

تأثیر مدیریت های مختلف زراعی بر میزان نیاز، ظرفیت جذب و بافر فسفر خاک در

شرایط دیم مراغه

غلامرضا ولیزاده^{*}، بهزاد صادق زاده^۱ و محمود تیموریان^۲

۱- استادیار موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور

۲- محقق موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور

چکیده

به منظور بررسی اثرات مدیریت های مختلف زراعی در تغییرات خواص فیزیکی-شیمیایی خاک ها و تغییر در میزان نیاز یا جذب، ظرفیت جذب، ظرفیت بافر فسفری خاک، از روش های رایج برای اندازه گیری میزان ماده آلی، در صد مواد خنثی شونده یا معادل در صد آهک، فسفر، پ هاش و بافت خاک برای نمونه های تهیه شده از مزارع با مدیریت های مختلف استفاده شد. پس از تعیین اندازه گیری ها برای تغییر خواص فیزیکی-شیمیایی خاک از معادله لانگمویر بر اساس روش استاندارد رایمنت و هیگینسون در سال ۱۹۹۲ که به غلظت های تعادلی و جذب فسفر خاک معروف است استفاده شد. نتایج نشان داد میزان مواد آلی، پ هاش، درصد مواد خنثی شونده و فسفر خاک ها در اثر مدیریت های مختلف تغییر می یابد. منحنی های غلظت تعادلی و جذب فسفر خاک ها در مدیریت های مختلف زراعی نشان داد با افزایش میزان غلظت تعادلی، میزان جذب فسفر بطور خطی افزایش یافت، معادلات جذب و ظرفیت جذب فسفر در مدیریت های مختلف زراعی متفاوت بودند. همچنین معادلات منحنی های نسبت غلظت تعادلی فسفر به میزان جذب فسفر نشان داد، میزان ظرفیت جذب فسفر از ۸۰۰ تا ۱۵۰۰ میلیگرم در کیلوگرم خاک در مدیریت های مختلف متغیر بود. در مدیریت های زراعی میزان ظرفیت جذب فسفر یونجه-گندم (۱۴۲۸ میلی گرم در کیلوگرم خاک) و خاک دست نخورده (۱۱۱۱ میلی گرم در کیلوگرم خاک)، در مقایسه با سایر مدیریت ها بیشتر بوده و مدیریت زراعی یونجه-گندم کمترین میزان جذب یا نیاز (۴۴ میلی گرم در کیلوگرم خاک) را داشت. از نتایج این مطالعه استنباط می شود مدیریت های مختلف زراعی خواص فیزیکی-شیمیایی تغییر داده و مطابقاً میزان ظرفیت، جذب یا نیاز فسفر در مدیریت های مختلف زراعی تغییر می دهد. بعلاوه سیستم آیش-گندم میزان ماده آلی، در صد آهک و ظرفیت جذب در مقایسه با مدیریت های دیگر کاهش می دهد. در مدیریت یونجه-گندم نیاز به مصرف فسفر در مقایسه با دیگر مدیریت های زراعی کمتر است.

واژه های کلیدی: خواص فیزیکی شیمیایی خاک، نیاز فسفر، ظرفیت جذب و بافر فسفر خاک، مدیریت های زراعی

مقدمه

جذب سطحی و میزان فسفر محلول خاک می گردد. مدیریت های زراعی از قبیل خاک ورزی، تناوب زراعی و مصرف کودهای شیمیایی باعث تغییر خواص فیزیکی- شیمیایی خاک نظیر پ هاش خاک، میزان ماده آلی، میزان عناصر غذایی (فسفر) و ساختمان خاک می گردد. خاک ورزی جهت آماده سازی بستر بذر، باعث تغییر در اندازه و پایداری ساختمان و هوموس خاک در نهایت منجر به تغییر میزان نیاز و ظرفیت جذب فسفر می گردد. تناوب نیز به نوبه خود باعث افزایش میزان ماده آلی خاک در تولید هوموس خاک، پایداری ساختمان خاک و نهایتاً تغییر در ظرفیت جذب سطحی فسفر می گردد. (پارفیت و راسل، ۱۹۷۷؛ کلارکسون، ۱۹۸۵؛ فوکس و کمپرس، ۱۹۷۸). چون عملیات مدیریت های مختلف زراعی ممکن است خواص فیزیکی- شیمیایی خاک مانند فسفر محلول، پ هاش، مواد خشتی شونده یا معادل در صد آهک و مواد آلی را تغییر دهند و منجر به تغییر در میزان محلول و جذب سطحی فسفر در خاک گردد. لذا بررسی میزان نیاز فسفر در این مدیریت های زراعی ضروری می باشد و فرضیه این مطالعه بشرح زیر است:

