



بررسی علل و عوامل تشدید پدیده گرد و غبار در دهه های اخیر در منطقه سیستان

نام و نام خانوادگی نویسنده منصور جهان تیغ^{*}، معین جهان تیغ

*۱- دانشیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، زابل، ایران Mjahantigh2000@yahoo.com

۲- دانشجوی دکتری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گرگان، گرگان، ایران

چکیده

در دهه های اخیر سیستان مورد هجوم طوفان های ماسه ای قرار گرفته و تعداد زیادی از روستاها به دلیل مشکلات ناشی از هجوم ماسه بادی و پدیده گرد و غبار تخلیه و ساکنان آنها زندگی حاشیه نشینی در شهرها را اختیار کرده اند. در سال های گذشته اکوسیستم دریاچه هامون شکسته و آستانه فرسایش آن کاهش یافته است. این مقاله در پی آن است که عوامل موثر در ایجاد پدیده گرد و غبار در منطقه سیستان را مورد بررسی قرار دهد تا با شناسایی آنها، راهکار مناسبی برای کاهش و جلوگیری از آن ارائه شود. برای اجرای این پژوهش به منظور اطلاع از وضعیت دریاچه در گذشته اقدام به مطالعات کتابخانه ای شد. همچنین به منظور شناسایی عوامل موثر در بروز پدیده گرد و غبار بازدیدهای صحرایی از منطقه صورت گرفت و ضمن شناسایی عوامل موثر در ایجاد و تشدید این پدیده، اقدام به تهیه مستندات شد. نتایج نشان داد که علاوه بر تغییرات اقلیمی از جمله افزایش فراوانی و شدت بادهای منطقه، افزایش درجه حرارت و به دنبال آن افزایش تبخیر و تعرق و کاهش رطوبت نسبی، عواملی مانند تردد نامعقول خودرو داخل دریاچه هامون، دخالت دستگاه های دولتی، عدم توجه به توانمندی زمین در بهره برداری از آن، مدیریت آب توسط کشور افغانستان در بالا دست حوزه آبخیز هیرمند و عدم توجه به حق آبه ایران، هجوم دام های خارج از مرز خصوصا شتر به داخل دریاچه هامون و همچنین عدم اجرای مدیریت علمی و کارآمد در خصوص بهره برداری از پوشش گیاهی آن، در تشدید پدیده گرد و غبار در دهه های اخیر در منطقه سیستان نقش داشته است.

واژه های کلیدی: حق آبه ایران، حوزه آبخیز هیرمند، گرد و غبار، دریاچه هامون.

مقدمه

رشد سریع جمعیت و به دنبال آن افزایش نیاز غذایی و همچنین تلاش برای کسب درآمد بیشتر سبب شده است که استفاده از زمین‌های کشاورزی و عرصه‌های طبیعی نه تنها بر اساس استعدادها و توانمندی‌های آنها صورت نگیرد، بلکه بدون آنکه توجهی به حفظ بهره برداری پایدار، برداشت بی‌رویه‌ای نیز از زمین صورت گرفته است. چنین برخوردی با طبیعت باعث تخریب و از بین رفتن ساختمان خاک و اکوسیستم آن شده است. در دهه های گذشته با توجه به کمی جمعیت و همچنین نبود ماشین آلات پیشرفته امروزی برداشت منطقی و متناسب با توانمندی طبیعت صورت می‌گرفت. این بهره برداری غیر اصولی از منابع تجدید شونده و غیر قابل تجدید شونده معضلات و مشکلاتی را برای حوزه‌های آبخیز به همراه داشته است که با واکنش آنها روبرو شده است. وقوع سیلاب‌های سهمگین، کاهش نفوذ آب باران در زمین، کاهش کمی و کیفی آب زیرزمینی، افت شدید محصولات کشاورزی و دامی و وقوع پدیده گرد و غبار ماحصل بی توجهی به استفاده غیرمنطقی از این منابع بوده است. مناطق خشک از جمله نواحی خشک و نیمه خشک آسیا از جاهایی هستند که گرد و غبار بیشترین تاثیرپذیری را بر روی شرایط زندگی داشته است (عباسی و همکاران، ۱۳۷۸؛ Xiao و Chang، ۲۰۰۹). از آنجایی که بخش عمده ای از کشور ایران که مقدار بارندگی آن یک سوم متوسط جهانی می باشد را مناطق خشک تشکیل می‌دهد، این پدیده در آن حادث می باشد. از همین رو، منطقه سیستان در جنوب شرق ایران که از یک چهارم بارندگی کشور برخوردار است با چالش‌های بیشتری از جمله پدیده گرد و غبار همراه است. عوامل متعددی در خصوص وقوع پدیده گرد و غبار در جهان نقش داشته است که این موضوع توسط محققان زیادی در جهان و ایران مورد بررسی قرار گرفته است. بسیاری از این محققان بر این باورند که فعالیت‌های انسانی سبب بروز چنین معضلاتی در حوزه‌های آبخیز شده است.

