بررسی پارامترهای رسوب‌شناختی رسوبات شنی جنوب نیشابور

ایمان صابری [۱]، علیرضا کریمی [۱]، محمد خانه‌باد [۲]، رضا خراسانی [۱]
۱ -دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشگاه فردوسی مشهد ،۲- دانشیار گروه علوم خاک دانشگاه فردوسی مشهد

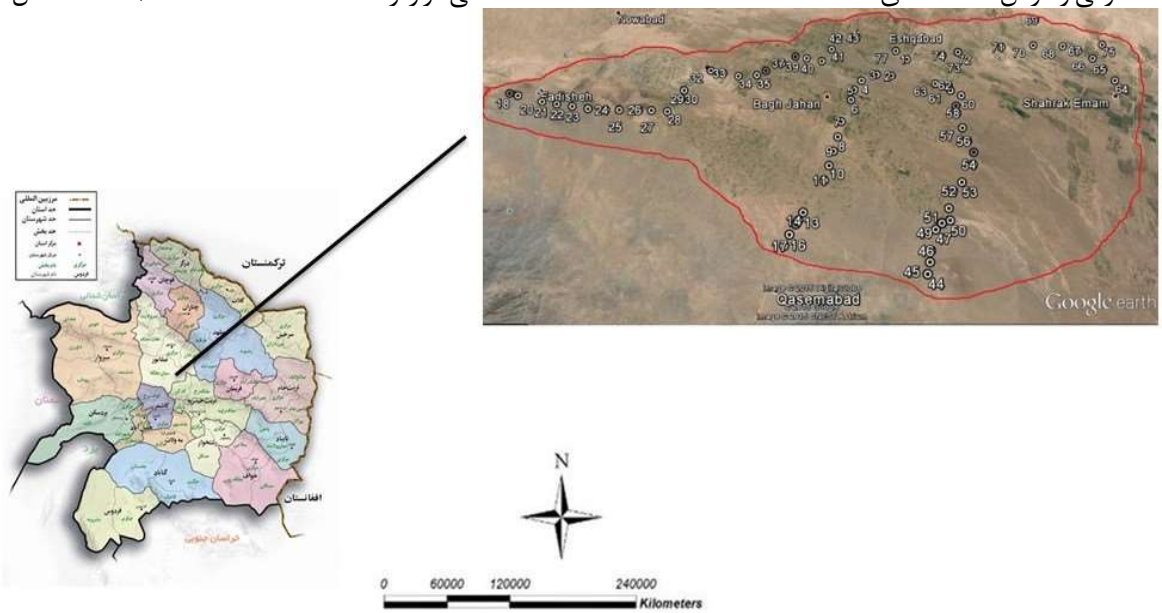
چکیده
هدف از این مطالعه تعیین پارامترهای توزیع اندازه ذرات و ماهیت رسوبات شنی جنوب نیشابور بود. برای این منظور، محدوده گسترش رسوبات شنی با استفاده از نقشه‌های زمین‌شناسی و تصاویر گوگل ارث مشخص شد. سپس ۸۰ نمونه سطحی از رسوبات در سه امتداد طولی با فواصل یک کیلومتر برداشت گردید. میانگین اندازه رسوبات ۶۶/۳ فی (ϕ) و دارای میانگین جورشدگی ۱/۲ فی و کج‌شدگی ذرات بین ۲/۰- آلی ۵۶/۰ می‌باشد. پارامترهای رسوب‌شناسی در منطقه مطالعاتی تغییرات جهت‌داری نداشت که دلالت بر تجمع و جابجایی ذرات توسط فرایندهای بادرفتی و آبرفتی دارد.

