اثر زمان خوابانیدن بر شکل های شیمیایی فسفر در خاکهای مختلف از یک ردیف پستی و بلندی-اقلیمی

معصومه معاذالهی[۱] و مجید باقرنژاد[۲]
دانشجوی دکتری[۱] و استاد[۲] بخش علوم و مهندسی خاک، دانشگاه شیراز

چکیده

مطالعه حاضر تلاش دارد به بررسی اثر زمان خوابانیدن بر شکل های شیمیایی فسفر در خاکهای مختلف از یک ردیف پستی و بلندی- اقلیمی بپردازد. مطالعه عصاره گیری دنباله ای فسفر در پنج رده خاکی مختلف (اریدی سولز، اینسپتی سولز، آلفی سولز، مالی سولز و هیستوسولز) نشان داد که در همه نمونه های مورد بررسی شکل فسفر پیوند شده با کلسیم و فسفر باقیمانده بیشترین شکل از فسفر را به خود اختصاص داده اند. کاربرد فسفر (۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم) به خاکهای مورد مطالعه، بیشترین اثر را بر شکل های شیمیایی تبادلی و محلول و همچنین فسفر پیوند شده با کلسیم داشته است. گذشت زمان، سبب کاهش شکل تبادلی و محلول و افزایش سایر شکل های شیمیایی فسفر شده است. بر طبق نتایج، زمان خوابانیدن کمترین اثر را بر روی دو رده مالی سولز و هیستوسولز داشته است که می تواند به دلیل سطوح پایین تر از کربنات کلسیم این رده ها نسبت به سایر رده های خاکی باشد.

واژه های کلیدی: فسفر، شکل های شیمیایی، رده های خاک

مقدمه

فسفر یکی از عناصر ضروری برای رشد گیاه می باشد که از ملزومات مهم برای کشاورزی مدرن و تامین غذای جهانی معرفی می‌شود (اولدریچ و همکاران، ۲۰۱۰). در بسیاری از سیستم های کشاورزی کاربرد فسفر به خاک جهت اطمینان از تولید گیرد، اما بازیافت فسفر بکاربرده شده بوسیله گیاه در فصل رشد بسیار پایین (۱۰ تا ۳۰٪) محصول به میزان کافی انجام می می باشد. بیش از ۸۰ درصد از فسفر کاربردی در خاک بر اساس فرایندهای جذب، رسوب و یا تبدیل به سایر شکل های آلی، شود. اندازه‌گیری غلظت کل یک عنصر در تبدیل به فسفر با تحرک پایین شده و درنهایت غیر قابل دسترس برای گیاه می خاک، هرچند که می تواند اطلاعاتی در مورد غنی شدن احتمالی عنصر در خاک بدهد، اما نمی‌تواند پیش بینی مفیدی از اثرات شیمیایی آن عنصر داشته باشد، لذا بررسی شکل های شیمیایی یک عنصر در خاک می تواند تعیین کننده ظرفیت تحرک و رفتار آن فلز در خاک باشد. تحرک عناصر در خاک، به شکل‌های فیزیکوشیمیایی آنها در بین اجزای خاک مربوط می شود، به طوری که عناصر در شکل‌های شیمیایی متفاوت، تحرک و قابلیت دسترسی متفاوتی دارند. شناسایی ترکیبات مختلف های مستقیم شامل مطالعه با انواع میکروسکوپ فسفر در خاک به دو صورت مستقیم و غیر مستقیم امکان پذیر است. روش گیرهای شیمیایی است (صمدی و های غیر مستقیم شامل استفاده از عصاره‌های الکترونی و استفاده از پرتو ایکس و روش های شیمیایی فسفر در فهم شیمی فسفر در خاک و در جنبه های حاصلخیزی خاک نقش گیلز، ۱۹۹۹). آگاهی از شکل توان با استفاده از اطلاعات به دست آمده از آن به منظور افزایش قابلیت جذب فسفر توسط گیاهان، روش موثری دارند، که می های فیزیکی و شیمیایی خاک از جمله مدیریتی مناسبی پیشنهاد کرد. بر طبق یافته های کارامن و همکاران (۲۰۰۱) ویژگی نوع مواد مادری که خاک از آن نشات گرفته، درجه هوادیدگی، و شرایط اقلیمی اثر زیادی بر وضعیت فسفر در خاک دارند. همچنین، گزارشات متعددی نشان داده است که بیشترین قابلیت دسترسی عناصر بلافاصله پس از افزودن آن عنصر به خاک

