کمی نمودن رسوبات فرسایش یافته بادی در منطقه شرق اصفهان

حمید رضا کریم زاده و احمد جلالیان
به ترتیب دانشجوی دکتری و دانشیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی ، دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

فرسایش خاک به وسیله باد اساساً یک فرایند جریان و سیر مواد می باشد که در طی این فرایند، خاک از سطح قابل فرسایش برداشت و به حالتهای گوناگون (تعلیق، جهش و خزش سطحی) در پاسخ به تنش برشی باد و بمباران ذرات خاکی که قبلاً در جریان باد وارد شده اند حمل می شوند و به دنبال آن ته نشینی مجدد رسوبات حمل شده توسط باد صورت می گیرد (۳). مقادیر مواد حمل شده به وسیله روشهای حمل به سرعت باد، چگالی ذره و بافت سطحی خاک بستگی دارد. برای مطالعه فرسایش بادی منطقه و طرح و ارزیابی فن آوریهای کنترل فرسایش بادی به مشاهده های جزیی تر حمل رسوبات ناشی از وزش باد در آن منطقه نیاز است. حمل ذرات ناشی از وزش باد در منطقه معمولاً به وسیله تله های رسوب گیر نمونه برداری می شوند.(۲و۴). اگرچه تله های رسوب گیر تشریح شده در منابع از نظر شکل و اندازه متفاوت هستند، ولی عموماً شامل یک آرایش عمودی از تله های رسوب گیر می باشند. هر تله در طول مدت یک واقعه فرسایش بادی مواد در حال حرکت در ارتفاع معینی را جمع آوری می کند. از وزن مواد به دام افتاده و مدت وزش طوفان، دبی جرم ذرات به صورت افقی اندازه گیری می شوند. نرخ حمل ذرات در نقطه مورد مشاهده به وسیله جمع کردن نیمرخ دبی جرم ذرات افقی در طول ارتفاع بدست می آید. هدف از این مطالعه کمی کردن حمل ذرات ناشی از وزش باد در طول دوره های معین در منطقه شرق اصفهان و کاربرد چندین مدل جهت محاسبه نرخ حمل ذرات می باشد. علاوه بر این ارتباط بین توزیع عمودی رسوبات فرسایش یافته بادی و ارتفاع رسوب به وسیله نمونه بردار BSNE تعیین گردید.

