

بررسی خاک های تشکیل یافته بر روی اراضی آتشفشانی دامنه ی شمالی سبلان

علیرضا صیامی،^۱ شهلا محمودی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشگاه آزاد اسلامی واحد تحقیقات تهران، ۲- استاد بازنشسته ی گروه مهندسی علوم خاک دانشگاه تهران

چکیده

به منظور بررسی خاک های اراضی دامنه ی شمالی سبلان، پس از بررسی و مطالعات اولیه، سه خاکرخ شاهد از بین خاکرخ های تشریح شده، انتخاب گردید و نمونه های خاک به منظور آزمایش های فیزیکوشیمیایی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج آزمایش ها نشان داد سه خاکرخ مورد مطالعه در این پژوهش فاقد خصوصیات اندیک از جمله فسفر تثبیت شده و آهن و آلومینیوم قابل استخراج با اگزالات آمونیوم می باشند و میزان فسفر تثبیت شده حداکثر ۲۱/۲۲ درصد و مجموع آلومینیوم باضافه نصف آهن قابل استخراج با اگزالات آمونیوم حداکثر ۱۴/۰ درصد می باشد. هر سه خاکرخ مورد مطالعه واجد شرایط مالیک اپی بدون و مالی سول ها بوده اند. پارامتر های اقلیمی و گیاهی منطقه در تبدیل خاک های رده ی اندیسول به مالیسول در این اراضی آتشفشانی می توانند موثر باشند. هر چند هنوز مدرک مشخصی بر چنین انتقالی وجود ندارد.

واژه های کلیدی: مالی سول، سبلان، دامنه ی شمالی، اندیک، اراضی آتشفشانی

مقدمه

خاک یک پیکره طبیعی و در حال توسعه از مواد مادری خود در طول زمان است که تحت تاثیر اقلیم، پوشش گیاهی و پستی بلندی می باشد. این فاکتور ها منجر به تشکیل خاک های متفاوت می شوند (Fanning ۱۹۸۹, Malo, ۲۰۰۶). شناخت توزیع خاک ها و خصوصیات آن ها در مدیریت صحیح کشاورزی و منابع طبیعی و اثر گذاری کشاورزی بر کیفیت محیط زیست نقش ویژه ای داشته است (Cambardella et al, ۱۹۹۴). مطالعات خاکشناسی به عنوان زیربنایی برای انجام سایر مطالعات مربوط به بهره برداری بهینه از منابع زمینی از جمله کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست مورد استفاده قرار می گیرد. اولین قدم برای شناخت خاک یک منطقه بررسی پیدایش خاک و سپس رده بندی آن است. خاک های تشکیل یافته بر روی اراضی مرتفع آتشفشانی به طور بالقوه دارای خصوصیات مربوط به پارامتر های مواد اندیک می باشند. تشابه بین دوره ی اندیسول و مالی سول از لحاظ افق های سطحی ضخیم و تیره رنگ، تجمع کربن آلی و تخلخل بالا (Shoji, ۱۹۸۶) وجود این دوره در منطقه را بر مبنای خصوصیات اقلیمی و مواد مادری و یا تبدیل این دوره به یک دیگر را محتمل می سازد (Shoji, ۱۹۸۶). خاک های اراضی مرتفع عموماً دارای میانگین دمای سالیانه ی پایین تر نسبت به سایر مناطق می باشند. ارتفاع زیاد منطقه از سطح دریا با افزایش مقدار بارش سالیانه با پوشش گیاهی مناسب و کاهش میانگین دمای هوا باعث افزایش قابل ملاحظه ای در ماده آلی خاک شده است و از طرفی کمپلکس آهن و آلومینیوم از طریق جذب سطحی مواد هوموسی به حفظ ماده آلی در خاک کمک می کند. همچنین این عوامل در تأمین معیارهای افق سطحی مالیک (رنگ تیره، کربن آلی زیاد، پایداری نرم، ساختمان قوی اسفنجی، و...) نقش مهمی را ایفا می کنند (۱۳۸۲، ابطهی). بررسی احتمال قابلیت تثبیت فسفر بالا، آهن و آلومینیوم قابل استخراج با اگزالات آمونیوم از شاخص های مربوط خصوصیات اندیک و درصد اشباع بازی بالا، پارامتر های رنگ خاک و سایر خصوصیات از شاخص های مربوط به خصوصیات افق مالیک و مالی سول ها در شناسایی و رده بندی خاکرخ های مشخص گردیده، هدف این پژوهش می باشد.