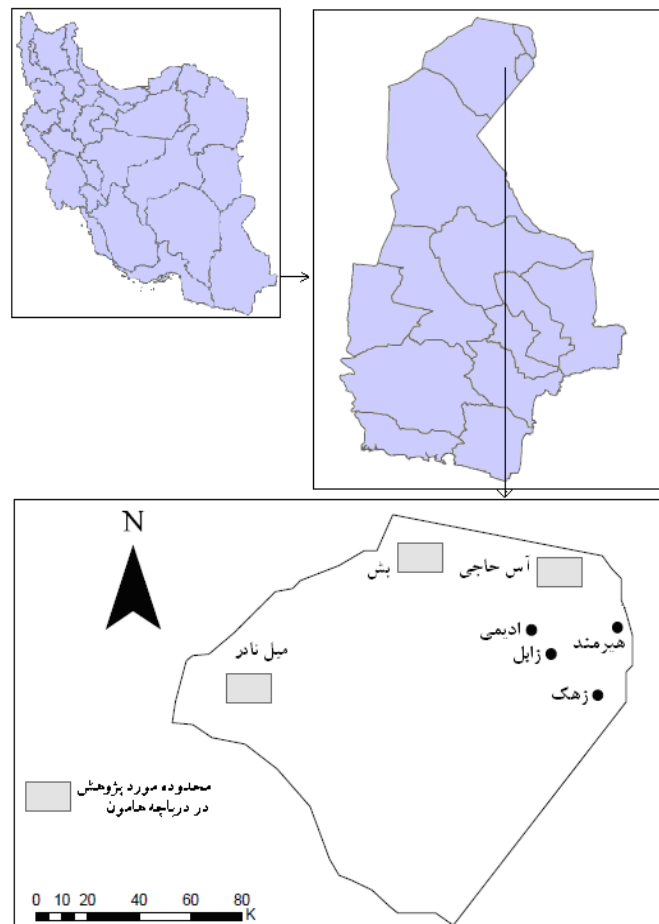
Tegan و همکاران (۱۹۹۶) گزارش دادند که ۳۰ تا ۷۰ درصد از گرد و غبارهای جوی ناشی از خاک‌هایی است که قبلاً زیر کشت محصولات زراعی و باغی، جنگل و مرتع بوده اند، ولی بهره‌برداری غیراصولی از زمین و تغییرات در پوشش گیاهی به دلیل خشکسالی سبب بروز فرسایش خاک و تخریب محیط زیست شده است. Sivakumar (۲۰۰۵) بر این باور است که پدیده گرد و غبار عموماً بر اثر دخالت انسان و عوامل طبیعی اتفاق می‌افتد. وی معتقد است که فعالیت‌های انسانی در این عرصه‌ها نقش زیادی در بروز چالش‌های ناشی از وقوع این پدیده دارد. همچنین برخی از پژوهشگران معتقدند که در گسترش بیابان و خلق و ایجاد پدیده های طبیعی همچون گرد و غبار که یکی از مخاطرات زندگی موجودات زنده می‌باشد، عوامل گوناگونی مانند نوع اقلیم، منابع معدنی، شرایط پستی و بلندی، وضعیت آب های زیرزمینی و فعالیت‌های انسانی نقش دارند. از مهم ترین شرایط ایجاد گرد و غبار در کنار هوای ناپایدار، وجود یا عدم وجود رطوبت است به طوری که اگر هوای ناپایدار رطوبت کافی داشته باشد بارش و طوفان رعد و برق و اگر فاقد رطوبت باشد طوفان گرد و غبار ایجاد می کند (علیجانی، ۱۳۷۶). بعضی از پژوهشگران معتقدند که تغییرات اقلیمی نقش موثری در بروز طوفان‌های گرد و غبار دارند. آنها بر این باورند که درجه حرارت بالای هوا، تقلیل بارندگی، فقر پوشش گیاهی و سرعت زیاد باد شرایط مساعدی را برای وقوع طوفانهای گرد و غبار فراهم می کنند (Yoshino، ۲۰۰۲). این طوفان‌ها همراه زمانی به وقوع می‌پیوندد که مجموع بارش سالانه از بارش میانگین بلند مدت خیلی کمتر باشد. با تغییرات دمایی در اواخر زمستان و اوایل بهار در شبه جزیره عربستان دمای هوای سطح خاک زیاد می‌شود، این افزایش دما موجب به هم خوردن هوا و وزش باد در لایه‌های زیرین اتمسفر می‌گردد. در این بین اگر سرعت وزش باد از سرعت آستانه فرسایش زیادتر شود، مقدار قابل ملاحظه‌ای از ذرات خاک از بستر خود کنده و به شکل گرد و غبار به داخل جو وارد می گردد (عطایی، ۱۳۸۹).

