نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، سال هفتم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۹.
صفحات ۳۳ تا ۴۸

شناسایی عوامل موثر در آسیب پذیری و اختلاف حجم میزان رسوبات بادی جمع شده در مدارس روستاهای شهرستان نیمروز

حسین نگارش، استاد ژئومورفولوژی دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.
صمد فتوحی [۱]، دانشیار ژئومورفولوژی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.
رضا ثریا، کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه سیستان و بلوچستان، راهدان، ایران.

دریافت مقاله :۱۳۹۶/۱۲/۲۰ پذیرش نهایی:۱۳۹۸/۰۹/۱۸

چکیده

دریاچه‌های فصلی یا پلایاها به دلیل قرار گرفتن در مناطقی با توپوگرافی پست در نواحی خشک و بیابانی با سیستم بادهای قوی و نیــز وجــود ذرات دانه ریز و جدا از هم، منشأ مهمی برای رسوبات بادی و طوفانهای گرد و غبار به شمار می‌آیند. رسوبات و نهشته‌های بادی در سیستان باعث گردیده تا زندگی هزاران نفر از مردم این مناطق و به خصوص دانش آموزان به خطر بیفتد. حجم رسوبات بادی دراین شهرستان در ده سال اخیر چند برابر شده است، هدف این پژوهش شناسایی عوامل موثر در اختلاف حجم رسوبات بادی جمع شده در مدارس روستاهای شهرستان نیمروز می‌باشد . روش تحقیق در این پژوهش کاملا میدانی و به صورت مشاهده مستقیم می‌باشد که در کنار آن از منابع کتابخانه‌ای نیز استفاده شده است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد، عامل، نوع خاک و توپوگرافی تأثیر زیادی در اختلاف حجم رسوبات جمع شده در مدارس مورد مطالعه ندارد. از بین رفتن پوشش جنگلی منطقه بش دلبر، خشک شدن دریاچه هامون و رها شدن زمین های کشاورزی و عدم پوشش گیاهی مهمترین عوامل در افزایش یا کاهش حجم رسوبات بادی هستند.

واژه های کلیدی: نهشته های بادی، مدارس ابتدایی، بش دلبر، دریاچه هامون، شهرستان نیمروز.

[۱] . مسئول مقاله: Email: fotohi@gep.usb.ac.ir

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.1.4]

مقدمه

باد معادل ۲۵ درصد سطح بیابان های زمین را به وسیله شن و ماسه پوشش داده و هر ساله صدها میلیون تن خاک را از آنها کنده و جابجا می‌کند (نگارش و لطیفی، ۱۳۸۸: ۳). یکی از انواع بلایای طبیعی که هرساله سبب واردآمدن خسارات زیادی به ویژه درمناطق خشک و بیابانی دنیا می‌شود، طوفان های ماسه‌ای است (نگهبان و حسام، ۱۳۹۵: ۴۴). منشأ رسوبات بادی و گرد و غبار بیشتر مناطقی است که دارای توپوگرافی پست با اقلیم خشک و میانگین بارش کمتر از ۱۲۵ میلیمتر در سال می‌باشند (محمدی،۱۳۸۹: ۶۸). فرآیندهای رسوبگذاری در پلایا وابسته به هیدرودینامیک سطح پلایا بوده که در برخی موارد در معرض فرسایش بادی قرار می‌گیرند (Reynolds et al.,۲۰۰۷:۱۸۱٤). فرسایش، حمل و متعاقب آن رسوبگذاری ماسه و گرد و غبار به وسیله باد، مهمترین فرایندهای ژئومورفولوژی در بسیاری از مناطق بیابانی کره زمین هستند. ویژگی‌های شکل ناهمواری‌ها و چشم اندازها در این مناطق بر پایه شدت فرسایش یا رسوبگذاری توسط باد شکل می‌گیرند و تحول پیدا می‌کنند. در گسترش بیابان‌های ماسه‌ای فاکتورهای مهمتر از اقلیم دخالت دارند که مشخصاً می‌توان منابع ماسه را نام برد (احمدپناه و همکاران،۱۳۹۳: ۵۹). شناخت دقیق منشاء برداشت یا منشاء یابی رسوبات بادی مهمترین و اصولی ترین گام در مبارزه با این نوع فرسایش است (فیض نیا و همکاران، ۱۳۹۴: ۶۹۵).

از سالیان دور رسوبات ماسه‌ای، با ایجاد گردوغبار و توفان های ماسه‌ای در مناطق بیابانی، چهره‌ای ناخوشایند در ذهن ساکنان مجاور با این مناطق بر جای گذاشته و عامل افزایش بیماریهای تنفسی و ریوی (Indoitu et al., ۲۰۱۲:۶۴) و تهدیدی برای سکونتگاهها، مزارع و راههای ارتباطی (Rashki ,et al.,۲۰۱۲:۵۳) معرفی شده‌اند. در ایجاد فرسایش بادی و تخریب‌های حاصل از آن عوامل مختلفی، از قبیل شدت و مدت وزش باد، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، توپوگرافی منطقه، و وضعیت پوشش گیاهی، دخالت دارند. کلیهٔ این عوامل در ارتباط با هم هستند و به افزایش یا کاهش شدت فرسایش بادی در یک منطقه منجر می‌شوند (توکلی فرد و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۹۰). شهرستان نیمروز یکی از شهرستان‌های منطقه سیستان می‌باشد که در تابستان با بادهای شدید و معروف ۱۲۰ روزه سیستان روبرو می‌باشد هدف از تحقیق بیان تفاوت‌های محلی در میزان تراکم و نشست مواد معلق در هوای نزدیک سطح زمین در تابستان‌های سیستان همزمان با بادهای ۱۲۰ روزه می‌باشد. این پژوهش در پی پاسخ به این سوال است که چه عواملی باعث گردیده است که رسوبات بادی در تمام مناطق شهرستان به طور یکسان انباشته نمی‌شوند؟ درزمینه رسوبات و نهشته‌های بادی تحقیقاتی بدین صورت انجام گردیده است. اسدزاده و همکاران(۱۳۹۶) به پیش بینی حساسیت به فرسایش نهشته های بادی با استفاده از مدل های توزیع اندازه ذرات در بخشی از ساحل غربی دریاچه ارومیه پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که میانگین اندازه ذرات در نهشته های بادی بطور متوسط برابر ۳۱۰ µm بود که در مقایسه با اغلب بیابانهای جهان، شامل ماسه‌های نسبتا درشت تر، با جورشدگی ضعیف و بسیار لپتوکورتیک بود. باتوجه به ضرایب کارایی، مدل فردلاند بهترین عملکرد را در تشریح توزیع اندازه ذرات رسوبات مورد مطالعه نشان داد. نمونه‌های مورد مطالعه به طور میانگین دارای ۹۷ درصد ذرات کوچکتر از ۸۴۰ میکرومتر بوده و بسیار مستعد فرسایش بادی می‌باشند. حدود ۸۰ درصد ذرات قابل انتقال توسط فرایند جهش و حدود ۱۷ درصد توسط فرایند تعلیق را دارند. حمزه و همکاران (۱۳۹۶) با مطالعه رسوبات بادی نهشته شده در دریاچه هامون به این نتیجه رسیدند که دراوایل تا اواسط هولوسن تضعیف تدریجی مونسون به همراه قدرت گیری پرفشار

