

بررسی تغییرات مکانی سزیم رادیو ایزوتوپ در خاک سطحی موقعیتهای مختلف شیب در رابطه با فرسایش خاک در منطقه امام قیس چهارمحال و بختیاری

محمدهادی فرپور و مصطفی کریمیان اقبال^۱

خصوصیات مختلف سزیم رادیوایزوتوپ باعث گردیده که استفاده از این عنصر در بررسیهای فرسایش و رسوب بطور روزافزون گسترش یابد. این عنصر منبع طبیعی نداشته و از آزمایشهای هسته‌ای به محیط وارد می‌گردد. جذب سطحی سزیم - ۱۳۷ به رسها و مواد آلی بسیار سریع و شدید است. سستشوی پروفیلی نداشته و در خاکهای فاقد فرسایش با عمق کاهش توانی نشان می‌دهد. در لایه شخم توزیع یکنواختی دارد و بالاخره اینکه اشعه گامای قوی از خود منتشر کرده که اندازه‌گیری آنرا براحتی ممکن می‌سازد.

با توجه به خصوصیات فوق، تغییرات مکانی سزیم رادیوایزوتوپ در رابطه با فرسایش خاک در افقهای سطحی قسمتهای مختلف شیب در منطقه امام قیس چهارمحال و بختیاری مورد بررسی قرار گرفت.

دشت امام قیس واقع در ۳۵ کیلومتری جنوب غربی بروجن از زیر حوزه‌های فرعی آبخیز شمالی رودخانه کارون بوده و اقلیم آن طبق روش کوپن معتدل سرد با تابستانهای گرم و خشک می‌باشد. میانگین بارندگی و دمای سالانه به ترتیب ۵۷۶/۱ میلیمتر و ۱۰ درجه سانتیگراد است. از نظر زمین‌شناسی رسوبات و نهشته‌های کواترنری و سازندهای سروک، مدود و بنگستان مربوط به کرتاسه در منطقه وجود دارند. تعداد پنج ترانسکت هریک شامل قسمتهای مختلف یک سیستم هیل اسلوپ شامل قسمت مسطح (Summit)، شانه شیب (Shoulder)، شیب پستی (Backslope)، پایه شیب (Foot slope) و قسمت پست (Toeslope) در مطالعات صحرائی مورد بررسی قرار گرفته و از آن بین یک ترانسکت (ترانسکت شماره ۵) به عنوان شاهد انتخاب گردید و تحت آزمایشهای شیمیایی، فیزیکی، میکرومرفولوژیکی و همچنین شمارش سزیم رادیوایزوتوپ (در افق سطحی) قرار گرفت. به علاوه چون دو نوع قسمت مسطح به لحاظ فرسایش وجود داشت، علاوه بر ترانسکت شاهد که دارای قسمت مسطح فاقد فرسایش (non-eroded summit) بود، موقعیت قسمت مسطح از ترانسکت دوم نیز که از دو طرف

^۱ به ترتیب اعضای هیأت علمی گروه خاکشناسی دانشگاه ولی عصر رفسنجان و گروه خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان

فرسایش یافته بود (eroded summit) به عنوان شاهد انتخاب گردید تا تغییرات خاک در منطقه بهتر مورد مطالعه قرار گیرد.

میزان سزیم رادیوایزوتوپ از قسمت بالای شیب بطرف پایین در موقعیتهای قسمت مسطح فاقد فرسایش، شانه شیب، شیب پستی، پایه شیب و قسمت پست به ترتیب معادل ۲۰۴، ۱۲۲/۳، ۱۶۹/۲، ۱۳۶ و ۱۹۱/۸۵ بکرل بر کیلوگرم شمارش شد. میزان سزیم رادیوایزوتوپ در موقعیت قسمت مسطح فرسایش یافته (ترانسکت دوم)، کمترین مقدار یعنی ۰۸/۰۳ بکرل بر کیلوگرم بوده است.

