پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶ محور مقاله: فرسایش خاک و ریزگردها

نیمرخ عمودی ذرات حاصل از فرسایش خاک‌های اطراف دریاچه ارومیه جمع‌آوری شده بوسیله نمونه‌گیر BSNE

فاطمه ذبیحی[۱*]، محمدرضا دلالیان[۲]، مهرداد اسفندیاری[۳]، ابوالفضل میرمعینی[۳]

۱- دانشجوی دکتری، گروه علوم خاک، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران، ۲- استادیار، گروه علوم و مهندسی خاک؛ دانشگاه آزاد اسلامی- واحد تبریز، تبریز، ایران، ۳- استادیار، گروه علوم خاک، دانشگاه آزاد اسلامی- واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران

* parastoo.zabihi@yahoo.com

چکیده:

مطالعه فرسایش بادی در اطراف دریاچه ارومیه بعلت خشک‌شدن مساحت عظیمی از این دریاچه و ایجاد دشت‌های نمکی فراوان در اطراف آن، بسیار ضروری می‌باشد. جهت تعیین نیمرخ عمودی ذرات حاصل از فرسایش خاک‌های اطراف دریاچه ارومیه، یکی از کانون‌های گرد و غبار اطراف این دریاچه انتخاب و به مدت یکسال (اسفند ۱۳۹۴ تا بهمن ۱۳۹۵) مورد مطالعه قرار گرفت. تعداد ۵۶ عدد نمونه‌گیرBSNE اصلاح شده در ارتفاعات ۰/۱۵- ۰/۵- ۱ و ۲ متری در ۱۴ نقطه نصب گردید. نیمرخ عمودی ذرات بر اساس وزن ذرات جمع‌آوری گردیده و ارتفاع از سطح خاک رسم گردید. نتایج نشان داد رابطه توانی بهترین تابع برای تشریح نیمرخ عمودی می‌باشد. همچنین نتایج نشان داد که ۹۰ درصد ذرات در زیر ارتفاع ۹۰ سانتی-متری از سطح خاک منتقل می‌شود. اسفند، خرداد و شهریور ماه به ترتیب دارای بیشترین سهم از مجموع سالانه ذرات جمع-آوری گردیده بود.

کلمات کلیدی: دریاچه ارومیه، ذرات جمع‌آوری گردیده، فرسایش بادی، نمونه‌گیر BSNE، نیمرخ عمودی

مقدمه

فرسایش بادی در مناطق خشک و نیمه خشک که یک سوم از سطح کل اراضی دنیا را تشکیل می‌دهد و تقریباً یک ششم از جمعیت دنیا در این مناطق ساکن هستند، یکی از فرایندهای اساسی می‌باشد. طبق گزارش FAO در حدود ۴۳۰ میلیون هکتار از اراضی خشک جهان که در برگیرنده ۴۰ درصد از سطح زمین است، مستعد فرسایش بادی است (FAO, ۲۰۱۵). مقدار کل فرسایش بادی در ایران در حدود ۱/۳ میلیارد تن در سال و ۷/۸ تن در هکتار در سال تخمین زده شده است (اختصاصی و زارع چاهوکی، ۱۳۹۴). فرسایش بادی در ایران بویژه در اراضی اطراف دریاچه ارومیه بعلت خشک‌شدن مساحت عظیمی از این دریاچه در سال‌های اخیر و پیدایش شوره‌زارها و دشت‌های نمکی فراوان، یکی از مشکلات اساسی است. وسعت دریاچه ارومیه ۵۸۲۲ کیلومترمربع می‌باشد که بر اساس آمار دولت ایران بیش از ۸۰٪ آن خشک شده است، یعنی مساحتی در حدود ۴۶۵۷ کیلومتر مربع تبدیل به پهنه‌های نمکی شده است (اصغری زمانی، ۱۳۹۲)[۱]. آثار تخریبی فرسایش بادی در برخی مناطق نمود چشمگیری ندارد، لیکن این پدیده اثرات خود را به صورت کاهش حاصلخیزی اراضی و افت محصول در بخش کشاورزی نشان می‌دهد (اختصاصی و جهانبخشی، ۱۳۹۴).

