پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶ محور مقاله: پیدایش و رده‌بندی خاک

رهاسازی پتاسیم در یک ردیف پستی و بلندی در دشت بشار، کهگیلویه و بویراحمد

سید محمود انجوی‌نژاد [۱*]، حمیدرضا اولیایی[۲]، ابراهیم ادهمی[۳]
به ترتیب دانش‌آموخته کارشناسی ارشد و دانشیاران گروه علوم خاک، دانشگاه یاسوج
Email*: enjavimahmoud@gmail.com

چکیده

پتاسیم یکی از عناصر ضروری رشد گیاه بشمار می‌رود و اهمیت آن در کشاورزی به خوبی شناخته شده است. از طرفی پستی و بلندی به عنوان یک عامل موثر بر خاک‌سازی باعث می‌شود تا ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و کانی‌شناسی خاک‌های واقع بر یک ردیف پستی و بلندی دچار تغییر شود، بطوری که تغییر خصوصیات خاک در نهایت روند تحول خاک و باروری و حاصلخیزی خاک را تحت تاثیر قرار می‌دهد. به منظور بررسی رهاسازی پتاسیم غیرتبادلی تعداد ۱۱ خاک‌رخ واقع بر یک ردیف پستی و بلندی بررسی شد. نتایج نشان داد که مقدار تجمعی آزادسازی پتاسیم غیر تبادلی در منطقه مطالعاتی به طور میانگین ۱۷۲/۹ میلی‌گرم در کیلوگرم بوده و در واحد فیزیوگرافی تپه > دشت دامنه‌ای > تراس‌های رودخانه‌ای > دشت رسوبی بوده است. معادله‌های تابع توان، الوویچ و پخشیدگی پارابولیک بهترین مدل‌ها برای توصیف رهاسازی پتاسیم غیرتبادلی در خاک‌های منطقه مطالعاتی می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: رهاسازی، پستی و بلندی، پتاسیم، سینتیک

مقدمه

برای حفظ اراضی و افزایش امکان بهره‌برداری از خاک، آگاهی از یک سری از اطلاعات مربوط به خاک‌ها از جمله ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، کانی‌شناسی و غیره و همچنین رده‌بندی آن‌ها به منظور برنامه‌ریزی مناسب برای مدیریت اراضی لازم می‌باشد. در مناطق خشک و نیمه خشک، به ویژه در ایران، در مدیریت خاک‌ها مشکلات متعددی وجود دارد که باید مورد مطالعه قرار گیرد (وحیدی و همکاران، ۱۳۹۰). پتاسیم یکی از عناصر ضروری رشد گیاه بشمار می‌رود و اهمیت آن در کشاورزی به خوبی شناخته شده است. این عنصر نقش مهمی در کیفیت محصولات کشاورزی ایفا می‌کند و همچنین این عنصر به عنوان سومین عنصر غذایی اصلی برای رشد گیاهان مطرح گردیده و نقش اساسی را در فعالیت آنزیم‌ها، ساخت پروتئین‌ها و فتوسنتز بازی می‌کند (Basak and Biswas, 2009). پتاسیم به طور متوسط ۲/۶ درصد وزنی پوسته زمین را تشکیل داده و از این رو هفتمین عنصر شیمیایی و چهارمین عنصر غذایی ضروری از نظر فراوانی در لیتوسفر می‌باشد. این عنصر برای انسان، گیاه و جانوران ضروری بوده و یکی از عناصر مهم تشکیل دهنده بافت گیاهان می‌باشد و مقدار آن در گیاهان مختلف در گستره ۲/۵ تا ۵ درصد وزنی ماده خشک تغییر می‌کند (Sparks, 2000). پتاسیم در خاک به ۴ شکل اصلی وجود دارد که عبارتند از پتاسیم محلول (درصد بسیار کم)، تبادلی (۲-۰/۱ درصد)، غیر تبادلی (۱۰-۲ درصد) و ساختمانی (۹۸-۹۰ درصد) که از این میان، شکل‌های محلول و تبادلی به راحتی برای گیاه قابل استفاده، پتاسیم غیر تبادلی به کندی قابل استفاده و پتاسیم ساختمانی غیر قابل استفاده برای گیاه می‌باشد (Sparks and Huang, 1985 و Martin and Sparks,1983). پتاسیم غیرتبادلی در کریستال کانی تثبیت نشده است اما بین لایه‌ها، در حفره‌های شش وجهی بین صفحات چهاروجهی‌های مجاور در میکاها و ورمیکولیت‌های با هشت‌وجهی دوجایی و سه‌جایی کانی‌های رسی بینابین مانند میکا-ورمیکولیت نگه داشته شده است (Sparks,1987).