شود (صفاری و همکاران، ۲۰۱۶). لذا، با توجه به آید و با گذشت زمان از میزان قابلیت دسترسی آن عنصر کم می‌بدست می های شیمیایی فسفر خاکهای مختلف یکی مقدمه گفته شده، اهداف مطالعه حاضر به صورت ذیل تعریف شد: ۱- بررسی شکل ردیف پستی و بلندی- اقلیمی و ۲- بررسی سرنوشت فسفر اضافه شده در طول زمان در خاکهای مختلف

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در جنوب غربی کرمان، از دشت کرمان تا لاله زار و بافت می باشد که از نظر موقعیت جغرافیایی بین طولهای شرقی ۵۷ درجه (کرمان) و ۵۶ درجه (لاله زار) و عرضهای شمالی۳۰ درجه (کرمان) و ۲۹ درجه (لاله زار) قرار گرفته است. ارتفاع متوسط منطقه ۱۸۴۰ متر(ابتدای منطقه مورد مطالعه) در کرمان و ۳۲۰۷ متر(انتهای منطقه مورد مطالعه) از سطح دریای آزاد در نزدیک بافت می‌باشد. بر اساس نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰۰ رژیم رطوبتی و حرارتی ایران، رژیم حرارتی منطقه مورد مطالعه مزیک در کرمان و لاله‌زار، و رژیم رطوبتی اریدیک در کرمان و زریک در لاله‌زار می‌باشد. در منطقه مورد مطالعاتی ۲۷ نیم رخ حفر، و در نهایت رده بندی و از افق های مورد نظر نمونه برداری و خصوصیات فیزیکی و شیمایی آن به روش های مرسوم اندازه گیری شد (جدول ۱). در این بخش از مطالعه، پنج رده خاک شناسایی، که به منظور تغییرات شکل های شیمیایی قبل و بعد از اعمال کود فسفره، مورد مطالعه قرار گرفتند. در ابتدای مطالعه، شکل های شیمایی فسفر در هر نیم رخ خاک تعیین و سپس خاک های مورد مطالعه با استفاده از پتاسیم دی هیدروژن فسفات در سطح ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم فسفر، تیمار و در مدت زمان های ۲۰، ۶۰، ۱۰۰، و ۱۵۰ روز بعد از افزودن منابع فسفر، شکل های شیمیایی فسفر آنها تعیین شد. تعیین شکل های شیمیایی فسفر از روش تعدیل شده هدلی و همکاران (۱۹۸۲) که بوسیله سایرین استفاده شده است، استخراجی بوسیله بی کربنات سدیم ۰/۵ Exch-Pگیری شد. در این روش فسفر در چهار بخش فسفر محلول و تبادلی (اندازه استخراجی بوسیله هیدروکسید سدیم ۰/۱ مولار)، فسفر پیوند شده با Fe-Al-Pمولار)، فسفر پیوند شده با آهن و آلومینیوم (استخراجی بوسیله مخلوط ۵:۲ Res-P استخراجی بوسیله اسید هیدروکلریدریک ۱ مولار) و فسفر باقیمانده (Ca-Pکلسیم (اسید سولفوریک و اسید پرکلریک) تعیین گردید. در انتهای هر بخش، میزان فسفر در محلول به وسیله روش آبی مولیبدات (مورفی و ریلی، ۱۹۶۲) تعیین شد.