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.1.4]

سیبری و بادهای غربی منجر به وزش توفانهای شدید درحوضه سیستان شده که توسط ماسه‌های سیلتی قهوه ای با پذیرفتاری مغناطیسی[۱] (قابلیت مغناطیزه شدن) زیاد و نمای توزیع ذرات بیش از ۱۰۰ میکرومتر دررخسارهٔ B نشان داده می‌شود. محیط دیرینه اواسط تا اواخر هولوسن سیستان کم و بیش مشابه حال‌حاضر بوده است. در این زمان که توسط رخسارهٔ C معرفی می‌گردد، ورود دوره‌های رسوبات بادی توسط توفانهای پرانرژی قابل مقایسه با بادهای حاضر ۱۲۰روزه، مشخص است. نشانه های توفان‌های‌گرد و غبار دیرینه در این دوره توسط نوسان‌های زیاد پذیرفتاری مغناطیسی و حضور لایه‌های حاوی ماسه در توالی رسوبی هردو مغزه اثبات می‌گردد. هاشمی و همکاران (۱۳۹۵) به ارزیابی فرسایش پذیری نهشته های دلتای سفیدرود بر پایه شاخص‌های زمین‌شناسی مهندسی پرداخته اند و به این نتیجه رسیده‌اند که نهشته‌های خاکریزهای طبیعی دارای بیشترین فرسایش پذیری و نهشته های دلتایی قدیمی دارای کمترین فرسایش پذیری در محدوده دلتای سفیدرود هستند. راشکی و همکاران (۱۳۹۳) به ارزیابی سه گونه گز شاهی، تاغ و آتریپلکس در تثبیت رسوبات بادی منطقه سیستان پرداختند و به این نتیجه رسیدند اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد به لحاظ درصد بقا وتاج پوشش بین گونه‌های مورد مطالعه وجود دارد. به طوری که پس از بررسی و تجزیه و تحلیل حاصل از نتایج سال اول، دوم و سوم نهال‌های گزشاهی از نظر بقاء و متوسط مساحت تثبیت رسوبات بادی موثرتر بوده و بعد از آن گونه تاغ در اولویت دوم قرار گرفته و گونه آتریپلکس به دلیل حساس بودن در جایگاه سوم قرار دارد هر چند این گونه به عنوان گونه همراه با گز شاهی استفاده می‌شود ولی استفاده از آن به عنوان گونه همراه تاغ به دلیل مشکلات موجود در تأمین آب باعث حذف گونه آتریپلکس می‌گردد که در این صورت اعمال مدیریت طرح جنگلهای دست کاشت در محدوده اجرای پروژه امری ضروری است.

رضایی و همکاران(۱۳۹۳) به بررسی اثر ریزدانه‌ها بر رفتار مقاومت برشی نهشته‌های بادی به منظورکاهش فرسایش پذیری (مطالعه موردی استان گلستان) پرداخته‌اند و چنین نتیجه گرفته‌اند که افزایش ریزدانه‌های رسی در تلماسه ها با نیروی چسبندگی مستقیم و با زاویه اصطکاک داخلی به صورت نمایی نسبت عکس دارد. مقدار کاهش یا افزایش در پارامترهای مقاومت برشی تحت تأثیر درصد ریز دانه‌ها است. شرایط خشک و اشباع حاکم بر آزمایش در تلماسه اثر کمی برپارامترهای برشی دارد ولی در نمونه‌های مخلوط در شرایط خشک و اشباع پارامترهای برشی دارای اختلاف قابل ملاحظه‌ای هستند. پهلوانروی (۱۳۹۱) به ارزیابی فرسایش رسوبات بادی با استفاده از مدل IRIFR در منطقه زهک دشت سیستان پرداخته است و چنین نتیجه گرفته که از کل منطقه ی مورد مطالعه ۵۹/۴ درصد معادل ۲۸۶۴۲ هکتار در طبقه بیابان‌زایی شدید، ۴۰/۶ درصد ۱۹۵۷۷ هکتار در طبقه بیابان‌زایی خیلی شدید قرار دارد. همچنین براساس نتایج بدست آمده مشخص شد از میان عوامل موثر بر فرآیند بیابان‌زایی مدیریت کاربری اراضی و اقلیم با کسب بیشترین میزان امتیاز به عنوان مهمترین عوامل موثر بر فرآیند بیابان‌زایی شناخته شدند. عباسی و همکاران (۱۳۸۹) در مقاله ای به مطالعه منشاءیابی رسوبات بادی نیاتیک با استفاده از ردیابی عنصر ژئوشیمیایی پرداختند و چنین نتیجه گرفتند که بیشترین اهمیت نسبی برداشت ذرات با ۹۲ درصد مربوط به بستر رودخانه های محلی و دریاچه هامون است و سهم ارضی کل برای اراضی فاقد پوشش ۶۹ درصد است.

[۱]-Magnetic susceptibility

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.1.4]

حسینی مرندی (۲۰۰۸)، در پژوهشی جهت منشاءیابی تپه های ماسه‌ای غرب ایرانشهر از طریق تحلیل داده های بادسنجی، بررسی پرسشنامه‌های مردمی در ارتباط با بادهای منطقه، نمونه برداری از تپه های ماسه‌ای و رخساره‌های مختلف اراضی منشاء ماسه‌ها، دانه بندی رسوبها، تهیه منحنیهای دانه بندی و تعیین شاخصهای مهم رسوب شناسی، بررسی ترکیب کانی شناسی و شکل شناسی دانه‌ها به این نتیجه رسید که جهت باد غالب منطقه شمال غربی است. تپه‌های ماسه‌ای بیشتر از نوع برخان بوده که جهت وزش باد شمال غربی را نشان می دهند و شباهت های زیادی بین رسوبهای تپه های ماسه‌ای و رخساره‌های ژئومورفولوژی مخروط افکنه‌ها، دشتهای سیلابی و مسیل‌های رودخانه‌های غرب تا شمال محدوده تپه‌های ماسه‌ای وجوددارد. محمودآبادی و همکاران (۲۰۱۱) تاثیر توزیع اندازه ذرات خاک برشدت فرسایش بادی را بوسیله تونل باد مطالعه کردند. نتایج آنان نشان داد با افزایش اندازه ذرات موجود در سطح، شدت فرسایش بادی به طور معنی داری کاهش می‌یابد؛ که دلیل این امر از یکسو افزایش مقاومت در برابر جدا شدن و از سوی دیگر، کاهش سرعت باد در سطح تماس باخاک و کاهش فرسایندگی باد دانستند. ژیانگ[۱] و دینگ[۲] (۲۰۱۰) دریافتند که تغییرات اندازهٔ ذرات رسوبی در توالی لسی شمال چین، معرف تغییرات شدت بادهای شمالی و شمال غربی است. نتایج نشان داد انتقال رسوبات بادی دراین ناحیه مرتبط با مونسون زمستانه شرق آسیا است، که درآن هوای سرد و خشک توسط مرکز پرفشار سیبری‌گسترش یافته و گرد وغبار را به شمال و شمال‌غربی چین وارد نموده است. خلیفه[۳] (۲۰۰۷)، با استفاده از روش پردازش تصاویر ماهواره ای و تحلیل باد اقدام به شناسایی محل های برداشت مرتبط با نهشته های تپه ماسه ای در اردستان نمود.