جلالی و همکاران (۱۳۹۰) گزارش دادند که وقوع طوفان‌های سهمگین به‌همراه گرد و غبار رابطه نزدیکی با شرایط آب و هوایی محلی همانند بارندگی، دما و علاوه بر آن خصوصیات سطح زمین مانند پوشش گیاهی، رطوبت خاک و بافت آن دارد. میانگین دما حداقل و حداکثر آن، بارندگی، رطوبت و باد عواملی هستند که بر پدیده گرد و غبار تاثیرگذار هستند (بحیرایی و همکاران، ۱۳۹۰). ذوالفقاری و عابدزاده (۱۳۸۴) گزارش دادند که از اصلی‌ترین شرایط بروز پدیده گرد و غبار در جوار هوای ناپایدار، وجود رطوبت هوا است، چنانکه اگر هوای ناپایدار دارای رطوبت کافی باشد، بارندگی به‌همراه طوفان و رعد و برق صورت می‌گیرد و اگر رطوبت نباشد، طوفان به‌همراه گرد و غبار ایجاد می‌شود. میزان غلظت ذرات گرد و غبار در جو، به سرعت باد و خشکی ذرات خاک و همچنین نوع پوشش گیاهی و میزان آن بستگی دارد. نورا و صاحب زاده (۱۳۹۴) بر این باورند که خصوصیات آب و هوایی و وضعیت سطح زمین در منطقه جنوب شرق ایران و به‌خصوص در منطقه سیستان از عوامل مهم و تاثیرگذار در برآشت و انتشار گرد و غبار در

جو منطقه هستند. برنامه‌های عمرانی بخش دولتی و فعالیتهای کشاورزی و دامداری بهره‌برداران محلی سبب تشدید این پدیده گردیده، به‌طوری‌که این پراکنش کشورهای افغانستان، پاکستان و حتی استان‌های جنوب کشور و خلیج فارس را نیز تحت تاثیر خود قرار می‌دهد. این مقاله در پی آن است که عوامل موثر در ایجاد پدیده گرد و غبار در منطقه سیستان را مورد بررسی قرار دهد تا با شناسایی این عوامل، راهکار مناسب و موثری برای کاهش و حتی جلوگیری از آن ارائه شود.