۱- آیا مدیریت های زراعی (اعم از خاک ورزی، تناوب های مختلف و مصرف کودهای شیمیایی) در تغییر خواص فیزیکی شیمیایی تاثیر دارند،

۲- آیا تغییر در خواص فیزیکی شیمیایی خاک تغییر در میزان نیاز فسفر، جذب سطحی و ظرفیت جذب و ظرفیت بافر خاک می گردد..

میزان محلول، جذب سطحی و تغییر شکل فسفر در خاک با درصد آهک و رس، نوع رس، کاتیون، هیدروکسیدهای آهن و آلومینیوم، ماده آلی و پ هاش خاک تغییر می یابد. جذب می تواند در سطوح لبه گروه های هیدروکسیل رس ها و مواد آلی با توجه به وابستگی شدید آن به پ هاش خاک در شرایط مختلف انجام گیرد (پارفیت، ۱۹۷۸ و اسپوسیتو، ۱۹۸۴). معمولاً میزان جذب سطحی، خاصیت بافری (روابط کنترل کننده بین فاز جامد و غلظت فسفر در محلول خاک) و میزان نیاز فسفر برای گیاهان از طریق استفاده از منحنی معادلات فروندلیچ و لانگمویر^۱ انجام می گیرد که معادله فروندلیچ بدلیل عدم کارایی در نشان دادن حداکثر ظرفیت جذب در مقایسه با لانگمویر کمتر مورد استفاده قرار می گیرد (هلفورد، ۱۹۹۷، اسپوسیتو، ۱۹۸۴ و هلفورد و کولیس، ۱۹۸۵). کیو و لوتس در سال ۱۹۷۲ گزارش کردند جذب فسفر توسط آهک دو واکنش متفاوت در غلظت های مختلف محلول فسفر دارند. در محلول های با غلظت کم فسفر در بین ۵ - ۰/۵ پی پی ام میزان جذب فسفر با منحنی لانگمویر تعیین می گردد. در حالیکه غلظت های بیش از ۵ پی پی ام فسفر علاوه بر جذب سطحی، در واکنش های ترسیب و تثبیت شرکت می کنند.

فسفر محلول یا قابل دسترس گیاهان به خواص فیزیکی- شیمیایی خاک بستگی دارد. تغییر در میزان ماده آلی خاک، پ هاش، میزان آهک و میزان سابقه مصرف کود های شیمیایی باعث تغییر در میزان فسفر قابل جذب گیاهان، ترسیب، ظرفیت

مواد و روش ها

۱-آزمایش اول:

که به غلظت تعادلی و جذب فسفر لانگمویر نیز معروف است، محلول هایی با غلظت های ۰، ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰، ۴۰۰۰ و ۵۰۰۰ میکروگرم فسفر در لیتر از ترکیب فسفات دی هیدروژن پتاسیم (KH_2PO_4) با استفاده از محلول ۰/۰۱ مولار کلرور کلسیم ($CaCl_2$) تهیه شد. سپس از هر نمونه مرکب، ۵ گرم خاک هوا خشک الک شده با الک ۲ میلیمتری، در داخل تیوپ های سانتریفوژ ریخته و بر روی آن ۵۰ میلی لیتر از محلول های تهیه شده با افزودن دو قطره کلروفورم به منظور کنترل فعالیت های بیولوژیکی اضافه گردید. این نمونه ها به مدت ۱۷ ساعت در درجه حرارت ۲۵ سانتی گراد شیکر شدند. پس از اتمام مرحله شیکر، محلول نمونه ها استخراج شده و صاف گردید و سپس ۲۵ میلی لیتر از محلول صاف شده در داخل فلاسک ۵۰ میلی لیتری ریخته و به آن ۴ میلی لیتر از محلول مولیبدات آمونیم، اسید سولفوریک و محلول آنتیموان تارتارات، به همان نحوی که در تهیه محلول استاندارد برای اندازه گیری فسفر استفاده شدند، اضافه گردید. در تهیه حجم محلول نهایی از محلول ۰/۰۱ کلرور کلسیم استفاده شد. پس از ۳۰ دقیقه استاندارد ها و همچنین محلول های تهیه شده از نمونه ها در طول موج ۸۸۲ با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر قرائت گردید.