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه دامنه شمالی سبلان واقع در استان اردبیل بر روی جریان های خاکستر، توف و برش های پامیس دار واقع در محدوده ی عرض جغرافیایی ۴۶ ۲۷ ۳۸ تا ۴۲ ۲۱ ۳۸ شمالی و طول جغرافیایی ۴۹ ۰۹ ۴۷ تا ۴۹ ۳۵ ۴۷ شرقی واقع شده است. ارتفاع منطقه از ۲۰۵۰ متر در محل حفر خاکرخ شماره یک تا ۲۴۵۰ تا خاکرخ شماره سه متغیر است. منطقه مورد مطالعه با استناد به نقشه رژیم های رطوبتی و حرارتی موسسه خاک و آب (بنایی، ۱۳۷۷) دارای رژیم رطوبتی زریک و حرارتی مزیک می باشد. به منظور بررسی خصوصیات اندیک، توانایی تثبیت فسفر به روش طیف سنج نیوزلاند در طول موج ۴۶۶ نانومتر اندازه گیری شد (Parafit, ۱۹۸۸). آهن و آلومینیوم قابل استخراج شده با اگزالات آمونیوم عصاره گیری و با استفاده از دستگاه جذب اتمی (Shimadzu مدل AA-۶۷۰) اندازه گیری شدند. اندازه گیری بافت خاک به روش هیدرومتری و جرم مخصوص ظاهری به روش استوانه اندازه گیری شد (Malucelli, ۱۹۹۹ & Martin, ۲۰۰۸).

ظرفیت تبادل کاتیونی به روش باور (۱۹۵۲) و کربن آلی به روش واکلی بلک اندازه گیری شد. مقدار کربنات کلسیم معادل به روش تیتراسیون و مقدار گچ به روش استون اندازه گیری گردید. pH عصاره اشباع خاک با استفاده از دستگاه pH سنج و EC عصاره اشباع با استفاده از دستگاه EC سنج اندازه گیری گردید. کلسیم و منیزیم به روش تیتراسیون ۰/۱۰ EDTA نرمال، سدیم با دستگاه فلاپم فتومتر و کربنات و بی کربنات به روش تیتراسیون با اسید سولفریک ۰/۱۰ نرمال اندازه گیری گردید.

چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - پیدایش، رده بندی، ارزیابی خاک و زمین نما

نتایج و بحث

افق های مشخصه سطحی هر سه خاکرخ دارای شرایط مالیک اپی بدون می باشد. افق های مشخصه زیر سطحی خاکرخ اول فاقد تکامل رنگ و ساختمان خاک بوده است. در خاکرخ شماره دو و سه، افق زیر سطحی با تکامل در رنگ و ساختمان خاک و از بین رفتن ساختمان سنگی در بیش از نصف افق، واجد شرایط افق مشخصه کمبیک گردیده اند. میزان فسفر تثبیت شده در خاکرخ های مورد مطالعه حداکثر ۲۱/۲۲ درصد می باشد و وزن مخصوص ظاهری حداقل ۱۱/۱ گرم بر سانتی متر مکعب می باشد. همچنین مجموع آلومینوم باضافه نصف آهن قابل استخراج با اگزالات آمونیوم حداکثر ۱۴/۰ درصد و شیشه ی آتشفشانی مطالعه شده در زیر میکروسکوپ کمتر از ۵ درصد می باشد. بنابراین باتوجه به پارامتر های اندازه گیری شده خاک مورد مطالعه، فاقد خصوصیات اندیک می باشد. درصد اشباع بازی تمام افق ها بالای ۵۰ درصد می باشد و ۳ خاکرخ مورد مطالعه با داشتن مالیک اپی بدون و سایر خصوصیات مالی سول ها در رده ی خاک های مالی سول بر طبق سیستم طبقه بنده ی خاک آمریکا (۲۰۱۴) قرار می گیرند. قرار گیری منطقه در رژیم رطوبتی زریک و عدم وجود هیچ افق مشخصه ای به غیر از افق کمبیک در سطح گروه بزرگ (Haploxerolls) قرار می گیرند. هر سه خاکرخ در سطح زیرگروه به علت داشتن خصوصیات حداقل و معمول در سطح (Typic Haploxerolls) قرار می گیرند. در تعیین فامیل خاک، کلاس اندازه ذرات تعیین می گردد. هر سه خاکرخ مورد مطالعه به سبب دارا بودن بیش از ۱۵ درصد شن درشت (۱/۰ تا ۷۵ میلی متر) در ذرات کوچکتر از ۷۵ میلی متر و درصد رس کمتر از ۱۸ درصد در ذرات کوچکتر از ۲ میلی متر و عدم سنگریزه حجمی بیش از ۳۵ درصد بر اساس کلید رده بندی در کلاس (Coarse-loamy) قرار گرفته اند. کلاس مینرالوژی این سه خاکرخ در کلاس (Mixed) می باشد. نسبت ظرفیت تبادل کاتیونی به رس این سه خاکرخ بالای ۶/۰ بوده است و در کلاس Superactive قرار می گیرند.