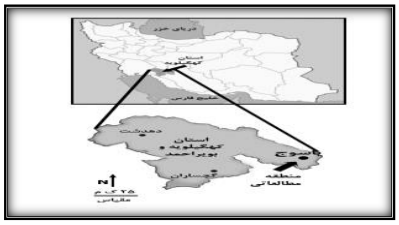
پستی و بلندی یکی از عوامل تاثیرگذار بر تحول خاک شناخته شده و در بسیاری از مدل‌های خاک‌سازی منظور گردیده است. محسوس‌ترین اثر پستی و بلندی در تشکیل خاک در نواحی کوهستانی ملاحظه می‌شود. در این مناطق فرسایش، فرآورده‌های حاصل از هوادیدگی شیب‌ها را برداشت کرده و در اراضی مسطح پایین دست به جا می‌گذارد و بدین ترتیب منجر به افزایش عمق خاک خواهد شد (شاکری و اولیایی، ۱۳۹۰). پستی و بلندی در قالب جهت شیب، شکل شیب، مقدار شیب و موقعیت آن، خصوصیات

فیزیکوشیمیایی خاک و همچنین مقدار رس و کانی‌شناسی رس را تحت تاثیر قرار می‌دهد. پستی و بلندی نیز به عنوان یک فاکتور موثر بر خاکسازی باعث می‌شود تا خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و کانی‌شناسی خاک‌های واقع بر یک ردیف پستی و بلندی دچار تغییر شود، بطوری که تغییر خصوصیات خاک در نهایت روند تحول خاک و باروری و حاصلخیزی خاک را تحت تاثیر قرار خواهد داد (Egil et al., 2008). مطالعات در منطقه آغاجاری و قلعه خواجو نشان داد که در خاک‌رخ‌های انتخاب شده، از قله به طرف پای شیب از میزان کانی‌های اولیه مانند میکا کاسته و بر کانی اسمکتیت افزوده می‌شود که دلیلی بر تکامل خاک می‌باشد (Mousavi et al., 2009). از طرفی چندین فرآیند آزادسازی پتاسیم از کانی‌های رسی را کنترل می‌کنند. دو فرآیند معمول آزادسازی شامل: (۱) انحلال میکا و در پی آن تشکیل محصولات هوادیدگی و (۲) خروج پتاسیم بین لایه‌ای میکاها و تبدیل آن‌ها به اسمکتیت و ورمیکولیت می‌باشد. در مطالعات انجام شده درباره اثر موقعیت پستی و بلندی بر خصوصیات خاک، هیدرولوژی و محصول اراضی دیم و پست تحت کشت برنج، واقع در جنوب شرق آسیا مشخص شد که به دلیل میزان رس در اراضی بالادست کمتر از اراضی پایین‌دست است، پتاسیم قابل تبادل، ظرفیت تبادل کاتیونی و کربن آلی از بالا به پایین افزایش می‌یابد، در حالی‌که چگالی ظاهری از بالا به پایین کاهش می‌یابد (Boling et al., 2007). محققان زیادی برای مطالعه سینتیک آزادسازی پتاسیم غیرتبادلی از عصاره‌گیر محلول رقیق کلرید کلسیم استفاده کرده‌اند (Hosseinpur and Safari Sinegani, 2007). اولیایی و همکاران (۱۳۹۱) نیز با مطالعه سینتیک آزادسازی پتاسیم غیرتبادلی تعدادی از خاک‌های آهکی استان کهگیلویه و ارتباط آن با کانی‌شناسی خاک نشان دادند که آزادسازی پتاسیم از خاک‌ها بر اساس تکامل آن‌ها در رده‌های انتخابی، روند آلفی‌سولز> اینسپتی‌سولز> انتی‌سولز را نشان می‌دهد که افزایش میزان رس و کانی میکا منجر به افزایش آزادسازی در آلفی‌سولز می‌شود. بنابراین با توجه به مطالعات گذشته و اهمیت توپوگرافی در آزادسازی پتاسیم و کنترل سایر خصوصیات فیزیکوشیمیایی انجام مطالعات سینتیکی رهاسازی پتاسیم غیرتبادلی در منطقه مذکور با توجه به سابقه کشت در این منطقه مطالعاتی ضروری است.

