

بررسی پارامترهای توزیع اندازه ذرات رسوبات شنی غرب اهواز

عبدالرحمان قاضی^۱، علیرضا کریمی^۱، غلامحسین حق نیا^۱، سعید حجتی^۲

^۱به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار و استاد گروه علوم خاک دانشگاه فردوسی مشهد، ^۲دانشیار گروه علوم خاک دانشگاه شهید چمران اهواز

چکیده

هدف از این مطالعه تعیین ماهیت رسوبات شنی حاشیه رودخانه کرخه در غرب اهواز بر اساس ویژگی‌های توزیع اندازه ذرات بود. تعداد ۴۵ نمونه سطحی با فواصل حدود ۱/۵ کیلومتری، در امتداد و عمود بر رودخانه کرخه برداشت شد. شن ریز با میانگین ۴۹ درصد بخش غالب ذرات را تشکیل می‌داد. Mz (میانگین قطر اندازه ذرات) از ۴/۵۶ تا ۱/۸۲ فی متغیر بود. جورشدگی ذرات بین ۲/۰۷ و ۰/۴۶ فی قرار داشت و با میانگین ۰/۳۵ فی دارای جورشدگی متوسط بودند. کج شدگی این ذرات با میانگین ۰/۱۲ از ۰/۲۴- تا ۰/۴۶ متغیر بود و به سمت ذرات ریز دانه بودند. کشیدگی از ۲/۲۵ تا ۰/۸۵ متغیر بود و با میانگین ۱/۲۱ نمودار این رسوبات کشیده می‌باشد. یک نمایی بودن توزیع اندازه ذرات و افزایش Mz با فاصله از رودخانه (کاهش میانگین قطر ذرات) نشان داد که رسوبات منشأ بادرفتی دارند و احتمالاً از رسوبات رودخانه منشأ می‌گیرند. کلمات کلیدی: رسوبات شنی، رودخانه کرخه، جور شدگی، کج شدگی، کشیدگی