با توجه به اهمیت مطالعه فرسیاش بادی در منطقه، فراهم نمودن ابزار صحرایی دقیق جهت نمونه‌برداری از خاک فرسایش پذیر منطقه و مطالعه ذرات گرد و غبار بیش از پیش احساس می‌شود. از سال ۱۹۵۷ که اولین نمونه‌گیرها ابداع شد

[۱]- بنا به گزارش ستاد احیای دریاچه ارومیه، در اثر اقدامات احیایی، وسعت این دریاچه از ۱۸۴۴ کیلومتر مربع در سال ۱۳۹۲ به ۱۹۴۱ کیلومتر مربع در سال ۱۳۹۵ افزایش یافته است.

تا کنون، تغییرات زیادی در جهت افزایش کارایی در نمونه‌گیرها روی داده است، که آخرین و پیشرفته‌ترین نمونه‌گیر برای جمع‌آوری ذرات معلق، نمونه‌گیر BSNE[۲] می‌باشد که اولین بار توسط Donald Fryrear در سال ۱۹۸۶ در ایالت تگزاس آمریکا ساخته شد. این نمونه‌گیر اجازه نمونه‌برداری دقیق و صحیح از مواد فرسایش یافته را داده و اولین داده‌های گسترده صحرایی در خصوص توزیع مواد انتقال یافته توسط باد را از ارتفاع ۰/۰۵ متر تا ۶ متری را از سرتاسر مناطق فرسایش پذیر فراهم می‌کند. متوسط بازدهی برای BSNE، ۸۹ درصد گزارش شده است (Fryrear and et al., 1991). از مهترین ویژگی‌های این نمونه گیر، توانایی جهت‌یابی به سمت بادهای فرساینده، امکان جمع‌آوری نمونه‌ها از ارتفاعات مختلف در یک موقعیت یکسان، ساده بودن ساخت آن، کمترین نیاز به نگهداری و مراقبت برای دوره‌های طولانی مدت، با دوام بوده و قابلیت بدست آوردن داده‌های مربوط به توزیع عمودی و توزیع افقی را داراست (Fryrear, 1986). Goossens و Offer (2000) در مطالعه‌ای که بر روی شش نوع نمونه‌گیر گرد و غبار بادی در آزمایشات تونل بادی و اندازه‌گیری‌های صحرایی انجام دادند، نتیجه گرفتند که قابل توصیه‌ترین نمونه‌گیر برای اندازه‌گیری‌های صحرایی نمونه‌گیر BSNE است، زیرا کارایی آن با افزایش سرعت باد، به آرامی تغییر می‌کند. Shannak و .et al (2014) ۱۲ نوع نمونه‌گیر ذرات گرد و غبار را مورد مطالعه قرار داده و به این نتیجه رسیدند که نمونه‌گیر BSNE نشان‌دهنده بهترین عملکرد (با کارایی جمع‌آوری ۸۵-۸۰ درصد) با خطای اندازه‌گیری در حدود ۲۰ درصد بوده و می‌تواند بعنوان نمونه‌گیر مناسب گرد و غبار انتخاب شود. Dong و .et al (2010) از نمونه‌گیر اصلاح شده BSNE برای اندازه‌گیری شدت جریان افقی ذرات معلق گرد و غبار در منطقه Minqin کشور چین استفاده نمود. هدف از این تحقیق جمع‌آوری ذرات حاصل از فرسایش بادی در ارتفاعات و زمان‌های مختلف و تعیین نیمرخ عمودی ذرات حاصل از فرسایش خاک‌های اطراف دریاچه ارومیه بوسیله نمونه‌گیر BSNE می‌باشد.