مواد و روش‌ها

الف- منطقه مورد مطالعه

دشت یاسوج (دشت بشار) با ارتفاع ۱۷۵۰ تا ۱۸۰۰ متر از سطح دریا در جنوب شرق استان کهگیلویه و بویراحمد واقع گردیده است. میانگین دمای و بارندگی سالانه در این منطقه به ترتیب ۱۴/۵ درجه سانتی‌گراد و ۸۵۰ میلی‌متر می‌باشد. رژیم‌های رطوبتی و حرارتی خاک این دشت به ترتیب زریک و ترمیک می‌باشد (شکل ۱).



شکل۱- منطقه مورد مطالعه

ب- مواد و روش های استفاده شده

به منظور مطالعه اثر پستی و بلندی بر رهاسازی پتاسیم غیر تبادلی ابتدا در یک فاصله تقریبی ۷ کیلومتری تعداد ۱۱ خاک‌رخ بر روی یک ردیف پستی و بلندی خاک‌های دشت جنوبی یاسوج (دشت بشار) حدفاصل تل دراز تا دامنه کوه‌های غربی یاسوج که دارای اختلاف در کاربری و زهکشی بودند اعم از تپه،دشت دامنه‌ای، دشت رسوبی رودخانه‌ای و تراس‌های میانی و پایینی حفر شد. پس از

تشریح نیم‌رخ‌ها بر اساس راهنمای تشریح نیم‌رخ خاک از افق‌های مشخصه به میزان لازم نمونه خاک برداشته و پس از انتقال به آزمایشگاه، خاک‌ها هوا خشک و از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شد (Soil Survey Staff, 2014). آزمایشات فیزیکی و شیمیایی متداول به روش‌های معمول صورت پذیرفت. برای مطالعات سینتیک آزادسازی پتاسیم ابتدا پتاسیم تبادلی و محلول از افق‌های سطحی و زیرسطحی با استفاده از در تعادل گذاشتن نمونه و اشباع نمونه با کلرید کلسیم ۱ نرمال به مدت حذف گردیدند (Martin and Sparks,1985). سپس جهت حذف یون کلرید اضافی، نمونه‌ها با الکل و سپس آب مقطر شسته شدند. برای اطمینان از حذف کامل یون کلرید از آزمون نیترات نقره استفاده گردید. سپس نمونه‌ها در آون خشک گردیدند. در مرحله بعد حدود ۲ گرم از خاک اشباع با کلسیم در لوله سانتریفوژ ریخته و ۲۰ میلی‌لیتر از محلول کلرید کلسیم ۰/۰۱ مولار به آن اضافه گردید و به مدت معین (۲، ۴، ۷، ۱۱، ۱۶، ۳۰، ۵۴، ۷۸، ۱۰۲، ۱۵۰، ۲۴۶، ۳۴۲، ۴۸۸، ۶۵۶، ۸۸۴، ۱۲۲۰ ساعت) تکان داده شد. سپس نمونه سانتریفوژ گردید و محلول زلال رویی برای اندازه‌گیری غلظت پتاسیم نگه‌داری شد. مجدداً محلول تازه کلرید کلسیم به نمونه اضافه شد و این مراحل تکرار گردید تا جایی که غلظت پتاسیم در عصاره به مقدار ثابتی رسید. غلظت نمونه‌ها در عصاره با دستگاه شعله سنج مدل Jenway PFP7 اندازه‌گیری گردید.

