بررسی طوفان‌های گرد و خاک در جنوب‌غرب افغانستان

پوهندوی محمد داوود شیرزاد[۸]

تقریظ‌دهنده: پوهاند عبدالغیاث صافی

مجـلهٔ علمی-تحقیقی حـوزهٔ علوم طـبیعی پـوهــنتون کـابـل، ۱ (٤) ۱٤۰۰

چکیده

طوفان گرد و خاک یک پدیده خاص و خطرناک اقلیمی بوده که مناطق متعددی جهان را متأثر می‌ســازد که از آن جمله کشور ما افغانستان نیز از این پدیده در آمان نیست. در ادوار مختلف، کشور ما گزند این پدیده را دیده است که البته در ساحات همچو دشت‌های شمال، جنوب غرب و جنوب کشور در اواخر بهار، تمام تابستان و اوایل خزان، بسیار عام بوده و به‌نام بادهای ۱۲۰روزه مشهور می‌باشد. به اساس تحقیقات و مدل‌های کیمیاوی نشان داده شده که در نتیجهٔ تفاوت فشـارها بین مناطق شـمال و جنوب یعنی موجودیت مرکز فشـار بلند بالای کوه‌های هندوکش و موجودیت سـاحهٔ فشـار پایین بالای مناطق دشــتی جنوب غرب افغانســتان بادهای ۱۲۰ روزه به‌وجود آمده و از آخر ماه بهار تا شروع خزان دوام می‌کند. جت سطوح پایین (LLJ) در مرز افغانستان و ایران تا به ۳۰۰ الی ۵۰۰ متر در یک ساعت می‌رسد.

اصطلاحات کلیدی: طوفان گرد و خاک؛ افغانستان؛ هامون؛ ذرات معلق؛ صحت

Dust Storm Assessment in the South West of Afghanistan

Asstt Prof. M. Dawod Shirzad

Abstract

Small scale features of pressure plays a critical role in creating the strong “wind of 120 days” common in western Afghanistan. The Weather Research and Forecasting with Chemistry (WRF/Chem) model is used with the existing interpretations to explore the “wind of 120 days”, dust storm activity over the Helmand Basin, and major sources of dust influencing Afghanistan and Balochestan. The winds are strong from mid-May to mid-September when insistent high-pressure systems over the high mountains of the Hindu Kush in northern Afghanistan, combined with a summertime thermal low over desert lands of western Afghanistan, produce a strong pressure gradient. The winds become accelerated by the channeling effect of the surrounding orography. A northerly low level jet (LLJ) along the Afghanistan-Iran border has a peak at 300–500 m and is strongest in July with the nighttime monthly averaged wind speed of 20 m s^{-1}, and spreads across a broad latitudinal area along the Afghanistan-Iran border.

Keywords: Dust Storms; Afghanistan; Hamoum; Particulate matter; Health

ارجاع

شـیرزاد، محـمد داوود. (۱٤۰۰). بررسـی طوفان‌های گرد و خاک در جـنوب‌غرب افغانسـتان. مجـلهٔ علمی- تحـقیقی حـوزهٔ علـوم طبیعی پوهـنتون کـابل، شماره ۱ (٤)، صص ۸۵ - ۹٤.