مواد و روشها

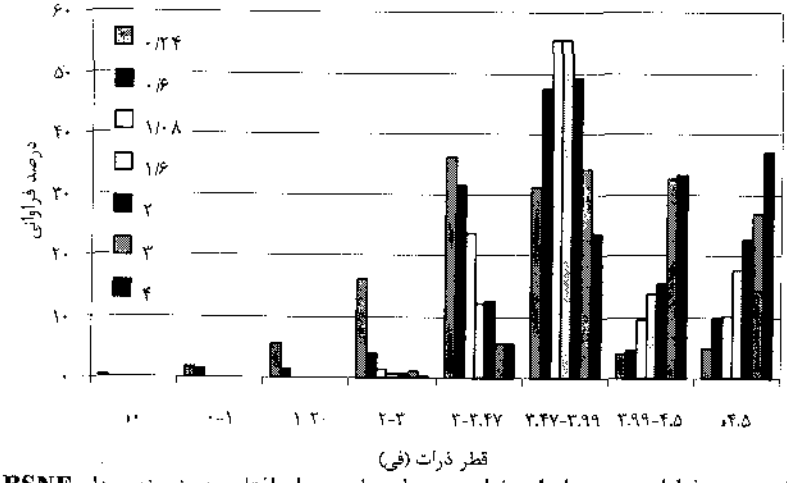
مطالعه تحت شرایط منطقه و آزمایشگاه انجام گردید. مجموعه ای از نمونه بردارهای از نوع BSNE[1] در اواسط اسفند ماه ۱۳۷۷ در قسمت شرقی پایگاه شهید بابایی اصفهان در منطقه ای هموار، پوشیده از رسوبات بادی به ضخامت ۵ تا ۳۰ سانتیمتر و تقریباً عاری از پوشش گیاهی نصب گردید که به دور از موانع جهت مزاحمت از وزش باد می باشد. نمونه های مواد خاکی از خاک فرسایش یافته در طی ۱۰ دوره نمونه برداری از ۱۳۷۷/۱۲/۱۷ تا ۱۳۷۹/۵/۳ در ارتفاعات ۰/۲۴، ۰/۶، ۱/۰۸، ۱/۶۰، ۲، ۳ و ۴ متر از سطح زمین با استفاده از نمونه بردار BSNE جمع آوری گردید. خاکهای منطقه عموماً در فامیل فاین- لومی، جیپسیک، ترمیک، جیپسیک هاپلو سالیدز، با ۳۱ درصد شن، ۴۱ درصد لای، ۲۸ درصد رس، ۱۶/۵ درصد کربنات کلسیم و ۳۳/۱ درصد گچ قرار می گیرند. قبل از استفاده از نمونه بردار BSNE در صحرا با استفاده از یک تونل بادی مدار باز راندمان تله اندازی (η) آن تعیین و نمونه بردار واسنجی گردید. از رسوبات منطقه مورد مطالعه جهت آزمایش واسنجی استفاده گردید. متوسط راندمان تله اندازی نمونه بردار با بادهایی با سرعت ۵/۲ تا ۷/۲ متر بر ثانیه ۰/۵۱ بدست آمد(۱). ارتباط بین مقدار مواد انتقال یافته به وسیله باد و ارتفاع نمونه بردار با استفاده از مدلهای مختلف (توانی، معکوس، لگاریتمی و نمایی و ...) به وسیله برنامه SPSS مورد آزمون قرار گرفت. مقدار کل مواد انتقال یافته به وسیله باد (عرض Q , g/cm) به ازای یک سانتیمتر عرض دهانه نمونه بردار در ارتفاع ۰/۲۴ تا ۴ متری از سطح زمین جمع آوری می گردد به وسیله انتگرال گیری معادلات رگرسیون برازش شده در محدوده ارتفاع ۰/۲۴ تا ۴ متر محاسبه گردید. جهت محاسبه مقدار نقل و انتقال کل جرم ذرات(عرض Qt,