داده ها و روش کار

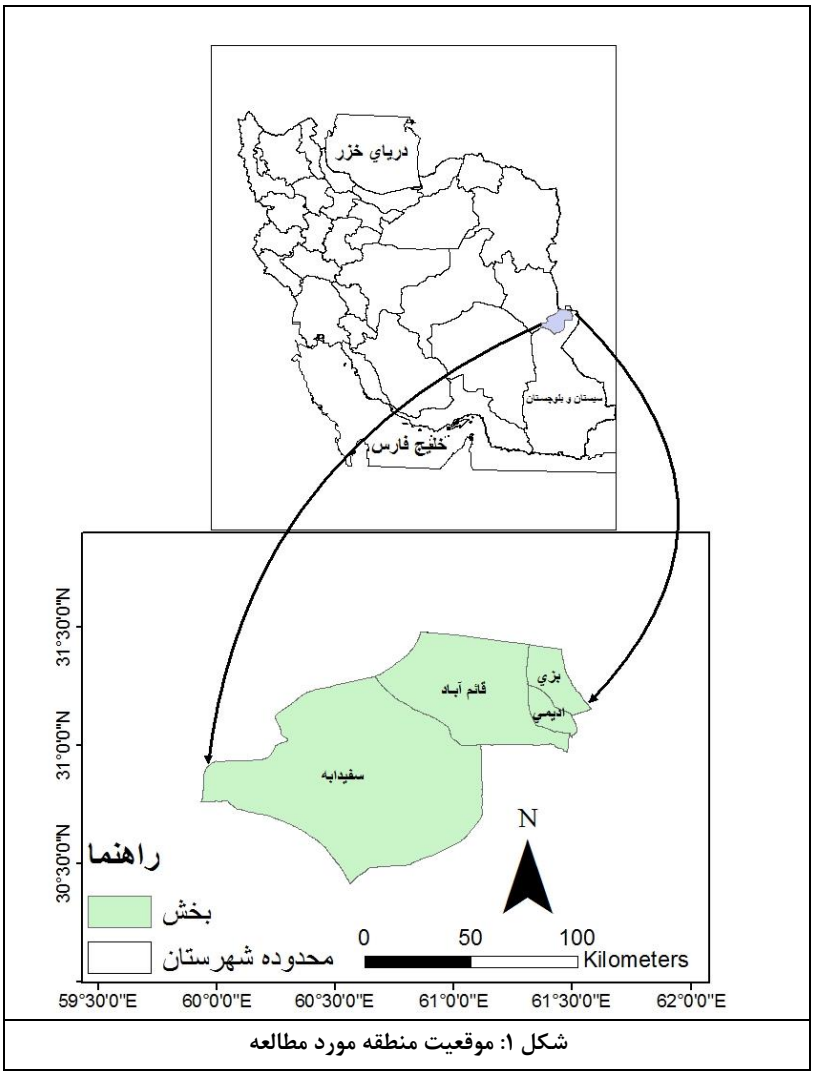
الف) معرفی منطقه مورد مطالعه

شهرستان نیمروز یکی از شهرستان‌های استان سیستان و بلوچستان در شرق ایران است. مرکز این شهرستان شهر ادیمی است. شهرستان نیمروز با انتزاع بخش پشت‌آب از شهرستان زابل، و ارتقای آن به شهرستان در ۱۷ دیماه ۱۳۹۱ توسط هیئت وزیران تصویب و ابلاغ شد. جمعیت این شهرستان بنابر سرشماری مرکز آمار ایران، در سال ۱۳۹۰ برابر با ۴۵۴۶۶ نفر بوده است. شهرستان نیمروز از شمال و شمال غرب با کشور افغانستان و خراسان جنوبی (شهرستان نهبندان) و از جنوب با شهرستان زابل و هامون و از شرق با شهرستان هیرمند و از غرب با شهرستان زاهدان و نهبندان هم مرز می باشد (شکل ۱). این شهرستان که در شمال دشت سیستان واقع شده است، ۴۸۹ متر از سطح دریا ارتفاع داشته و ۱۸۲۳ کیلومتر تا تهران فاصله دارد. شهرستان نیمروز ۸۱۷۵ کیلومتر مربع وسعت دارد که بیش از نیمی از وسعت حوزه سیستان را شامل می‌شود. این شهرستان دارای چهار دهستان می‌باشد. در بخش مرکزی دهستان ادیمی و دهستان بزی واقع گردیده و بخش صابری شامل دهستان قائم‌آباد و دهستان سفیدابه می‌باشد. از نظر اقلیمی شهرستان نیمروز دارای آب و هوای خیلی گرم و خشک بیابانی با تابستانهای طولانی همراه است. تیرماه گرمترین ماه سال و سردترین ماه سال دی ماه است. مهمترین رودخانه همان رودخانه هیرمند است که شاهرگ حیاتی سیستان هم محسوب می‌شود و یکی از بزرگترین جریان‌های آبی جنوب آسیای مرکزی می‌باشد که سرچشمه آن آب چشمه سارها

۱- Jiang
۲- Ding
۳- khalifeh

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOI: 10.29252/jsaeh.7.1.4]

و کوههای بلند شمال غربی کابل می‌باشد و مسیری طولانی بالغ بر ۱۰۵۰ کیلومتر را طی می‌کند تا به سیستان و در نهایت به شهرستان نیمروز وارد می‌شود و در انتها به دو شاخه تقسیم میشود و به رود افضل آباد و لورگ باغ می رسد که اولی به هامون هیرمند و دومی به هامون صابری منتهی می‌شود (فرمانداری نیمروز،۱۳۹۵).



شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه

ب) روش تحقیق

روش تحقیق از نوع توصیفی- تحلیلی می باشد که به دو صورت کتابخانه ای و میدانی انجام شده است. اطلاعات نظری و پیشینه آن بصورت کتابخانه ای و جمع آوری رسوبات از طریق میدانی انجام شده است. در قسمت میدانی ده مدرسه در ده روستای مختلف شهرستان نیمروز به عنوان نمونه انتخاب و در همه مدارس به طور همزمان ظرف رسوبگیر گذاشته شد و به مدت سه ماه گرد و غبار حاصل از طوفان ها داخل ظروف رسوبگیر که به شکل قیف بوده جمع شد (شکل ۲). همه ظروف در تاریخ ۱۳۹۵/۴/۱ در مدارس نصب و بعد از سه ماه تیر، مرداد و شهریور در تاریخ ۱۳۹۵/۷/۱ جمع گردیدند. همه ظروف رسوبگیر در ارتفاع ۲ متری از سطح زمین نصب گردیدند. رسوبات بادی جمع شده وزن و مقدار رسوب جمع شده در هر ظرف مشخص گردید. برای این که تحلیل منطقی‌تر باشد به پراکندگی

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOI: 10.29252/jsaeh.7.1.4]

مکانی مدارس یا ایستگاه‌های رسوبگیر دقت شد تا تقریباً به طور یکسان پراکنده باشند. از موانع و مشکلات تحقیق تکان خوردن رسوبگیرها در اثر باد و ساییده شدن قسمتی از بدنه‌ی یک مورد از ظروف و ریختن رسوبات بود .



