پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶ محور مقاله: مدیریت و حفاظت خاک

بررسی اثر روش های مختلف مدیریت زراعی بر برخی شاخص های شیمیایی سلامت خاک

*ارسلان صادقیان[۱]، غلامعباس صیاد[۲]، احمد فرخیان فیروزی[۲]، مجتبی نوروزی مصیر[۳]
دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیک خاک دانشگاه شهید چمران اهواز[۱] (arsalan_13701@yahoo.com)، دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز[۲]، استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز[۳]

چکیده

مدیریت‌های زراعی مختلف تاثیرات متفاوتی بر خصوصیات شیمیایی خاک‌ها دارند. هدف از انجام این پژوهش بررسی تاثیر سه نوع مدیریت زراعی شامل: سیستم تک کشتی، تناوب گندم- ماش و مدیریت بقایا بر برخی ویژگی های شیمیایی سلامت خاک شامل: غلظت نیتروزن، فسفر و پتاسیم خاک بود. بدین منظور آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی صورت گرفت. نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که تاثیر مدیریت زراعی بر عناصر پرمصرف خاک (نیتروژن، فسفر و پتاسیم) در سطح احتمال ۰/۰۱ معنی دار بود. همچنین از بین سه مدیریت زراعی مختلف، خاک با مدیریت بقایا دارای بیشترین مقدار نیتروژن (۰/۱۳۸ درصد)، فسفر (۲۰/۸۳۱ میلی گرم بر کیلوگرم خاک) و پتاسیم (۳۰۲/۶۳۰ میلی گرم بر کیلوگرم خاک) بود.

کلمات کلیدی: سلامت خاک، عناصر پرمصرف خاک، تناوب، مدیریت بقایا، سیستم تک کشتی.

مقدمه

یکی از مفاهیم مهم و تاثیرگذار در کشاورزی پایدار، سلامت خاک می‌باشد که در دو دهه گذشته به آن توجه بسیاری شده است (Jeffrey et al., 2017). کیفیت، سلامت و امنیت خاک از عوامل مهم خاک هستند که جنبه‌های حیات بشر و دیگر موجودات زنده را به طور مستقیم و غیر مستقیم تحت تاثیر قرار می‌دهند (سرچشمه پور و همکاران ۱۳۹۵). ارزیابی سلامت خاک چگونگی انجام عملکردهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک در ارتباط با پتانسیل ذاتی آن است (Kristen et al., 2017). از عوامل تاثیر گذار بر روی بسیاری از فرآیندهای محیطی از جمله سلامت و کیفیت خاک، کیفیت و کمیت شاخص‌های شیمیایی خاک می‌باشد. همانند خصوصیات فیزیکی و بیولوژیکی خاک، خصوصیات شیمیایی نیز به مدیریت‌های اعمال شده بر روی خاک حساس می‌باشند و به همین دلیل می‌توانند شاخص مناسبی برای نشان دادن سلامت خاک باشند (سرچشمه پور و همکاران ۱۳۹۵). از جمله روش‌های مدیریت زراعی می‌توان مدیریت بقایا، سیستم تک کشتی و تناوب زراعی را نام برد که تاثیر مستقیمی بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک می‌گذارند (فرهودی و همکاران ۱۳۸۷). مدیریت بقایای گیاهی یکی از ارکان اصلی در کشاورزی و همچنین عامل مهمی درخارج شدن مقدار کل عناصر غذایی از خاک است (میرزایی و همکاران ۱۳۹۲). به دلیل اینکه بقایای گیاهی منبع اصلی عناصر غذایی (نیتروژن، فسفر و پتاسیم) هستند بازیافت بقایای محصول در خاک‌ها امری مهم است (Mandal et al., 2004 ، Tarkalson et al., 2009). همچنین برداشت بقایای گیاهی منجر به هدررفت عناصر غذایی خواهد شد و حاصلخیزی خاک را کاهش می‌دهد (Blanco and Lal, 2009). به طور کلی آزادسازی نیتروژن و فسفر یکی از خصوصیات اختلاط بقایا است (برانی دستجردی و همکاران،۱۳۹۲).