نتایج و بحث

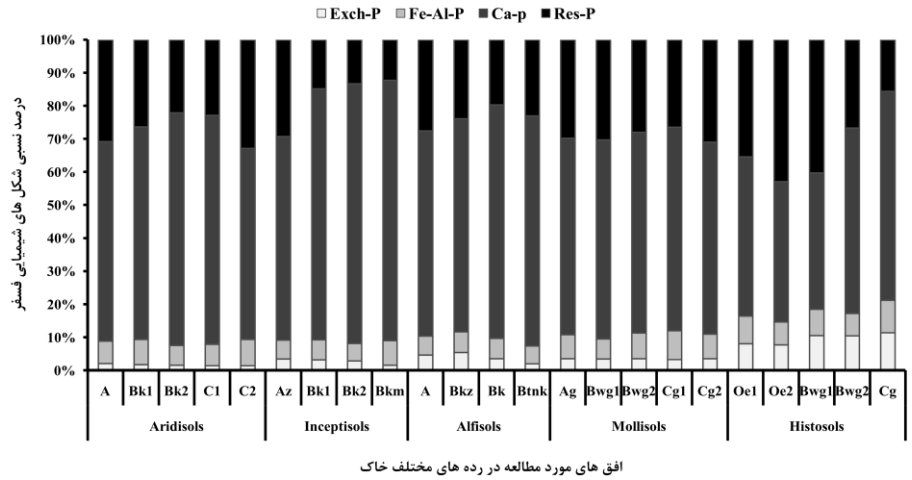
نتایج بدست آمده از مطالعات صحرایی در این توالی پستی و بلندی- اقلیمی نشان از وجود پنج رده: اریدی سولز، اینسپتی سولز، آلفی سولز، مالی سولز و هیستوسولز دارد. همانطور که در جدول ۱ مشاهده می شود، بیشتر خاکهای مورد مطالعه دارای پ هاش بالای ۷ (به استثنای خاک های مورد مطالعه در رده مالی سولز) می باشند که نشان از قلیایی بودن خاکهای منطقه مورد پژوهش دارد. میزان آهک در منطقه با حداقل ۷/۸٪ در رده مالی سولز و حداکثر ۳۲/۵درصد در رده اینسپتی سولز، حاکی از آهکی بودن خاکهای منطقه دارد (متوسط ۱۵٪ در کل خاکهای منطقه). میزان ماده آلی در خاکهای منطقه به استثنای دو رده مالی سولز (متوسط ۱۲/۵٪) و هیستوسول (متوسط ۲۲/۵٪)، بسیار پایین و کمتر از ۱ درصد بدست آمد. میزان فسفر قابل دسترس (P-Olsen) در سه رده اریدیسولز، اینسپتی سولز، آلفی سولز پایین تر از حد بحرانی فسفر در خاکهای آهکی (کمتر از ۱۸ میلی گرم بر کیلوگرم)، و در دو رده دو رده خاکی هیستوسولز و مالی سولز این فرم از فسفر بالاتر از حد بحرانی مشاهده شد. سایر خصوصیات اندازه گیری شده از خاک در جدول ۱ قابل مشاهده است.

بررسی انجام شده از شکل های شیمیایی فسفر در این پنج رده از خاک نشان می دهد که هیستوسول ها و اریدی سول ها به ترتیب دارای بیشترین و کمترین شکل از فسفر تبادلی و محلول را در بین رده‌های مختلف مورد مطالعه دارا بودند (شکل ۱). به طور کلی بیشترین شکل از فسفر در خاکهای مورد مطالعه به صورت فسفر پیوند شده با کلسیم (۴۱ تا ۷۸٪) و پس از آن به ترتیب در شکل های فسفر باقیمانده، فسفر پیوند شده با اکسیدهای آهن و آلومینیوم، و فسفر محلول و تبادلی مشاهده شد (شکل ۱). جلالی و رنجبر (۲۰۱۳) در مطالعه خود بروی خاکهای آهکی ایران نشان دادند که بیشترین شکل از فسفر، در فسفر

باشد. با توجه به نتایج، به نظر می رسد که در خاکهای آهکی پیوند شده با کلسیم (۶۵/۹٪) و فسفر باقیمانده (۲۸/۹٪) می مورد مطالعه در این تحقیق، فسفر تمایل به رسوب به صورت فسفات کلسیم یا رسوب مجدد به صورت کربناته دارد.