مواد و روش‌ها

جهت انجام این تحقیق منطقه‌ای در قسمت جنوب شرقی دریاچه ارومیه که از کانون‌های گرد و غبار می‌باشد، انتخاب گردید (تجریشی، ۱۳۹۵). این منطقه در ۳۰ کیلومتری جاده تبریز- آذرشهر، بخش گوگان، روستای خاصلو واقع شده است. مختصات جغرافیایی منطقه، واقع در طول شرقی 51.771́ E °45 و عرض شمالی 47.675́ N °37 با اقلیم سرد و نیمه خشک است. این منطقه شدیداً بعلت بادهای فرساینده، در معرض فرسایش بادی است. ۵۶ عدد نمونه گیر BSNE اصلاح شده[۳] در ارتفاعات ۰/۱۵- ۰/۵- ۱ و ۲ متری بر روی ۱۴ دیرک و نقاط مختلف نصب و در پایان هر ماه (۱۲ ماه-از اسفند ۱۳۹۴ تا بهمن ۱۳۹۵) تخلیه و ذرات جمع‌آوری شده پس از خشک شدن، وزن گردید. جهت ترسیم نیمرخ عمودی، وزن ذرات جمع‌آوری شده بوسیله نمونه‌گیر در ارتفاعات مختلف از سطح خاک در محور x ها و ارتفاع از سطح خاک در محور y ها رسم گردید معادلاتی که برای تشریح نیمرخ عمودی استفاده می‌شود می‌تواند جهت تعیین جرم کلی انتقال یافته از یک دیرک استفاده شود. نمودارهای مورد نیاز بوسیله نرم افزار Excel رسم گردید. اطلاعات هواشناسی در طول مدت اجرای تحقیق و همچنین میانگین ۱۱ ساله از اداره هواشناسی شهرستان تبریز اخذ گردید.

نتایج و بحث

نتایج آنالیز خاک منطقه مورد تحقیق در جدول ۱ آمده است.

جدول۱- نتایج آنالیز خاک منطقه مورد تحقیق

SAR	pH	EC (dS/m)	OC%	وزن مخصوص ظاهری ($gr.cm^{-3}$)	کلاس بافت خاک	Clay%	Silt%	Sand %	عمق نمونه‌برداری (cm)
۸۰/۵	۷/۸۴	۱۴۳/۱	۰/۴۵	۱/۳۴	C-L	۳۲	۴۰	۲۸	۰-۱۵

[2]-Big Spring Number Eight

۳- پهنا و ارتفاع دهانه نمونه‌گیر به ترتیب ۲۰ و ۱۰ میلی‌متر، مش ضد زنگ ۱۸ (اندازه منافذ ۱ میلی‌متر) در دهانه نمونه‌گیر و ۱۲۰ (اندازه منافذ ۰/۱۲۵ میلی‌متر) در بالای نمونه‌گیر و سینی نمونه‌گیر جهت انباشته شدن مواد منتقل شده توسط هوا

