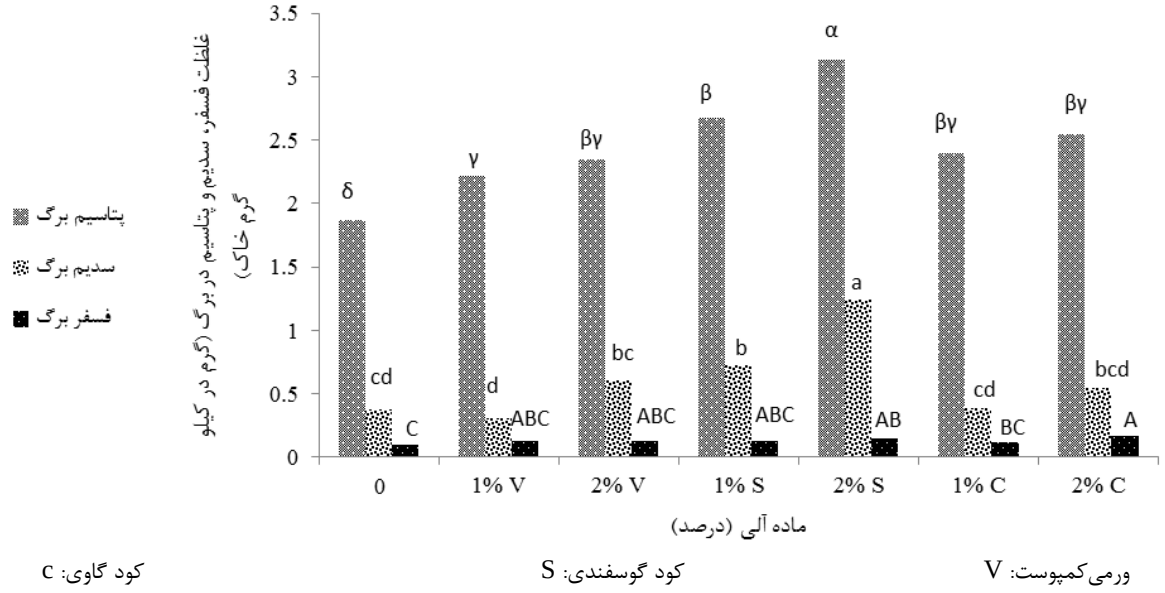
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که باقی‌مانده مواد آلی تاثیر معنی‌داری بر غلظت برخی از عناصر کم مصرف (مس، روی، منگنز و آهن) و عناصر پر مصرف (سدیم، پتاسیم و فسفر) در نهال‌های پسته رقم بادامی ریز زرند داشت. به‌طوری که تاثیر باقی‌مانده مواد آلی بر غلظت مس، آهن، سدیم، پتاسیم و فسفر برگ، روی، منگنز، سدیم و فسفر ریشه و آهن ساقه معنی‌دار می‌باشد. در حالی‌که باقی‌مانده فسفر، تنها بر روی پتاسیم ریشه تاثیر معنی‌داری داشت. هم‌چنین برهم‌کنش باقی‌مانده فسفر و باقی‌مانده مواد آلی تاثیر معنی‌داری بر روی غلظت عناصر پر مصرف و کم مصرف نهال‌های پسته نداشت. نتایج ارائه شده در شکل ۱ نشان می‌دهد که سطوح مختلف باقی‌مانده مواد آلی (ورمی‌کمپوست، کود گوسفندی و کود گاوی) از کشت اول، تاثیر معنی‌داری بر روی غلظت عناصر کم مصرف داشته‌اند.