سیستم کشت به صورت تناوب از دیگر روش‌های مدیریت زراعی است. پژوهش‌های صورت گرفته بر روی این نوع سیستم کشت نشان داده است که خصوصیات خاک تاثیرپذیری مستقیم و غیر مستقیم بسیاری از این نوع سیستم کشت دارد (رحیمی‌زاده و

همکاران ۱۳۸۹). یکی از عوامل موثر در جهت افزایش سطح کارایی نیتروژن مصرفی در مدیریت‌های زراعی رایج سیستم کشت به صورت تناوب زراعی است (Montemuro et al., 2006). در سیستم‌های تناوبی بهره‌وری گیاهان از منابع موجود به ویژه نیتروژن قابل دسترس به واسطه بهبود شرایط رشد گیاهان و کاهش عوامل محدود کننده رشد افزایش می‌یابد و تلفات نیتروژن نیز به حداقل می‌رسد. انتخاب یک سیستم تناوبی با کارایی بالای نیتروژن باعث کاهش وابستگی سیستم‌های زراعی به کود نیتروژنه می‌شود (رحیمی زاده و همکاران،۱۳۸۹). در رابطه با سیستم تک کشتی نیز باید بیان کرد که هنوز در بسیاری از کشورها سیستم کشت مخلوط به دلایل مختلف بر سیستم تک کشتی ترجیح داده می‌شود (پیرزاد و همکاران، ۱۳۸۱) همچنین کارایی نیتروژن مصرفی در این نوع سیستم کشت کمتر از سیستم کشت به صورت تناوب است (Lopez-Bellido, 2001). این پژوهش به منظور بررسی مقایسه تاثیر سه نوع مدیریت زراعی شامل سیستم تناوب زراعی، مدیریت بقایای گیاهی و سیستم تک کشتی بر عناصر پرمصرف خاک (نیتروژن، فسفر و پتاسیم) که از شاخص‌های مورد استفاده در ارزیابی سلامت خاک نیز می‌باشند صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در مزرعه آزمایشی شماره ۲ دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز با موقعیت جغرافیایی ۳۱ درجه و ۱۹ دقیقه عرض جغرافیایی و ۴۸ درجه و ۴۱ دقیقه شرقی طول جغرافیایی و در حاشیه غربی رود کارون با ارتفاع ۲۰ متر از سطح دریا در پاییز ۱۳۹۵ اجرا گردید. هدف از این مطالعه بررسی اثر مدیریت‌های زراعی مختلف بر عناصر پرمصرف خاک (نیتروژن، فسفر و پتاسیم) بود. بدین منظور سه مزرعه با مدیریت‌های زراعی مختلف شامل: سیستم تک کشتی، تناوب گندم- ماش و مدیریت بقایای گیاهی بررسی شدند. سابقه‌ی کشت در این مزارع به ترتیب ۸، ۲ و ۱۰ سال بود. در تیمار تک کشتی به مدت ۸ سال مداوم کشت گندم صورت گرفت. در تیمار تناوب، گندم و ماش به مدت ۲ سال در تناوب با یکدیگر کشت شدند و تیمار مدیریت بقایا شامل کشت گندم بود که بقایای گیاه پس از برداشت با خاک مخلوط شدند. به منظور اندازه‌گیری عناصر پرمصرف خاک تعداد ۱۲۰ نمونه خاک (از هر مزرعه ۴۰ نمونه) با روش نمونه‌برداری سیستماتیک از عمق ۰ تا ۱۵ سانتیمتری تهیه شد. بافت خاک مزارع مورد نظر لوم شنی بوده و اسیدیته آن برابر ۷/۸ بود. نمونه‌های خاک پس از هواخشک شدن از الک ۲ میلی متری عبور داده شدند و مقدار فسفر قابل دسترس خاک با روش اولسن (Olsen, 1954)، پتاسیم قابل دسترس خاک با عصاره گیر استات آمونیوم و نیتروژن خاک به روش کجلدال (Chapman, 1982) اندازه‌گیری شد. این پژوهش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ بلوک صورت گرفت که در هر بلوک ۱۰ نمونه خاک نمونه برداری شد. برای مقایسه عناصر پرمصرف خاک‌های مدیریت‌های زراعی مختلف از برنامه آماری SPSS و برای ترسیم نمودارها از برنامه EXCEL استفاده شد. آزمون مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