نظر به اینکه سزیم شستشوی پروفیلی نداشته و به شدت جذب خاکها و رسوبات و بخصوص رس و ماده آلی می‌شود (Ritchie and McHenry 1990)، لذا زیاد بودن میزان این رادیوایزوتوپ در قسمت مسطح فاقد فرسایش نشان‌دهنده فرسایش ناچیز در این موقعیت شیب می‌باشد. به علاوه ریز ساختمان دانه‌ای و تکامل پروفیلی نیز نشان‌دهنده پایداری سطح و عدم فرسایش در این موقعیت شیب می‌باشد. در مقابل شانه شیب با میزان سزیم $122/3 \text{ Bq/kg}$ تکامل پروفیلی کمتری داشته و تنها دارای افقهای AP و Bk می‌باشد. شیب پستی مقدار سزیم بیشتری در افق شخم نسبت به شانه شیب دارد بنابراین فرسایش کمتری داشته و خاک منکامل‌تری را نیز شامل می‌گردد (Calcic Haploxeralfs) در شیب پستی در مقایسه با Calcixerolic Xerochrepts در شانه شیب با توجه به کلید تاکسونومی (۱۹۹۶). به رغم اینکه موقعیتهای پایه شیب و قسمت پست مکان رسوبگذاری بوده و فرسایش بسیار کمی دارند، ولی میزان سزیم رادیوایزوتوپ در افق شخم این دو موقعیت شیب نسبتاً کم می‌باشد. نتایج آزمایشهای فیزیکی و شیمیایی نشان می‌دهند که میزان رس و ماده آلی در قسمت پست بیشتر بوده ولی آهک که به عنوان یک عامل فلاکوله کننده مطرح است و بنابراین به عنوان ذره درشت عمل می‌کند در موقعیت پایه شیب تجمع می‌یابد. با توجه به اینکه جذب سطحی سزیم به رسها و مواد آلی بسیار شدید است، لذا میزان سزیم در قسمت پست که رسوبات ریز بافت‌تری دریافت داشته و به علاوه ماده آلی بیشتری هم دارد، از موقعیت پایه شیب بیشتر است. به علاوه بخاطر فرسایش زیاد قسمتهای بالا دست شیب و رسوبگذاری در قسمتهای پایین دست (مقایسه ریز ساختمان دانه‌ای خاک قسمت مسطح فاقد فرسایش با ریز ساختمان توده‌ای قسمت پست) احتمالاً افقهای زیر سطحی فاقد سزیم نیز از موقعیتهای بالای شیب بطرف پایین حمل شده و خاک سطحی پایه شیب و قسمت پست را پوشانده‌اند. بنابراین چنانچه توزیع عمودی سزیم مورد بررسی قرار می‌گرفت، احتمالاً افق دفن شده سزیم مشاهده می‌گردید. نتایج تجزیه مکانیکی خاکها مؤید آن است که بخش زیادی از افق A در شانه شیب بطرف پایین دست شستشو شده و باقیمانده افق سطحی با افق رسی زیری مخلوط گردیده است بطوریکه به رغم مقدار زیاد رس، شرط لازم برای افق Bt (افزایش A٪ رس ریز) در این موقعیت شیب مهیا نمی‌باشد.

با فرض اینکه میزان فرسایش در قسمت مسطح فاقد فرسایش ناچیز بوده و بنابراین شمارش سزیم در این افق باید به عنوان استاندارد بکار رود و نیز اینکه فرسایش در موقعیتهای پایه شیب و قسمت

پیست که محللهای رسوبگذاری هستند، به رغم وجود فرسایش، ناچیز در نظر گرفته شود، میزان فرسایش خاک از فرمول اسپومر، مک هنری و پیست (۱۹۸۵) معادل $11/6$ تن در هکتار در سال در منطقه امام قیس محاسبه گردید. بدیهی است که این فرمول در منطقه دیگری از جهان مورد استفاده قرار گرفته و بنابراین بکار گرفتن آن بدون واسنجی در منطقه مورد مطالعه خالی از اشکال نمی باشد ولی بدلیل اینکه اعداد ثابت در این فرمول وجود ندارد، لذا در این تحقیق از آن استفاده گردید. با توجه به اینکه استفاده از روش سزیم بسیار سریع، ساده، ارزان و دقیق می باشد، بطور روزافزون در کشورمان بکار می رود در حالیکه عدم یک فرمول مناسب یا حداقل واسنجی آن توسط یک روش غیرتجربی دقیق، به عنوان محدودیت این روش در اندازه گیری فرسایش خاک همواره مطرح می باشد.