روش های تعیین نیاز، ظرفیت جذب و بافر فسفر خاک در مدیریت های مختلف زراعی

غلظت تعادلی و نسبت غلظت تعادلی به میزان جذب فسفر با استفاده از منحنی های لانگمویر $C/X = C/X_m + 1/KX_m$ که در آن C ، X ، X_m و K به ترتیب غلظت تعادلی، میزان تثبیت، حداکثر جذب و انرژی جذب می باشند، براساس فوکس و

خاک های منطقه مورد مطالعه طبق بندی آمریکایی در فامیل - Fine Mixed, Mesic و تحت گروه Calcixerept Vertic بود که دارای بافت سنگین و بدون محدودیت شوری و سدیمی می باشد (سید قیاسی، ۱۳۷۲). در این مطالعه ابتدا مزارعی در مناطق مختلف مراغه از این خاک ها دارای سری خاک های راجل آباد به رنگ زرد تیره تا قهوه ای تیره با بافت سیلتی رسی - لومی در چهار نوع مدیریت مختلف زراعی (۱- آیش - گندم، ۲- نخود-گندم، ۳ - علوفه-گندم و ۴- اراضی بکر مرتعی و بدون مصرف کود به عنوان شاهد، خاک دست نخورده) شناسایی شدند. نمونه های خاک از عمق ۰-۲۵ سانتی متری در سه تکرار از مناطق شناسایی شده تهیه گردید. در آزمایشگاه میزان پتاسیم، فسفر، در صد مواد آلی، در صد مواد خنثی شونده، در صد اشباع، هدایت الکتریکی، پ هاش رس، سیلت و شن در نمونه های خاک بر اساس روش های توصیه شده موسسه خاک و آب اندازه گیری گردیدند (علی احيائي، ۱۳۷۲). پس از جمع آوری داده ها، تجزیه داده ها با استفاده از نرم افزار Genstat انجام گرفت و مقایسه میانگین با آزمون LSD برای بیان تفاوت های آماری برای خواص فیزیکی و شیمیایی خاک ها استفاده شد.

۲-آزمایش دوم:

جهت اندازه گیری میزان نیاز، ظرفیت جذب و بافری خاک، نمونه های مرکب از نمونه های تهیه شده از مزارع با مدیریت مختلف آماده گردید. بر اساس روش استاندارد رایمنت و هیگینسون در سال ۱۹۹۲

همکاران، ۱۹۷۴ و هلفورد، ۱۹۹۷، ۰/۳ میگرو گرم در میلی لیتر برای غلظت تعادلی یا C در معادله تعیین شده در نظر گرفته شده و برای هر یک از معادلات منحنی های مدیریت های مختلف مقدار X جذب یا نیاز محاسبه گردید. ضریب زاویه معادلات در منحنی های رسم شده برای ظرفیت جذب فسفر $(1/X_m)$ در نظر گرفته شده و میزان آن محاسبه گردید. پس از محاسبه X_m میزان K یا انرژی جذب را نیز می توان محاسبه کرد (فوکس و همکاران، ۱۹۷۴ و هلفورد، ۱۹۹۷).