نتایج و بحث

تعداد ۱۱ خاک‌رخ واقع بر روی یک ردیف پستی و بلندی در منطقه مطالعاتی واقع در دشت بشار مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آزمایشات فیزیکوشیمیایی صورت گرفته بر روی آن‌ها از جدول ۱ قابل استخراج می‌باشد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی منطقه مورد مطالعه

	ظرفیت تبادل کاتیونی ($cmol(+)kg^{-1}$)	آهک معادل (٪)	هدایت الکتریکی (dSm^{-1})	کربن آلی (٪)	رس (٪)	سیلت (٪)	شن (٪)
حداقل	۱/۲۰	۱۵/۰	۰/۲	۰/۰۸	۱۴/۲	۵/۸	۶/۰
حداکثر	۴۴/۳۰	۸۹/۸	۰/۹	۵/۸۰	۶۲/۲	۵۹/۸	۸۰/۰
میانگین	۲۸/۰۷	۴۵/۷	۰/۴	۱/۱۸	۴۴/۹	۳۵/۱	۱۹/۹

همانطور که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌گردد، میزان پتاسیم تبادلی در محدوده ۴۴/۳ تا ۲۶۶/۹ میلی‌گرم در کیلوگرم، میزان پتاسیم غیرتبادلی در محدوده ۱۳۱/۴ تا ۷۱۶/۳ میلی‌گرم در کیلوگرم، میزان پتاسیم محلول در محدوده ۷/۳ تا ۲۴/۴ میلی‌گرم در کیلوگرم، میزان پتاسیم ساختمانی در محدوده ۵۴۲/۷ تا ۸۶۲۰/۷ میلی‌گرم در کیلوگرم و میزان پتاسیم کل ۶۴۷/۱ تا ۹۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم در منطقه مطالعاتی متغیر بودند.

جدول ۲- میزان شکل‌های مختلف پتاسیم منطقه مطالعاتی بر حسب میلی‌گرم در کیلوگرم

	محلول	تبادلی	غیرتبادلی	ساختمانی	کل
حداقل	۷/۳	۴۴/۳	۱۳۱/۴	۵۴۲/۷	۶۴۷/۱
حداکثر	۲۴/۴	۲۶۶/۹	۷۱۶/۳	۸۶۲۰/۷	۹۱۰۰
میانگین	۱۵/۱	۱۸۶/۹	۴۲۰/۹	۵۲۳۲/۲	۵۶۵۳/۱
درصد از پتاسیم کل	۰/۲۷	۳/۳	۴/۱	۹۲/۵	-

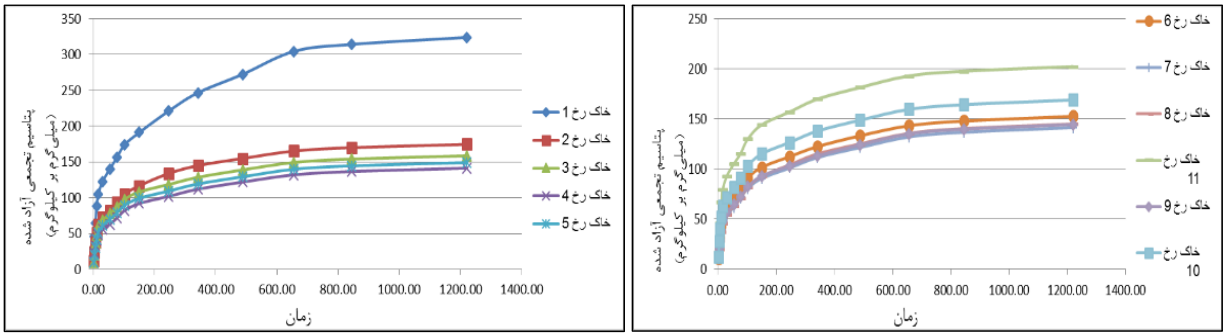
همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌گردد، به طور میانگین میزان آزادسازی ۱۷۲/۹ میلی‌گرم در کیلوگرم بوده است در بررسی مقدار تجمعی آزادسازی پتاسیم غیر تبادلی بر اساس نوع واحد فیزیوگرافی روند تپه > دشت دامنه‌ای > تراس‌های رودخانه‌ای >