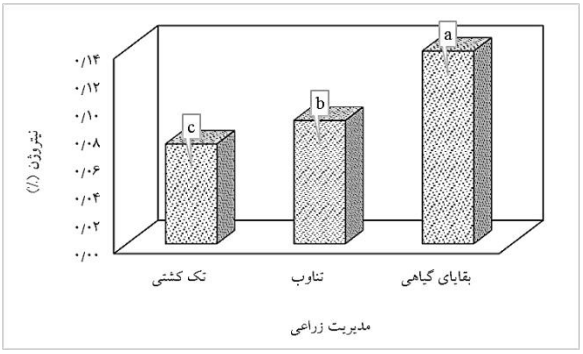
نتایج تجزیه و تحلیل واریانس نشان داد که نوع مدیریت زراعی بر مقدار عناصر نیتروژن کل خاک، فسفر قابل دسترس و پتاسیم قابل دسترس در سطح احتمال ۰/۰۱ تاثیری معنی‌دار داشته است(جدول ۱).

جدول ۱: نتایج آنالیز واریانس اثر مدیریت زراعی بر میزان نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک

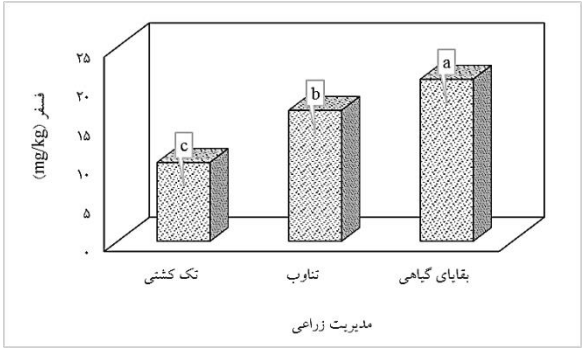
منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)		
		نیتروژن	فسفر	پتاسیم
بلوک	۳	۰/۰۰۰۰۴^{ns}	۱۵/۹۹۲۸*	۲۳/۶۷۲^{ns}
مدیریت زراعی	۲	۰/۰۰۴۸**	۱۱۶/۸۶۰۲**	۲۴۶۴/۶۲۰۶**
خطا	۶	۰/۰۰۰۰۲	۱/۹۲۲۰	۵۹/۲۲۱۷
CV%		۱/۶۳	۸/۷۰	۲/۷۴

** و ^{ns} به ترتیب نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ و عدم معنی‌داری می‌باشد.

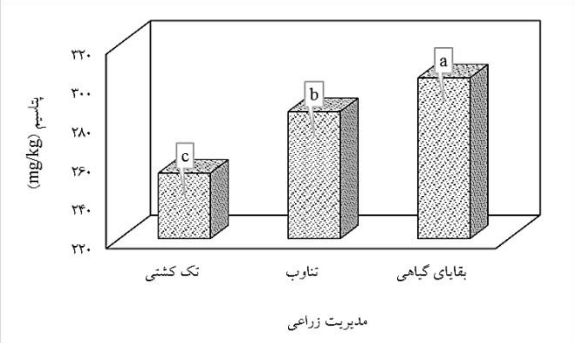
مقایسه میانگین صفات نشان داد که بالاترین میزان عناصر نیتروژن (۰/۱۳۸ در صد)، فسفر (۲۰/۸۳۱ میلی گرم بر کیلوگرم خاک) و پتاسیم (۳۰۲/۶۳۰ میلی گرم بر کیلوگرم خاک) در روش مدیریت زراعی بقایای گیاهی بدست آمد. در مدیریت تک کشتی گندم، کمترین میزان نیتروژن (۰/۰۷۲ درصد)، فسفر (۱۰/۱۳۴ میلی گرم بر کیلوگرم خاک) و پتاسیم (۲۵۳/۶۷۶ میلی گرم بر کیلوگرم خاک) مشاهده گردید (شکل ۱، ۲ و ۳).