شکل۱- تاثیر باقی‌مانده ماده آلی بر غلظت عناصر مس، روی و آهن برگ نهال‌های پسته

طبق شکل ۱، ماده آلی تاثیر معنی‌داری بر غلظت آهن داشته، به‌طوری که غلظت آهن در سطح شاهد (۱۱۷/۷۶ میلی‌گرم در کیلوگرم) بیشترین و در سطح یک درصد کود گاوی (۷۸/۸۹ میلی‌گرم در کیلوگرم) کمترین میزان می‌باشد. در نتیجه غلظت آهن برگ نسبت به سطح شاهد روند کاهشی داشته است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که ترکیب‌های آلی نقش مهمی در فراهمی آهن گیاه دارند، مواد هومیکی با تشکیل کمپلکس‌های آلی محلول از رسوب اکسیدهای آهن جلوگیری کرده و موجب افزایش پخشیدگی آهن به سمت ریشه گیاه می‌شود (Santiyago and Delgado, 2007). عنصر روی نیز از دیگر عناصری است که ماده آلی بر آن تاثیر معنی‌داری داشته به‌طوری که غلظت روی تجمع یافته در برگ در سطح دو درصد کود گاوی (۱۳/۰۴ میلی‌گرم در کیلوگرم) بیشترین و در سطح دو درصد کود گوسفندی (۸/۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم) کمترین مقدار را دارا می‌باشد. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که غلظت روی در برگ در سطح دو درصد کود گاوی حدود ۴۵/۵

درصد نسبت به شاهد افزایش داشت. مواد آلی کوتاه‌زنجیر از طریق پیوند یافتن با روی، تحرک و حل‌پذیری روی در خاک و فراهمی آن را برای گیاه افزایش می‌دهد (Marschner, 1995). گزارش شده است که ورمی‌کمپوست دارای مقادیر زیادی از مواد هیومیکی می‌باشد که باعث بهبود زیست فراهمی عناصرغذایی خاص، به‌ویژه آهن و روی می‌شود (رشتبری و علیخانی، ۱۳۹۱). اوبرادور و همکاران (۲۰۰۳)، مشاهده کردند که در خاک‌های آهکی بیشترین مقدار روی به‌صورت جزء باقی‌مانده بود. نتایج آن‌ها نشان داد که بعد از جزء باقی‌مانده، جزءهای پیوند شده با اکسیدهای آهن، پیوند شده با کربنات‌ها، پیوند شده با ماده آلی و پیوند شده با اکسیدهای منگنز قرار داشتند. هم‌چنین غلظت مس موجود در برگ نهال‌های پسته تحت تاثیر باقی‌مانده مواد آلی قرار گرفت. به‌طوری که بالاترین مقادیر، مربوط به تیمار کود گاوی بود. غلظت مس تجمع یافته در برگ در سطح دو درصد کود گاوی (۷/۹۱ میلی‌گرم در کیلوگرم) بیشترین و در سطح دو درصد ورمی‌کمپوست (۵/۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) کمترین بود. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که غلظت مس برگ در سطح دو درصد کود گاوی حدود ۲۶ درصد نسبت به شاهد افزایش داشت. نتایج ارائه شده در شکل ۲ نشان می‌دهد که سطوح مختلف باقی‌مانده مواد آلی بر روی غلظت عناصر پرمصرف تاثیر معنی‌داری داشته است.



ورمی‌کمپوست: V کود گوسفندی: S کود گاوی: c

شکل۲- تاثیر باقی‌مانده مواد آلی بر غلظت عناصر فسفر، سدیم و پتاسیم برگ نهال‌های پسته

طبق شکل ۲، مواد آلی بر پتاسیم موجود در برگ اثر معنی‌داری داشته به‌طوری‌که بیشترین غلظت پتاسیم در سطح دو درصد کود گوسفندی (۳/۱۳ درصد) و کمترین آن در سطح شاهد (۱/۸۶ درصد) بوده است. نتایج تغییرات غلظت پتاسیم برگ تحت تأثیر ماده آلی گویای این مطلب می‌باشد که کاربرد دو درصد کود گوسفندی، باعث افزایش معنی‌دار غلظت پتاسیم برگ به میزان ۶۸ درصد نسبت به شاهد گردید. این افزایش را می‌توان به بیشتر بودن غلظت پتاسیم در کود آلی مورد استفاده در خاک و افزایش فراهمی پتاسیم در خاک، کاهش pH خاک و افزایش حل‌پذیری کانی‌های پتاسیم‌دار، معدنی شدن مواد آلی و آزادسازی پتاسیم نسبت داد (محمودی و همکاران، ۱۳۹۴). ماده آلی بر سدیم موجود در برگ اثر معنی‌داری داشته به‌طوری که بیشترین غلظت سدیم تجمع یافته در برگ در سطح دو درصد کود گوسفندی (۱/۲۴ درصد) و کمترین آن در سطح یک درصد ورمی‌کمپوست (۰/۳۰ درصد) بوده است. مواد آلی از یک طرف با کمپلکس کردن یون کلسیم و رسوب دادن آن باعث کاهش مقدار کلسیم محلول خاک و افزایش نسبت جذب سدیم شده و از طرف دیگر با افزایش مقدار دی اکسیدکربن هوای خاک باعث افزایش حلالیت کربنات کلسیم موجود در خاک و افزایش غلظت یون کلسیم محلول خاک و کاهش نسبت جذب