نتایج و بحث

اثر مدیریت های مختلف زارعی در تغییر خواص فیزیکی-شیمیایی خاک ها

تجزیه شیمیایی نمونه خاک های منطقه و تجزیه آماری داده ها در مدیریت های مختلف زارعی نشان داد که میزان ماده آلی، مواد خنثی شونده یا معادل در صد آهک، میزان فسفر و پتاسیم و پ هاش آنها بطور معنی داری اختلاف داشتند (جدول ۱). درصد مواد آلی خاک در مدیریت های زارعی یونجه-گندم و دست نخورده به ترتیب ۰/۹۶ و ۰/۹۷ درصد بوده و در مقایسه با مدیریت زارعی آیش-گندم و نخود-گندم که ۰/۶۰ بوده، بیشترین میزان را داشت. میزان در صد آهک در سیستم یونجه-گندم و نخود-گندم در مقایسه با سایر سیستم های مدیریتی دیگر نسبتاً بالاتر بود، این در حالی است درصد آهک و پ هاش مدیریت آیش-گندم کمترین میزان را نسبت به سایر مدیریت زارعی داشت. میزان فسفر و پتاسیم در مدیریت آیش-گندم نسبت به سایر مدیریت ها بیشتر بود. بعلاوه در مدیریت های آیش-گندم و نخود-گندم

که بستر بذر برای کاشت از خاک ورزی استفاده می شود، عملیات خاک ورزی در تجزیه مواد آلی و هوموس از طریق افزایش سرعت تجزیه میکروبی به باز یافت عناصر غذایی می کند (جدول ۱). همچنین بدلیل مصرف کود های فسفره در سال های کشت گندم به خاک اضافه شده نهایتاً میزان فسفر محلول خاک افزایش می یابد. اما بالا بودن پ هاش در مدیریت های زارعی یونجه-گندم و نخود-گندم در مقایسه با مدیریت های دیگر مربوط به بالا بودن میزان آهک موجود بوده است (جدول ۱). این افزایش آهک در مدیریت یونجه-گندم، ممکن است از هدایت آب های سطحی یا زیر زمینی آهک دار بوده باشد.

نتایج میزان نیاز، ظرفیت جذب و بافر خاک

منحنی ها و معادلات جذب و نسبت غلظت تعادلی به میزان جذب در شکل ۱ و جدول ۲، برای خاک های هر یک از مدیریت های زارعی نشان داده شده است. نتایج نشان داد که با افزایش میزان غلظت تعادلی، میزان جذب فسفر بطور خطی افزایش یافت (شکل ۱). همچنین معادلات بدست آمده از رسم منحنی های نسبت غلظت تعادلی فسفر به میزان جذب فسفر برای هر یک از مدیریت ها متفاوت بود (جدول ۲ الف). میزان نیاز و ظرفیت جذب فسفر خاک در مدیریت های مختلف زارعی با یکدیگر متفاوت بودند (جدول ۲ الف و ب). دامنه میزان ظرفیت فسفر از ۸۰۰ تا ۱۵۰۰ میلیگرم در کیلوگرم و نیاز فسفر از ۴۴ تا ۵۶ میلیگرم در کیلوگرم در مدیریت های مختلف فرق داشتند، بطوریکه بیشترین میزان ظرفیت جذب در خاک های با مدیریت زارعی، یونجه-گندم و کمترین در مدیریت آیش-

گندم بود، که این اختلاف بین مدیریت‌ها می‌تواند به دلیل اختلاف در میزان مواد آلی، آهک و پ هاش آوینمیلیج، (۱۹۸۰).

جدول ۱- تجزیه آماری داده‌های خواص فیزیکی- شیمیایی خاک‌ها در مدیریت‌های مختلف زراعی