شکل ۲: ظروف مخروطی شکل رسوبگیر در مدارس

از آنجا که میزان مواد جامد معلق در هوا که ممکن است بیانگر نقش کاوشی باد در زمینهایی باشد که در مسیر وزش بادهای غالب منطقه‌ی مورد نظر می‌باشد لذا نصب ظروف رسوبگیر مخروطی شکل در ایستگاههای مورد نظر می تواند گویای کمیت نقش فرسایشی بادی مکانهای مورد مطالعه باشد. جنس ظروف فلزی است و به نحوی به دیوارهای ظلع پشت به باد ایستگاهها با پیچ محکم شده تا وزش باد حالت قرارگیری آن را از وضعیت استاندارد و عمودی منحرف نکند. دلیل انتخاب ظروف رسوبگیر به شکل مخروط به این خاطر است که مواد معلق در هوا دارای وزن می باشند و در صورت کاهش سرعت وزش باد تمایل به رسوب دارند، لذا در چنین شرایطی زاویه‌ی حرکت مواد معلق از وضعیت افقی به صورت مایل درآمده و مسیر جابجایی مواد نسبت به افق زاویه می سازد و در چنین شرایطی مواد در دهانه‌ی ظروف به دام می‌افتند و نظر به اینکه در قسمت فوقانی دهانه‌ی ظروف سرعت حرکت هوا کمتر می شود لذا نیروی ثقل بر نیروی باد غلبه کرده و ذرات درون ظروف رسوب می‌کند. شکل ظرف به گونه ایست که مواد ته نشین شده در کف ظرف تحت تاثیر وزش باد قرار نگرفته و به هیچ وجه از درون ظرف به بیرون کشیده نمی‌شود.

شرح و تفسیر نتایج

باتوجه به این که این پژوهش کاملا بصورت مطالعه میدانی و مشاهده مستقیم صورت گرفته است تمام یافته های آن با استناد برمشاهدات و شواهد موجود در منطقه مورد نظر می‌باشد. در این پژوهش ویژگیهای طبیعی منطقه همچون

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.1.4]

توپوگرافی، خاکشناسی و جهت بادها مورد مطالعه و بررسی گردیده است و تأثیرات هرکدام از این مناطق بر میزان رسوبات جمع شده در هرمدرسه یا روستای مورد نظر بررسی شده است.

جدول ۱: روستاهای نمونه و میزان رسوب بادی جمع شده به گرم

نام روستا	نام مدرسه	میزان رسوب به گرم
روستای آلَری	مدرسه اشرفی اصفهانی	۴۸
پَلگی بَزی	مدرسه یاسر	۱۵۶
روستای سهراب شیخی	مدرسه شهید خواجه داد	۱۰۰
روستای غدیر بارانی (ادیره)	مدرسه میلاد ادیره	۲۰۰
روستای ده نو پشت ادیمی- غلام اسماعیل	مدرسه دوره اول امیرالمومنین	۸۰
حاجی آباد خوشداد	مدرسه حاج غلام حیدر سَنچولی	۲۱۰
روستای منصوری	مدرسه شهید ژیانی	۹۰
ده عیسی	مدرسه شرف	۲۱۶

یافته های تحقیق،۱۳۹۵

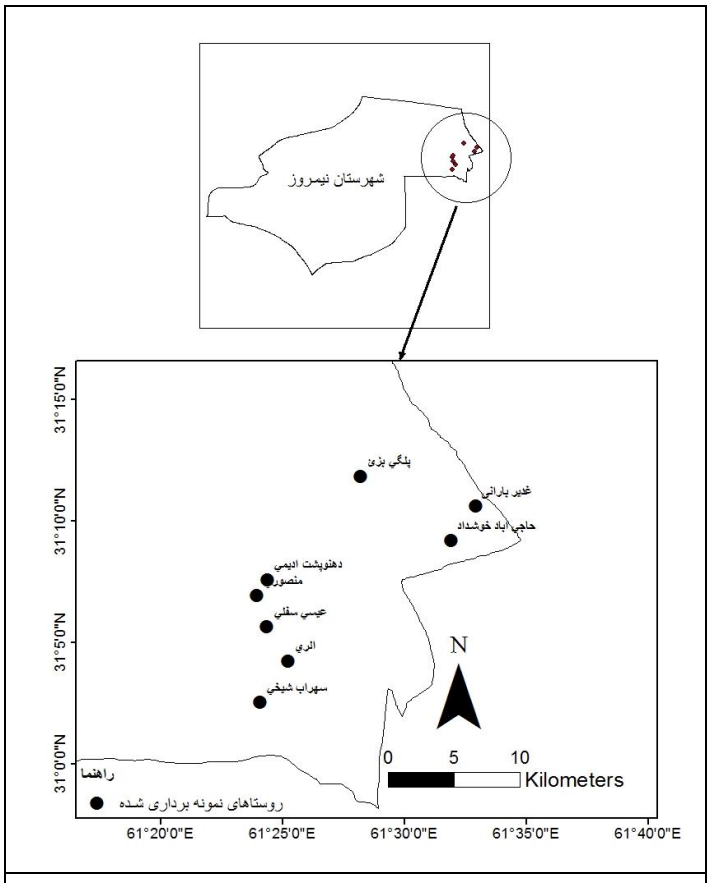
همانطور که در جدول شماره ۱ مشاهده می‌شود میزان رسوبات جمع شده در هر مدرسه در مدت سه ماهه نشان از این دارد که در این شهرستان می‌توان رسوبات جمع شده را به دو گروه تقسیم کرده و به بررسی دلایل جمع آوری رسوبات در این دو گروه پرداخت. روستاهایی که میزان رسوبات جمع شده درآنها تا۱۰۰ گرم بود در یک گروه و روستاها یا مدرسه‌هایی که میزان رسوبات جمع آوری شده درآنها بیش از ۱۰۰ گرم بود در گروه دیگر تقسیم بندی شدند. بعد از اینکه روستاهای مورد مطالعه را از نظر میزان رسوبات جمع آوری شده به دو گروه تقسیم کردیم برای اینکه متوجه بشویم چه دلایلی باعث شده است که میزان رسوبات جمع اوری شده در بعضی از روستاها بیشتر از روستاهای دیگر بوده است. برای این کار سه عامل موقعیت جغرافیایی روستاها، توپوگرافی و خاکشناسی روستاها را مورد بررسی قرار داده‌ایم تا ببینیم آیا این عوامل چقدر در میزان رسوبات جمع آوری شده نقش داشته‌اند.

- **عامل موقعیت جغرافیایی روستاها**

اصولا سکونتگاههای انسانی از نظر موقعیت جغرافیایی دارای یک طول و عرض جغرافیایی می‌باشند. موقعیت جغرافیایی هر نقطه بر روی سطح زمین باعث شکل گیری یک نوع آب و هوا بر روی کره زمین شده است. به عنوان مثال هرچه از طرف استوا به سمت قطبین حرکت کنیم از درجه حرارت کاسته می‌شود یا به عبارت دیگراز آب وهوای گرم و مرطوب به سمت آب و هوای سرد و معتدل می‌رویم. برای تحلیل تأثیر موقعیت و محل استقرار روستاهای مورد مطالعه بر میزان رسوبات جمع آوری شده اقدام به ترسیم نقشه موقعیت روستاهای مورد مطالعه شد (شکل ۳).