مواد و روش‌ها

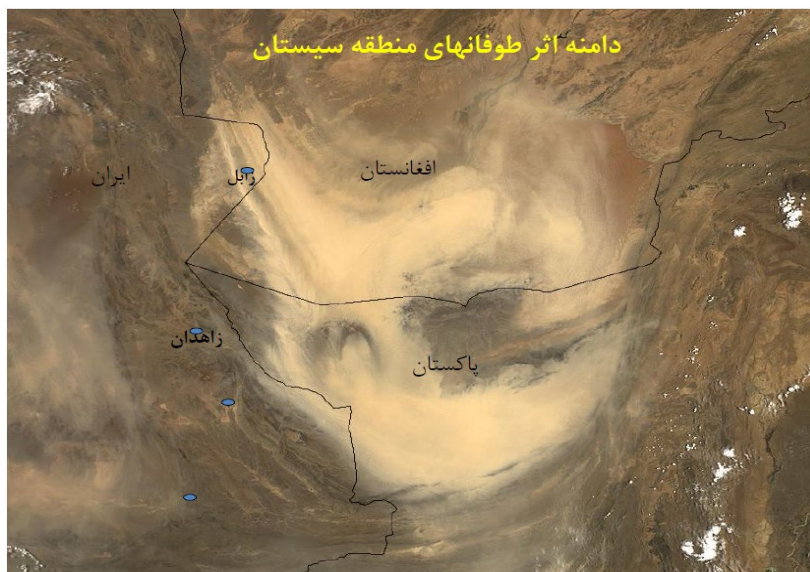
منطقه سیستان در شمال استان سیستان و بلوچستان و جنوب شرق کشور واقع شده است و متوسط ارتفاع آن از سطح دریا ۴۸۰ متر می‌باشد. سیستان از شمال و شرق به کشور افغانستان، از جنوب و جنوب غرب به شهرستان زاهدان، از شمال غرب با استان خراسان جنوبی هم‌مرز می‌باشد (شکل ۱). متوسط بارندگی سالیانه منطقه سیستان ۶۰ میلی‌متر و میزان متوسط تبخیر پتانسیل سالیانه آن حدود ۵۰۰۰ میلی‌متر و میانگین دما ۲۲ درجه سانتی‌گراد و میزان رطوبت نسبی آن پایین می‌باشد. پوشش گیاهی منطقه را انواع گیاهان شورپسند تشکیل می‌دهد. خاک منطقه بافت سنگینی دارد و به سمت شوری حرکت می‌کند. یکی از ویژگی‌های منطقه سیستان وزش بادهای ۱۲۰ روزه سیستان است که در اواخر فصل بهار شروع به وزیدن می‌نماید و تا اوایل فصل پاییز ادامه دارد. این بادهای اثرات مخربی بر منطقه وارد می‌سازد که نقش زیادی در عدم توسعه یافتگی منطقه سیستان ایفاء می‌نماید. برای اجرای این پژوهش به منظور اطلاع از وضعیت دریاچه در گذشته اقدام به مطالعات کتابخانه‌ای شد. همچنین جهت شناسایی عوامل موثر در بروز پدیده گرد و غبار بازدیدهای صحرائی از منطقه صورت گرفت و ضمن شناسایی عوامل موثر در ایجاد و تشدید این پدیده، اقدام به تهیه مستندات از جمله عکس گردید.



شکل ۱- موقعیت محدوده مورد مطالعه در استان و کشور

نتایج و بحث

وزش بادهای شدید و خشکی فیزیکی شدید اکوسیستم منطقه در سال‌هایی که میزان ورودی آب رودخانه هیرمند با کاهش همراه است و همچنین فقر پوشش گیاهی به دلایل متعدد باعث حساسیت خاک سیستان گردیده است، بطوریکه بیشترین دوره طوفان‌های همراه گرد و خاک دنیا در این نقطه از کشور اتفاق می‌افتد. چنانکه رفاهی (۱۳۷۸) گزارش داد بطور متوسط ۸۰/۷ روز، از سال وزش باد همراه طوفان و گرد و غبار در این منطقه وجود دارد که تخریب و متلاشی شدن زیست‌بوم منطقه را به همراه دارد. با این وجود در دهه اخیر این آمار و همچنین دامنه اثر طوفان‌های آن افزایش یافته است. منشاء این گرد و غبار داخل دریاچه هامون (در داخل کشور افغانستان و ایران) و زمین‌های کشاورزی منطقه، خصوصا حاشیه روستاها و زمین‌های کشاورزی می‌باشد (شکل ۲). آمارها نشان می‌دهد که در گذشته نیز فرسایش بادی در منطقه وجود داشته است. ولی این بادهای قادر به حرکت ذرات درشت‌تر به صورت خزشی و خیزشی بودند که فرایند آن آسیب دیدن مناطق روستایی و تاسیسات زیربنایی بود. ولی از اواخر دهه هفتاد طوفان‌های گرد و غبار در منطقه اتفاق می‌افتد که در آن ذرات دانه‌ریز توسط نیروی مخرب باد از خاک کنده شده و به دلیل وزن کم در سطح بالای زمین حرکت کرده و به آسانی توسط نیروی باد جابه‌جا می‌گردند. این ذرات تا فاصله چند هزار کیلومتر جابه‌جا می‌شوند و سبب آلودگی هوای ارتفاعات بالاتر شده و خسارات زیادی به سلامتی روحی و روانی و جسمی انسان، تولیدات کشاورزی و دامی وارد می‌نماید. از آنجائیکه برای انجام پدیده فرسایش خاک ماده و انرژی مورد نیاز است، چنین تغییراتی می‌تواند به دلایل ذیل باشد.