---

[۸] استاد پوهنځی محیط زیست، پوهنتون کابل

مقدمه

تحقیقات ساینس‌دانان بالای رسوبات بحری نـشان مي‌دهد که سابقه‌ی این رسوبات با بروز طوفان‌های گرد و خاک ۷۰ میلیون سال قبل از دوره کریتاشیس (Cretaceous) در کره‌ی زمین بر می‌خورد (۶). وقتی‌که شدت بادها در دشت‌ها از حد معین(۷–۸ متر فی ثانیه) عدول کند که بسته‌گی به حالت سطح زمین مانند پوشش نباتی، دانه‌ی خاک، قوه‌ی چسپ بین مالیکول‌های خاک و بافت خاک دارد، ذرات خاک توسط وزیدن باد به طرف اتموسفیر صعود نموده و باعث ایجاد طوفان گرد و خاک می‌شود (۸). در مناطق کم باران (کم‌تر از ۵۰ ملی متر)، سایکلون‌ها ایجاد شده و در نتیجه وزش باد صورت میگیرد که سبب فـرار ذرات خاک به هوا شـده و طوفان گرد و خاک را بوجود می آورد (۷). ورود ذرات متعلق به شکل و ابعاد دانه بستگی دارد. روش انتقال ذرات عبارت از معلق شدن (Suspension)، جهش ناگهانی (Saltation) و خزش (Creep) می‌باشد. ذرات از ۰.۱ الی ۰.۰۰۲ مایکرومتر به‌شکل معلق، از ۰.۰۱ الی ۰.۵ ملی متر بهشکل جهش ناگهانی و بزرگ‌تر از ۰.۵ میلی متر به‌شکل خزش انتقال می‌یابندر (۹). محققین طوفان‌های گرد و خاک را بر اساس تأثیر آن بر قابلیت ساحه‌ی دید و شدت گرد و خاک را به سه دسته طبقه‌بنـدی مـي‌نماینـد: طوفان گـرد و خاک (Dust storm)، گرد و خاک وزشی (Blowing dust)، گرد و خاک معلق (dust Floating) می‌باشند (۵). طوفان‌های گرد و خاک زریعه باد قوی به سمت بالا انتقال می‌نماید. این پدیده شدیدترین نوع گرد وخاک بوده و باعث آلوده شدن هوا و کاهش ساحه‌ی دید به امتداد افقی کم‌تر از ۱۰۰۰ متر می‌گردد. و وسعت ساحه‌ی دید درین نوع طوفان‌ها از صفر تا به کم‌تر از ۱۰۰۰ متر می‌باشد. گرد و خاک وزشی در حد متوسط گرد و خاک قرار دارد که ساحه‌ی دید را از ۱۰۰۰ الی ۱۰۰۰۰ متر کاهش می‌دهد. گرد و خاک معلق در حد اقل شدت قرار داشته و ذرات به‌شکل معلق در طبقه تروپوسفیر قرار میگیرد (۱۰). ارتفاع متوسط طوفان‌های گرد و خاک از ۹۰۰ تا ۱۸۰۰ متر می‌باشد (۱۱). طوفان‌های گرد و خاک ساحات مختلف جهان من‌جمله ساحات شمال غرب، غرب و جنوب غرب افغانستان و شرق ایران را متأثر ساخته است و همیشه متحمل همچو پدیده‌ی اقلیمی می‌شوند (۱).

طوفان گرد و خاک

طوفان گرد و خاک عبارت از واقعه‌ی است که در آن به علت وزیدن خاک قابلیت دید را تا یک کیلومتر کاهش می‌دهد. طوفان‌های گرد و خاک یک پدیده‌ی متیورولوژیکی بوده که در مناطق خشکه و نیمه‌خشکه بیشتر به مشاهده می‌رسد. طوفان گرد و خاک هنگامی به‌وجود می آید که یک جبهه یا باد قوی، ماسه و خاک را از یک سطح خشک جدا کند. ذراتی به قسم جستوخیز و تعلیق حمل

می‌شوند، پروسه که خاک را از یک مکان حرکت داده و آن را در یک مکان دیگر قرار می‌دهد (۷). چهار نوع اصلی واقعه گرد و خاک شناسایی و تعریف شده است که عبارت از طوفان گرد و خاک، مه خاک ، وزیدن یا دمیدن گرد و خاک (۱۴).

تعامل آن با هوا و اقلیم

ایروسول ها، به خصوص گرد و خاک منرال ها، هوا و هم‌چنین اقلیم منطقوی و جهانی را متأثر می‌سازد. ذرات گرد و خاک، به خصوص اگر با آلودگی پوشش داده شوند، به عنوان هسته‌های تراکم برای تشکیل ابر گرم و به عنوان عوامل مؤثر هسته‌ی یخ برای تولید ابر سرد عمل می‌کند. توانایی مؤثریت ذرات گرد و خاک به اندازه، شیپ و ترکیب آن‌ها بستگی دارد، به نوبه‌ی خود به ماهیت خاک‌ها، پروسه‌های پخش و انتقال آن بستگی دارد. اصلاح ترکیب مایکروفزیکی ابرها توانایی جذب تابش آفتاب را تغییر می‌دهد که به طور غیر مستقیم بر روی رسیدن انرژی به سطح زمین تأثیر می‌گذارد. هم‌چنان ذرات خاک بر نموی قطرات و کرستل‌های یخ در ابرها تأثیر گذاشته، بنابراین مقدار و موقعیت بارندگی را متأثر می‌سازد (۹، ۱۳).