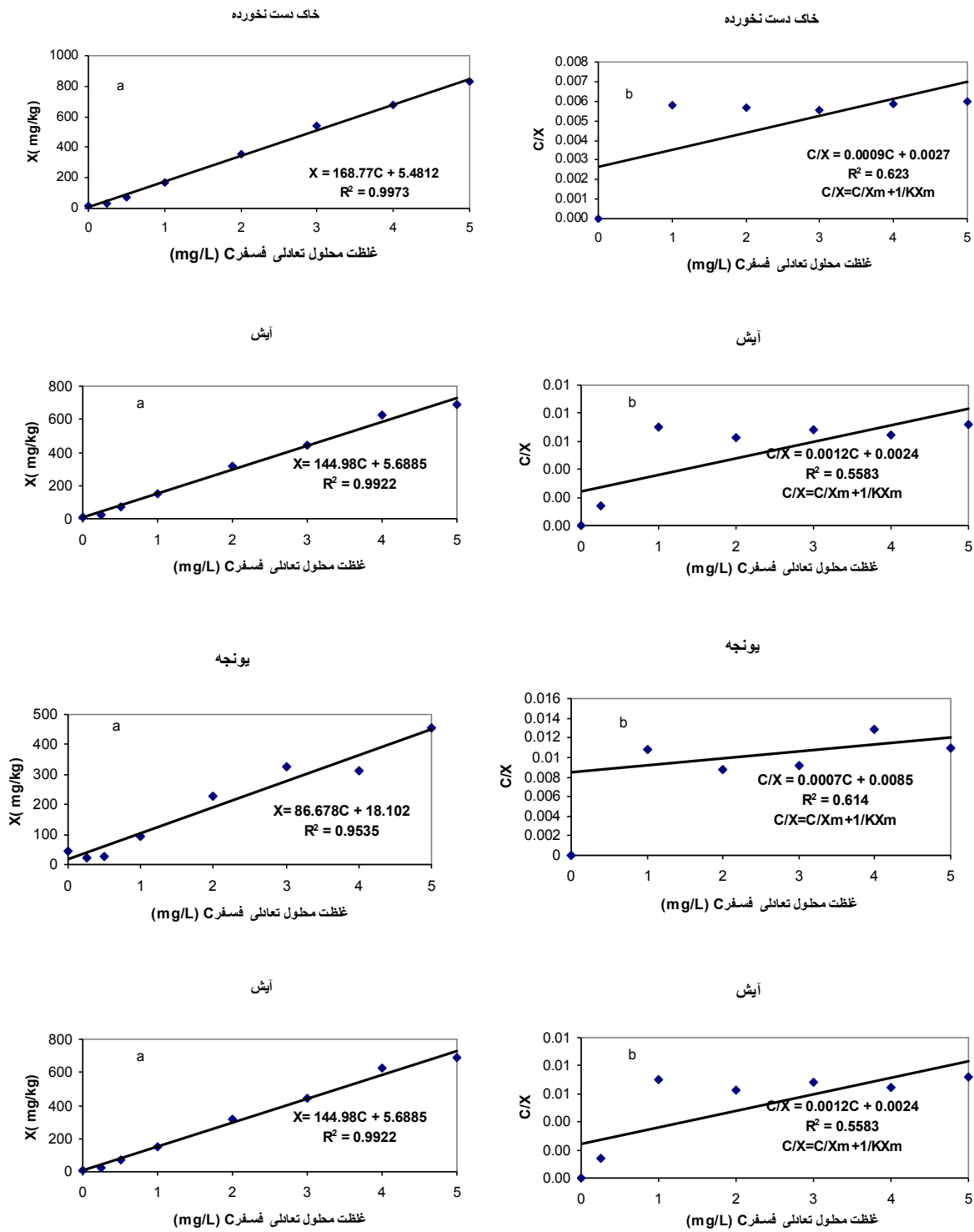
مدیریت	زراعی	خاک‌ها	۱۰ ر س	۲۰ ر س	۳۰ ر س	۴۰ ر س	۵۰ ر س	۶۰ ر س	۷۰ ر س	۸۰ ر س	۹۰ ر س
دست نخورده	۶/۸	۰/۴۳	۴۹	۲/۶	۰/۹۷	۱۲/۷	۲۷۲	۳۷	۳۷	۲۶	۲۳
نخود- گندم	۷/۸	۰/۸۴	۵۲/۳	۵/۰	۰/۶۰	۱۶	۴۵۳	۳۸	۳۹	۲۳	۲۳
یونجه- گندم	۷/۷	۰/۷۵	۴۷	۴/۶	۰/۹۶	۱۴/۲	۴۶۶	۳۷	۳۷	۲۶	۲۶
آیش- گندم	۷/۳	۰/۶۰	۴۸/۳	۱/۸	۰/۶۰	۲۵/۳	۴۹۷	۳۶	۳۳	۳۱	۳۱
LSD 0.05	۰/۲	۰/۱۳	ns	۱/۶	۰/۱۷	۶/۹	۸۸	ns	ns	ns	ns