شکل ۲- منشاء و دامنه اثر طوفان‌های منطقه سیستان

۱- وقوع پدیده خشکسالی و تغییر اقلیم

بررسی‌ها نشان داده است که اکثر کشورهای غرب آسیا و شمال آفریقا از دهه هشتاد تا اواسط دهه نود با یک دوره خشکسالی شدید روبرو شده‌اند که در این مدت میزان بارندگی این نواحی پایین‌تر از متوسط آن بوده است. همچنین درجه حرارت، وزش باد و تبخیر و تعرق افزایش و به دنبال آن رطوبت نسبی کاهش یافته است. بنابراین چنین خشکسالی در بلند مدت زمینه را برای وقوع طوفان‌های گرد و غبار فراهم نموده است. از آنجائیکه خاک منطقه سیستان و همچنین سطح دریاچه هامون ناشی از رسوباتی است که از ارتفاعات کشور افغانستان توسط رودخانه‌های ورودی به منطقه حمل گردیده است، بنابراین منبع عظیم و بالقوه‌ای برای انجام فرسایش بادی و وقوع پدیده گرد و غبار فراهم است. از این رو، با عدم ورود آب به دریاچه هامون و خشک شدن بستر آن، پوشش گیاهی آن از بین رفته که چنین وضعیتی زمینه بروز فرسایش و ایجاد پدیده گرد و غبار در منطقه فراهم شده است.

۲- هجوم دام های خارج از مرز به داخل دریاچه هامون

یکی از مشکلاتی که در ده های اخیر بر منطقه حاکم شده است، ناامنی در کشور افغانستان و دخالت کشورهای آن سوی دنیا در امور داخلی این کشور و وجود جنگ داخلی و فلج شدن اقتصاد آنها و در نتیجه مهاجرت بخشی از مردم این کشور به منطقه سیستان می باشد. چنین روندی باعث شده است که گله های عظیم شتر و سایر دام ها وارد دریاچه هامون شوند که این خود در کنار خشکسالی های گذشته، سبب کاهش پوشش گیاهی منطقه شده است. زیرا شتر حیوانی است که با رغبت گیاهان خشبی، خصوصا نهال های جوان آنها را مورد استفاده قرار می دهد. چنین وضعیتی باعث می شود که علاوه بر تخریب سطحی خاک، نهال های جوان از ریشه توسط این حیوان کنده شده که این عمل باعث تخریب خاک و ایجاد محلی برای توسعه شیار و . . . می شود که فرایند نهایی آن تخریب و فرسایش و بروز پدیده گرد و غبار می باشد (شکل ۳).



شکل ۳- هجوم گله های شتر خارج از کشور به داخل دریاچه هامون و ایجاد منبع تولید گرد و غبار

۳- مدیریت آب توسط کشور افغانستان در بالا دست حوزه آبخیز هیرمند و عدم توجه به حق آبه ایران