شکل ۱- رده بندی خاکرخ شماره یک به همراه صفات اندازه گیری شده (N: ۴۷°۴۸'۵۸.۲۸"E"۲۹.۵۴۲۴۳۸) شده

Coarse-loamy, mixed, superactive, mesic, Typic Haploxerolls

افق	عمق cm	باندی	رنگ	ساختمان	ریشه	پایداری	درصد سنگریزه
A	۰-۲۶	cw	D:۱۰YR۴/۳ M:۱۰YR۳/۳	f,gr,۲	۲m	D:so M:lo W:ss/ps	-
CA	۲۶-۳۳	as	D:۲/۵YR۵/۴ M:۲/۵YR۳/۳	m	-	D:lo M:lo W:po/so	۳۰%
C	۳۳-۱۵۰		D:۱۰YR۶/۱ M:۱۰YR۴/۱	m	-	D:lo M:lo W:po/so	۳۰%

افق	% Sand	Silt%	% Clay	Texture	pH _e	EC _e	CEC me/100gr	% TN	Gyp sum %	% O C	BS %	P.b گرم بر سانتی متر مکعب	Na ⁺ me/L	Ca ²⁺ me/L	Mg ²⁺ me/L	CO ₃ ²⁻ me/L	HCO ₃ ⁻ me/L
A	۶۷	۲۱	۱۲	SL	۸	۴۸/۰	۶/۸	۰	۰	۸/۷	۵/۸۶	۱۱/۱	۴۲/۰	۶/۳	۴/۱	۰	۶/۴
CA	۷۵	۱۵	۱۰	SL	۸	۲۷/۰	۱/۶	۰	۰	۱/۴	۵/۶۸	۴۳/۱	۳۸/۰	۸/۱	۸/۰	۰	۳/۲
C	۷۶	۱۴	۱۰	SL	۸	۳۷/۰	۰۵/۶	۰	۰	۰/۸	۷۷	۳۴/۱	۳۷/۰	۶/۲	۹/۰	۰	۶/۱



چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - پیدایش، رده بندی، ارزیابی خاک و زمین نما

افق	% Al (Ox)	% Fe (Ox)	% P ret	+Fe)Ox ۵/۰ (Al	VF .Sand) ۱/۰-۰۵/۰ (mm)	F.Sand) ۲۵/۰-۱/۰ (mm)	M.Sand) ۵/۰-۲۵/۰ (mm)	C.Sand (mm) ۲-۵/۰
A	۰۹/۰	۱/۰	۶۷/۲	۱۴/۰	۳/۱۵	۴/۲۷	۱/۱۴	۲/۱۰
CA	۰۷/۰	۰۷/۰	۶۶/۶	۱/۰	۲/۸	۸/۱۷	۳/۱۸	۶/۳۰
C	۰۶/۰	۰۴/۰	۶۴/۲	۰۸/۰	۹/۶	۶/۱۶	۸/۱۹	۷/۳۲

شکل ۲- رده بندی خاکر شماره دو به همراه صفات اندازه گیری شده (N: ۴۷'۴۹'۲۱.۷۵"E" ۱۲.۰۵'۲۴'۳۸) Coarse-loamy, mixed, superactive, mesic, Typic Haploxerolls

Coarse-loamy, mixed, superactive, mesic, Typic Haploxerolls

افق	عمق cm	باندی	رنگ	ساختمان	ریشه	پایداری	درصد سنگریزه
A	۲۵-۰	cs	D: ۱۰YR۵/۳ M: ۱۰YR۳/۳	f,gr	۳f	D:so M:lo W:so/po	-
Bw	۸۷-۲۵	as	D: ۲/۵YR۵/۴ M: ۲/۵YR۴/۴	f,gr,۱	۱f	D:so M:lo W:ss/ps	۳۰%
BC	۱۲۳-۸۷	cw	D: ۱۰YR۶/۴ M: ۱۰YR۵/۳	f,gr,۱	-	D:so M:lo W:ss/ps	۳۰%
C	۱۵۰-۱۲۳		D: ۱۰YR۷/۱ M: ۱۰YR۶/۲	m	-	D:so M:lo W:ss/ps	سنگریزه فراوان