شکل۱- اثر مدیریت زراعی بر مقدار نیتروژن خاک



شکل ۲-اثر نوع مدیریت زراعی برمقدار فسفر خاک



شکل ۳: اثر نوع مدیریت زراعی بر مقدار پتاسیم خاک

نتایج همبستگی صفات مورد مطالعه نیز وجود ارتباط مثبت و معنی‌دار بین میزان فسفر و درصد نیتروژن خاک (۰/۸۰۳)، پتاسیم و نیتروژن (۰/۸۶۲) و عناصر پتاسیم و فسفر (۰/۸۰۳) را در سطح آماری ۱٪ نشان داد (جدول ۲).

جدول ۲: نتایج همبستگی صفات مورد مطالعه

متغیر	نیتروژن	فسفر	پتاسیم
نیتروژن	۱		
فسفر	۰/۸۰**	۱	
پتاسیم	۰/۸۶**	۰/۸۰**	۱

** نشان‌دهنده معنی داری در سطح احتمال ۱٪

نتایج پژوهش‌های مشابه نشان داد که افزودن بقایای گیاهی مقادیر نیتروژن کل و فسفر قابل دسترس را به میزان قابل توجهی در خاک افزایش داد (علیزاده و همکاران،۱۳۹۱). نتایج پژوهش نوری حسینی (۱۳۹۱) نشان داد که تناوب‌های زراعی بر باقیمانده نیتروژن خاک تاثیر معنی‌داری نداشتند ولی بر باقیمانده فسفر و پتاسیم خاک تاثیر معنی‌داری داشتند. نتایج پژوهش براتی دستجردی (۱۳۹۲) و همکاران بیانگر افزایش محتوای مواد آلی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک در اختلاط با بقایای گیاهی بر خلاف سوزاندن و بیرون بردن این بقایا از زمین بود. Mandal و همکاران (۲۰۰۴) بیان کردند غلظت نیترات، نیتروژن قابل جذب و عملکرد در اثر حفظ بقایا در سطح خاک در مقایسه با سوزاندن بقایا افزایش می‌یابد همچنین ترکیب کردن بقایای گیاهی با خاک نیز منجر به افزایش مقدار ماده آلی خاک، نیتروژن، پتاسیم و فسفر خاک می‌گردد. Najafinezhad و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک گزارش کردند که بیشترین مقدار فسفر قابل جذب در تیمار حفظ بقایای گیاهی در مقایسه با سوزاندن بقایای گیاهی مشاهده شد. Blanco و Lal (۲۰۰۹) در پژوهش خود که به مدت ۳ سال به طول انجامید مشاهده کردند برداشت بقایای گیاهی باعث کاهش میزان فسفر گردید. از جمله دلایل کاهش میزان فسفر در اثر سوزاندن بقایای گیاهی می‌توان گفت که