مدیریت خاک‌ها بوده باشد (جدول ۱). گزارش‌های تحقیقاتی نشان می‌دهد افزایش مواد آلی خاک، آنیون‌های آلی را افزایش داده و منجر به کاهش سایت‌های جذب کننده فسفر از طریق تبادل آنیونی شده است (پارفیت، ۱۹۷۸). مدیریت یونجه- گندم میزان مواد آلی خاک را زیادتر کرده و به دلیل بالا بودن میزان آهک، میزان ظرفیت جذب فسفر را افزایش داده است (جدول ۲، صمدی و جلکیز، ۱۹۹۸ و وایت، ۱۹۸۰). میزان ظرفیت بافری خاک در مدیریت‌های خاک دست نخورده در مقایسه با آیش- گندم و نخود- گندم یونجه- گندم بالاتر بود. اگر چه میزان آهک و درصد رس و پ هاش در میزان خاصیت بافری تاثیر گذار هستند، بنظر می‌رسد بالا بودن مواد آلی در خاک، میزان ظرفیت بافری خاک را برای فسفر افزایش می‌دهد (پارفیت، ۱۹۷۸؛ انسکیپ و سیلورتوس، ۱۹۸۸). بهر حال آنچه از این تحقیق نتیجه گیری می‌گردد، این است که مدیریت‌های زراعی خواص فیزیکی-

مقایسه میزان آهک در مدیریت‌های مختلف، بالا بودن میزان آهک حتی در مدیریت یونجه- گندم باعث افزایش میزان ظرفیت جذب فسفر شده است (پارفیت و راسل، ۱۹۷۷؛ فوکس و کمپرس، ۱۹۷۸ و اسپوسیتو، ۱۹۸۴). مقایسه مدیریت آیش- گندم با خاک دست نخورده نشان می‌دهد، علی‌رغم داشتن میزان آهک یکسان، میزان ظرفیت جذب فسفر آیش- گندم کمتر از مدیریت دست نخورده بود، که این امر شاید به دلیل مصرف کودهای فسفره در سال‌های کشت گندم در مدیریت آیش- گندم بوده که احتمالاً فسفر موجود در خاک، سایت‌های جذب کننده فسفر را پر کرده که باعث کاهش میزان ظرفیت جذب شده است (جدول ۱ و ۲، فریمن و راول، ۱۹۸۱ و اسپوسیتو، ۱۹۸۴). بیشتر بودن میزان نیاز فسفری مدیریت دست نخورده در مقایسه با مدیریت‌ها دیگر، ممکن است کم بودن میزان فسفر اولیه خاک و یا احتمالاً به دلیل استفاده کمتر از کودهای فسفری در طول زمان

بنا بر این نتیجه گیری می گردد که میزان فسفر قابل دسترس گیاه در خاک بسته به ظرفیت جذب و بافر فسفر دارد.

شیمیایی خاک را تغییر می دهد. مدیریت آیش- گندم، میزان مواد آلی و آهک خاک را در مقایسه با مدیریت های دیگر کاهش داده که منجر به تغییر در میزان نیاز، ظرفیت جذب و بافر خاک شده است.