واژه‌های کلیدی: رسوبات شنی، جورشدگی، چولگی، فرایندهای بادرفتی و آبرفتی

مقدمه
تپه‌های شنی در تمام قاره‌ها و در تمامی اقلیم‌های جهان یافت می‌شوند و حدوداً ۲۰ درصد مناطق خشک و نواحی بسیار خشک را پوشانده‌اند. همچنین، در مناطق مرطوب آمریکای شمالی و اروپا و نواحی ساحلی یافت می‌شوند و در کل مساحتی حدود ۵۰۰۰۰۰۰ کیلومترمربع را پوشانده‌اند که ۹۹ درصد این رسوبات در بیابان‌ها می‌باشد. دریای شن و دشت‌های تپه‌ای در تمام عرض عرض‌های جغرافیایی از قطب شمال تا جنوب وجود دارند. بررسی نقشه جهانی توزیع مناطق خشک جهان، نشان می‌دهد که در ۳۶ درصد قاره‌ها، اقلیم خشک و نیمه‌خشک حکم‌فرماست (Yang and Williams, ۲۰۱۵). بزرگ‌ترین دریاهای شن در عرض‌های جغرافیایی متوسط (۳۵ تا ۵۰ درجه شمالی) بخصوص در مناطق خشک آسیای مرکزی قرار دارند. کشور ایران از این قاعده مستثنا نیست و دارای رسوبات شنی به شکل‌های مختلف است.
مطالعه اندازه ذرات، یک روش متداول مورداستفاده برای تعیین محیط رسوبی، پویایی، فرایند رسوب‌گذاری و توسعه لندفرم‌های بادرفتی، حمل‌ونقل و جورشدگی ذرات بادرفتی است (Wang et al., ۲۰۰۳). در طول قرن گذشته، روش‌های اندازه‌گیری‌های متعدد و مدل‌های تجزیه‌وتحلیل برای تحقیقات درباره اندازه ذرات رسوبات توسعه داده شد (Vandenberghe, ۲۰۱۳). مطالعات توزیع اندازه ذرات در سراسر جهان در مقیاس‌های مختلف از یک تپه‌ی شنی تا دریای شن انجام‌شده است (Wang et al., ۲۰۰۳) و افزایش دانش فعلی ما با شناخت و بررسی مناطقی است که توجه کمی به آن شده است.
جنوب نیشابور دارای پهنه‌های شنی است که مطالعات جامعی در رابطه با خصوصیات رسوب‌شناسی محدوده صورت نگرفته است. هدف از این مطالعه، تعیین محدوده رسوبات شنی و تعیین پارامترهای آماری ذرات محدوده پهنه‌های شنی جنوب نیشابور بود.

مواد و روش‌ها

منطقه مطالعاتی با مساحتی حدود ۱۵۸۰۰۰ هکتار در بخش جنوبی شهرستان نیشابور، بین طول‌های ۲۶ ۵۸ تا ۴۵ ۵۸ شرقی و عرض‌های ۵۳ ۳۵ تا ۱ ۳۶ شمالی قرارگرفته است (شکل ۱).



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه و محل نقاط نمونه‌برداری

میانگین بارندگی سالیانه ۱۸۰ میلی‌متر (کمتر از میانگین بارش سالیانه کشور، ۲۵۰ میلی‌متر) دمای سالیانه ۵/۱۵ درجه سانتی‌گراد گزارش‌شده است. بادهای غالب منطقه شامل بادهای شرقی- غربی، بادهای غربی و جنوب غربی هستند. بادهای شرقی تابستانی از اسحاق‌آباد نیشابور تا داورزن سبزوار را تحت تأثیر قرار می‌دهند و به دلیل ثبات، شدت و فراوانی و سرعت بالا نسبت به سایر جهات احتمالاً عامل اصلی توسعه تپه‌های شنی در منطقه هستند.