مقدمه

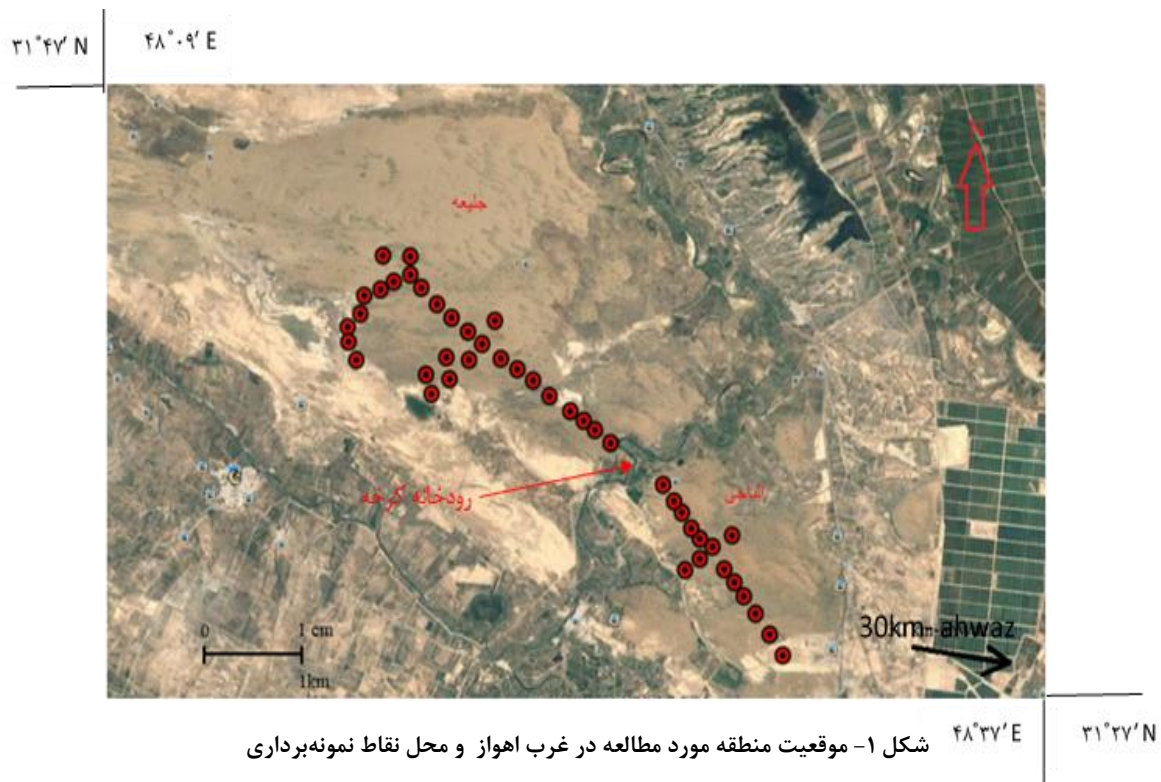
نهشته‌های بادرفتی گستره‌ای برابر ۳۶ درصد از کل قاره‌های جهان را به خود اختصاص داده‌اند که این مساحت عموماً در مناطق خشک و نیمه‌خشک متمرکز هستند. امروزه نیز این میزان از نهشته‌های بادرفتی به دلایلی مانند فعالیت‌های انسانی، کاهش بارندگی و افزایش دمای کره زمین رو به افزایش است (Yang and Williams, 2015). ایجاد تپه‌های شنی موجب تخریب خاک در محل برداشت و ایجاد تپه‌های بی‌ثبات در محل رسوب می‌شود. به همین دلیل، شناسایی این رسوبات از یک سو، از دید فرسایش و برای مدیریت و کنترل آنها اهمیت دارد و از سوی دیگر، از دید ژئومورفولوژی و خاک‌شناسی برای تعیین منشأ، تغییر و تحول لندفرم‌ها و شناسایی اقلیم گذشته با استفاده از ابزارهای مختلف کاربرد دارد (Farahi et al., 2013) برای مطالعه چگونگی، فرایندهای و تاریخچه، تشکیل و انتقال از ویژگی‌های ظاهری و درونی رسوبات شنی استفاده می‌شود که یکی از مهم‌ترین آنها توزیع اندازه ذرات می‌باشد (Lancaster, 1986). وانگ و همکاران (۲۰۰۳) در صحرای تکلمکان چین که از توزیع اندازه ذرات برای تعیین محیط رسوبی، حمل و نقل رسوبات، فرسایش و رسوبگذاری و تکامل لندفرم‌ها استفاده کردند بیان می‌کنند که از قسمت شمالی تپه‌ها هر چه به سمت جنوب تپه حرکت می‌کنیم اندازه رسوبات از ریز به سمت ریزتر (شن ریز) تغییر می‌کنند (Wang et al., 2003). لی و همکاران (۲۰۱۵) نیز بیان کردند که توزیع اندازه بر روی تاج تپه و درون تپه متفاوت است و اینکه توزیع اندازه ذرات یک تغییر سیستمی است که نه تنها به صورت تک دانه بلکه بر روی کل مجموعه تپه موثر می‌باشد (Li et al., 2015).

توزیع اندازه ذرات یکی از عوامل بسیار مهم در شناسایی منشأ رسوبات، تاریخچه تشکیل، انتقال و شرایط فرسایش فرسایش می‌باشد. برای تجزیه و تحلیل اندازه ذرات رسوبات، پارامترهای میانگین، جورشدگی (پراکندگی اندازه ی پیرامون میانگین)، چولگی (معیاری از وجود و یا عدم وجود تقارن تابع توزیع) و کشیدگی (معیاری از تیزی منحنی در نقطه ی ماکزیمم) استفاده می‌شود (Inman, 1952; Krumbein and Pettijohn, 1938)

رسوبات شنی در غرب اهواز یکی از وسیع‌ترین رسوبات بادرفتی در جنوب کشور می باشد که اطلاعاتی از ویژگی‌های آنها در دسترس نیست. هدف از این مطالعه تعیین توزیع اندازه ذرات و محاسبه پارمترهای رسوب‌شناسی و در نهایت تعیین فرایندهای موثر بر تشکیل و تجمع رسوبات شنی غرب اهواز بود.