جدایی هرات از کشور ایران (در سال ۱۸۵۷ میلادی و ممانعت دولت افغانستان از رها سازی آب داخل رودخانه هیرمند در خاک ایران، باعث شد تا مسئله حق آبه در محافل بین المللی مطرح شد که براساس آن دولت افغانستان تعهد کرد در فاصله میان ده چهار برجک تا بند کمال خان، مسیل جدیدی احداث نکند. علاوه بر آن دو دولت ایران و افغانستان متعهد شدند که هیچ گونه اقدامات و عملیات آبی و عمرانی از بند کمال خان تا ده دوست محمدخان (شهرستان هیرمند فعلی) و سیخ سرکه که تقسیم گاه آب نهایی بود انجام ندهند که باعث کاهش سهم هر یک از طرفین گردد. ولی دولت افغانستان این معاهده را زیر پا گذاشته و همواره باعث جلوگیری از جریان آب رودخانه هیرمند به سمت ایران می گردد. اخیرا دولت افغانستان سد کمال خان را بر خلاف قوانین دولتی افتتاح نموده که چنین اقدامی سبب عدم ورود آب به دریاچه هامون و در نتیجه سبب در معرض فرسایش قرار گرفتن عرصه های این دریاچه می شود که چنین روندی نقش مهمی در ایجاد گرد و غبار در منطقه سیستان ایفاء می نماید. منطقه ای که این سد در آن ساخته شده دارای شیب کمی است و با ارتفاع ۱۶ متر ظرفیت ذخیره آب ۵۲ میلیون مترمکعب را دارد ولی توان کنترل انحراف آب بالایی را دارد (شکل ۴). با آگیری و انحراف آب توسط این سد، وضعیت گرد و غبار در منطقه حادث تر نیز خواهد شد.



شکل ۴- احداث سد جدید کمال خان بر روی رودخانه هیرمند

۴- عدم توجه به توانمندی زمین در بهره‌برداری از آن

بشر با تغییر کاربری اراضی و عدم توجه به توانمندی و استعداد زمین در بهره‌برداری از آن نقش موثری در تخریب و فرسایش خاک و در شکل‌گیری طوفان‌های گرد و غبار دارد. توسعه کشاورزی و بهره‌برداری اصولی و پایدار یکی از نیازهای اساسی جامعه می‌باشد، ولی اگر این نگرش فقط با هدف تولید درآمد و بهبود شرایط اقتصادی بهره‌برداران را دنبال کند و به مقوله استفاده معقول به همراه توسعه پایدار توجه نکند، امکان بهره‌برداری پایدار میسر نخواهد شد و مسائل و مشکلات ناشی از نبود نظام بهره‌برداری مطلوب و هدفمند بر اساس توانمندی ظرفیت‌های موجود تاثیر منفی بر بهره‌برداری پایدار برجای خواهد گذاشت. استفاده نامعقول از زمین‌های کشاورزی با تخریب و از بین رفتن مواد غذایی خاک همراه شده است. چنین روندی سبب تخریب ساختمان خاک و شور شدن آن شده است که با کاهش آستانه فرسایش آن زمینه برای فرسایش خاک و به دنبال آن پدیده گرد و غبار فراهم شده است. چنین زمین‌هایی پس از چندین دوره رها شده و به شکل منبع‌ای برای تولید گرد و غبار تبدیل می‌شود. در حال حاضر بخش زیادی از اراضی کشاورزی منطقه سیستان با چنین وضعی روبرو شده اند و به منبع عظیم تولید گرد و غبار تبدیل شده اند.

۵- نقش دستگاه‌های دولتی در تشدید پدیده گرد و غبار در منطقه سیستان

مداخله در طبیعت به منظور اجرای کارهای عمرانی یکی دیگر از عوامل تاثیرگذار در وقوع پدیده گرد و غبار می‌باشد. **بطوریکه دستگاه‌های دولتی** برای اجرای برنامه‌های عمرانی خود اقدام به خاک‌برداری از داخل دریاچه و یا مناطق حساس به فرسایش در حاشیه آن و همچنین زمین‌های بایر بدون توجه به مسائل زیست محیطی می‌نمایند. چنین اقدامی زمینه مساعدی را در ایجاد و گسترش پدیده گرد و غبار و تشدید آنرا فراهم می‌نماید. در شکل ۵ نمونه‌ای از این عامل که یکی از شرکت‌های طرف قرار داد یکی از ادارات متولی دریاچه هامون می‌باشد که در داخل دریاچه اقدام به خاک‌برداری نموده است. این حفاری منجر به ایجاد منبع مهم گرد و غبار در منطقه شده است که در صورتی که آبگیری نشود اثرات جبران‌ناپذیری را به همراه دارد.