دشت رسوبی مشهود بود زیرا در دشت دامنه‌ای خاک‌های متکامل یافت می‌شود و زهکشی نامناسب باعث شده پتاسیم محلول افزایش یابد و در مقابل پتاسیم غیرتبادلی زیادتری به بخش تبادلی و محلول که قابل جذب هستند انتقال یابد و رهاسازی بیشتری صورت پذیرد. در مورد کم بودن میزان آن در دشت رسوبی می‌توان به این موضوع اشاره نمود که رسوب‌گذاری متوالی باعث می‌شود تا خاک فرصت کافی برای تکامل پیدا نکرده و پتاسیم بیشتر در ذرات درشت یافت شوند که انتقال آن‌ها از بخش غیرقابل تبادل کم شود.

جدول ۳. میانگین مقدار تجمعی پتاسیم آزاد شده از خاک‌رخ‌ها با کلرید کلسیم ۰/۰۱ مولار

شماره خاک‌رخ	واحد فیزیوگرافی	مقدار تجمعی آزادسازی پتاسیم ($mg\ kg^{-1}$)
۱	تپه	۳۲۴
۲	دشت دامنه ای	۱۷۴/۶
۳	دشت دامنه ای	۱۵۸/۷
۴	دشت رسوبی رودخانه ای	۱۴۱/۳
۵	تراس میانی رودخانه	۱۴۹/۲
۶	تراس پایینی رودخانه	۱۵۲/۵
۷	دشت دامنه ای	۱۴۱/۴
۸	دشت دامنه ای	۱۴۴/۹
۹	دشت دامنه ای	۱۴۴/۴
۱۰	تراس رودخانه‌ای	۱۶۸/۹
۱۱	تپه	۲۰۲/۳
میانگین	-	۱۷۲/۹
کمترین	-	۱۴۱/۳
بیشترین	-	۳۲۴

روند آزادسازی پتاسیم غیرتبادلی نسبت به زمان در شکل ۲ نمایش داده شده است، بر اساس این شکل سرعت رهاسازی در تمامی خاک‌رخ‌ها در مراحل اولیه زیاد بوده و سپس با زمان به تدریج کاهش یافته و تا ۱۲۲۰ ساعت با سرعت ثابتی ادامه می‌یابد. مشاهده چنین روندی در مطالعات سینتیکی متداول است. رهاسازی اولیه که با سرعت بالایی انجام می‌شود به مناطق لبه‌ای و گوه‌ای شکل کانی‌ها نسبت داده شده و همچنین کاهش سرعت رهاسازی را می‌توان با بالا رفتن سطح انرژی جذب پتاسیم در بین لایه‌ها و از طرف دیگر افزایش فاصله پتاسیم از لبه کانی و افزایش فاصله پخشیدگی مرتبط دانست (Srinivasarao et al., 1999).



شکل۲- روند آزادسازی پتاسیم غیرتبادلی از خاک‌رخ‌های مطالعاتی نسبت به زمان

پنج معادله سینتیکی شامل مرتبه صفر، مرتبه اول، تابع توانی، الوویچ و پخشیدگی پارابولیک جهت بررسی سرعت آزادسازی پتاسیم از خاک‌ها بر داده‌های رهاسازی پتاسیم برازش داده شدند. مقادیر R^2 و SE معادلات سینتیکی برازش داده شده بر روی داده‌های رهاسازی پتاسیم در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴. ضریب تبیین و خطای استاندارد مدل‌های سینتیکی توصیف کننده آزادسازی پتاسیم