مواد و روش‌ها

محدوده رسوبات شنی شامل دو پهنه شنی الباجی و جلیعه با مساحت ۶۴۰۰۰ هکتار در محدوده $31^{\circ}47'N$ و $31^{\circ}27'N$ شمالی و $48^{\circ}09'E$ و $48^{\circ}37'E$ شرقی در فاصله ۳۰ کیلومتری شهر اهواز در دو طرف رودخانه کرخه در غرب استان خوزستان قرار دارند (شکل ۱). میانگین بارندگی سالانه ۲۴۴ میلی متر و میانگین دمای سالانه ۲۵ درجه سانتی گراد و جهت باد غالب غربی می باشد.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در غرب اهواز و محل نقاط نمونه برداری

ابتدا محدوده رسوبات شنی، بر روی گوگل ارث مشخص شد و حدود ۸۰ نمونه سطحی (صفر تا ۳۰ سانتی‌متر)، با فاصله ۱/۵ کیلومتر برداشت و موقعیت آنها توسط GPS ثبت شد. نمونه‌های هوا خشک شده از الک ۲ میلی متر عبور داده شد. بخش‌ها مختلف شن (شن خیلی درشت تا شن خیلی ریز)، توسط سری الک تفکیک و محاسبه شد. اجزای سیلت (سیلت درشت، متوسط و ریز) توسط روش پیت تعیین شد (Gee et al., 1986; Sheldrick and Wang, 1993). برای محاسبه پارمترهای رسوب‌شناسی، توزیع اندازه ذرات توسط سری الک‌های رسوب‌شناسی در فواصل ۱/۵ فی اندازه‌گیری شد.

پارمترهای رسوب‌شناسی شامل میانگین اندازه ذرات (Mz)، جور شدگی (δI)، چولگی (SKI) و کشیدگی (Kg) با استفاده از معادلات زیر محاسبه شد (Folk and ward, 1957).

(۱)

$$M_z = \frac{\phi_{16} + \phi_{50} + \phi_{84}}{3} \quad (2)$$

$$\sigma_I = \frac{\phi_{84} - \phi_{16}}{4} + \frac{\phi_{95} - \phi_5}{6.6} \quad (3)$$

$$SKI = \frac{\phi_{16} + \phi_{84} - 2\phi_{50}}{2(\phi_{84} - \phi_{16})} + \frac{\phi_5 + \phi_{95} - 2\phi_{50}}{2(\phi_{95} - \phi_5)} \quad (4)$$

$$K = \frac{\phi_{95} - \phi_5}{2.44(\phi_{75} - \phi_{25})}$$

بحث و نتیجه گیری

مقدار شن با دامنه ۳۰/۴ تا ۹۷/۴ درصد و میانگین ۸۷/۳ درصد در منطقه الباجی و با ۶۲/۷ تا ۹۸/۱ درصد و میانگین ۸۹/۹ درصد در منطقه جلیعه و در مجموع دو منطقه با میانگین ۸۸/۶ درصد بیشترین مقدار ذرات را به خود اختصاص دادند (جدول ۱). مقادیر سیلت با ۲/۵ تا ۶۶/۲ درصد و میانگین ۱۱/۸ درصد در منطقه الباجی و ۱/۶ تا ۳۱/۵ درصد و میانگین ۹/۵ درصد در منطقه جلیعه و در مجموع دو منطقه با میانگین ۱۰/۶ درصد بعد از شن بیشترین مقدار را دارا بود (جدول ۱). مقدار رس نیز با مقدار صفر تا ۳/۲ درصد و میانگین ۰/۹ درصد در منطقه الباجی و با صفر تا ۶/۲ درصد و میانگین ۰/۶ درصد در منطقه جلیعه و میانگین ۰/۸ درصد در مجموع کمترین مقدار را در بین ذرات در (جدول ۱).