[1] -Big spring number eight

محدوده ارتفاع ۰/۲۴ تا ۴ متر محاسبه گردید. جهت محاسبه مقدار نقل و انتقال کل جرم ذرات(عرض Qt, g/cm) در نقطه نمونه برداری بایستی مقدارQ محاسبه شده به وسیله راندمان تله اندازی نمونه بردار تصحیح گردد ($\eta = Q/Qt$). نرخ نقل وانتقال کل جرم ذرات (روز × عرض Mt, g/cm) به وسیله تقسیم مقدار Qt به تعداد روز نمونه برداری بدست می آید. این مقدار بیانگر جرم کل رسوبات ناشی از وزش باد در ارتفاع ۴ متری است که از نواری با پهنای یک سانتیمتر به طور عمودی در متوسط جهت باد به ازای یک روز عبور می کند. البته فرض بر این است که مقدار سهم رسوبی که در ارتفاع بالاتر از ۴ متر منتقل میشود نسبت به جرم کل حمل شده می تواند در نظر گرفته نشود.

نتایج و بحث

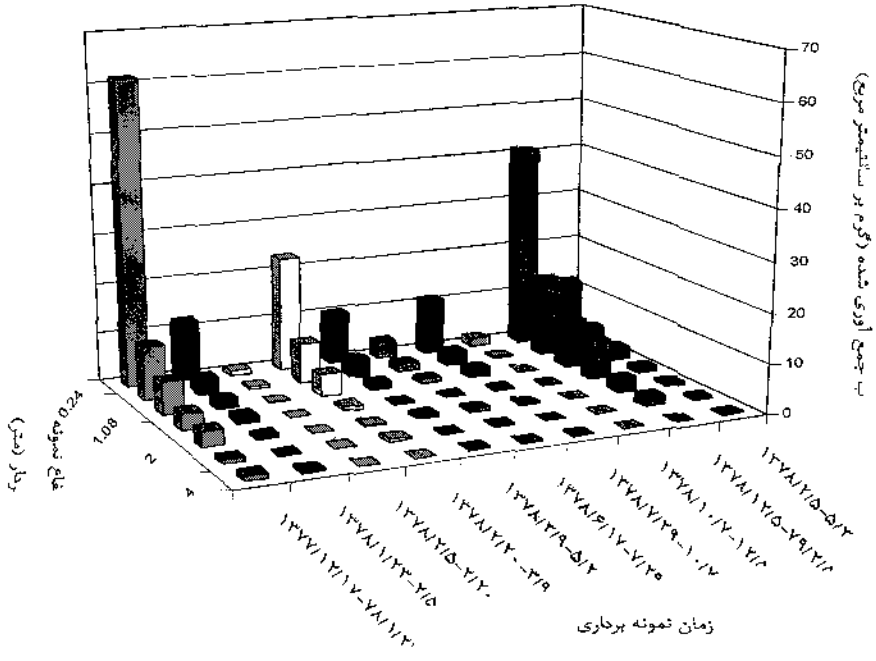
رسوبات سطحی منطقه مورد مطالعه ریز(متوسط اندازه ذرات (Mz) ۲ تا ۳ فی یا ۱۲۵ تا ۲۵۰ میکرون) با جور شدگی متوسط تا نسبتاً خوب (انحراف معیار ترسیمی جامع فولک (δI) ۰/۶۸ تا ۰/۹۳ فی) و کج شدگی زیاد به سمت ذرات دانه ریز (کج شدگی ترسیمی جامع فولک SKI ، ۰/۳۴- تا ۰/۱۳-) می باشد. در هر دوره نمونه برداری، مقدار درصد ذرات بزرگتر از ۳ فی (۱۲۵> میکرون) و مقادیر SKI با افزایش ارتفاع نمونه بردار زیاد و مقادیر Mz (mm) و δI با افزایش ارتفاع کاهش می یابد. بنابر این با افزایش ارتفاع با توجه به کاهش شدید مقدار رسوب بدام افتاده درصد نسبی ذرات ریز افزایش و توزیع اندازه ذرات به سمت ذرات ریز دانه تر متمایل می گردد به طوریکه درصد نسبی ذرات کمتر از ۶۳ میکرون از ارتفاع ۰/۲۴ تا ۴ متری از سطح زمین از ۸/۸ به ۷۰/۱ درصد افزایش می یابد (شکل۱). این تغییر شاید به دلیل چگونگی حمل ذرات باشد بطوریکه ذرات کمتر از ۱۰۰ میکرون به صورت تعلیق جابجا می شوند(۴). و ذرات بزرگتر از ۱۰۰ میکرون با افزایش ارتفاع کاهش می یابد که مبین حمل این ذرات به صورت جهش می باشد (شکل۱). در هر دوره نمونه برداری درصد رطوبت اشباع، هدایت الکتریکی عصاره اشباع، ظرفیت تبادل کاتیونی و مقدار کربنات کلسیم با افزایش ارتفاع زیاد میشوند به طوریکه با افزایش ارتفاع از ۰/۲۴ تا ۱/۰۶ متر به ترتیب مقادیر فوق از ۴۹/۳ به ۵۳/۵ ٪ ، ۲۰/۶ به ۳۱/۳ S/m ، ۳/۹ به ۶/۱ خاک meq/100gr و از ۱۶/۴ به ۲۶/۱ درصد افزایش می یابد.



شکل۱- هیستوگرام درصد فراوانی توزیع اندازه ذرات رسوبات بادی بدام افتاده در نمونه بردار **BSNE** در ۷ ارتفاع در طی زمان ۷۸/۱/۲۳-۱۳۷۷/۱۲/۱۷

از طرفی مقدار وزن مخصوص ظاهری رسوبات جمع آوری شده از ۱/۱۲ به ۱/۰۲ گرم بر سانتیمتر مکعب کاهش می یابد. این به این دلیل است که درصد نسبی ذرات ریز در رسوبات جمع آوری شده در سطوح بالاتر بیشتر می باشد. همچنین به دلیل چگالی کم، نمکها می توانند به صورت تعلیق تا ارتفاعات زیاد حمل شوند. مقدار