افق	% Sand	% Silt	% Clay	Texture	pH _e	EC _e	CE C me/۱۰۰ gr	% TN V	Gy ps um %	% O C	BS %	P.b گرم بر سانتی متر مکعب	Na ⁺ me/L	Ca ⁺⁺ me/L	Mg ⁺ me/L	CO ₃ ⁻ me/L	HCO ₃ ⁻ me/L
A	۶۷	۲۱	۱۲	SL	۱/۸	۷۳/۰	۴/۸	۰	۰	۸۴/۰	۱۰۰	۱۱/۱	۰۸/۲	۵/۶	۲	۰	۳/۶
Bw	۷۹	۱۰	۱۱	SL	۸/۷	۶۴/۰	۳/۷	۰	۰	۲۴/۰	۱۰۰	۳۵/۱	۱۵/۱	۴/۷	۴/۲	۰	۵/۵
BC	۸۱	۱۰	۹	LS	۵/۷	۲/۱۰	۹/۵	۰	۰	۱۷/۰	۱۰۰	۳۸/۱	۹/۲۴	۸۳	۲۲	۰	۷/۱۲
C	۷۷	۱۴	۹	SL	۱/۹	۷۷/۰	۳/۵	۷/۴	۰	۰۹/۰	۱۰۰	۳۴/۱	۰۴/۸	۴/۱	۱/۱	۱/۰	۳/۱۰

افق	% Al (Ox)	% Fe (Ox)	% P ret	+Fe)Ox ۵/۰ (Al	VF .Sand (mm) ۱/۰-۰۵/۰	F.Sand (mm) ۲۵/۰-۱/۰	M.Sand (mm) ۵/۰-۲۵/۰	C (mm)
A	۰۸/۰	۰۵/۰	۰۹/۴	۱/۰	۶/۱۶	۴/۳۲	۵/۱۱	
Bw	۰۵/۰	۰۴/۰	۲۵/۱۲	۰۷/۰	۴/۷	۶/۲۷	۴/۲۲	
BC	۰۶/۰	۰۱/۰	۹۷/۱۲	۰۶/۰	۸/۵	۷/۲۳	۱/۲۵	
C	۰۵/۰	۰۳/۰	۶۱/۶	۰۶/۰	۸/۵	۷/۱۸	۷/۲۱	



چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - پیدایش، رده بندی، ارزیابی خاک و زمین نما

شکل ۳- رده بندی خاک رخ شماره سه به همراه صفات اندازه گیری شده (N، ۴۷°۴۹'۳۲.۲۱"E، ۵۸.۱۵۲۱۳۸) Coarse-loamy, mixed, superactive, mesic, Typic Haploxerolls

درصد سنگریزه	پایداری	ریشه	ساختمان	رنگ	بانداری	عمق cm	افق
-	D:so M:lo W:ss/ps	۱۷F	f,gr,۲	D:۱۰YR۵/۳ M:۱۰YR۲/۳	cs	۲۰-۰	A
-	D:sh M:fr W:ss/ps	-	F, sbk, ۲	D:۱۰YR۵/۳ M:۱۰YR۴/۲	cs	۳۰-۲۰	Bw
-	:D :M :W	-	m	D:۷/۵YR۸/۲ M:۷/۵YR۵/۲		۱۵۰-۳۰	C

HC O ₃ -me/L	CO ₃ -me/L	M ^g me/L	Ca ^۲ me/L	*Na me/L	P.b گرم بر سانتی متر مکعب	BS %	% OC	G y ps u m %	% TNV	CEC me/۱۰۰ gr	EC e	pH e	Texture	% Clay	% Silt	% Sand	افق
۲/۸	۰	۶/۱	۶/۷	۰۵/۲	۱۸/۱	۱۰	۳۳/۱	۰	۰	۸/۱۳	۶۵/۱۰	۷/۸	SL	۱۵	۲۳	۶۲	A
۸/۴	۰	۴/۱	۴/۵	۱۷/۲	۱۹/۱	۲/۹۲	۶/۰	۰	۰	۸/۲۴	۶۵/۱۰	۹/۷	L	۲۵	۲۹	۴۶	Bw
۵/۴	۰	۰۲/۱	۱/۵	۱۵/۲	۱۷/۱	۸/۹۱	۰۷/۱۰	۰	۰	۱/۱۰	۶۵/۱۰	۹/۷	SL	۱۲	۲۳	۶۵	C