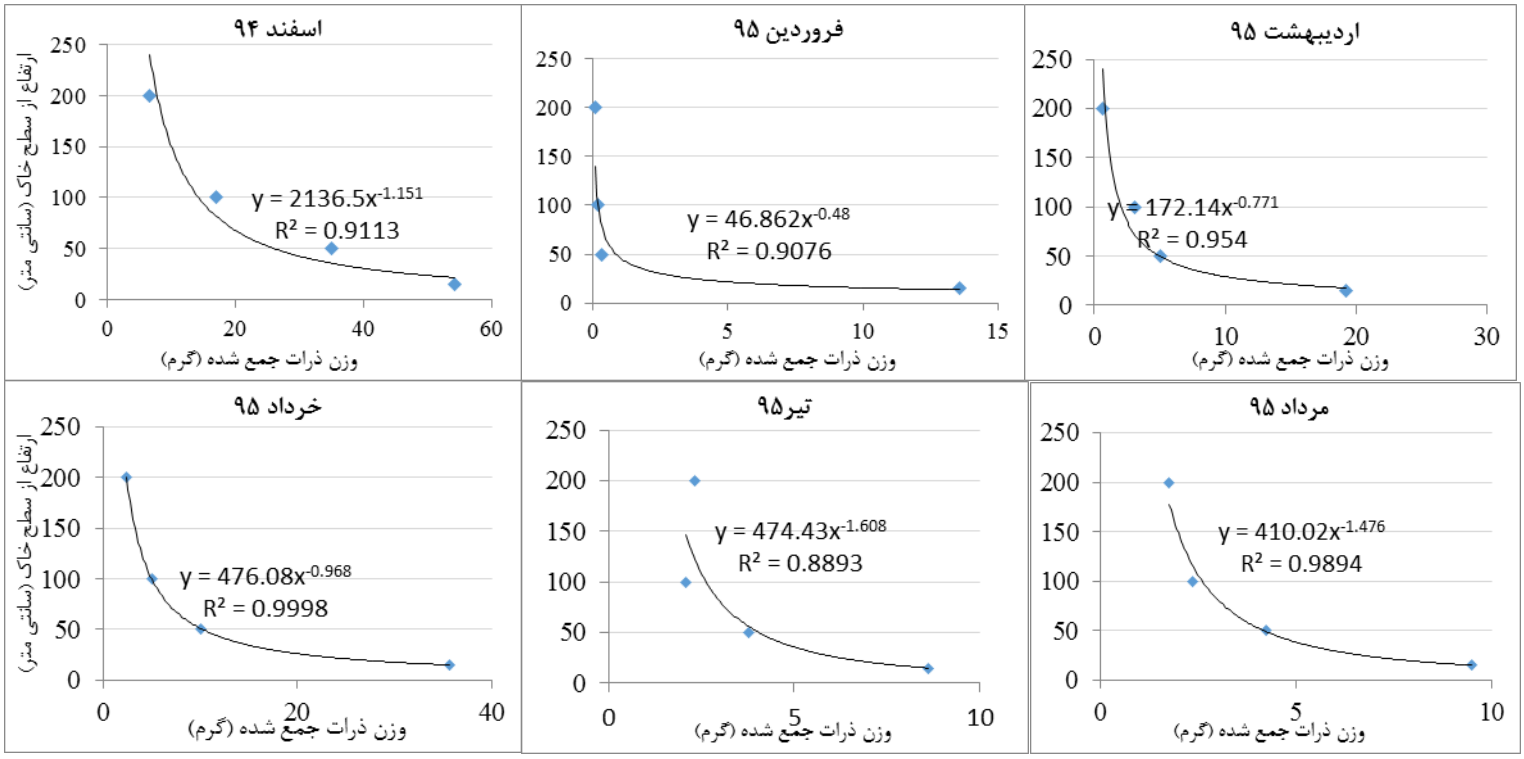
همانطور که از نمودارهای نیمرخ عمودی ذرات حاصل از فرسایش بادی (شکل ۱) بدست آمد، با افزایش ارتفاع از سطح خاک، وزن ذرات جمع‌آوری شده کاهش یافت. برای اکثر ماه‌ها، رابطه توانی[۴] بهترین تابع برای تشریح تغییرات وزن ذرات جمع آوری شده و ارتفاع از سطح خاک بود.

$$W=aZ^b \quad (۱)$$

در رابطه (۱)، W= وزن ذرات جمع آوری شده بوسیله نمونه گیر در ارتفاعات مختلف (gr)، Z= ارتفاع نمونه‌گیر از سطح خاک (cm) و a و b= ضرایب رگرسیون می‌باشد. رابطه توانی بطور دقیقی توزیع عمودی مواد فرسایش یافته که در حالت معلق انتقال می‌یابد، را توصیف می‌کند. با تجمیع وزن ذرات جمع آوری شده ماهانه، می‌توان نتیجه گرفت که توزیع عمودی ذرات جمع آوری شده از رابطه (۲) تبعیت می‌کند (شکل۲، سمت راست):