شکل ۵- برداشت خاک و تشدید پدیده گرد و غبار در داخل دریاچه هامون

۶- تردد نامعقول خودرو داخل دریاچه

تردد خودرو در داخل دریاچه و زمین های بایر منطقه سیستان از عوامل دیگری هستند که در بروز، گسترش و تشدید پدیده گرد و غبار و ایجاد فرسایش نقش دارند. مکانیسم عمل به این صورت است که با تردد خودرو لایه سطحی خاک که مواد غذایی خاک عمدتاً در آن قرار دارد را تخریب می نمایند که ماحصل آن کاهش مواد غذایی خاک و همچنین ایجاد منبع عظیم گرد و غبار در منطقه می باشد. علاوه بر آن این تردد خشکی خاک و کاهش رطوبت را نیز در پی دارد. بنابراین تردد خودرو علاوه بر از بین بردن پوشش گیاهی بطور مستقیم، با تخریب خاک و کاهش رطوبت و مواد غذایی آن، احیاء پوشش گیاهی را نیز با محدودیت همراه می سازند. بررسی ها نشان می دهد که بخش زیادی از سطح دریاچه تحت تاثیر این تردها قرار گرفته که سهم بسزایی در پدیده گرد و غبار منطقه سیستان دارد (شکل ۶).



شکل ۶- تردد خودرو در دریاچه هامون و تشدید پدیده گرد و غبار

۷- عدم مدیریت دریاچه هامون

هر اکوسیستم طبیعی نیاز به مدیریت کارآمد و پویا جهت حفظ تعادل و همبستگی بین اجزای خود را دارد و تغییر در هر یک از اجزاء آن سبب اختلال در سایر اعضای آن می‌گردد. بنابراین مدیران و برنامه ریزان باید برای ادامه حیات این اکوسیستم‌ها برنامه ریزی علمی و مناسبی را بکار ببرند. دریاچه هامون نیز یکی از این اکوسیستم‌های طبیعی است که از این قاعده مستثنی نیست. کنترل و حفاظت از پوشش گیاهی این دریاچه و اجرای مدیریت علمی چرایی، بویژه جلوگیری از ورود شتر از نیازهای اساسی این اکوسیستم می‌باشد که چنین مسئله مهمی پر رنگ دیده نمی‌شود. از همین رو، بخش مهمی از بروز پدیده گرد و غبار سهم ناکارآمدی مدیریت دریاچه هامون می‌باشد (شکل ۷).



شکل ۷- عدم مدیریت دریاچه هامون و تشدید پدیده گرد و غبار

عواملی که در این بررسی در خصوص تاثیر در وقوع و گسترش پدیده گرد و غبار بیان شده است با پژوهشگرانی همچون میرحسینی و همکاران (۱۳۹۷) که اعلام کردند عدم رعایت کاربری اراضی باعث گسترش پدیده گرد و غبار می‌شود، He و همکاران (۲۰۱۳) که اعلام کردند رطوبت تاثیر زیادی در افزایش گرد و غبار دارد و همچنین غفاری و مصطفی زاده (۱۳۹۴) که اعلام کردند که ترکیب عوامل آب و هوایی همراه با فعالیت های انسانی و نوع سکونت آن ها سبب افزایش تخریب و فرسایش خاک، بیابان زایی، از بین رفتن مواد مغذی مورد نیاز گیاهان باعث تشدید پدیده گرد و غبار می‌گردد، همخوانی دارد.

نتیجه گیری و پیشنهادها

در این پژوهش علل و عوامل تشدید کننده پدیده گرد و غبار در دهه های اخیر در منطقه سیستان مورد بررسی قرار گرفت. در گذشته با توجه به اینکه عوامل اقلیمی مناسب و همچنین فعالیت های انسانی در بالادست حوزه آبخیز هیرمند به دلیل عدم ورود تکنولوژی مخرب نبود، اکوسیستم دریاچه از ثبات زیادی برخوردار بود. علاوه بر آن بهره برداران نیز با توجه به اینکه بقای زندگی خود را در حیات دریاچه می‌دیدند، در خصوص این ثبات احساس مسئولیت می نمودند. ولی با تغییر اقلیمی که در دهه اخیر در جهان و بخصوص در نواحی خشک بوجود آمد تاثیر سوء بر اکوسیستم دریاچه هامون نیز گذاشت. عدم پایبندی کشور افغانستان به حق آب‌ه سیستم نیز زمینه تغییر اکوسیستم دریاچه هامون را رقم زد. افزایش جمعیت و نیاز غذایی بیشتر و تلاش برای بهره‌برداری زیاد جهت رفع نیاز خود از عوامل دیگر افزایش گرد و غبار و توسعه کانون‌های حرکت آن بوده است. لذا جهت بهبود امور موارد ذیل پیشنهاد می‌شود.