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.1.4]



شکل ۳: موقعیت روستاهای نمونه

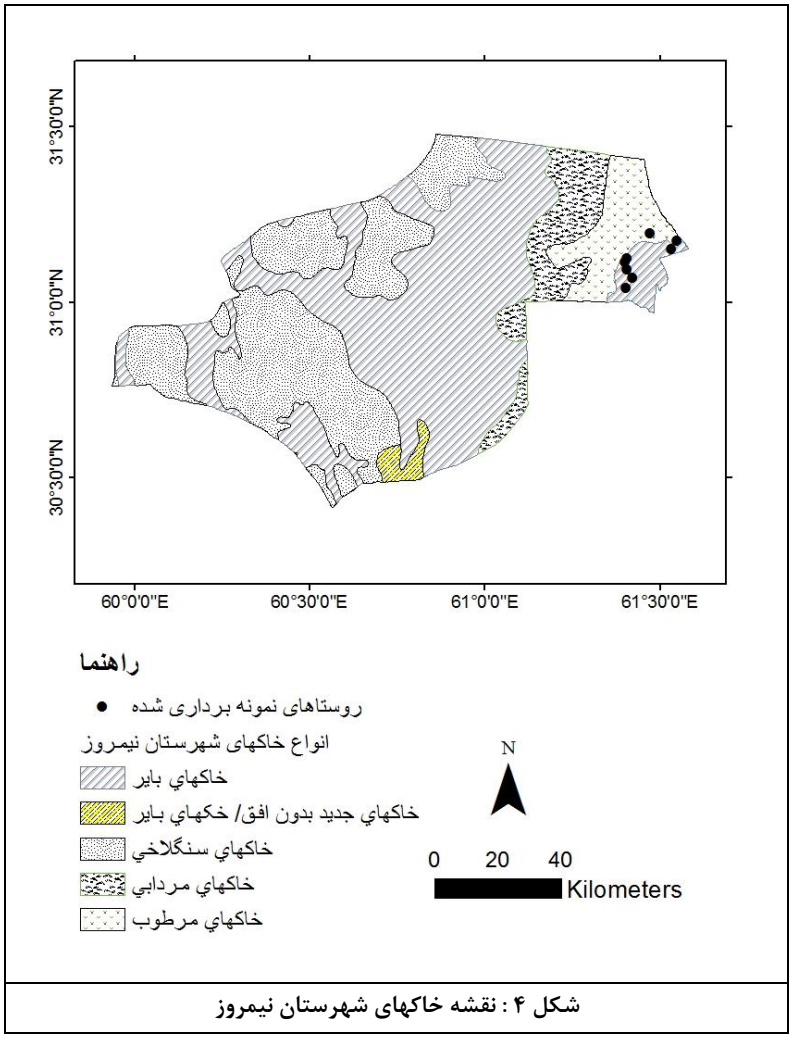
همانگونه که در شکل شماره ۳ مشاهده می‌شود تمام روستاهای مورد مطالعه در شمالغرب شهرستان واقع شده‌اند. وابستگی منطقه به آب رودخانه هیرمند، دارا بودن خاک آبرفتی با لایه‌های متناوب ماسه و رس، وزش بادهای ۱۲۰ روزه، پایین بودن ریزشهای جوی، دما وتبخیر بالا، فقر پوشش گیاهی و بروز خشکسالی‌های اخیر منطقه را به صورت عرصه‌ای مناسب برای حرکت ماسه های روان در آورده است. محل و شکل استقرار همه روستاهای مورد مطالعه یکسان و به صورت روستاهای متمرکز و دشتی می‌باشد. با توجه به اینکه همه روستاها دارای یک نوع آب و هوا می‌باشند و از یک طول و عرض جغرافیایی مساوی برخوردار می‌باشند و اختلاف چندانی با یکدیگر ندارند و میزان بارش همه روستاها دریک سطح برابر می‌باشد. می‌توان چنین نتیجه گرفت که عامل موقعیت جغرافیایی تاثیر زیادی در اختلاف حجم رسوبات جمع آوری شده در هر روستا ندارد. این روستاها از شمال به جنوب انتخاب شده‌اند و می توان چنین عنوان کرد که آیا می‌شود در یک فاصله خیلی کوچک که همه روستاها دارای یک موقعیت مشابه می باشند عامل موقعیت جغرافیایی نقش تعیین کننده در جمع شدن رسوبات این منطقه داشته باشد؟. بعد از بررسی های میدانی و مشاهدات مستقیم بر روی منطقه مورد مطالعه مشخص گردید که تمام روستاها در یک شرایط کامل مشابه و یکسان جغرافیایی قرار دارند و حتی برای بهتر مشخص شدن این موضوع جهت باد منطقه ، موقعیت قرار گرفتن خورشید در منطقه و تعداد روزهای بادی را بررسی کرده که در این موارد نیز تمام روستاهای مورد مطالعه از یک شرایط مشابه جغرافیایی برخوردار می باشند. بنابراین می توان چنین نتیجه گرفت که روستاها از نظر شکل استقرار در منطقه

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOI: 10.29252/jsaeh.7.1.4]

نمی‌تواند عامل تفاوت در جمع شدن رسوبات در مناطق موجود باشد و به همین خاطر روستاهای مورد نظر را طبق دو ویژگی دیگر یعنی خاک و توپوگرافی مورد بررسی قراردادیم.

- **عامل نوع خاک**

بعد از بررسی موقعیت جغرافیایی روستاهای مورد مطالعه مشخص گردید که عامل موقعیت جغرافیایی نمی تواند عامل اختلاف در جمع شدن رسوبات مدارس یا روستاها باشد، به بررسی عامل نوع خاک منطقه مورد مطالعه پرداخته شد. برای اینکه تاثیرات خاک برجمع شدن رسوبات در منطقه مورد مطالعه را بررسی کنیم نوع خاک روستاهای مورد مطالعه را مشخص کرده تا بهتر اثر آن برجمع شدن رسوبات در روستاهای مورد مطالعه شناسایی شوند. برای این کار اقدام به ترسیم نقشه خاکشناسی شهرستان نیمروز گردیده است.