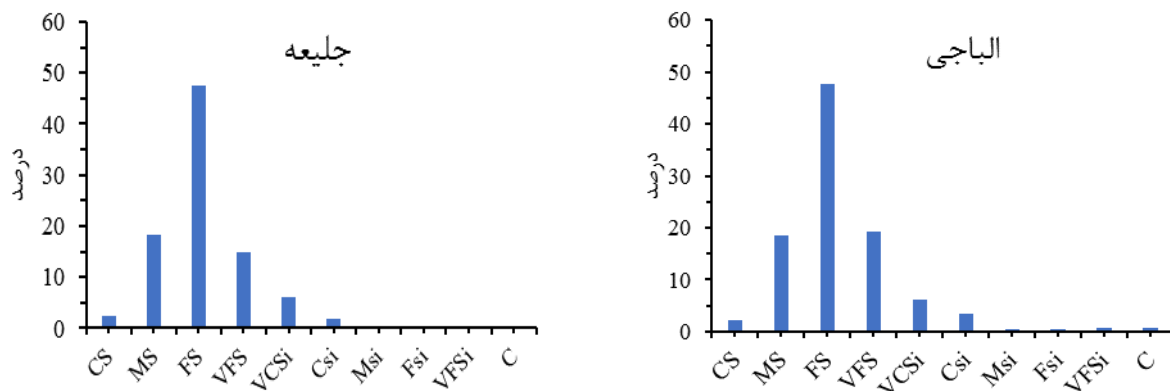
جدول ۱- توزیع اندازه ذرات و پارامترهای رسوبشناسی اندازه ذرات در منطقه مورد مطالعه

منطقه	پارامتر	Sand	Silt	Clay	CS	MS	FS	VFS	VCSi	CSi	MSi	FSi	VFSi	Mz	σI	SKI	K
		%			%				%				(φ)				
الباجی	Mean	۸۷/۳	۱۱/۸	۰/۹	۲/۱	۱۷/۸	۴۷/۷	۱۹/۷	۶/۴	۳/۶	۰/۵	۰/۶	۰/۷	۲/۷۵	۰/۹۹	۰/۱۴	۱/۲۰
	Sd	۱۴/۸	۱۴/۲	۰/۷	۲/۴	۱۰/۲	۱۱/۸	۵/۳	۳/۷	۱۰/۵	۰/۴	۰/۴	۰/۷	۰/۵۲	۰/۲۵	۰/۱۶	۰/۱۶
	Max	۹۷/۴	۶۶/۲	۳/۲	۱۰/۷	۵۲	۶۰/۶	۳۱/۷	۱۵/۷	۴۵/۷	۱/۴	۱/۴	۳/۳	۴/۵۶	۱/۷۳	۰/۳۹	۱/۵۶
	Min	۳۰/۴	۲/۵	۰	۰/۵	۴	۱۴	۸/۹	۱/۵	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰	۱/۸۲	۰/۷۰	-۰/۲۴	۰/۹۶
جلیعه	Mean	۸۹/۹	۹/۵	۰/۶	۲/۵	۲۰/۲	۵۱/۷	۱۵/۵	۶/۳	۱/۸	۰/۴	۰/۴	۰/۶	۲/۵۸	۰/۹۳	۰/۱۲	۱/۲۱
	Sd	۱۰/۲	۹/۱	۱/۲	۳/۴	۱۰/۵	۱۲/۷	۷/۵	۵/۹	۲/۵	۰/۷	۰/۷	۱/۲	۰/۴۰	۰/۳۷	۰/۱۴	۰/۲۵
	Max	۹۸/۱	۳۱/۵	۶/۲	۱۳/۹	۴۳/۷	۸۱/۳	۴۳/۲	۱۹/۱	۹/۸	۳/۷	۳/۶	۶/۴	۳/۶۸	۲/۰۷	۰/۴۶	۲/۲۵
	Min	۶۲/۷	۱/۶	۰	۰	۲/۷	۳۱/۹	۶/۵	۰/۹	۰	۰	۰	۰	۲/۱۱	۰/۴۶	-۰/۱۴	۰/۸۵
کل	Mean	۸۸/۶	۱۰/۶	۰/۸	۲/۳	۱۹/۰	۴۹/۷	۱۷/۶	۶/۴	۲/۷	۰/۴	۰/۵	۰/۶	۲/۶۶	۰/۹۷	۰/۱۲	۱/۲۱
	Sd	۱۲/۲	۱۱/۳	۱/۰	۳/۰	۱۰/۵	۱۲/۵	۷/۰	۵/۳	۶/۸	۰/۶	۰/۶	۱/۰	۰/۴۵	۰/۳۴	۰/۱۴	۰/۲۱
	Max	۹۸/۱	۶۶/۲	۶/۲	۱۳/۹	۵۲	۸۱/۳	۴۳/۲	۱۹/۱	۴۵/۷	۳/۷	۳/۶	۶/۴	۴/۵۶	۲/۰۷	۰/۴۶	۲/۲۵
	Min	۳۰/۴	۱/۶	۰	۰	۲/۷	۱۴	۶/۵	۰/۹	۰	۰	۰	۰	۱/۸۲	۰/۴۶	-۰/۲۴	۰/۸۵