جدول ۱- برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکهای مورد مطالعه در یک ردیف پستی بلندی- اقلیمی

خاک های مورد مطالعه	افق های هر رده	خصوصیات شیمیایی و فیزکی خاک								
		EC	CEC	sand	clay	CCE	OM	pH	P Total	P-Olsen
		dS m^{-1}	cmol (+) kg^{-1}	٪	٪	٪	٪	-	mg kg^{-1}	mg kg^{-1}
اریدی سولز	A	۱/۰۱	۱۰/۳	۷۴	۲۰	۱۹/۴	۰/۵۵	۸	۵۸۲	۸/۶
	Bk۱	۰/۷۵	۱۱/۲	۶۸	۲۲	۱۶/۵	۰/۴۴	۷/۹	۵۱۳	۶/۱
	Bk۲	۰/۵۶	۷/۱	۸۰	۱۴	۱۶/۳	۰/۳۴	۸	۴۷۸	۵/۲
	C۱	۰/۳۷	۳/۸	۹۴	۴	۱۲/۵	۰/۴۶	۸/۳	۵۷۸	۴/۵
	C۲	۰/۶۳	۲/۹	۹۰	۴	۱۴/۳	۰/۳۶	۸/۲	۴۲۲	۲/۴
اینسپتی سولز	Az	۸۶/۳	۱۴/۱	۶۲	۲۲	۲۱/۷	۰/۴۳	۷/۴	۳۱۵	۸/۵
	Bk۱	۱۳/۹	۱۱/۴	۷۲	۱۶	۲۰/۲	۰/۳۵	۷/۵	۲۸۸	۷/۵
	Bk۲	۶/۷	۹/۵	۷۲	۱۴	۲۵/۵	۰/۵۲	۷/۸	۲۷۴	۵/۸
	Bkm	۶/۷	۱۰/۲	۵۶	۱۶	۳۲/۵	۰/۴۲	۷/۷	۲۶۶	۲/۱
آلفی سولز	A	۲۵/۱	۱۱/۳	۷۵	۱۹	۱۲/۵	۰/۸۵	۷/۴	۴۱۳	۱۴/۱
	Bkz	۵۸/۲	۱۴/۲	۷۵	۲۱	۱۷/۳	۰/۳۸	۷/۴	۳۸۹	۱۴/۵
	Bk	۲۶/۳	۶/۵	۸۱	۱۳	۱۶/۸	۰/۲۵	۷/۵	۳۶۵	۵/۲
	Btnk	۱۲/۷	۱۱/۷	۵۵	۲۳	۲۸/۵	۰/۲۰	۷/۷	۳۷۸	۲/۴
مالی سولز	Ag	۱/۴	۸۲/۳۶	۳۴	۴۴	۱۰/۵	۳۲/۵	۶/۱	۸۷۳	۲۲/۳
	Bwg۱	۰/۸۲	۴۳/۵	۴۶	۳۲	۹/۸	۱۱/۴	۶/۴	۸۳۴	۲۰/۵
	Bwg۲	۰/۵۸	۲۳/۵	۶۶	۱۶	۹/۱	۶/۱	۷/۵	۸۵۴	۲۱/۱
	Cg۱	۰/۷۲	۲۵/۸	۶۰	۱۸	۱۰/۲	۶/۰۵	۶/۸	۸۱۲	۱۶/۸
	Cg۲	۰/۵	۱۵/۷	۵۶	۲۲	۸/۵	۷/۵	۷	۷۸۹	۱۵/۵
هیستو سولز	Oe۱	۱/۴	۱۲۰/۱	۳۶	۱۴	۱۵/۱	۴۶/۳	۷/۵	۱۸۱۲	۱۲۲/۴
	Oe۲	۱/۶	۸۶/۷	۲۸	۳۰	۹	۲۶/۷	۷/۱	۱۶۸۷	۱۰۲/۵
	Bwg۱	۰/۵۶	۷۰/۲	۵	۴۳	۱۲/۶	۱۸/۹	۷/۱	۱۴۷۷	۱۳۸/۶
	Bwg۲	۰/۵۶	۴۴/۳	۳۲	۳۳	۷/۵	۹/۵	۷/۲	۱۴۱۹	۱۲۰/۵
	Cg	۰/۴۷	۳۹/۱	۲۸	۲۶	۹/۱	۱۰/۳	۷	۱۳۱۵	۱۳۴/۳