شکل ۴ : نقشه خاکهای شهرستان نیمروز

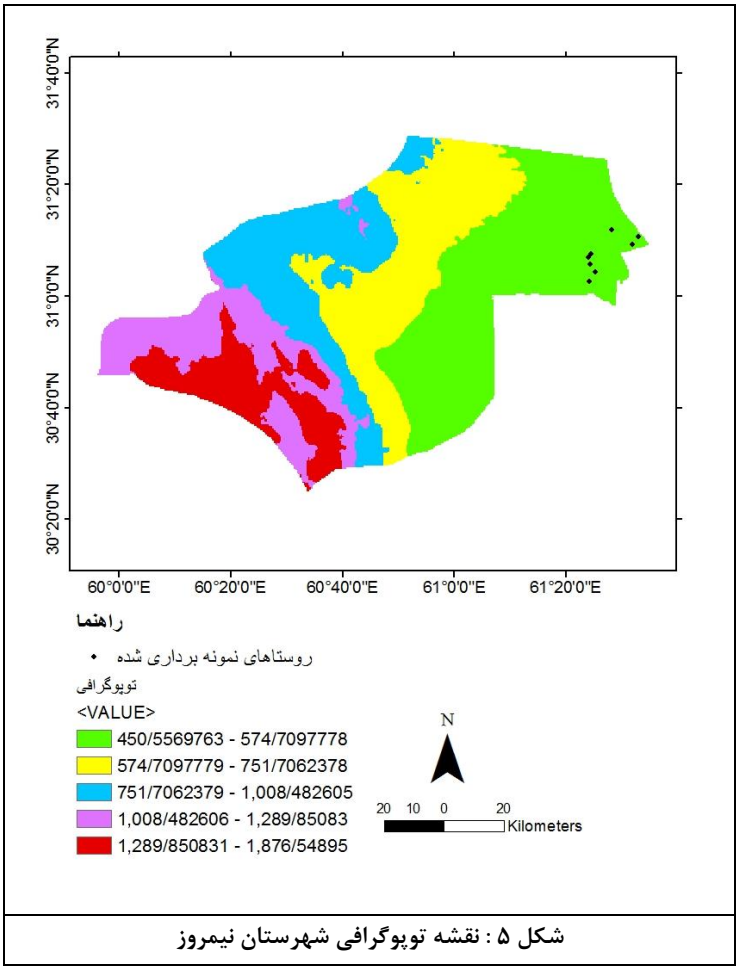
همانطور که در شکل شماره ۴ مشاهده می شود نوع خاک تمام روستاهای مورد مطالعه از نوع خاکهای بایر می باشد. با توجه به میزان رسوبات جمع آوری شده در مدارس مختلف که کمترین میزان رسوب جمع آوری شده در دبستان اشرفی اصفهانی در روستای آلری با میزان ۴۸ گرم می باشد و بیشترین میزان رسوب جمع شده در مدرسه شرف روستای ده عیسی با میزان ۲۱۶ گرم می باشد می توان چنین بیان داشت که نوع خاک در میزان رسوبات جمع آوری

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOI: 10.29252/jsaeh.7.1.4]

شده تاثیر چندان زیادی ندارد زیر اولا که نوع خاک تمام روستاها از یک نوع می باشد ثانیا اگر نوع خاک در میزان رسوبات جمع آوری شده تاثیر داشت می بایست در تمام ظروف مقدار رسوب جمع آوری شده به یک میزان مساوی باشد. ولی با توجه به اینکه میزان رسوبات در مدارس با یکدیگر اختلاف فاحشی دارند پس نتیجه می گیریم که نوع خاک منطقه مورد مطالعه در اختلاف رسوبات جمع آوری شده در مدارس مورد مطالعه هیچ گونه نقشی نداشته اند.

- **عامل توپو گرافی**

شکل و چهره زمین و بالاخص عامل ارتفاع در توزیع و شکل گیری روستاهای کشور بسیار موثر بوده اند. عامل توپوگرافی یا ارتفاع همانگونه که مشخص است از لحاظ تغییرات آب وهوایی تأثیر بسزایی دارد. هرچه ارتفاع بیشتر باشد هوا خنکتر وهرچه ارتفاع کمتر می‌شود درجه حرارت هم بیشتر می‌شود. پس می توان گفت که عامل ارتفاع و درجه حرارت یک رابطه معکوس با هم دارند. برای تعیین تأثیر ارتفاع بر انباشته شدن رسوبات بادی در منطقه مورد مطالعه اقدام به ترسیم نقشه توپوگرافی شهرستان نیمروز گردید. همانطورکه در شکل شماره ۴ مشاهده می شود نقاط ارتفاعی شهرستان نیمروز به ۵ گروه ۴۵۰ تا ۵۷۴ متر ، ۵۷۴ تا ۷۵۱ متر۷۵۱ تا ۱۰۰۸ متر، ۱۰۰۸ تا ۱۲۸۹ متر و ۱۲۸۹ تا ۱۸۷۶ متر دسته بندی کردیم.



شکل ۵ : نقشه توپوگرافی شهرستان نیمروز

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.1.4]

باتوجه به شکل ۵ مشخص می شود که تمام روستاهای مورد مطالعه در ارتفاع ۴۵۰ تا ۵۷۴ متر مستقر شده اند و این نشان می دهد که عامل ارتفاع نقشی در اختلاف میزان جمع آوری نهشته های بادی ندارد. بنابراین سه عامل موقعیت جغرافیایی، نوع خاک و ارتفاع مورد بررسی قرار گرفته ولی هیچکدام از آنها عامل بوجود آمدن اختلاف بین جمع شدن رسوبات یا نهشته های بادی در این مدارس یا روستاها نبوده‌اند. به همین خاطر برای یافتن عامل اصلی این اختلاف مشاهدات میدانی را دراین روستاها افزایش داده تا دلیل این اختلاف در میزان رسوبات جمع آوری شده مشخص گردد. پس از مشاهدات میدانی متوجه شدیم که بین میزان رسوبات و فاصله از مراکز برداشت رسوب رابطه وجود دارد و هرچه روستایی به مراکز برداشت رسوب نزدیکتر باشد، میزان رسوبات جمع شده در ظروف آن روستا بیشتر است. یافته های این مشاهدات نشان داد که سه عامل در افزایش و یا کاهش حجم رسوبات انباشته شده در این روستاها موثر می باشد:

- **عامل اول منطقه بش دلبر**

منطقه بش دلبر که در نزدیکی مرز افغانستان قرار دارد و بخشی از آن در کشور افغانستان و بخشی از آن در ایران واقع شده است، بوسیله رودخانه هیرمند و فراه تغذیه می‌شود. به علت قرار گیری این محدوده در پایاب رودخانه فراه، رسوبات بسیار ریزدانه رسی – سیلتی در آن ترسیب می‌شود. این منطقه تا سال ۱۳۷۸ دارای جنگلی از درختان گز بوده که بسیار انبوه بوده و رطوبت خاک نیز بالا بوده است. قطع آب رودخانه هیرمند و فراه و خشکسالی‌های بعد از سال ۱۳۷۸ آرام، آرام به خشک شدن محدوده بش دلبر و خشک شدن خاک و از بین رفتن جنگل گز در این محدوده شد. این محدوده به کانونی برای برداشت رسوب توسط باد و حمل آن به روستاهای مورد مطالعه گردیده است. از روستاهای مورد مطالعه سه روستای روستای غدیر بارانی (ادیره)، پلگی بزی و حاجی آباد خوشداد که حجم رسوبات جمع آوری شده سه ماهه آنها بالای ۱۵۰ گرم می باشد فاصله بسیار کمی تا منطقه بش دلبر دارند.

- **عامل دوم دریاچه هامون :**

یافته ها و مشاهدات تحقیق نشان می دهد که روستاهایی که حجم رسوبات جمع شده سه ماهه آنها زیر ۱۰۰ گرم می باشد فاصله نزدیکتری به دریاچه هامون دارند. این نزدیکی باعث شده در مواقعی که هامون آب دارد برداشت رسوبات از کف هامون انجام نگیرد و در زمانی که هامون خشک میشود نیز وجود رطوبت بیشتر و پوشش علفی کف آن خاک را حفظ کند، علاوه بر آن خاک از چسبندگی بالاتری نسبت به سایر روستاها برخوردار باشند و خاک منطقه رطوبت بیشتری در خود دارد که این عامل باعث چسبندگی خاک می شود و همین عامل باعث کاهش نفوذ ناپذیری خاک این مناطق می گردد. البته نباید فراموش کرد که نزدیکی این روستاها به هامون باعث شده مردم در موقعی که دریاچه آب دارد به کشاورزی بپردازند و این خود بزرگترین عامل جهت جلوگیری از فرسایش خاک می شود.