خاک‌رخ	مرتبه صفر		مرتبه اول		تابع توان		پخشیدگی		الوویچ	
	R^2	SE	R^2	SE	R^2	SE	R^2	SE	R^2	SE
۱	۰/۷۵	۵۰/۵۶	۰/۴۵	۰/۶۱	۰/۹۱	۰/۲۴	۰/۹۳	۲۶/۶۸	۰/۹۷	۱۵/۵۶
۲	۰/۶۸	۳۱/۳۱	۰/۴۲	۰/۶۰	۰/۹۱	۰/۲۳	۰/۸۸	۱۸/۵۱	۰/۹۹	۵/۱۲
۳	۰/۶۷	۲۸/۲۶	۰/۴۰	۰/۶۲	۰/۸۹	۰/۲۵	۰/۸۸	۱۷/۱۶	۰/۹۹	۳/۵۶
۴	۰/۷۲	۲۲/۹۹	۰/۴۵	۰/۵۵	۰/۹۲	۰/۲۰	۰/۹۱	۱۲/۷۶	۰/۹۸	۵/۳۷
۵	۰/۶۹	۲۵/۸۹	۰/۴۳	۰/۶۰	۰/۹۲	۰/۲۲	۰/۸۹	۱۵/۰۶	۰/۹۹	۴/۱۶
۶	۰/۷۰	۲۶/۴۳	۰/۴۴	۰/۵۹	۰/۹۲	۰/۲۱	۰/۸۹	۱۵/۳۰	۰/۹۹	۴/۶۳
۷	۰/۷۲	۲۳/۴۹	۰/۴۶	۰/۵۷	۰/۹۴	۰/۱۸	۰/۹۱	۱۲/۸۶	۰/۹۸	۵/۶۳
۸	۰/۷۲	۲۴/۰۶	۰/۴۷	۰/۵۶	۰/۹۵	۰/۱۷	۰/۹۲	۱۳/۰۶	۰/۹۸	۶/۱۸
۹	۰/۷۲	۲۳/۸۹	۰/۴۶	۰/۵۷	۰/۹۳	۰/۱۹	۰/۹۱	۱۳/۲۰	۰/۹۸	۵/۵۴
۱۰	۰/۶۹	۲۹/۱۸	۰/۴۲	۰/۵۷	۰/۹۰	۰/۲۲	۰/۸۹	۱۷/۲۶	۰/۹۹	۴/۵۶
۱۱	۰/۶۵	۳۷/۵۰	۰/۳۹	۰/۶۰	۰/۸۹	۰/۲۵	۰/۸۶	۲۳/۵۴	۰/۹۹	۳/۹۸
میانگین	۰/۷۰	۲۹/۴۱	۰/۴۴	۰/۵۸	۰/۹۲	۰/۲۲	۰/۹۰	۱۶/۸۵	۰/۹۸	۵/۸۵
کمترین	۰/۶۵	۲۲/۹۹	۰/۳۹	۰/۵۵	۰/۸۹	۰/۱۷	۰/۸۶	۱۲/۷۶	۰/۹۷	۳/۵۶
بیشترین	۰/۷۵	۵۰/۵۶	۰/۴۷	۰/۶۲	۰/۹۵	۰/۲۵	۰/۹۳	۲۶/۶۸	۰/۹۹	۱۵/۵۶

بنابراین با توجه به جدول و مطالب فوق به‌ترتیب معادله‌های تابع توان، الوویچ و پخشیدگی پارابولیک بهترین مدل‌ها برای توصیف رهاسازی پتاسیم از خاک‌های منطقه مطالعاتی معرفی شدند. در مطالعه آزادسازی پتاسیم غیر تبادلی در برخی خاک‌های آهکی غرب ایران نیز گزارش شده که معادلات الوویچ و تابع توان و پخشیدگی پارابولیک بهتر توصیف می‌کنند (Jalali, 2006).

منابع

اولیائی، ح.ر.، ص. حیدرماه، ا. ادهمی و م. نجفی قیری. ۱۳۹۱. سینتیک آزادسازی پتاسیم غیرتبادلی در ارتباط با کانی‌شناسی رس برخی از خاک‌های آهکی استان کهگیلویه. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک. ۶۸:۱۰۹-۹۹

شاکری، س و ح.ر. اولیایی. ۱۳۹۰. بررسی اثر توپوگرافی در تشکیل خاک‌های منطقه ایزدخواست. مجموعه مقالات دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه تبریز، صفحات ۱۳۲-۱۳۱.