شکل ۱- منحنی های جذب X (mg/kg) و نسبت غلظت تعادلی به میزان جذب C/X (C mg/L) خاک ها در مدیریت های مختلف زراعی

جدول ۲ الف - معادلات جذب فسفر و غلظت تعادلی برای تعیین نیاز، جذب، ظرفیت جذب و بافر فسفر در خاک های در مدیریت های مختلف زراعی دیم با استفاده از منحنی های لانگمویر

تیمار	معادله لانگمویر	X میزان جذب فسفر	C/X نسبت غلظت تعادلی
خاک دست نخورده	$C/X=C/X_{m+1}/KX_m$	$X = 168.77C + 5.4$	$C/X = 0.0009C + 0.0027$ $R^2 = 0.623$
نخود - گندم	$C/X=C/X_{m+1}/KX_m$	$X = 138.04C + 6.1$	$C/X = 0.0011C + 0.0031$ $R^2 = 0.5164$
یونجه - گندم	$C/X=C/X_{m+1}/KX_m$	$X = 86.678C + 18.10$	$C/X = 0.0007C + 0.0085$ $R^2 = 0.614$
آیش - گندم	$C/X=C/X_{m+1}/KX_m$	$X = 144.98C + 5.68$	$C/X = 0.0012C + 0.0024$ $R^2 = 0.5583$

جدول ۲ ب - محاسبات میزان نیاز، ظرفیت جذب و بافر فسفر در خاک های در مدیریت های مختلف زراعی دیم با استفاده از منحنی های رسم شده در جدول ۲ الف

تیمار	میزان نیاز فسفر	میزان ظرفیت جذب	میزان ظرفیت بافری
خاک دست نخورده	۵۶	۱۱۱۱	۵۰/۶
نخود - گندم	۴۷	۹۰۹	۴۱/۴
یونجه - گندم	۴۴	۱۴۲۸	۲۶
آیش - گندم	۵۰	۸۳۳	۴۳/۵

نتیجه گیری

مصرف فسفر در مقایسه با مدیریت های زراعی کمتر است. و نهایتاً میزان فسفر قابل دسترس گیاه در خاک بسته به میزان ظرفیت جذب و بافر فسفر خاک دارد.

تشکر و قدردانی

از همکاران آزمایشگاه شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاهی بخش مدیریت منابع مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کمال تشکر را داریم.

مدیریت های مختلف زراعی خواص فیزیکی- شیمیایی تغییر داده بطوریکه در سیستم آیش-گندم میزان ماده آلی، در صد آهک بیشتر کاهش پیدا می کند و به دنبال آن ظرفیت جذب در مقایسه با مدیریت های دیگر بیشتر کاهش می یابد. میزان نیاز فسفر، ظرفیت جذب و بافر فسفر در مدیریت مختلف با خواص فیزیکی شیمیایی تغییر یافته و فرق می کند و در یونجه- گندم نیاز به

منابع مورد استفاده :

- ۱- **سید قیاسی، میرفتاح.** ۱۳۷۲. گزارش مطالعات خاکشناسی تفصیلی اراضی مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم. انتشارات مرکز تحقیقات آذربایجان شرقی
- ۲- **علی احيائي، م. و ع. ا. بهبھانی زاده.** ۱۳۷۲. شرح روشهای تجزیه خاک (جلد اول). انتشارات مؤسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه شماره ۸۹۳، ص ۱۲۹.
- ۳- **فیضی اصل، و. و غ. ولیزاده.** ۱۳۸۳. مطالعه اثرات کاربرد توأم فسفر و روی در جذب عناصر غذایی و فسفر و روی باقیمانده در خاک زیر کشت گندم رقم سرداری «*Triticum aestivum L.*». مجله نهال و بذر (جلد ۲۱ شماره ۲۳).
4. **Avnimelech, Y.** 1980. Calcium-carbonate-phosphate surface complex in calcareous systems. *Nature* 288, 255-257.
5. **Clarkson, D.T.** 1985. Factors affecting mineral nutrient acquisition by plants. *Annual Review of Plant Physiology* 36, 77-115.
6. **Fox, R.L., and Kamprath.** 1970 phosphate sorption isotherms for evaluating the phosphate requirements of the soils. *Soil Science Society of America proceedings* 34, 903-907.
7. **Fox, R.L., R.K, Nishimoto, J.R. Thompson and R.S. Delapena.** 1974. Comparative external P requirements of plants growing in tropical soils. *Trans. Int. Congr. Soil Sci.* 10th Congr., Moscow 4:232-239.
8. **Freeman, J.S. and Rowell, D.L.** 1981. The adsorption and precipitation of phosphate onto calcite. *Soil Science Society of America Proceedings* 37, 847-850.
9. **Holford, I.C.R.** 1997. Soil phosphorus; its measurement, and its uptake by plants. *Australian Journal of Soil Research* 35, 227-239.