تأثیرات گرد و خاک بالای صحت انسان‌ها

گردوخاک موجود در هوا خطر جدی برای صحت انسان است. اندازه‌ی ذرات گرد و خاک مهم‌ترین عامل خطر باالقوه برای صحت انسان می‌باشد. ذرات بزرگ‌تر از ۱۰ مایکرومتر (PM_{10}<) قابل تنفس نبوده و می‌تواند تنها به اعضای خارجی آسیب برساند. بیشتر باعث ایجاد تحریکات پوست و چشم و افزایش حساسیت چشم به عفونت می‌شود. ذرات معلق، کوچک‌تر از ۱۰ مایکرومتر، اغلب در بینی، دهان و جهاز تنفسی فوقانی گرفتار شده و می‌تواند با اختلالات تنفسی مانند نفس‌تنگی (asthma) و سبب خستهتگی یا درد سر، التهاب ریه و ورم غشاء مخاطی بینی شود. ذرات خردتر می‌توانند در جهاز تنفسی پایین نفوذ نموده و وارد جریان خون شوند، جایی‌که می‌توانند بر تمام ارگان‌های داخلی تأثیر بگذارد و باعث اختلالات قلب و عروق گردد. ارزیابی مدل جهانی در سال ۲۰۱۴ میلادی برآورد کرد که قرار گرفتن در معرض ذرات گرد و خاک باعث کشته شدن بیش از ۴۰۰۰۰۰ مرگ زودرس توسط بیماری قلب و عروق در بیش از ۳۰ نفر می‌شود (۱۶).

معمولاً ذرات منتقله توسط هوا دارای مقدار ۵۰۰-۰,۰۰۱ مایکرومتر بوده و بخش عمده‌ی آن را مواد ذره‌یی در حدود ۰,۱-۱۰ مایکرومتر تشکیل می‌دهند (۱۱). تقریباً ۴۰ فیصد ذراتی که دارای اندازه‌ی بین ۱-۲ مایکرون بوده و در شش‌ها و کیسه‌های هوایی باقی می‌مانند. ذراتی که اندازه‌یآن‌ها بین ۰,۲۵ تا ۱ مایکرون باشد، در سیستم تنفسی کم‌تر باقی می‌مانند. ذراتی که اندازه‌ی آن‌ها کم‌تر از ۰,۲۵ مایکرون است به دلیل حرکت براونی (Brownian motion) در دستگاه تنفسی بیشتر باقی می‌مانند. از طرفی هر فرد بهطور اوسط در ۱۰ ساعت فعالیت و با ۱۷ دفعه تنفس در هر دقیقه در صورتی‌که در هر فوت مکعب هوای تنفسی بهطور متوسط ۰,۰۳۶۸ گرام گرد وخاک باشد به‌طور اوسط ۶,۶۲۴۰

گرام گرد وخاک وارد شـش‌های خود می‌نمایند (۱۹). غلظت بالای ذرات در طوفان‌های گرد وخاک باعث سـینوزایت، برانشـیت، نفس‌تنگی و حسـاسـیت شـده و عملکرد دفاعی ماکروفازها که منجر به افزایش عفونت‌های شفاخانه‌یی می‌گردد، صدمه می‌رساند (۲۰).

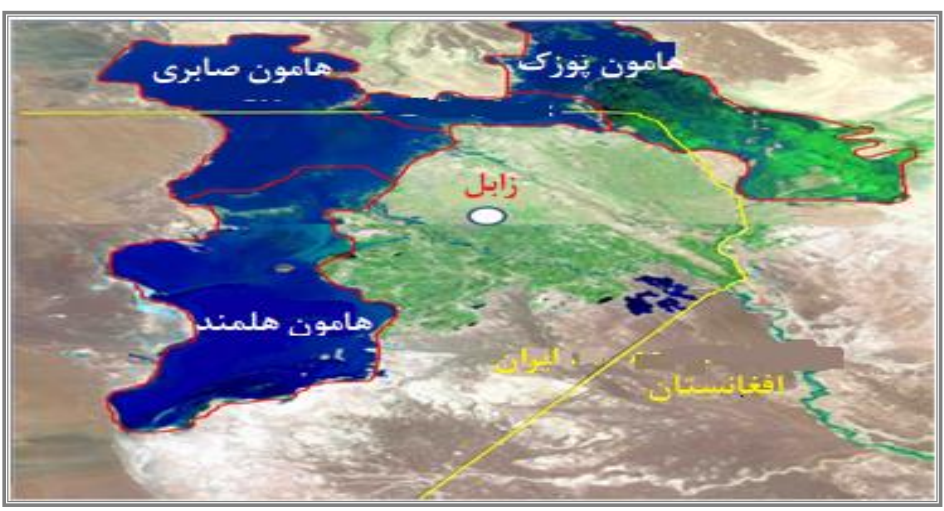
منابه ریگ و طوفان گرد و خاک در افغانستان