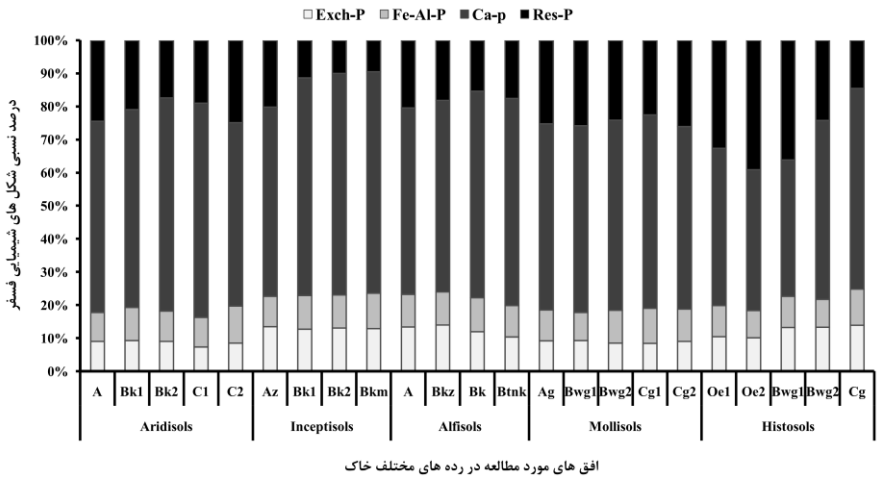


شکل ۱- شکل های شیمیایی فسفر در افق های رده های مختلف خاک پیش از اعمال تیمار کود فسفره

بالاتر بودن میزان فسفر پیوند شده با کلسیم نسبت به سایر شکل های شیمیایی از فسفر، نشان از آن دارد که فسفر بوسیله کانی های اولیه و ثانویه غیر متحرک شده و بیشتر به صورت غیر لبایل در خاکهای منطقه وجود دارد. پایین بودن میزان

کربنات کلسیم در دو رده خاکی هیستوسولز و مالی سولز می تواند دلیلی بر کاهش شکل فسفر پیوند شده با کلسیم نسبت به سایر رده ها باشد. همچنین، جلالی و سجادی تبار (۲۰۱۱) در مطالعات خود بر این باور بودند که آبیاری مناطق با آب با کیفیت کم با محتوای کلسیم و سدیم بالا سبب افزایش شکل فسفر پیوند شده با کلسیم در خاکهای مختلف می شود. از آنجایی که منطقه مورد مطالعه دو رده خاکی هیستوسولز و مالی سولز به صورت بکر و رطوبت بالای منطقه از آب شدن برف های موجود بروی کوههای اطراف تامین می شود، لذا کیفیت بالاتر آب با سطوح پایین تر از املاح از جمله کلسیم، می تواند دلیل دیگر از کاهش این شکل از فسفر (Ca-p) در مقایسه با سایر رده های خاکی باشد. فسفر پیوند شده با اکسیدهای آهن و آلومینیوم در دو رده خاکی هیستوسولز و مالی سولز نسبت به سایر رده های خاکی مقدار و درصد بیشتری را به خود اختصاص داده است. فسفر باقیمانده به عنوان پایدارترین شکل از شکل های شیمیایی فسفر شناخته می‌شود که به مانند فسفر پیوند شده با اکسیدهای آهن و آلومینیوم، در دو رده خاکی هیستوسولز و مالی سولز درصد بیشتری از فسفر را نسبت به سایر رده های خاکی به خود اختصاص داده است. مطالعات گذشته نشان می دهد مناطقی باحداقل مدیریت و بدون کوددهی، درصد فسفر باقیمانده بالاتری نسبت به مناطق تحت کشت با مدیریت کودی دارند. عدم وجود کشت و کار و کوددهی در دو رده خاکی هیستوسولز و مالی سولز می تواند توجیهی بر بیشتر بودن شکل فسفر باقیمانده نسبت به سایر رده های مورد مطالعه باشد.