سدیم می‌شود و تأثیر نهایی آن بر نسبت جذب سدیم حاصل برآیند این دو فرآیند است (وفایی و همکاران، ۱۳۹۵). نتایج نشان داد که فسفر در خاک‌های تیمار شده با مواد آلی به‌طور معنی‌داری بیشتر است. مواد آلی بر غلظت فسفر موجود در برگ اثر معنی‌داری داشته به‌طوری که غلظت فسفر تجمع یافته در برگ در سطح دو درصد کود گاوی (۰/۱۶ درصد) بیشترین و در سطح شاهد (۰/۰۹ درصد) کمترین می‌باشد. تأثیر باقی‌مانده تیمارهای با حداکثر کود دامی در افزایش فسفر گیاه بیشتر محسوس است که ناشی از بیشتر بودن میزان فسفر در ترکیب این کود و یا بهبود شرایط جذب فسفر در خاک است (فلاح و همکاران، ۱۳۹۵). کودهای آلی به‌علت داشتن مقادیر قابل ملاحظه‌ای از عناصر غذایی مانند فسفر، باعث افزایش غلظت این عناصر در خاک و جذب آن‌ها به‌وسیله گیاه شده و در نتیجه غلظت آن‌ها در شاخساره را افزایش می‌دهند (نجفی و همکاران، ۱۳۹۱).

منابع

احمدیان، ا.، قنبری، ا. و گلوی، م. ۱۳۸۵. تاثیر مصرف کود دامی بر عملکرد کمی و کیفی و شاخص‌های شیمیایی اسانس زیره سبز. مجله پژوهش‌های زراعی ایران، جلدچهارم، شماره‌ی ۲، صفحه‌های ۲۰۷ تا ۲۱۶.

امامی، ع. ۱۳۷۵. روش‌های تجزیه گیاه. نشریه فنی موسسه تحقیقات آب و خاک، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، جلد یکم، شماره‌ی ۹۸۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۵۸.

پناهی، ب.، اسماعیل پور، ع.، فربود، ف.، موذن پور کرمانی، م. و فریورمیهن، ح. ۱۳۸۰. پسته ۱: اصول آماده‌سازی زمین و کاشت، دفتر خدمات و تکنولوژی آموزشی وزارت جهاد کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی.

جلالی، م. و کلاهچی، ز. ۱۳۸۱. فراهمی فسفر در خاک در اثر افزودن مقادیر مختلف کود فسفر در خاک‌های استان همدان. مجله علوم آب و خاک، جلد نوزدهم، شماره‌ی ۱، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۰.

رشتبری، م. و علیخانی، ح. ع. ۱۳۹۱. تاثیر و کارایی کمپوست زباله شهری و ورمی‌کمپوست بر روی ویژگی‌های مرفوفیزیولوژیکی و عملکرد کلزا در شرایط تنش خشکی. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار، جلد بیست و دوم، شماره‌ی۲، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۳۷.

فلاح، س.، صالحی، ع.، قاسمی سیانی، ن. ۱۳۹۵. اثر باقی‌مانده کودهای آلی و شیمیایی کشت گیاه بهاره (سیاه‌دانه) در تولید کود سبز نخودفرنگی (*Pisum sativum*). نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار، جلد بیست و ششم، شماره ۲، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۳۲.