10. **Holford, I.C.R. and Cullis, B.R.** 1985. Effects of phosphate buffer capacity on yield curvature and fertilizer requirement of wheat in relation to soil phosphate test. *Australian Journal of Soil Research* 23, 417-427
11. **Inskip, W.P. and Silvertooth, J.C.** 1988. Hydroxyapatite precipitation in the presences of fulvic, humic and tannic acids. *Soil Science Society of America journal* 52, 941-946.
12. **Kuo, S. and E.G. Lotse.** 1972. Kinetics of phosphate adsorption by calcium carbonate and Ca-Kaolinite. *Soil Sci. Soc. America Proc.*, 36: 725-9
13. **Kuo, S. and E.G. Lotse.** 1974. Kinetics of phosphate adsorption and desorption by hematite and gibbsite. *Soil Sci.*, 116: 400-6
14. **Parfitt, R.L. and Russell, J.D.** 1977. Adsorption on hydrous oxides. IV. Mechanisms of adsorption of various ions on goethite. *Journal of Soil Science* 28, 297-307.
15. **Parfitt, R.L.**, 1978. Anion adsorption by soils and soil minerals. *Advances in Agronomy* 30, 1-50
16. **Rayment, G.R. and Higginson, F.R.** 1992. Australian Laboratory Handbook of Soil Water Chemical Methods. Pp. 89-92. Inkata, Melbourne, Australia.
17. **Samadi, A. and Gilkes, R.J.** 1998. Forms of phosphorus in virgin and fertilized calcareous soils of Western Australia. *Australian Journal of Soil Research* 36, 585-601.
18. **Sample, E.C., Khasawneh, F.E. and Hashimoto, I.** 1979. Reaction of ammonium ortho and polyphosphate fertilizers in soil: III. Effects of associated cations. *Soil Science Society of America Journal* 43, 58-65.
19. **Sposito, G.** 1984. *The Surface Chemistry of Soils*. Oxford University Press, New York.
20. **White, R.E.** 1980. Retention and release of phosphate by soil and soil constituents. In: *Soils and Agriculture*, ed. Tinker, P.B. pp. 71-114. Blackwell Scientific Publication, Oxford.

Study on differences of phosphorus requirement, fixation capacity and buffering capacity in the soils with different soil management systems in dryland condition of Maragheh

Gholamreza Valizadeh¹, Behzad Sadeghzadeh¹ and Mahmood Teimourian²

1- Assis. Prof. of Dryland Agricultural Research Institute

2-Researcher of Dryland Agricultural Research Institute

Abstract

Changes of soil physico-chemical properties for different management systems leading to change phosphorus requirement, adsorption and buffering capacity in soils were studied. Soil samples of different soil management systems were analyzed for soil properties changes. Then, phosphate adsorption isotherms for the soils of different managements ((Langmuir adsorption isotherm) were examined. For all samples, adsorption of P was determined at standard equilibrium concentration (C). Adsorption capacity (X_m), requirement and buffering capacity were determined from plot of C/X as function of C with linearly equation ($C/X = C/X_m + 1/K * X_m$). The results indicated that different soil management systems changed soil physico-chemical properties. P sorption curve showed that with an increase in equilibrium concentration of P, the amount of adsorbed P increased linearly at different soil management systems. Accordingly, by using Langmuir adsorption isotherm, results indicated that phosphorus adsorption capacity differed from 800 to 1500 mg/kg at different soil managements. P adsorption capacity in natural pasture and forage-wheat system compared to others systems were highest. The lowest P adsorption capacity was at fallow-wheat system. It can be concluded that soil management systems change soil physico-chemical properties. P requirement, adsorption and buffering capacity were varied for different soil management systems. Phosphorus availability depend on P adsorption and buffering capacity

Key words: phosphorous, adsorption, requirement, capacity and soil management systems