- **عامل سوم رها شدن زمینهای کشاورزی و فقدان پوشش گیاهی در منطقه ده عیسی:**

روستای ده عیسی همانطور که در جدول شماره ۱ مشاهده گردید بیشترین میزان حجم رسوبات جمع آوری شده درزمان سه ماه به خود اختصاص داده است. این روستا حدفاصل بین هامون و بش دلبر واقع گردیده ولی حجم رسوبات آن از هر دو منطقه بیشتر می باشد.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.1.4]



شکل۶. نقش کاوشی باد در زمینهای بالادست روستای ده عیسی

بنابر مشاهدات انجام شده مشخص گردید که این روستا تحت تأثیر یک محدوده ای است به وسعت ۲۰ تا۳۰ هکتار که همین محدوده باعث جمع آوری بیشترین رسوبات بادی در مدرسه این روستا گردیده است. تاکنون این محدود خالی از هر گونه پوشش گیاهی بوده است و هیچگاه کشاورزی در آن صورت نگرفته است. اخیرا با بکارگیری ماشین آلات و فعالیتهای یکپارچه سازی، کشاورزان منطقه اقدام به آبیاری و کشاورزی کرده‌اند که به گفته ی شاهدان عینی و ساکنان محلی باعث بهبود وضعیت نسبت به سالهای قبل شده است. شکل ۷ مربوط به محدوده ای است که محل تجمع رسوبات بادی در ده عیسی شده است.



شکل ۷ . عدم کشاورزی در زمینهای بالا دست ده عیسی و فراهم بودن شرایط باد بردگی

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.1.4]

- **مخاطرات ناشی از رسوبات بادی**

انسان و طبیعت یک رابطه متقابل و دوسویه دارند و هرکدام تاثیرات مثبت و منفی بر روی هم می‌گذارند. مخاطرات طبیعی همچون سیل، طوفان، آتشفشان، خشکسالی، ریزگردها و... هر کدام اثرات مخرب خاص خود را دارند که بر زندگی انسان و سلامتی او تاثیر بسیار زیادی دارند. رسوبات بادی نیز به نوبه خود اثرات مخرب بسیار زیادی می تواند بر جوامع بشری وطبیعت داشته باشد. از جمله مهمترین این اثرات می توان به برهم خوردن تعادل طبیعی یک منطقه، مشکلات بینایی، مشکلات تنفسی و ریوی، آلوده شدن هوا ، آلوده شدن تالاب ها، مهاجرت مردم و خالی از سکنه شدن یک منطقه، نابودی کشاورزی، ایجاد مشکلات دربرنامه های عمرانی شهرها و روستاها، از بین رفتن گونه های گیاهی و جانوری و... می توان نام برد. در منطقه مورد مطالعه رسوبات بادی علاوه بر آسیب جدی بر روی سلامتی دانش آموزان، باعث پر شدن انهار آبیاری، ، اختلال در رفت و آمد، افزایش تصادفات و اختلال در شبکه های ارتباطی، آسیب زدن به دامداری، ایجاد خسارت به تاسیسات صنعتی، قطع برق و هزاران آسیب جدی دیگر می گردد

نتیجه گیری

بادهای ۱۲۰ روزه سیستان مهمترین عامل بوجود آوردن رسوبات یا نهشته های بادی در منطقه سیستان می باشد. وجود بادهای تند و شدید و کمبود بارندگی در سال باعث شده تا مردم مخصوصاً در فصل تابستان دچار مشکلات فراوانی از قبیل آلودگی های ناشی از توفان های گرد و خاک در این منطقه شوند. این پژوهش با استفاده از مشاهدات میدانی مستقیم در پی شناسایی عوامل موثر در انباشته شدن حجم زیادی از نهشته های بادی در مدارس شهرستان نیمروز است. برای اینکه بتوانیم به عوامل اصلی جمع رسوبات بادی در مناطق مورد مطالعه بپردازیم در ابتدا به بررسی سه عامل موقعیت جغرافیایی، نوع خاک و عامل توپو گرافی منطقه مورد نظر پرداخته که در آخر مشخص گردید این سه عامل تأثیرکمی بر حجم رسوبات انباشته شده در مدارس دارند. به همین خاطر مشاهدات میدانی خود را گسترده و وسیع تر کرده تا به علل اصلی ایجاد رسوبات بادی پی برده شود. در نهایت با مشاهدات و بررسی های دقیق سه عامل در ایجاد نهشنه های بادی شناسایی گردید . یافته های پژوهش نشان داد که منطقه بش دلبر که مستقیماً بوسیله رودخانه فراه در افغانستان تغذیه می شود و هر ساله مقدار زیادی رسوبات ریزدانه رسی و سیلتی در آن انباشته می‌شود و در حال حاضر خشک شده است، به عنوان یکی از عوامل مهم در تغذیه رسوبات بادی نقش دارد عامل دوم دریاچه هامون است. دریاچه هامون که بوسیله رودخانه هیرمند تغذیه می‌شود و طی سالیان متمادی رسوبات ریزدانه رسی – سیلتی در آن انباشته شده است، به علت سدسازی روی رودخانه و خشکسالی های اخیر خشک شده است و رسوبات کف این دریاچه منبع دیگری برای برداشت رسوبات بوسیله باد است. سومین منطقه برداشت رسوبات، زمینهای کشاورزی رها شده در منطقه ده عیسی است. این زمینهای کشاورزی به خاطر خشک شدن رودخانه هیرمند و قطع حقابه دریاچه هامون رها شده و محل برداشت رسوبات بوسیله باد است. یافته ها نشان می دهد که از روستاهای مورد مطالعه سه روستای روستای غدیر بارانی (ادیره)، پلگی بزی و حاجی آباد خوشداد که حجم رسوبات جمع آوری شده سه ماهه آنها بالای ۱۵۰ گرم می باشد فاصله بسیار کمتری به منطقه بش دلبر دارند. روستاهایی که حجم رسوبات جمع شده سه ماهه آنها زیر ۱۰۰ گرم می باشد فاصله نزدیکتری به دریاچه هامون دارند. همچنین روستای ده عیسی که بیشترین میزان حجم رسوبات جمع آوری شده درزمان سه ماهه به خود اختصاص داده است. تحت تأثیر یک محدوده ای است به وسعت ۲۰تا۳۰ هکتار که همین محدوده باعث جمع آوری بیشترین رسوبات بادی در مدرسه این

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.1.4]

روستا گردیده است. در پایان بایستی خاطر نشان کرد که اختلاف در میزان حجم رسوبات جمع آوری شده در مدارس مختلف این شهرستان حاکی از وجود عوامل محلی در بروز و ظهور رسوبات بادی می باشد که این عوامل بنابه محل استقرار روستاهای مورد مطالعه در هر روستا متفاوت می باشد. تاکنون پژوهشی که به بررسی عوامل جمع آوری رسوبات بادی در مدارس بپردازد وجود نداشته است و این پژوهش تنها تحقیقی است که در این زمینه به طور مستقیم به این موضوع پرداخته است که این خود نوآوری پژوهش حاضر را نشان می دهد.