محمودی، ش.، نجفی، ن.، ریحانی‌تبار، ع.، ۱۳۹۴. اثر رطوبت خاک و کاربرد کمپوست لجن فاضلاب بر برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک و غلظت عناصر پرمصرف علوفه یونجه در شرایط گلخانه‌ای. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای، جلد ششم، شماره‌ی ۲۲، صفحه‌های ۳۷ تا ۵۴.

وفایی، م.، گلچین، ا. و شفیعی، س. ۱۳۹۵. بررسی تأثیر گچ و ضایعات آلی مختلف بر ویژگی‌های شیمیایی و تنفس میکروبی یک خاک سدیمی. نشریه پژوهش های حفاظت آب و خاک، جلد بیست و سوم، شماره‌ی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۴۱.

نجفی، ن.، مردمی، س.، اوستان، ش.، ۱۳۹۱. اثر غرقاب، لجن فاضلاب و کود دامی بر غلظت فلزات سنگین در ریشه و بخش هوایی آفتابگردان در یک خاک شن لومی. مجله به‌علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک، جلد پانزدهم، شماره‌ی ۵۸، صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۵۴.

Chaudhry, M.A., Rehman, A., Naeem, M.A. and Mushtaq, N. 1999. Effect of organic and inorganic diseases in conventional severity and yield of tomato and organic production systems. Plant Disease, 86: 156-161.

Eghball, B., Ginting, D. and Gilley, J.E. 2004. Residual effect of manure and compost application on maize production and soil properties. Agronomy JournaL, 96: 442- 447.

Govere, M.M., Chien, S.H. and Fox, R.H. 2004. Evaluation of dissolution of nonconconventional phosphate fertilizers in Zimbabwe soils: effect of soil properties. African Journal of Science and Technologhy, 5: 73-82.

Ghorbani, R., Wilcockson, S. and Leifert, C. 2006. Alternative treatments for late blight control in organic potato: Antagonistic micro-organism and compost extract for activity against Phytophtora infestans. Potato Research, 48: 171-179.

Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, New York. 890 Pages.

Negi, S.C., Singh, K. and Thakur, R.C. 1992. Economics of phosphorus and farmyard manure application in wheat- maize sequence. Indian Journal of Agronomy, 37: 30-33.

Obrador, A., Novillo, J. and Alvarez, J. M. 2003. Mobility and Availability to Plants of Two Zinc Sources Applied to a Calcareous Soil. Soil Science Society of America Journal, 67:564-572.

Samadi, A. and Gilkes, R.J. 1999. Phosphorus transformations and their relationships with calcareous soil properties of southern Western Australia. Soil Science Society of America Journal, 63: 809-815.

Rangbar, G.A. and Bahmaniar, M. A. 2007. Effect of soil and foliar application of Zn fertilizer on yield and growth characteristics of bread wheat cultivars. Asian Journal of Plant Sciences, 6: 1000- 1005.

Santiyago, A., and Delgado, A. 2007. Effects of humic substances on iron nutrition of lupine. Journal of Biology and Fertility of Soils, 43: 829-836.

Effect of residual phosphorous and organic matter on some of nutrients concentration of pistachio seedlings

H. Haidarian[1], A. Tajabadi Pour[2]

1and 2- MSc Student, Associate Professor of Soil Science Department, Vali-e-Asr University of Rafsanjan

Abstract

To study the effect of residual phosphorous and organic matter on nutrients **c**oncentration of pistachio seedlings (cv. Badami Riz Zarand) in second cultivation, a greenhouse experiment was carried out as factorial in the format of completely randomized design with three replications. Treatments consisted of three phosphorous levels (0, 30 and 60 mg kg^{-1} soil as potassium hydrogen phosphate), three types of organic matter (vermicompost, cow manure and sheep manure) and three levels of organic matter (0, 1 and 2% W/W). The concentration of micronutrients (iron, zinc, manganese and copper) and macronutrients (phosphorous, sodium and potassium) were determined. The results showed that residual of organic matter had a significant effect on concentration of nutrients of pistachio seedlings while residual of phosphorous and the interaction between phosphorous and organic matter did not have any significant effect on concentration of nutrients of pistachio seedlings.

Keywords: Cow manure , Pistachio, Residual phosphorus, Sheep manure, Vermicompost.