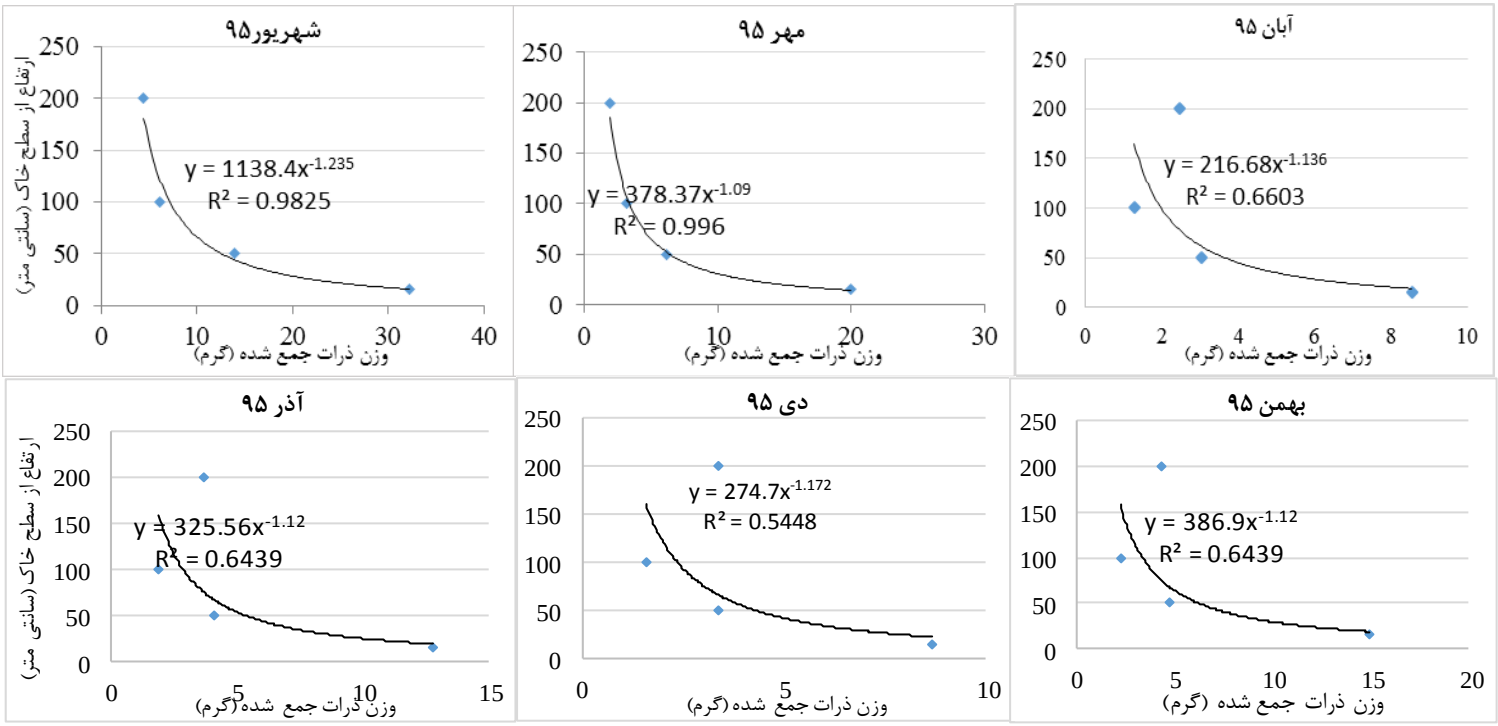
$$y= 129.33\ x^{-0.49} \quad (۲)$$

در این رابطه، y= ارتفاع از سطح خاک (cm) و x= وزن ذرات جمع آوری شده (gr) می‌باشد. معادله یا معادلاتی که برای تشریح نیمرخ عمودی استفاده می‌شود می‌تواند جهت تعیین جرم کلی انتقال یافته از یک دیرک استفاده شود. مطالعات قبلی درخصوص تغییرات تەنشست‌های بادی و وزن ذرات جمع آوری بعنوان تابعی از ارتفاع، بر حالت جهشی تمرکز داشته‌اند. مقدار تەنشست های بادی در حالت جهشی، به طور نمایی[۵] با افزایش ارتفاع کاهش می‌یافت، اما فریر و صالح (۱۹۹۳) و دانگ و همکاران (۲۰۱۰) بر اساس مطالعات سایر دانشمندان و یافته‌های خود بیان نمودند که تابع توانی بهتر می‌تواند این تغییرات را شرح دهد. زوبک و فریر (1986) و فریر (۱۹۸۷) از تابع توانی برای بیان شدت جریان تەنشست‌های بادی در ارتفاع زیر ۰,۱۵ متر استفاده نمودند.

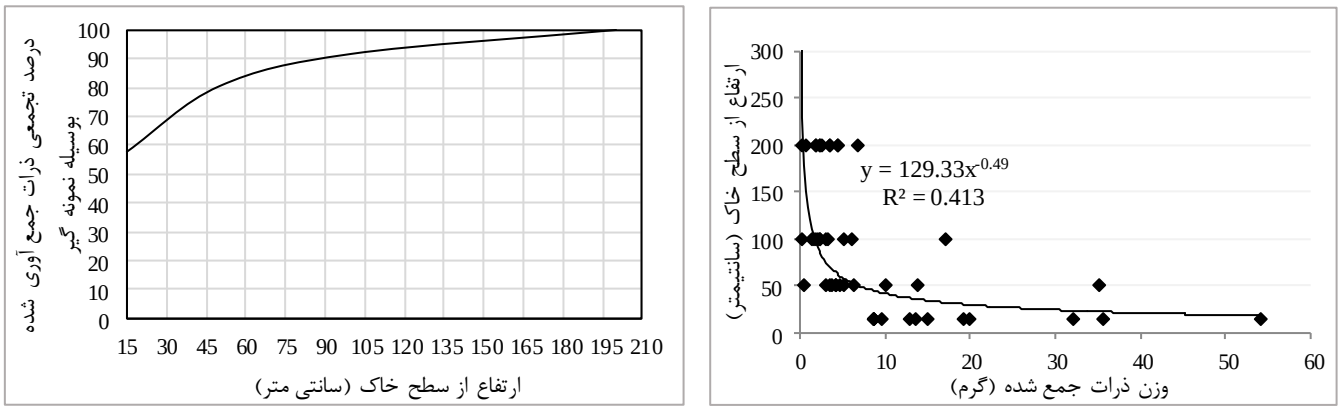


شکل۱- نیمرخ عمودی ذرات جمع آوری شده در ارتفاعات مختلف(اسفند ۱۳۹۴ تا بهمن ۱۳۹۵)

[4] - Power
[5] -Exponentially

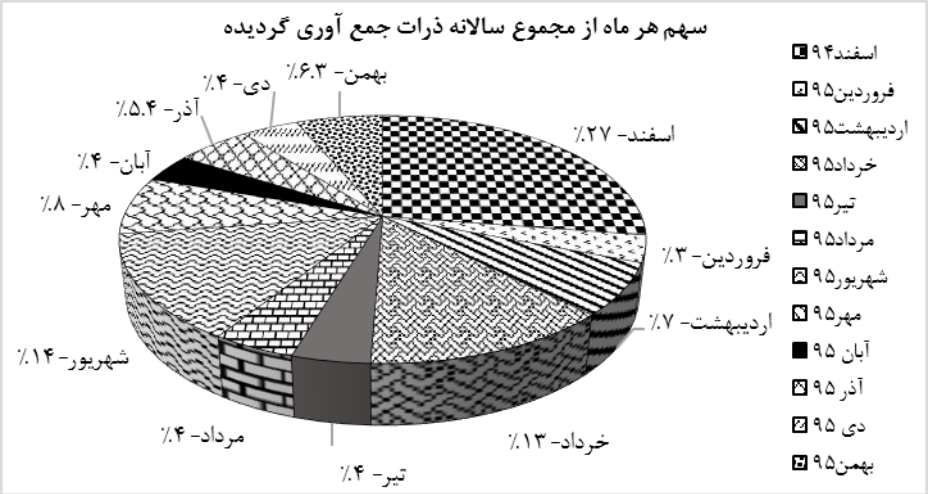


ادامه شکل۱- نیمرخ عمودی ذرات جمع آوری شده در ارتفاعات مختلف(اسفند ۱۳۹۴ تا بهمن ۱۳۹۵)