C.Sand (mm)۲-۵/۰	M.Sand)۵/۰-۲۵/۰ (mm	F.Sand)۲۵/۰-۱/۰ (mm	Vf .Sand)۱/۰-۰۵/۰ (mm	(Al +Fe)Ox ۵/۰	%P ret	% Fe (Ox)	% Al (Ox)	افق
۷/۱۱	۸/۱۵	۴/۲۲	۱/۱۲	۱۳/۰	۴۸/۱۵	۰۶/۰	۱/۰	A
۶/۱۴	۵/۸	۱/۱۴	۸/۸	۱/۰	۵۵/۱۸	۰۳/۰	۰۹/۰	Bw
۵/۱۱	۲/۱۴	۷/۲۶	۶/۱۲	۱/۰	۲۱/۲۲	۰۷/۰	۰۸/۰	c

اراضی مرتفع دامنه ی شمالی سبلان با میانگین دمای سالیانه ی پائین و بالا بودن مقدار بارش سالیانه، پوشش گیاهی غنی و مناسبی در سطح خود دارا می باشند. دمای پائین اراضی به عدم تجزیه و پایداری مواد کمک نموده است. پارامترهای اقلیمی و گیاهی منطقه در تبدیل خاک های رده ی اندیسول به مالی سول در این اراضی آتشفشانی می توانند موثر باشند. هرچند هنوز مدرک مشخصی بر چنین انتقالی وجود ندارد (Shoji, ۱۹۸۶).



چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - پیدایش، رده بندی، ارزیابی خاک و زمین نما

خاک های مالی سول به سبب خصوصیات فیزیکی و شیمیایی ویژه خود از جمله حاصلخیزترین خاک ها دنیا به شمار می آیند و به صورت گسترده ای در تولید غذا مورد استفاده قرار می گیرند. بهره برداری از خاک اراضی دامنه ی شمالی سبلان با توجه به حاصلخیزی بالا و از طرفی محدودیت های ارتفاعی و پستی و بلندی نیاز به مطالعات دقیق تر دارد. همچنین تنها مطالعات صورت گرفت در این منطقه، توسط موسسه خاک و آب کشور می باشد که رده بنده ی خاک ها این اراضی رو تا سطح زیر گروه Typic Xerorthents و Typic Haploxerepts نامگذاری کرده اند.

منابع

صیامی، ع. ۱۳۹۴. پیدایش، رده بندی و بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و کانی شناسی خاک های تشکیل یافته بر روی خاکستر های آتشفشانی دامنه ی شمالی کوه سبلان (استان اردبیل). پایان نامه ی کارشناسی ارشد خاک شناسی، دانشکده ی کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران.

مشکوه، م. ۱۳۸۶. خاک های مناطق خشک و نیمه خشک، انتشارات موسسه آموزش عالی علمی کاربردی وزارت جهاد کشاورزی

Shoji S., Hakamada T., Tomioka E. ۱۹۸۹. Properties and classification of selected volcanic ash soils from Abashiri, Northern Japan—transition of Andisols to Mollisols. *Soil Science and Plant Nutrition*. ۳۶(۳), ۴۰۹-۴۲۳

Yerima B.K.P., Wilding L.P., Calhoun F.G., Hallmark C.T. ۱۹۸۷. Volcanic Ash-influenced Vertisols and Associated Mollisols of El Salvador: Physical, Chemical, and Morphological Properties. *Soil Science Society of America*, No. ۳, p. ۶۹۹-۷۰۸

Rieger S. ۱۹۸۳. The Genesis and Classification of Cold Soils.

Abstract

In order to examine the soils of Sabalan northern hillside, after a primary investigation and study, three control profiles from selected profiles was described and the soil samples were analyzed for physicochemical experiments. The results of the experiments showed that the three profiles being studied, lack Andic properties such as stabilized phosphorous and ammonium oxalate-extractable iron and aluminum and the amount of the stabilized phosphorous is utmost ۲۲.۲۱% and the total of the aluminum plus half the ammonium oxalate-extractable iron is utmost ۰.۱۴%. All three profiles being studied, had Mollic epipedon and Mollisol characteristics. Regional climate and plant parameters can be influential in the change of Andisol taxonomy soils to Mollisol soils in these volcanic areas. Although, no evidence so far has been found regarding this change.