فسفر با تبدیل شدن به شکل محلول در خاکستر بقایای گیاهی به راحتی توسط فرسایش آبی و بادی از خاک خارج شده و منجر به کاهش میزان فسفر موجود در خاک می‌شوند (قوشچی و همکاران،۱۳۸۹). همچنین عامل دیگر افزایش مقدار فسفر قابل جذب در مدیریت بقایای گیاهی ممکن است کاهش تثبیت فسفر در اثر کاربرد این بقایا باشد. در پژوهشی گزارش شده است که بقایای گیاهی با کاهش میزان تثبیت فسفر می‌توانند باعث افزایش میزان فسفر خاک شوند (Kumar and Goh, 1999). از سوی دیگر بقایای گیاهی با قرار گرفتن در خاک منجر به افزایش تولید آنیون‌های آلی می‌گردند که تثبیت فسفر را کاهش می‌دهد. به طور کلی می‌توان گفت شاخص‌های شیمیایی در ارتباط با وضعیت تعادلی بین محلول خاک، سلامت گیاه، سطح آلودگی خاک و دیگر موجودات زنده اطلاعات زیادی در اختیار قرار می‌دهند در نتیجه از شاخص‌های مهم در زمینه ارزیابی سلامت خاک می‌باشند (سرچشمه پور و همکاران ۱۳۹۵). این مطالعه نشان داد که نوع مدیریت خاک بر مقدار عناصر پرمصرف خاک (نیتروژن، فسفر و پتاسیم) به عنوان شاخص‌هایی از سلامت خاک تاثیری معنی‌دار دارند.

منابع

برانی دستجردی، م. دانش شهرکی، ع. مجملی رهنانی،ع. جابری فر، ع. ۱۳۹۲. روش های مدیریت بقایای گیاهی در مزارع کشاورزی. کنفرانس ملی پدافند غیرعامل در بخش کشاورزی، جزیره قشم.

پیرزاد، ع. جوانشیر، ع. آلیاری، ه. مقدم، م. شکیبا، م. ۱۳۸۱. بررسی عملکرد و رقابت در کشت مخلوط ذرت و سویا. نشریه دانش کشاورزی، شماره ۳، صفحه ۹۹ تا ۱۱۲ .

رحیمی زاده، م. کاشانی، ع. زارع فیض آبادی، ا. ۱۳۸۹.کوچکی، ع. نصیری محلاتی،م. کارای مصرف نیتروژن در تناوب های زراعی دوگانه گندم در شرایط مقادیر متفاوت نیتروژن و برگشت بقایای محصول. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی، جلد سوم، شماره ۳.

سرچشمه پور، م. حجازی، م. جلالی، و. مولایی، ف. ۱۳۹۵. مروری بر شاخص های کیفیت، سلامت و امنیت خاک. دومین همایش ملی مدیریت پایدار منابع خاک و محیط زیست. دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان.

علیزاده، م. چرم،م. عنایتی ضمیر،ن. ۱۳۹۱. اثرمدیریت پسماندهای گیاهی برقابلیت دسترسی فسفر و برخی از شاخص های میکروبی خاک. ششمین همایش ملی و اولین همایش بین المللی مدیریت پسماند، مشهد.

فرهودی،ر. چایچی، م. مجنون حسینی، ن. ثواقبی،غ. ۱۳۸۷. تاثیر مدیریت بقایای گیاهی گندم بر خصوصیات خاک و عملکرد آفتابگردان در سیستم کشت دوگانه. مجله علوم گیاهان زراعی ایران، شماره ۱، صفحه های ۱۱تا۲۱.

قوشچی، ف.، جورابلو، ع.، سیلسپور، م. و هادی، ح. ۱۳۸۹ .اثر خاکورزی و مدیریت بقایای جو برویژگی های خاک و ذرت علوفه ای ، نشریه بوم شناسی کشاورزی، جلد ۲، صفحه ۴۳۶-۴۲۸.

میرزایی، م. محمودآبادی، م. ۱۳۹۲. تغییرات فسفر قابل جذب خاک متاثر از کاربرد نوع ومدیریت های مختلف بقایای گیاهی در شرایط مزرعه ای. دومین همایش ملی توسعه پایدار کشاورزی و محیط زیست سالم. دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان.

نوری حسینی، م. ذبیحی،ح. فنودی، ف. ۱۳۹۱. بررسی اثرات باقیمانده نیتروژن،فسفر و پتاسیم خاک در واکنش به تناوب های زراعی. همایش ملی محیط زیست و تولیدات گیاهی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان، سمنان.

