اثرات تناوب زراعی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و عملکرد گندم دیم

مهدی رحمتی[*۱]، محمد رضا نیشابوری[۲]، شاهین اوستان[۲] و ولی فیضی اصل[۳]

[۱و۲] به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، هیئت علمی گروه خاکشناسی، دانشگاه تبریز و [۳] عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور (مراغه)

مقدمه

تناوب زراعی یکی از مدیریت های تاثیرگذار بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک می باشد[۲] و [۹]. لال و همکاران [۵] در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که تناوب زراعی اثرات معنی داری بر خصوصیات فیزیکی (D_b و WAS) و شیمیایی (pH، OC و CEC) خاک می گذارد. هرنانز و همکاران [۳] نیز در بررسی مشابهی مشاهده کردند که تناوب زراعی اثرات معنی داری بر پایداری خاکدانه ها دارد. در سال های اخیر تبدیل تناوب های زراعی رایج به کشت ممتد یک محصول (اکثراً گندم) به دلیل انگیزه های اقتصادی، در اراضی دیم به ویژه در دیمزارهای مناطق مراغه و هشترود، در حال حرکت به سمت ایجاد یک مشکل اساسی می باشد که در تحقیق حاضر به بررسی اثرات این کار اقدام شد.

مواد و روشها

برای انجام این تحقیق، سه مکان در سریهای خاک سهند (Fluventic Haploxerepts)، رجل آباد (Typic-Calcixerepts) و داراب (Calcic Haploxerepts) منطقه مراغه- هشترود، انتخاب گردید. در هر یک از مکان‌ها، تیمارهای زراعی کشت ممتد گندم (T1)، گندم- نخود (T2)، گندم- آیش- گندم- گندم-گندم (T3) و گندم- آیش (T4) به مدت پنج سال زراعی از پاییز سال ۱۳۸۲ تا تابستان ۱۳۸۷ اعمال شده‌اند. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به صورت چندمشاهده‌ای طراحی گردید. در خرداد ماه سال ۱۳۸۷ نمونه‌های دست خورده و دست نخورده از تمامی تیمارها در سه عمق ۱۰-۰، ۲۰-۱۰ و ۴۰-۳۰ سانتیمتری تهیه گردید. یکسری از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی (بافت، D_b، pH، EC، CCE، WAS، OC، K_S، CEC و Mn، Fe، Cu، Zn، P و K قابل استفاده و نیتروژن کل) خاک اندازه گیری شد. رطوبت خاک نیز در چهار مرحله متفاوت از دوره رشد گیاه اندازه گیری شد. در اواخر خرداد ماه اقدام به برداشت نمونه های بیوماس گیاهی از مزارع و اندازه‌گیری عملکرد بیولوژیکی گیاه گردید. از نرم افزار آماری Spss 13، آزمون Kolmogorow-Smirnov و آزمون دانکن به ترتیب جهت انجام تجزیه های آماری، تشخیص نرمال بودن داده ها و مقایسه میانگین ها استفاده شد.

نتایج و بحث

کلاس بافت خاک بلوک‌ها (بلوک ۱، ۲ و ۳) به ترتیب لوم رسی، رسی و رسی بود. D_b در تیمارهای T1 و T3 به طور معنی داری ($p< ۰/۰۵$) نسب به T2 و T4 بیشتر بود (جدول ۱). این نتیجه با یافته‌های لال و همکاران [۵] مشابه می‌باشد. شاخص پایداری خاکدانه ها (WAS) در تیمار T4 نسبت به سه تیمار دیگر به طور معنی داری ($p< ۰/۰۵$) افزایش داشت (جدول۱). این یافته با نتایج به دست آمده توسط راچمن و همکاران [۷] مطابقت دارد. علت افزایش WAS در تیمار گندم- آیش می‌تواند بالا رفتن جزء هوموسی ماده آلی خاک باشد، هر چند که مقدار ماده آلی کل اندازه گیری شده اختلاف معنی‌داری را در بین تیمارها نشان نداد [۵]. تجزیه‌های آماری نشان داد که اعمال تیمارها اثر معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) بر K_S خاک داشت. کمترین مقدار K_S در تیمار T1 و T3 به دست آمد (جدول۱). علت کاهش K_S در T1 و T3 نسبت به T2 و T4 می تواند از بین رفتن ساختمان و فشرده شدن خاک در اثرکشت ممتد گندم باشد که افزایش D_b و کاهش پایداری خاکدانه‌ها نیز خود گواهی بر این موضوع می‌باشد. این نتیجه مشابه با