با استفاده از نقشه‌های زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ پراکنش رسوبات شنی منطقه و انواع دیگر سیمای اراضی ازجمله مناطق زراعی و تراس‌ها بر روی نقشه با استفاده از نرم‌افزار Arc-GIS تعیین شد. صحت پراکنش رسوبات شنی طی بازدیدهای صحرایی منطقه مطالعاتی و بررسی عکس‌های هوایی بررسی و تأیید شد. سپس تعداد ۸۰ نمونه‌ی سطحی از عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری در سه امتداد با فواصل یک کیلومتر برداشت شد و موقعیت هر یک از آن‌ها با GPS مشخص گردید.

دانه‌بندی نمونه‌ها بر اساس روش الک خشک و با استفاده از دستگاه تکان‌دهنده برقی به فواصل یک فی انجام شد. سپس درروش ترسیمی (Folk, ۱۹۷۴) از پارامترهای انحراف معیار ترسیمی جامع فولک (Folk inclusive graphic standard deviation) (σI)، کج‌شدگی ترسیمی جامع فولك (Folk inclusive graphic skewness) (SKI) و میانگین اندازه ذرات (MZ)، برای مقایسه بهتر و نشان دادن تفاوت‌های توزیع اندازه ذرات استفاده شد. این پارامترها با استفاده از معادلات زیر محاسبه گردید.

$$M_z = \frac{\phi_{16} + \phi_{50} + \phi_{84}}{3} \quad (۱)$$

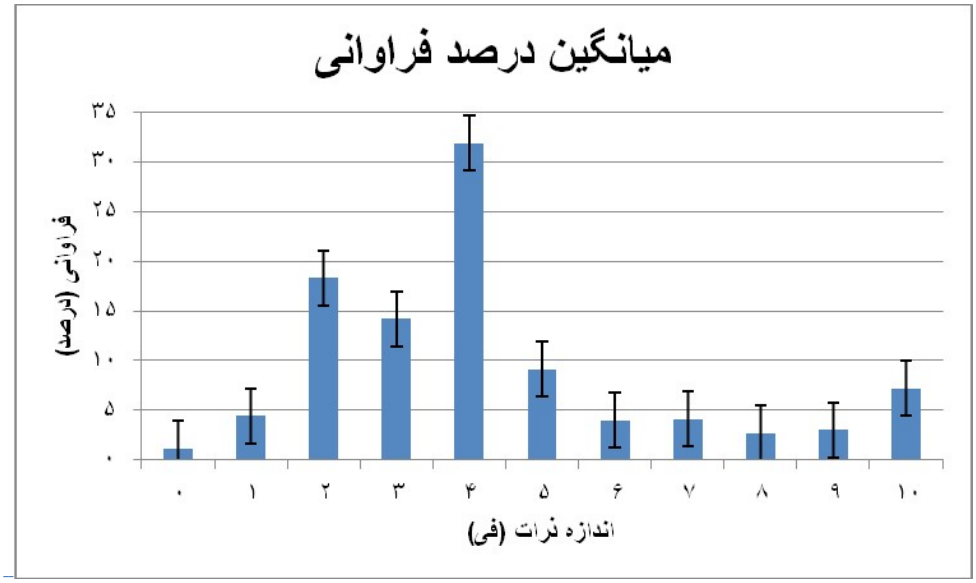
$$SKI = \frac{\phi_{16} + \phi_{84} - 2\phi_{50}}{2(\phi_{84} - \phi_{16})} + \frac{\phi_5 + \phi_{95} - 2\phi_{50}}{2(\phi_{95} - \phi_5)} \quad (۲)$$

$$\sigma_I = \frac{\phi_{84} - \phi_{16}}{4} + \frac{\phi_{95} - \phi_5}{6.6} \quad (۳)$$

که MZ: میانگین اندازه‌ی ذرات، SKI: کج شدگی، δI: انحراف معیار و به‌عنوان‌مثال ϕ_{84}، نشان‌دهنده قطری از ذرات است که ۸۴ درصد ذرات از آن کوچك‌تر هستند.