افزودن فسفر به خاکهای مورد مطالعه در به میزان ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم خاک، سبب افزایش نسبی در همه شکل های شیمیایی فسفر شده است. همانطور که در شکل ۲-۵ مشاهده می شود در همه رده های خاکی به خصوص در سه رده خاکی اریدی سولز، ایسنپتی سولز، و آلفی سولز افزایش قابل قبولی از شکل فسفر تبادلی و محلول داشته است، هرچند که با گذشت زمان از ۲۰ روز به ۱۵۰ روز، درصد این شکل از فسفر کاهش محسوسی نشان داده است. با وجود آنکه، در خاکهای تیمار شده با فسفر، به مانند خاکهای بومی منطقه، بیشترین شکل از فسفر به صورت فسفر پیوند شده با کلسیم مشاهده شد، اما ۲۸ ٪ از کل فسفر اضافه شده به بخش تبادلی و محلول، ۱۷/۲٪ به فسفر پیوند شده با اکسیدهای آهن و آلومینیوم، ۴۷/۶٪ به فسفر پیوند شده با کلسیم، و ۶/۷٪ به شکل فسفر باقیمانده پس از ۲۰ روز تیمار شدن، انتقال یافته است. بیشترین میزان از درصد بازیابی فسفر افزوده شده در شکل تبادلی و محلول در خاکهای هیستوسولز (متوسط ۳۱/۶٪) و مالی سولز (۳۲٪) مشاهده می‌شود.

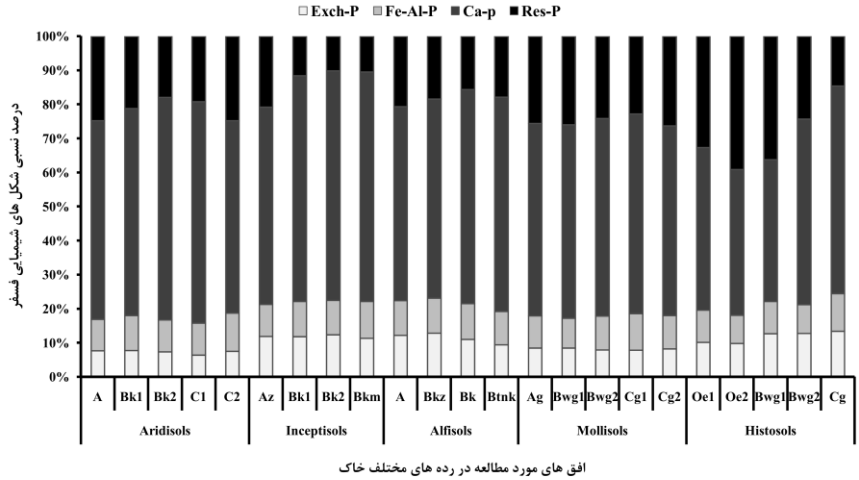


شکل ۲- شکل های شیمیایی فسفر در افق های رده های مختلف خاک ۲۰ روز پس از اعمال تیمار کود فسفره

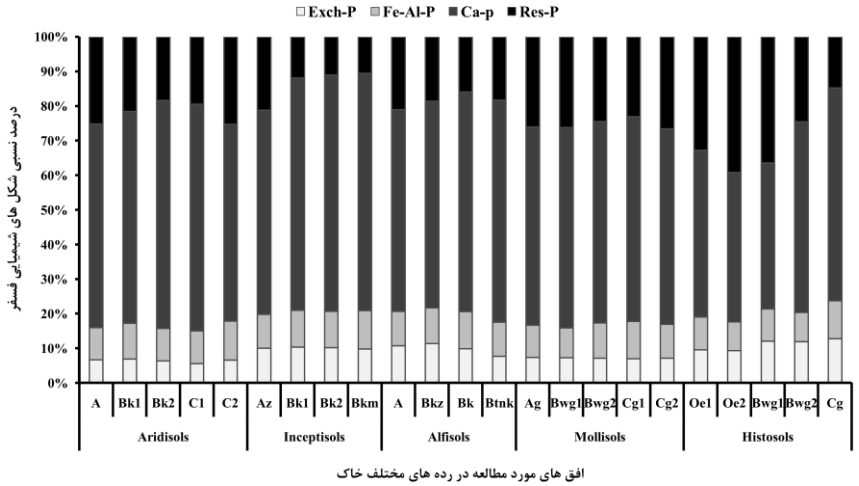
گذشت زمان از ۲۰ روز به ۶۰، ۱۰۰، و ۱۵۰ روز سبب کاهش فسفر تبادلی و محلول، و افزایش شکل باقیمانده و فسفر پیوند شده با کلسیم شده است. صمدی و گیلکز (۱۹۹۹) در بررسی اثر زمان بر شکل های فسفر خاکهای شرق استرالیا نشان دادند که بالغ بر ۵۰ درصد از فسفر اضافه شده به خاک به شکل فسفر پیوند شده با کلسیم در آمده است. گذشت زمان از ۲۰ به ۶۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ روز به ترتیب سبب کاهش درصد بازیابی فسفر اضافه شده در بخش محلول و تبادلی از ۲۸٪ به ۲۴/۵، ۲۰/۷، و