CS: شن درشت، MS: شن متوسط، FS: شن ریز، VFS: شن خیلی ریز، VCSi: سیلت خیلی درشت، CSi: سیلت درشت، MSi: سیلت متوسط، FSi: سیلت ریز، CS: شن درشت، MS: شن متوسط، FS: شن ریز، VFS: شن خیلی ریز، VCSi: سیلت خیلی درشت، CSi: سیلت درشت، MSi: سیلت متوسط، FSi: سیلت ریز، VFSi: سیلت خیلی ریز، MZ: میانگین قطر ذرات، δI: جورشدگی، SKI: کج شدگی و K: کشیدگی

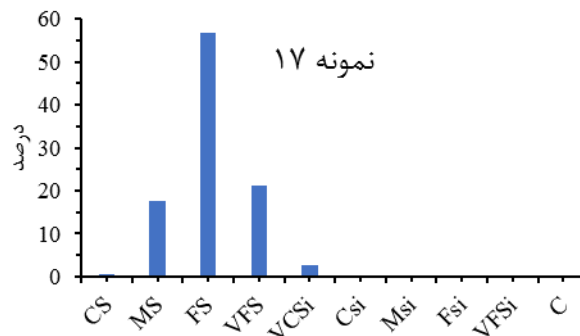
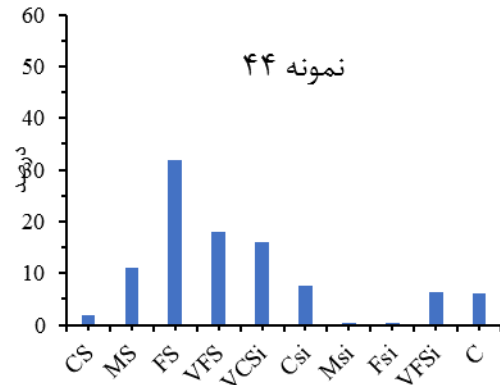
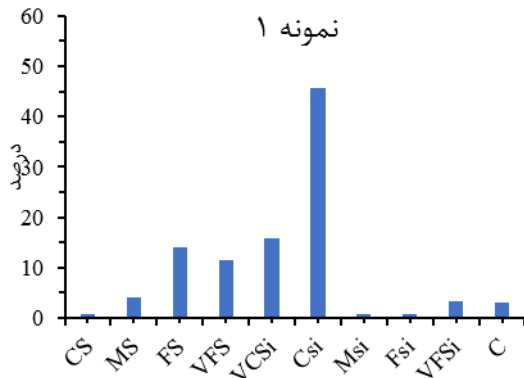
میانگین قطر ذرات در منطقه الباجی برابر با ۲/۷۵ فی و بین ۱/۸۲ تا ۴/۵۶ فی قرار داشتند و در منطقه جلیعه برابر ۲/۵۸ فی و دامنه ۲/۱۱ تا ۳/۶۸ فی متغیر بود که نشان می‌دهد که قطر ذرات در مجموع این دو منطقه شن ریز می‌باشد. بیشترین فراوانی قطر ذرات در محدوده ۰/۱۸ میلی‌متر قرار داشت که به بیشتر صحراهای شن جهان مانند صحرای کیمیتا در چین ۰/۱۹ میلی‌متر (Dong et al., 2011)، صحرای تنگر در چین ۰/۱۷ میلی‌متر (Hasi and Wang, 1996)، صحرای بادبان جاران در چین ۰/۲۱ میلی‌متر (Qian et al., 2011) و صحرای نامیب در جنوب آفریقا ۰/۱۵ تا ۰/۲۹ با متوسط ۰/۲۲ میلی‌متر شباهت دارد (Lancaster, 1986). در شکل ۲ نیز نشان می‌دهد که رسوبات شنی در هر دو منطقه داری یک نما در محدوده شن ریز است.