نتایج و بحث

نتایج به‌دست‌آمده از دانه‌بندی ذرات نشان داد که رسوبات منطقه عمدتاً از شن (۹/۷۷ تا ۲/۹۹ درصد) تشکیل‌شده‌اند و ذرات سیلت (۷/۲ تا ۵/۶۳ درصد) و ذرات رس (۰/۱ تا ۴/۳۲ درصد) ناچیز هستند. بررسی توزیع اندازه ذرات نشان می‌دهد که رسوبات عمدتاً بیش از یک نما دارند (شکل ۲). تغییرات توزیع اندازه ذرات در منطقه موردمطالعه روند منظمی نداشت.



شکل ۲- میانگین درصد فراوانی ذرات رسوبات شنی مورد مطالعه

میانگین اندازه ذرات رسوبات بادرفتی ۶۶/۳ و حدود تغییرات از ۰۰/۲ تا ۲۴/۷ فی متغیر است و عمدتاً در اندازه شن ریز و بسیار ریز هستند. در مقایسه با دیگر بیابان‌های جهان، مانند بیابان تاکلیمکان (Wang et al., ۲۰۰۳) و جنوب استرزیلکی و شمال تیراری استرالیا (Fitzsimmons et al., ۲۰۰۹) تپه‌ها از شن ریز و بسیار ریز تشکیل‌شده‌اند و نسبت به بیابان‌های اردوس (Rao et al., ۲۰۰۹) و بیابان توشکا (Hamdan, et al., ۲۰۰۹) که در اندازه شن ریز تا متوسط هستند دارای ذرات کوچک‌تری هستند. عموما اکثر پهنه‌های شنی در مناطق بیابانی از شن ریز تشکیل‌شده‌اند (Ortega-Guerrero et al., ۱۹۹۹).

جورشدگی (انحراف معیار) نمونه‌ها در مقیاس فی اندازه‌گیری شد و دارای مقادیری از ۱۹/۱ تا ۲۸/ ۳ فی (میانگین ۱/۲) متغیر است که نشان می‌دهد جورشدگی آن‌ها از ضعیف تا خیلی ضعیف متغیر است. بهترین مقادیر جورشدگی مربوط به رسوبات بادرفتی شنی در اندازه شن ریز تا متوسط است و رسوبات ریزتر یا درشت‌تر دارای جورشدگی کمتری هستند. این نظریه برای تپه‌ها شنی منطقه مطالعاتی صدق می‌کند. تغییرات مقادیر جورشدگی هیچ‌گونه روند سیستماتیکی و تفاوت معنی‌داری در جهت ترکیبی باد غالب وجود نداشت که مبین این واقعیت است که هیچ الگوی ناحیه‌ای در جورشدگی اندازه ذرات وجود ندارد. گستره مقادیر چولگی (کج شدگی) وسیع و از ۲/۰- تا ۵۶/۰ متغیر است و بیشترین کج شدگی منفی در غرب منطقه و بیشترین کج شدگی مثبت در جنوب منطقه مطالعاتی مشاهده شد.

محققان بررسی کرده‌اند که چگونه فرایندهای رودخانه‌ای می‌تواند ویژگی‌های و توسعه‌های رسوبات بادرفتی را تحت تأثیر قرار دهد. با انجام شدن فرسایش رودخانه‌ای، تپه‌های شن در مرزها کانال‌ها می‌توانند ازنظر اندازه و محل قرارگیری، تغییر کنند. متناوباً تپه‌های شنی می‌توانند در اثر شیب تپه‌ها به داخل رودخانه‌ها ریزش کنند و سپس توسط رودخانه حمل شوند که رسوب‌گذاری مجدد این رسوبات شنی، با نوبه خود محل جدید تپه‌ها را توسط این منابع تعیین می‌کند (Maroulis et al., ۲۰۰۷).