۱۵٪ شده است. جلالی و رنجبر (۲۰۱۳) بیان کردند که با کاربرد فسفر در خاک، واکنش اولیه سریعی به صورت جذب سطحی بروی سطوح و بدنبال آن کاهش در تحرک فسفر در نتیجه پخشیدگی فسفر به داخل خلل و فرج خاک بوجود می آید. با گذشت زمان درصد بازیابی از فسفر اضافه شده به خاک در شکل فسفر پیوند شده با اکسیدهای آهن و آلومینیوم، تغییر افزایشی بسیار کمی مشاهده شد، به نحوی که گذشت زمان از ۲۰ به ۶۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ روز سبب افزایش از ۱۷/۲ به ترتیب ۱۸/۰۲، ۱۸/۲۳، و ۱۹٪ شده بود.

به مانند فسفر پیوند شده با اکسیدهای آهن و آلومینیوم، اثر گذشت زمان در بازیابی فسفر اضافه شده به خاک در فسفر پیوند شده با کلسیم روند افزایشی اما معنی داری نشان داده است، به نحوی که گذشت زمان از ۲۰ به ۶۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ روز سبب افزایش از ۴۷/۶ به ترتیب ۴۹/۷، ۵۲/۲۳، و ۵۵/۶۸٪ شده است. کمترین میزان از درصد بازیابی فسفر افزوده شده در فسفر پیوند شده با کلسیم در خاکهای هیستوسولز (متوسط ۴۲/۹٪) و مالی سولز (۴۲/۳٪) مشاهده شد.



شکل ۳- شکل های شیمیایی فسفر در افق های رده های مختلف خاک ۶۰ روز پس از اعمال تیمار کود فسفره

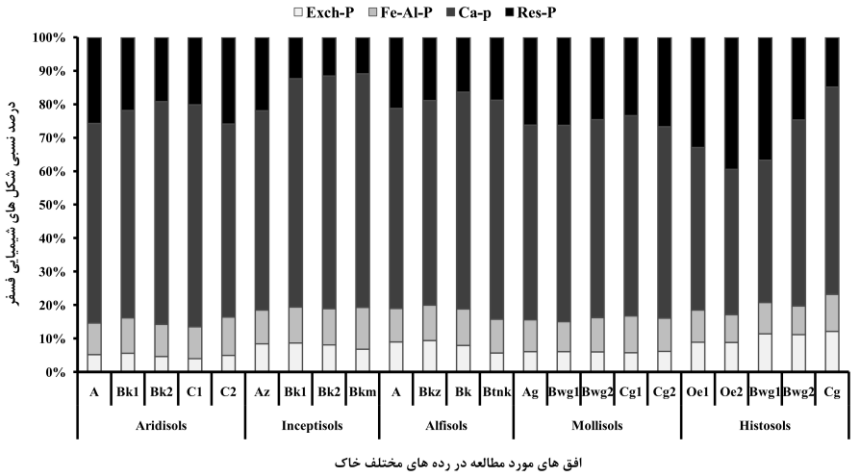


شکل ۴- شکل های شیمیایی فسفر در افق های رده های مختلف خاک ۱۰۰ روز پس از اعمال تیمار کود فسفره

شکل باقیمانده از فسفر به مانند فسفر پیوند شده با اکسیدهای آهن و آلومینیوم و همچنین فسفر پیوند شده با کلسیم، با گذشت زمان روند افزایشی از ۶/۷٪ به ۱۰/۱۷٪ پس از ۱۵۰ روز از افزایش منبع فسفر، از خود نشان داد.