مـواد ناشـی از وزش بـاد(عـرض m Kg/100) برابـر بـا ۲۰۶/۴۴ ، ۵۵/۸۸، ۳/۳۹، ۸۵/۹۱، ۴۲/۵۵، ۲۳/۲۹، ۳۹/۵۰، ۶/۳۷، ۲۲۸/۶۸ و ۵۹/۹۲ بـه ترتیـب در طـی ۳۶، ۱۳، ۱۵، ۲۰، ۵۵، ۴۳، ۶۸، ۵۸، ۶۱ و ۹۰ روز نمونـه بـرداری مـی باشد و متوسـط نـرخ حمـل مـواد ۱۶۱/۸ (روز× عـرض m Kg/100) اسـت. همچنیـن مقـدار مـواد ناشـی از وزش بـاد بـا افزایـش ارتفـاع کـاهش مـی یـابد (شـکل۲). بیشـترین مقـدار در طـی دوره هـای نمونـه بـرداری از ۷۸/۱۲/۵ الـی ۷۹/۲/۵ و ۷۷/۱۲/۱۷ الـی ۷۸/۱/۲۳ تعییـن گردیـد. ایـن بـا سـاعتهایی کـه سـرعت بـاد بیشـتر از ۵/۳ مـتر بـر ثانیـه (سـرعت آسـتانه) در ماههای اسـفند و فروردیـن مطـابقت دارد. کمـترین مقـدار نـرخ حمـل ذرات در طـی دو دوره مشخص اتفـاق مـی افتـد. در طـی فصـل مرطـوب (آذر و دی) کـه سـطح خـاک مرطـوب و سـرعت بـاد کـم مـی باشـد و اوایل فصل مرطوب (شهریور و مـهر) کـه متوسـط سـرعت بـاد غـالب ۳/۲ تـا ۴/۱ مـتر بـر ثانیـه مـی باشـد کـه از سـرعت آسـتانه جـهت حرکـت ذرات کمـتر اسـت. مـدل توانـی بـهترین مـدل جـهت توصیـف ارتبـاط بیـن مقـدار مـواد فرسـایش یافته و ارتفاع نمونه بـردار تعییـن گردیـد. ایـن مـدل بخـش معلـق جریـان را توصیـف مـی کنـد، امـا بـرای ذراتـی کـه بـه صورت جهشی و خزشـی سـطحی در ارتفـاع کمـتر از ۰/۶ مـتر حمـل مـی شـوند رضـایت بخـش نمـی باشـد و محـاسبه مـقـدار حمل ذرات در سطوح پائین تـر معمـولا سـبب تخمیـن زیـادتر مـواد ناشـی از وزش بـاد مـی شـود.



شکل۲ - مقایسه مقدار رسـوب بـادی جمـع آوری شـده در ۱۰ دوره نمونـه بـرداری بـه وسـیله نمونـه بـردار BSNE

نتیجه گیری

نتـایج بدسـت آمـده در ایـن مطالعـه، انتقـال تدریجـی و انتخـابی ذرات ریـز توسـط فراینـد فرسـایش بـادی را نشـان میدهد، بطوریکه سرعت نسـبی انتقـال بـه شـرایط سطح و پارامترهـای اقلیمـی بسـتگی دارد.عـلاوه بـر ایـن، درصـد زیـاد ذرات ریـز کمـتر از ۹۰ میکـرون در رسوبات فرسـایش یافتـه بـادی منجـر بـه تخریـب خـاک در طـی چندیـن سـال مـی شود. در تحقیقات آینده، طراحی و کـاربرد نمونـه بردارهـایی مـورد نیـاز اسـت کـه بتوانـد مـواد حمـل شـده توسـط بـاد را بطور مجـزا (تعلیـق، جهشـی و خزشـی سـطحی) مـورد ارزیـابی قـرار دهـد. همچنیـن تعییـن راندمـان تلـه انـدازی نمونـه بردارهـا بایسـتی در صحـرا صـورت گـیرد زیـرا تونـل بـادی نسـبت بـه صحـرا از شـرایط یکنواخـت تـر و از درجـه تلاطـم کمتری برخوردار است و بنـابراین ممکـن اسـت راندمـان متفـاوتی نتیجـه دهـد.

منابع مورد استفاده

۱. کریم زاده، ح.ر، و ا. جلالیان ۱۳۸۰ نمونه بردار BSNE و توزیع عمودی رسوبات فرسایش یافته بادی در منطقه شرق اصفهان. مجله علوم وفنون کشاورزی ومنابع طبیعی(زیر چاپ).

2. Fryrear, D. W. 1986. A field dust sampler. J. Soil Water Conserv , 41:117-120.

3. Skidmore, E .l. 1998. Wind erosion processes. In: Skidmore, M. V. K. , M. A., Zobisch, S.W Koala, and T.Maukonen, (Eds): Wind erosion in African and west Asia: Problems and control strategies., International Center for Agricultureal research in the Dry Areas (ICARDA) , 137-142.

4. Sterk, G. and Raats, P. A. C. 1996. Compartion of model describing the vertical distribution of wind-eroded sediment. Soil Sci. Soc .Am. J., 60:1914-1919.