- پیگیری جدی حق آب ایران از سوی دولت افغانستان
- بکارگیری سیستم چرایی علمی در مدیریت دریاچه هامون
- جلوگیری از تردد نامعقول خودرو در دریاچه و سایر مناطق حساس به فرسایش

منابع

۱. بحیرایی، ح.، ایازی، م.، احمدی، ح. و م. رجایی. ۱۳۹۰. تحلیل آماری سینوپتیکی پدیده گرد و غبار در استان ایلام. فصلنامه علمی- پژوهشی نگرش های نو در جغرافیای انسانی، سال چهارم، شماره اول.
۲. جلالی، م.، ح. بهرامی و ع. درویشی بلورانی. ۱۳۹۰. بررسی همبستگی بین پارامترهای اقلیمی با وقوع طوفان های گرد و غبار، اولین کنگره بینالمللی پدیده گرد و غبار و مقابله با آثار زیانبار آن، اهواز - استان خوزستان.
۳. عباسی، ح.، رفیعی امام، ع.، و ح. روحی پور. ۱۳۷۸. تحلیل منشأ گردوغبارهای بوشهر و خوزستان با استفاده از تصاویر ماهواره‌های، فصلنامه جنگل و مرتع، شماره ۷۸، ص ۴۸-۵۱.
۴. علیجانی، ب. ۱۳۷۶. آب و هوای ایران، انتشارات دانشگاه پیام نور تهران.
۵. عطایی، ه. و ف. احمدی. ۱۳۸۹. بررسی گرد و غبار به عنوان یکی از معضلات زیست محیطی جهان اسلام مطالعه موردی استان خوزستان، چهارمین کنگره بین المللی جغرافیدانان جهان اسلام.
۶. رفاهی، ح. ۱۳۷۸. فرسایش بادی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۳۲۰.
۷. ذوالفقاری، ح.، و ج. عابدزاده. ۱۳۸۴. تحلیل سینوپتیک سیستم های گرد و غبار در غرب ایران، مجله جغرافیا و توسعه، صص ۱۸۷-۱۷۳.
۸. میرحسینی، م.، رستمی، ن.، بازگیر، م. و م. توکلی. ۱۳۹۷. بررسی تأثیر کاربری اراضی بر غلظت گرد و غبار و میزان هدررفت خاک در مناطق بیابانی (مطالعه موردی: عین خوش دهلران، ایلام)، پژوهشهای فرسایش محیطی، ۱:۸ (۲۹)، ۲۰-۱.
۹. نورا، م. ر. و ب. صاحب زاده. ۱۳۹۴. اختصاصات زمین برخاستگاه ریزگردها در جنوب شرق ایران- منطقه سیستان، اولین کنفرانس بین المللی گرد و غبار، اهواز،، <https://civilica.com/doc/539569>
10. He, J. J.; Cai, Q. G.; & W. Q. Cao, 2013. Wind tunnel study of multiple factors affecting wind erosion from cropland in agro-pastoral area of Inner Mongolia, China, Journal of Mountain Science, 10 (1), 68-74.
11. Tegen, I., Lacis, A. and Fung, I. 1996. The influence on climate forcing of mineral aerosols from disturbed soils, Nature, Volume 380, Issue 6573, pp. 419-422.
12. Sivakumar V .K. 2005. Impacts of Sand Storms Dust Storms on Agriculture, Natural Disasters and Extreme Events in Agriculture, vol.7, 160-177.
13. Xiao, J., C., Chang. 2009. Dust storm and its causes in northern China, Vol.1, Pp 555-558.
14. Yoshino, M. 2002. Climatology of yellow sand (Asian sand, Asian dust or Kosa) in East Asia. Science in china series dearth. Science 45. PP: 59-70.