وحیدی، م.ج .، ع.ا. جعفرزاده.، ش. اوستان و ف. شهبازی. ۱۳۹۰. تاثیر ژئومورفولوژی بر ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و کانی‌شناسیکی خاک‌های جنوب شهرستان اهر. مجله دانش آب و خاک، ۲۱(۲): ۶۷-۸۰ .

Basak, B. and D. Biswas. 2009. Influence of potassium solubilizing microorganism (Bascillus mucilaginosus) and waste mica on potassium uptake dynamics by sudan grass (Sorghum vulgare) grown under two Alfisols. Plant Soil Environment Journal, 317: 235-255.

Boling, A.A., Tuong, T.P., Suganda, H., Konboon, Y., Harnpichitvitaya, D., Bouman, B.A.M. and Franco, D.T. 2008. The effect of toposequence position on soil properties, hydrology, and yield of rainfed lowland rice in Southeast Asia. Field Crops Research 106: 22–33.

Egli, M., C., Merkli, G., Sartori, A., Mirabella, and M. Plotze. 2008. Weathering, mineralogical evolution and soil organic matter along a Holocene soil toposequence developed on carbonate-rich materials. Geomorphology, 97: 675-696.

Hosseinpur, A. R. and A. A. Safari Sinegani. 2007. Soil Potassium-Release Characteristics and the Correlation of its Parameters with Garlic Plant Indices. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 38: 107-118.

Jalali, M. 2006. Kinetics of non-exchangeable potassium release and availability in some calcareous soils of western Iran. Geoderma, 135: 63 – 7 1.

Martin, H.W. and D.L. Sparks. 1983. Kinetics of non-exchangable potassium release from two coastal plain soils. Soil science. Society. American. Journal, 47: 883-887.

Martin H.W., and D.L. Sparks. 1985. On the behavior of non-exchangeable potassium in soils. Commun. Soil Sci. Plant Anal., 16: 133-162.

Mousavi, M. H., Mehdizadeh Shahri, H, Ghorbani, H .2009. Mineralogy of soils formed on Aghajary formation in MasjedSoleyman and Burge Khajooprovince". Journal of Sciences, Islamic Azad University (JSIRU), 77:151-172.

Soil Survey Staff. 2014. Keys to Soil Taxonomy. USDA. NRCS. 361 pp.

Sparks, D.L. 1987. Potassium dynamic in soil. Adv. Soil Science. 6:1-63.

Sparks, D.L. 2000. Bioavailability of soil potassium, pp. D-38-D-52. In: Sumner, M.E. (Ed.) Handbook of soil science, CRC Press, Boca Raton, FL.

Sparks, D.L. and P.M. Huang. 1985. Physical chemistry of soil potassium P. In: Potassium in agriculture of temperature region soils. Munson, R.E. (ed.), 201-276.

Srinivasarao, C., A. Swarup., A. Subba Rao., and V. Raja Gopal. 1999. Kinetics of non-exchangeable potassium release from a Tropauepts as influenced by long-term cropping, fertilization, and manuring. Aust. J. Soil Res. 37: 317- 328

Investigating of non-exchangeable potassium release in a toposequence in Bashar plain, Kohgiluyeh and Boyer Ahmad

S. M. Enjavinezhad, H. Owliaee and E. Adhami

M.Sc. graduated student and Associate professors, Department of Soil Science, College of Agriculture, University of Yasouj.

Abstract:

Potassium is one of the essential elements for plant's growth and its importance is well known in agriculture. On the other hand, topography acts as an effective soil forming factor which can change soil physiochemical and mineralogical properties that leads to soil evolution model and fertility. In order to investigating non-exchangeable potassium release, 11 profiles were studied in a topo sequence. The results shown that average of cumulative none exchangeable potassium content is about 172.9 $mg.kg^{-1}$ and in land physiogarphic units was hills> peidmont plains> river traces> sedimentary plains. Power function, Elovich and Parabolic diffusion equations were the best models for describing none exchangeable potassium release from studied area.

Keywords: Releasing, Topography, Potassium, Kinetic