منابع

احمدپناه، سیدمحمدحسین، هایده آرا، ناصر مشهدی، محمد کیا کیانیان و داریوش قربانیان. ۱۳۹۳، *مقایسه خصوصیات دانه بندی و مورفوسکوپی نهشته های بادی جدید و قدیم ارگ دامغان به منظور شناسایی منابع ماسه، فصل نامه پژوهش های فرسایش محیطی*، **۴ (۱۵)**: ۷۱-۵۸.

اسدزاده، فرخ، مارال خدادادی، و احسان ملاحت. ۱۳۹۶، *پیش بینی حساسیت به فرسایش نهشته های بادی با استفاده از مدل-های توزیع اندازه ذرات در بخشی از ساحل غربی دریاچه ارومیه، فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران*، **۲۴ (۱)**: ۱۴۱-۱۲۶.

پهلوانروی، احمد. ۱۳۹۱، *ارزیابی فرسایش رسوبات بادی با استفاده از مدل IRIFR در منطقه زهک دشت سیستان، مجله جغرافیا و توسعه*، **(۲۷)**: ۱۲۷-۱۴۰.

توکلی فرد، اصغر، علی اکبر نظری سامانی، ناصر مشهدی، هدی قاسمیه و مجتبی هدایی آرانی. ۱۳۹۲، *بررسی دانه بندی رسوبات بادی در رابطه با مورفولوژی تپه‌های ماسه ای: مطالعه موردی ارگ کاشان، نشریه مرتع و آبخیز داری، مجله منابع طبیعی ایران*، **۶۷ (۲)**: ۱۸۹-۲۰۲.

راشکی، ناصر، زینب نوری کیا و محمد علی زارع چاهوکی. ۱۳۹۳، *ارزیابی سه گونه گز شاهی، تاغو آتریپلکس در تثبیت رسوبات بادی منطقه سیستان، مجله حفاظت زیست بوم گیاهان*، **۲ (۵)**: ۷۱-۸۰.

رضایی، حامد، غلامرضا لشکری پور، محمد غفوری، و ناصر حافظی مقدس. ۱۳۹۳، *اثر ریزدانه ها بر رفتار مقاومت برشی نهشته های بادی به منظورکاهش فرسایش پذیری مطالعه موردی استان گلستان، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک*، **۱۸ (۷۰)**: ۴۵-۳۵.

حمزه، محمد علی، محمد حسین محمودی قرائی، حمید علیزاده لاهیجانی، رضا موسوی حرمی، و مرتضی جمالی. ۱۳۹۶، *رسوبات بادی نهشته شده در دریاچه هامون، نشانگر فراوانی و شدت توفان های گردوغبار سیستان از انتهای آخرین یخبندان تاکنون، مجله پژوهش های چینه نگاری و رسوب شناسی*، **۳۳ (۱)**: ۱-۲۴.

عباسی، مرضیه، سادات فیض نیا، حسن احمدی، و یونس کاظمی. ۱۳۸۹، *منشا یابی رسوبات بادی نیاتیک با استفاده از ردیابی عناصر ژئوشیمیایی، فصلنامه علمی پژوهشی خشک بوم*، **۱ (۱)**: ۳۴-۴۴.

فیض نیا، سادات، فرانک پورطیب، حسن احمدی، و کوروش شیرانی. ۱۳۹۴، *منشایابی رسوبات بادی حاشیه پلایای گاوخونی با استفاده از روش ژئوشیمی، فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران*، **۲۲ (۴)**: ۷۱۰-۶۹۵.

محمدی، علی. ۱۳۸۹، *رسوب شناسی و ژئوشیمی نهشته های پلایای جازموریان، فصلنامه خشک بوم*، **۱ (۱)**: ۷۸-۶۸.

نگارش، حسین و لیلا لطیفی. ۱۳۸۸، *منشاءیابی نهشته های بادی شرق زابل از طریق مورفوسکپی و آنالیز فیزیکی و شیمیایی رسوبات، مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی*، **۲۰ (۱)**: ۲۲-۱.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.1.4]

نگهبان، سعید و مهدی حسام. ۱۳۹۵، *رتبه بندی روستاهای آسیب پذیر در برابر فرسایش بادی و حرکت ماسه های روان با استفاده از مدل های oreste و fuller triangl : مطالعه موردی روستاهای منطقه شهداد در غرب لوت، جغرافیا و مخاطرات محیطی*، **۵ (۱۸)**: ۶۴-۴۳.

هاشمی، مرتضی، رسول اجل لوئیان، و محمدرضا نیکودل. ۱۳۹۵، *ارزیابی فرسایش پذیری نهشته های دلتای سفید رود بر پایه شاخص های زمین شناسی مهندسی، مجله علوم زمین*، **۲۵ (۱۰۰)**: ۱۰۸-۹۹.

Hoseini, M. H.; and S. Feiznya. ۲۰۰۸, *The roll of textural and mineralogical characteristic of sediment for source detection of sand dunes. natural resources magazine*. **۲(٦١)**: ۲۹۷-۳۰٤.

Indoitu, R.; L. Orlovsky, and N. Orlovsky. ۲۰۱۲, *Dust storms in Central Asia: Spatial and temporal variatins. Journal of Arid Environments*, **۸۵ (۰)**: ٦۲-۷۰.

Jiang, H.; and Z. Ding. ۲۰۱۰, *Eolian grain-size signature of the Sikouzi lacustrine sediments (Chinese Loess Plateau): Implications for Neogene evolution of the East Asian winter monsoon. Geological Society of America Bulletin*, **(۱۲۲)**: ۸٤۳-۸٥٤.

Khalifeh, E.; M. R. Kavianpour.; M. Pakparvar and S. Vafaei. ۲۰۰۷, *A combination method of Image Processing and Wind Analysis for identification of sand sources in wind erosion (A case study of Ardestan). Iranian journal of Range and Desert Reseach.* **۱٤ (۲)**: ۳٤۳-۳٥۳.

Mahmoodabadi, M.; F. Dehghani, and H. R. Azimzadeh. ۲۰۱۱, *Effect of soil particle size distribution on wind erosion rate. Journal of Soil Management and Sustainable Production,* **۱ (۱)**: ۸۱ -۹۷.

Rashki, A.; D. G. Kaskaoutis, C. J. d. Rautenbach, P. G. Eriksson, M. Qiang, and P. Gupta. ۲۰۱۲, *Dust storms and their horizontal dust loading inthe Sistan region, Iran. Aeolian Research*, **۵ (۰)**: ٥۱-٦۲

Reynolds, R.L.; J.C. Yount, M.C. Reheis, H. L. Goldstein, P. Chavez Jr, R. Fulton, J. Whitney, C. Fuller, and R.M. Forester. ۲۰۰۷, *Dust emission from wet and dry playas in the Mojave Desert. Earth Surface Processes and Landforms.* **(۱۲)**: ۱۸۱۱–۱۸۲۷.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.1.4]

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOI: 10.29252/jsaeh.7.1.4]