Blanco-Canqui, H., and Lal, R. 2009. Corn stover removal impacts on soil productivity and environmental quality. Crit. Rev.Plant Sci. 28:139-163.

Chapman H.D., and Pratt P.E. 1982. Methods of analysis for soil plants and waters, University of California publ. No. 4034. Berkely.

Jeffrey P. Mitchell, Anil Shrestha, Konrad Mathesius, Kate M. Scow, Randal J. Southard, Richard L. Haney, Radomir Schmidt, Daniel S. Munk, William R. Horwath. 2017. Cover cropping and no-tillage improve soil health in an arid irrigated cropping system in California's San Joaquin Valley, USA. Soil and Tillage Research. 165: 325-335.

Kristen S. Veum, Kenneth A. Sudduth, Robert J. Kremer, Newell R. Kitchen.2017. Sensor data fusion for soil health assessment. Geoderma. 305: 53-61.

Kumar, K., and K. M. Goh. 1999. Crop residues and management practices: effects onsoil quality, soil nitrogen dynamics, crop yield, and nitrogen recovery. Adv. Agron. 68: 197-319.

Lopez-Bellido, R.J., and Lopez-Bellido, L. 2001. Efficiency of nitrogen in wheat under Mediterranean condition: effect of tillage, crop rotation and N fertilization. Field Crop Res. 71: 31-64

Mandal, K.G., Misra, A.K., Hati, K.M., Bandyopadhyay, K.K., Ghosh, P.K. and Mohanty, m. 2004. Rice residue-management options and effects on soil properties and crop productivity. Food. Agri. Env. Vol . 2 (1): 224-231.

Montemuro, F., Maiorana, M., Ferri, D. and Convertini, G. 2006. Nitrogen indicators, uptake and utilization efficiency in a maize and barley rotation cropped at different levels and source of N fertilization. Field Crop. Res. 99:114-124.

Najafinezhad, H., Javaheri, M.A., Gheibi, M. and Ali Rostami, M. 2007. Influence of tillage practices on the grain yield of Maize and some soil properties in Maize-Wheat cropping system of Iran. Journal of Agriculture and Social Sciences. 3(3): 87-90.

Olsen S.R., Cole C.V., Watanabe F.S., and Dean C.A. 1954. Estimation of available phosphorous in soils by extraction with sodium bicarbonate. U. S. Department of Agricultur Circular. No. 939,19(1945).

Tarkalson, D.D., Brown, B., Kok, H. and Bjorneberg, D.L. 2009. Irrigated small- grain residue management effects on soil chemical and physical properties and nutrient cycling. Soil. Sci.Sci. 174(6): 303-311.

Effect of Different Agricultural Managements on Some Soil Health Chemical Characteristics

*A. Sadeghian[1], Gh. Sayyad[2], A. Farrokhian Firouzi[2], M. Norouzi Masir[3]
Master Student of Soil Physics Department of Soil Science Shahid Chamran University of Ahvaz[1] (arsalan_13701@yahoo.com), Associate Professor Department of Soil Science Shahid Chamran University of Ahvaz[2], Assistant Professor Department of soil science Shahid Chamran University of Ahvaz[3]

Abstract

Different agricultural managements have various effects on soil chemical properties. This study was performed to evaluate the effects of three agricultural management systems including wheat monoculture, wheat-mung rotation and residue management on some selected soil health chemical characteristics)nitrogen, phosphorus and potassium(.The experiment was conducted in a completely randomized block design. Results of statistical analysis showed that the effect of three agricultural management systems on amount of soil, nitrogen, phosphorus and potassium was significant ($p<0.01$). Furthermore the comparison between diffrent, agricultural management systems indicated that, soil treated with residue management had highest amount of nitrogen (138/0 %) phosphorus (831/20 mg/kg) and potassium (630/302 mg/kg).

Keywords: Soil health, Soil Macro Elements, Rotation, Monoculture system, Residue management.