جور شدگی در منطقه الباجی برابر 0.25 ± 0.99 فی و در منطقه جلیعه برابر 0.37 ± 0.93 فی که بطور متوسط برابر 0.34 ± 0.97 فی می‌باشد که نشان دهنده این است که این رسوبات در هر منطقه دارای جورشدگی متوسطی هستند و میزان متوسط کج شدگی که در منطقه الباجی برابر 0.16 ± 0.14 و در منطقه جلیعه برابر 0.14 ± 0.12 که بطور متوسط برابر 0.14 ± 0.12 می‌باشد که در واقع بیان می‌کند که این رسوبات به سمت ذرات ریزدانه تر کج شدند و همچنین کشیدگی نیز که در منطقه الباجی برابر 0.16 ± 0.20 و در منطقه جلیعه برابر 0.25 ± 0.21 می‌باشد و بطور متوسط برابر 0.21 ± 0.21 می‌باشد که بیانگر کشیدگی ذرات می‌باشد.



شکل ۲- میانگین درصد ذرات در دو منطقه جلیعه و الباجی؛ CS: شن درشت، MS: شن متوسط، FS: شن ریز، VFS: شن خیلی ریز، VCSi: سیلت خیلی درشت، Csi: سیلت درشت، MSi: سیلت متوسط، FSi: سیلت ریز، VFsi: سیلت خیلی ریز، MZ: میانگین قطر ذرات، I: جورشدگی، SKI: کج شدگی و K: کشیدگی

در شکل ۳ توزیع اندازه ذرات سه نمونه با فواصل مختلف از رودخانه نشان داده شده است. نمونه شماره ۱ با فاصله ۱۷ کیلومتر سمت شرق رودخانه، نمونه ۴۴ در ۲۵ کیلومتر غرب و نمونه ۱۷ نزدیک به رودخانه قرار دارد. با توجه به شکل می‌بینیم که در نمونه ۱۷ که به رودخانه نزدیک می‌باشد شن ریز بخش غالب می‌باشد ولی در نمونه ۱ با توجه به فاصله داشتن از رودخانه بخش غالب سیلت درشت می‌باشد و همچنین در نمونه ۴۴ نیز با توجه به فاصله از رودخانه در حالی که هنوز شن ریز بخش غالب می‌باشد ولی رس افزایش و شن کمتر می‌شود که این نیز نشان می‌دهد که احتمالاً رسوبات این منطقه حاصل فعالیت این رودخانه می‌باشد.