شکل۲-راست) نیمرخ عمودی سالانه ذرات جمع آوری شده، چپ) درصد تجمعی سالانه ذرات جمع آوری گردیده بعنوان تابعی از ارتفاع

درصد تجمی سالانه ذرات جمع‌آوری گردیده بعنوان تابعی از ارتفاع از سطح خاک (شکل۲ ،چپ) نشان داد که ۸۰ درصد ذرات در زیر ارتفاع ۵۰ سانتی متری و ۹۰ درصد ذرات در زیر ارتفاع ۹۰ سانتی متری از سطح خاک منتقل می‌شود، بعبارت دیگر اکثریت ذرات در فاصله کوتاهتری بر زمین خواهند نشست و درصد کمی از ذرات در فاصله های طولانی حرکت خواهد کرد. که این نتیجه با نتایج دانگ و همکاران (۲۰۱۰) نیز مطابقت دارد. در مطالعه مشابهی، چپیل و میلن در سال ۱۹۳۹ با اندازه‌گیری صحرایی که در خاک لومی انجام دادند به این نتیجه رسیدند که ۵۷ درصد از جریان جرمی کل در زیر ارتفاع ۵ سانتی‌متری و ۹۳ درصد در زیر ارتفاع ۳۰ سانتی‌متری صورت می‌گیرد. توزیع مواد فرسایش یافته با ارتفاع، ممکن است با بافت خاک و رطوبت خاک تغییر کند، اما مقدار نسبی احتمالاً برای تمام سطوح ثابت است (فریر و همکاران، ۱۹۸۸).



شکل۳- سهم هر ماه (زمان نمونه‌برداری)از مجموع سالانه ذرات جمع آوری گردیده

سهم هر یک از زمان‌های نمونه‌برداری از مجموع سالانه ذرات جمع آوری گردیده در شکل ۳ نشان داده شده است. ماه‌های اسفند، خرداد و شهریور به ترتیب دارای بیشترین سهم هستند. طبق اطلاعات هواشناسی منطقه در این ماه‌ها هم میزان بارندگی کم بوده و هم سرعت شدیدترین باد زیاد می‌باشد. ماهای شهریور و خرداد به علت وجود پوشش گیاهی، شاید زیاد بحرانی به نظر نیاید، اما اسفند ماه بعلت وجود پوشش گیاهی ضعیفتر و یا حتی عدم وجود پوشش گیاهی ، بسیار بحرانی و حائز اهمیت بوده، فلذا این موضوع باید در راهکارهای مدیریتی منطقه مورد توجه افزون قرار گیرد.

منابع:

اختصاصی، م. ر. و جهانبخشی، ف. ۱۳۹۴. مدل‌ها و ابزارهای برآورد و اندازه‌گیری فرسایش بادی و ریزگردها. انتشارات دانشگاه یزد.

اختصاصی، م.ر. و زارع چاهوکی، ا. ۱۳۹۴ . برآورد حجم فرسایش بادی کشور ایران به روش اریفر۱ و ۲ و راهبردهای کاهش اثرات آن، کارگاه‌های آموزشی و سی و چهارمین گردهمایی و دومین کنگره بین المللی تخصصی علوم زمین۳ الی ۵ اسفند۱۳۹۴.

اصغری زمانی، ا. ۱۳۹۲. ارزیابی تغییرات سطح دریاچه ارومیه به عنوان چالش عمیق زیست محیطی فراروی منطقه شمال غرب ایران، فصلنامه علمی- پژوهشی فضای جغرافیایی، سال ۱۳، شماره ۴۱، صفحات: ۹۱-۷۷.