برهمکنش‌های رودخانه‌ای و بادرفتی از عوامل مهم در اصلاح و تغییر لنداسکیپ و سطح زمین در مقیاس منطقه‌ای هستند. تپه‌های شنی می‌توانند جریان‌های آبی را محدود و یا منحرف کنند؛ بنابراین، موقعیت بسیاری از کانال‌های آب و مخازن آبی را تعیین می‌کنند (Maroulis et al., ۲۰۰۷). بالاترین سطح برهمکنش بین رسوبات بادرفتی رودخانه‌ای زمانی اتفاق می‌افتد که هیچ‌کدام از فرایندهای بادرفتی یا رودخانه‌ای غالب نباشند. لذا وجود روند نامنظم در پارامترهای آماری اندازه ذرات با بررسی عوارض توپوگرافی و آبراهه‌های نقشه‌های هوایی به‌خصوص حوزه آبراهه کال شور و ارتفاعات بینالود در شرق منطقه و همچنین ارتفاعات جنوب منطقه

حاکی از آن است که رسوبات بادرفتی تحت تأثیر آبراهه‌های منطقه و سیل‌های متوالی جابجا شده‌اند و به هم خوردگی در منطقه ایجادشده است و سبب بی‌نظمی در منطقه شده است.

منابع

Fitzsimmons, K.E., Magee, J.W. and Amos, K.J. ۲۰۰۹. Characterisation of aeolian sediments from the Strzelecki and Tirari Deserts, Australia: implications for reconstructing palaeo-environmental conditions. Sedimentary Geology, ۲۱۸: ۶۱-۷۳.

Folk. R. ۱۹۷۴. Petrology of Sedimentary Rocks. Hemphill Publishing Co., Austin, Texas.

Hamdan, M.A., Refaat, A.A., Anwar, E.A. and Shallaly, N.A. ۲۰۱۴. Source of the aeolian dune sand of Toshka area, southeastern Western Desert, Egypt. Aeolian Research, In Press.

Maroulis, J.C., Nanson, G.C., Price, D.M. and Pietsch, T. ۲۰۰۷.Aeolian-fluvial interaction and climate change: source-bordering dune development over the past ۱۰۰ ka on Cooper Creek, central Australia. Quaternary Science. Rev, ۲۶: ۳۸۶-۴۰۴.

Ortega-Guerrero, B.O., Miranda, M.C., Garcia S.L., De-la, O. and Villanueva, M. ۱۹۹۹. Palaeo-environmental record of the last ۷۰۰۰۰ yr in San Felipe Basin, Sonora desert, Mexico: preliminary results. Geofisica Internacional, ۳۸: ۱-۱۱.

Rao, W., Chen, J., Yang, J., Ji, J., Li, G. and Tan, H. ۲۰۰۸. Sr-Nd isotopic characteristics of eolian deposits in the Erdos Desert and Chinese Loess Plateau: Implications for their provenances. Geochemical Journal, ۴۲: ۲۷۳-۲۸۲.

Vandenberghe. J. ۲۰۱۳. Grain size of fine-grained windblown sediment: a powerful proxy for process identification. Earth Science. Rev, ۱۲۱: ۱۸-۳۰.

Wang, X., Dong, Z., Zhang, J., Qu. J. and Zhao. A. ۲۰۰۳. Grain size characteristics of dune sands in the central Taklimakan Sand Sea. Sedimentary Geology. ۱۶۱: ۱-۱۴.

Yang. X. and Williams. M. ۲۰۱۵. Landforms and processes in arid and semi-arid environments. Catena, In Press

Abstract

The objective of this study was to determine the parameters of particle size distribution and the nature of sand deposits of southern Neishabour. Firstly, area of sand dunes were determined using geological maps and google earth images. ۸۰ surface samples were taken along three transects at ۱ kilometer intervals. The mean grain size of sediments was ۳.۶۶ phi and poorly sorted, with a standard deviation ۲.۱ phi and skewness ranging from ۰.۲ to ۰.۵۶ phi. There was no oriented particle size variations over the sand area that implies on the contribution of eolian and alluvial processes in accumulation and movement of sand dunes.