شکل ۳- توزیع اندازه ذرات در سه نمونه با فاصله از رودخانه (۱- ۱۷ کیلومتر سمت شرق کرخه؛ ۴۴- ۲۵ کیلومتر غرب رودخانه و ۱۷- نزدیک به رودخانه)

منابع

- Dong Z., Su Z., Qian G., Luo W., Zhang Z., Wu J. (2011) Aeolian geomorphology of the Kumtagh Desert, Science Press, Beijing.
- Farahi M., Shahryary A., Fakhoreh S., Pahlavanrvy A., Noori G. (2013) Identification of wind affected regions in Zabol district (Sistan va Baluchestan province, southeast of Iran). *European Journal of Experimental Biology* 3:624-630.
- Folk R.L., Ward W.C. (1957) Brazos River bar: a study in the significance of grain size parameters. *Journal of Sedimentary Research* 27.
- Gee G.W., Bauder J.W., Klute A. (1986) Particle-size analysis. *Methods of soil analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods* 5:383-411.
- Hasi E., Wang G. (1996) Grain-size variation on transverse dune in connection with slope morphology at southeastern fringe of Tengger Desert. *Journal of Desert Research* 16:216-220.
- Inman D.L. (1952) Measures for describing the size distribution of sediments. *Journal of Sedimentary Research* 22.
- Krumbein W.C., Pettijohn F.J. (1938) *Manual of sedimentary petrography: sampling, preparation for analysis, mechanical analysis and statistical analysis; shape analysis, mineralogical analysis, chemical analysis and mass properties.*
- Lancaster N. (1986) Grain-size characteristics of linear dunes in the southwestern Kalahari. *Journal of Sedimentary Research* 56: 395-400.



- Li J., Dong Z., Zhang Z., Qian G., Luo W., Lu J. (2015) Grain-size characteristics of linear dunes on the northern margin of Qarhan Salt Lake, northwestern China. *Journal of Arid Land* 7:438-449.
- Qian G., Dong Z., Luo W., Zhang Z., Xiao S., Zhao A. (2011) Grain size characteristics and spatial variation of surface sediment in the Badain Fijaran Desert. *Journal of Desert Research* 31:1357-1364.
- Sheldrick B., Wang C. (1993) Particle size distribution. *Soil sampling and methods of analysis*:499-511.
- Wang X., Dong Z., Zhang J., Qu J., Zhao A. (2003) Grain size characteristics of dune sands in the central Taklimakan Sand Sea. *Sedimentary Geology* 161:1-14.
- Yang X., Williams M. (2015) Landforms and processes in arid and semi-arid environments. *Catena* 4:1-3.

Study the grain size parameters of sandy sediments in western Ahvaz

A. Ghazi¹, A. Karimi¹, Gh. H. Haghnia¹, S. Hojati²

¹MSc student, Associate Professor and Professor respectively, Department of Soil Science, Ferdowsi University of Mashhad

² Associate Professor, Department of Soil Science, Shahid Chamran University of Ahvaz

Abstract

The objective of this study was to determine the nature of sandy sediments along the Karkheh River in western Ahvaz using grain size distribution characteristics. Forty-five surface samples at intervals of about 1.5 km were collected along the two transects across and perpendicular to the Karkheh River. The sediment was mainly composed of fine sand (average of 49%). Mz (mean grain size) varied between 1.82 to 4.56 phi. Sorting (δI) was 0.31 to 0.94 phi and with the average of 0.35 phi was moderately sorted. The mean value of skewness (SKI) was 0.12 which ranged from -0.24 to 0.46 and skewed to fine particles. Kurtosis with mean values of 1.21 varied between 0.85 to 2.25 which indicated slightly leptokurtic. Considering unimodal particle size distribution of the sediments and increase of Mz values by distance from the river (reducing the average diameter of the particles), the studied sediments were aeolian which originate from river sediments.

Keywords: Sandy sediment, Karkheh Rive, Sorting, Skewness, Kurtosis