نتایج دیگر محققان می باشد[۴]. بیشترین ($4/79\ mg\ Kg^{-1}$) و کمترین ($3/88\ mg\ Kg^{-1}$) مقدار آهن قابل استفاده به ترتیب در تیمار T4 و T1 به دست آمده است که به صورت معنی داری ($p<0/05$) با تیمار های T2 و T3 اختلاف دارند (جدول۱). تجزیه های آماری بیانگر آن بود که مقدار بیوماس گیاهی در تیمار های T2 ($3/096\ t\ ha^{-1}$) و T4 ($3/052t\ ha^{-1}$) به طور معنی داری ($p<0/05$) در مقایسه با دو تیمار دیگر افزایش نشان داد (جدول ۱). این یافته مشابه با نتایج گزارش شده توسط ساینجو و همکاران [۸] می باشد. دلیل این افزایش عملکرد می تواند به دلیل بهبود ساختمان خاک به جهت افزایش مقدار K_S و WAS و کاهش D_b و همچنین بهبود شرایط تغذیه ای ناشی از افزایش احتمالی نیتروزن معدنی در تناوب گندم- آیش به علت وجود زمان کافی برای معدنی شدن نیتروژن و در تناوب گندم- نخود به دلیل تثبیت نیتروژن باشد [۱] و [۶]. لازم به ذکر است که اختلاف معنی داری از نظر K_S، WAS و بیوماس گیاهی در بین بلوک ها مشاهده نشد. اختلاف موجود در بین بلوک ها از نظر آهن قابل استفاده نیز با توجه به متفاوت بودن خاک بلوک ها قابل انتظار بود. تجزیه های آماری نشان داد که تغییر تناوب های زراعی گندم- آیش و گندم- نخود به کشت ممتد گندم اثری بر pH، EC، CCE، OC، CEC و Mn، Cu، Zn، K و P قابل استفاده و نیتروژن کل خاک نداشت که این نتایج به دلیل یکنواختی خاک در داخل هر بلوک و بخصوص شاید کم بودن مدت زمان اعمال تیمارها قابل پیش بینی بود و شاید برخی از آنها در زمانهای طولانیتر از پنج فصل زراعی تحت تاثیر تیمارها قرار گیرند. تجزیه آماری رطوبت های وزنی نیز عدم وجود اختلاف معنی دار بین تیمارها در هر چهار مرحله رویشی را نشان داد. علت آن به احتمال زیاد، یکنواختی مزارع از لحاظ رطوبت به دلیل شرایط خشکسالی حاکم بر منطقه در آخرین سال اجرای پروژه باشد. بطور کلی نتایج به دست آمده دلالت بر آن دارد که تبدیل تناوب زراعی به کشت ممتد گندم در شرایط دیم می تواند بتدریج منجر به زوال و پس رفت خاک گردد. حداقل توصیه این است که کشت ممتد باید با نوعی کنترل در کیفیت خاک همراه باشد.

جدول ۱: مقایسه میانگین بین تیمارها با استفاده از آزمون دانکن ($p< 0/05$)

Biomass ($t\ ha^{-1}$)	Fe ($mg\ Kg^{-1}$)	K_S ($cm\ hr^{-1}$)	WAS (%)	D_b ($g\ cm^{-3}$)	S.V
۱/۵۰۱b	۳/۸۸c	۲/۰۱b	۵۸/۸۹b	۱/۲۹	T1
۳/۰۹۶a	۴/۲۸b	۴/۸۹a	۵۹/۲۵b	۱/۱۶	T2
۱/۵۷۳b	۴/۳۹b	۲/۰۱b	۶۳/۴۴b	۱/۲۹	T3
۳/۰۵۲a	۴/۷۹a	۵/۲۷a	۷۱/۵۸a	۱/۱۵	T4

منابع

[1] Garya P, and JR Sims, 1994. Legume cover crops in fallow as an integrated crop livestock alternative in the northern and central Great Plains. Research and Extension Center, University of Wyoming. USA.

[2]Hamblin, A.P. 1985.The influence of soil structure on water movement, crop root growth, and water uptake. Adv. Agron. 38:95-158.

[3] Hernanz, J. L. Lopez, R. Navorrete, L. Sanchez-Giron, V. 2002. Long-term effects of tillage systems and rotations on soil structural stability and organic carbon stratification in semiarid central Spain. Soil & Tillage Research. 66 :129–141.

[4] Katsvairo, T., W.J. Cox, and Harold van Es. 2002. Tillage and rotation effects on soil physical characteristics. Agron J., 94: 299-304.

[5] Lal, R. Mahboubi, A. A. and Fausey, N. R. 1994. Long-Term Tillage and Rotation Effects on properties of Central ohio soil. Soil Sci. Soc. Am. J. 58: 517-523.

[6]Lopez BL, FJG Lopze, M Fuentes, JE Castillo and EJ Fernandez, 1997. Influence of tillage, crop rotation and nitrogen fertilization on soil organic matter and nitrogen under rainfed Mediterranean condition. Soil and Tillage Research. 43(3-4): 277-293.

[7] Rachman, A., S.H. Anderson, C.J. Ganter, and A.L. Thompson. 2003. Influence of long-term cropping systems on soil physical properties related to soil erodibility. Soil Sci. Soc. Am. J. 67:637-644.

[8] Sainju, U.M., A. Lenssen, T. Caesar-Tonthat, and J. Waddell. 2006. Tillage and crop rotation effects on dryland soil and residue carbon and nitrogen. Soil Sci. Soc. A. J. 70: 668-678.
[9] Wilson, GF., Lal, R. and Okigbo, B.N. 1982. Effects of cover crops on soil structure and on yield of subsequent arable crops grown under strip tillage on an eroded Alfisol. Soil Till. Res . 2: 233-250.