به طور کلی نتایج بدست آمده از این نتایج نشان می دهد که بیشترین شکل از فسفر در مناطق خشک و نیمه خشک در دو شکل فسفر پیوند شده با کلسیم و فسفر باقیمانده وجود دارد که نشان از تحرک پایین این عنصر در این مناطق دارد. افرودن

منابع فسفره در ابتدای عمل، تاثیر بسزایی بروی فسفر محلول و تبادلی داشته و با گذشت زمان به شدت مقدار این شکل از فسفر کاهش و سایر شکل های فسفره افزایش محسوسی را نشان می دهند. در بین رده های مختلف، هیستوسول ها و مالی سول های منطقه به واسطه داشتن میزان کربنات کلسیم کمتر، درصد بیشتری از فسفر دریافتی را به صورت قابل دسترس (محلول و تبادلی) معرفی و با گذشت زمان تغییرات کمتری از این شکل را نسبت به سایر رده ها از خود نشان داده اند. در انتهای این تحقیق، پیشنهاد می شود، تفسیر نتایج فوق به همراه کانی شناسی خاک‌های منطقه می تواند تفسیری بهتری از بهره وری کوده های فسفره در خاک های مختلف ارئه دهد.



شکل ۵- شکل های شیمیایی فسفر در افق های رده های مختلف خاک ۱۵۰ روز پس از اعمال تیمار کود فسفره

منابع

Ulrich, A., Malley, D. F., and Voora, V. (2010). Peak Phosphorus: Opportunity in the making Why the phosphorus challenge presents a new paradigm for food security and water quality in the Lake Winnipeg Basin. International Institute for Sustainable Development (IISD). Winnipeg, Manitoba, Canada R3B 0Y4.

Samadi, A., and Gilkes, R. J. (1998). Forms of phosphorus in virgin and fertilised calcareous soils of Western Australia. Australian Journal of Soil Research, 36(4), 585-601.

Karaman, M. R., Ersahin, S., and Durak, A. (2001). Spatial variability of available phosphorus and site specific P fertilizer recommendations in a wheat field. In Plant Nutrition (pp. 876-877). Springer Netherlands.

Saffari, M., Karimian, N., Ronaghi, A., Yasrebi, J., and Ghasemi-Fasaei, R. (2016). Stabilization of lead as affected by various amendments and incubation time in a calcareous soil. Archives of Agronomy and Soil Science, 62(3), 317-337.

Hedley, M. J., Stewart, J. W. B., and Chauhan, B. (1982). Changes in inorganic and organic soil phosphorus fractions induced by cultivation practices and by laboratory incubations. Soil Science Society of America Journal, 46(5), 970-976.

Jalali, M., and Ranjbar, F. (2013). Transformation kinetics of inorganic P forms in relation to calcareous soil properties of western Iran. Archives of Agronomy and Soil Science, 59(3), 353-366.

Jalali, M., and Sajadi Tabar, S. (2011). Chemical fractionation of phosphorus in calcareous soils of Hamedan, western Iran under different land use. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 174(4), 523-531.

Effect of incubation time on chemical forms of phosphorus in various soils along a climotoposequence

M. Moazallahi and M. Baghernejad
Department of soil science, college of agriculture, Shiraz University

Abstract

This study was conducted to investigate the effect of aging on chemical fractions of phosphorus (P) in various soils along a climotoposequence. The results showed that, P sequential extraction experiment of five soil orders (including Aridisols, Inceptisols, Alfisols, Histosols, and Mollisols) showed that, in all soil samples, P is strongly associated with Ca-bound-P and residual-P fractions. Addition of P (200 mg kg^{-1}) to soils had the highest effect on P soluble and exchangeable and Ca-bound-P forms. With increasing time, the relative percentage of soluble and exchangeable form of P reduced and other forms of P increased. According to the results, incubation time had the lowest impact on available P (soluble and exchangeable) in Histosols and Mollisols, which may be due to lower calcium carbonate content in these orders than other soil orders.

Keywords: Chemical forms, Phosphorus, climotoposequence