تجریشی، م. م. ۱۳۹۵. احیای دریاچه ارومیه، چالش‌ها و ضرورت‌ها. کنفرانس بین المللی پیامدهای جغرافیایی و زیست محیطی وضعیت دریاچه ارومیه، دانشگاه تبریز. دفتر برنامه‌ریزی و تلفیق ستاد احیای دریاچه ارومیه. ۳ و ۴ آذر ماه.

Chepil, W. S. and R. A. Milne. 1939. Comparative study of soil drifting in the field and in a wind tunnel. Sci. Agric. Pp:249

Dong, Zh., D. Man, W. Luo, G. Qian, J. Wang, M. Zhao, Sh. Liu, G. Zhu and Sh. Zhu. 2010. Horizontal aeolian sediment flux in the Minqin area, a major source of Chinese dust storms. Geomorphology. Vol. 116. Pp:58-66.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2015. Status of the world's soil resources- Main Report- Chapter6- Global soil status, processes and trends. P: 101.

Fryrear, D.W. 1986. A field dust sampler. Journal of Soil and Water Conservation. Vol. 41(2). Pp:117-120.

Fryrear, D.W., 1987. Aerosol measurements from 31 dust storm. In: Ariman, T., Veziroglu, T.N. (Eds.), Particulate and Multiphase Proceeding, 2. Contamination Analysis and Control. Hemisphere Publishing Corporation, New York, pp. 407-415.

Fryrear, D.W. and A. Saleh. 1993. Field wind erosion: vertical distribution. Soil Science. Vol. 155. No. 4. Pp:294-300

Fryrear, D.W., J.E. Stout. D. A. Gillette. Instrumentation for wind erosion. Accepted for publication in Proc. 1988 Wind Erosion Conference, 117-132. Lubbock, TX.

Fryrear, D.W., J.E. Stout, L.J. Hagen and E.D. Vories. 1991. Wind erosion: Field measurement and analysis. American Society of Agricultural Engineers. Vol. 34(1). Pp: 155-160

Goossens, D. and Z.Y. Offer. 2000. Wind tunnel and field calibration of six Aeolian dust samplers. Atmospheric environment. Vol. 34. Pp:1043-1057.

Shannak, B., U. Corsmeier, Ch. Kottmeier and T. Al-azab. 2014. Wind tunnel study of twelve dust samples by large particle size. Atmospheric Environment. Vol. 98. Pp: 442-453.

Zobeck, T.M., Fryrear, D.W., 1986. Chemical and Physical characteristics of windblown sediments. I. Quantities and Physical Characteristics. Transactions of the ASAE 29 (4), 1032- 1036.

Particles Vertical profile of Lake Urmia area soil erosion sampling by Big Spring Number Eight (BSNE) sampler

F. Zabihi[a*], M.R. Dalalian[b] , M. Esfandyari[c] , A. Moeini[c]

[a] Department of Soil, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, IRAN (Ph.D scholar)
[b] Department of Soil, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tabriz, IRAN (Assistant Professor)
[c] Department of Soil, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, IRAN (Assistant Professor)
* parastoo.zabihi@yahoo.com

Abstract

Study the wind erosion in the lake Urmia areas is so necessary, because of great dry lands and salt marshes around this lake. To measure the particles vertical profile of the lake Urmia area soil erosion, one of dust centers was selected and studied duration one year (March 2016 until February 2017). 56 number modified BSNE samplers are installed at 0.15, 0.5, 1 and 2 m heights of soil surface in 14 sites. Particles vertical profile were drew by use the weight of sampling particles and height of soil surface. Results showed that power function was the best function for vertical profile description. Also results showed 90 percent of particles were transported under 90 cm height of soil surface. March, June and September had the greater portion of total annual gathered particles.

Keywords: BSNE sampler, Lake Urmia, sampling particles, vertical profile, wind erosion