در مجموع افغانستان تحت تأثیر کمربند فشار بلند اتمو سفیری واقع بوده بنابرین، در کل دارای اقلیم صـحرایی می‌باشـد. منابع ریگ‌های‌که باعث طوفان‌های گرد و خاک می‌شـود، عبارت از دشـت‌های فراه (بکوا)، دشت‌های نیمروز، هامون هلمند، صابری و پوزک که متعلق به حوزه‌ی هلمند بوده و در شمال افغانستان دشت بلخ که تعلق به حوزه شمال دارد، می‌باشند (۱، ۲). بهصورت عموم منابع عمده گرد و خاک در افغانستان قرار ذیل خلاصه می‌گردد:

۱. هامون هلمند

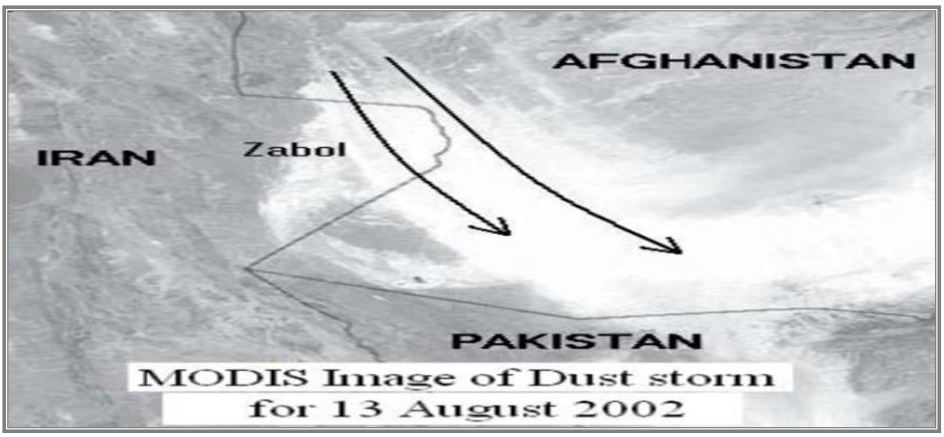
هامون هلمند در انتهای دریای هلمند موقعیت دارد. جهیل‌های‌هامون (هامون هلمند، هامون صابری، هامون پوزک و هامون بارنگک) مجموعه‌ی از جهیل های کم‌عمق و باطلاقی بوده که در قسـمت جنوب‌غربی افغانستان واقع می‌باشد. این هامون توسط دریای هلمند که از کوهای هندوکش سرچشمه میگیرد، تغذیه می‌شود.

قسمی‌که در شکل (۱) نشان داده می‌شود، قسمت خشک جهیل هامون در جنوب غرب افغانستان به عنوان منبع گرد و خاک در مناطق جنوب غرب آسـیا بوده که اغلباً باعث طوفان‌های شـدیدی شـده و مناطق جنوب غرب افغانسـتان، منطقه‌ی بلوچسـتان ایران و بلوچسـتان پاکسـتان را در بر گرفته و هوای مناطق متذکره را متأثر می‌سـازد، صـحت انسـان‌ها واکوسـیسـتم‌ها را به مخاطره انداخته و هم‌چنان به مقیاس منطقوی باعث مشکلات اقلیمی شده است (۱، ۲).



شکل ۱: منبع ریگی را برای طوفان‌های گرد و خاک در اطراف هامون هلمند نشان می‌دهد (۱).

در شکل (۲) سمت ورزش و انتقال گرد و خاک را در ۱۳ماه اگست سال ۲۰۰۲ به طرف جنوب که در نهایت به لبههای بحر عربی میرسد، نشان میدهد.



شکل ۲: سمت طوفان گرد وخاک به تاریخ ۱۳ اگست سال ۲۰۰۲ بالای مناطق جنوب غرب افغانستان (۱۶).

2. دشتهای شمال افغانستان

د شتهای شمال و شمال غرب افغانستان نیز منبع دیگری برای گرد و خاک در افغانستان میباشد. طوفان ۱۳ عقرب سال ۱۳۹۵در ولایات بلخ، سمنگان، بغلان، تخار، فاریاب و کندوز از د شتهای محلی واقع شمال منشأ گرفته بود. شکل (۳) بخش (الف) دشت ولایت بلخ و بخش (ب) منابع که در شمال و جنوب افغانستان برای طوفانهای گرد و خاک موجود بوده نشان میدهد.

شکل ۳: (الف) اثرات طوفانهای گرد و خاک در مناطق دشتی ولایت بلخ، (ب) منابع گرد وخاک را در شمال و جنوب افغانستان نشان میدهد (۱،۲۲).

ابر متراکم گرد و خاک در جنوب افغانستان و پاکستان در ۲۰ دسامبر سال ۲۰۱۱ میلادی قرار گرفت. هنگامی که تصویربرداری با وضوح تصویر متوسط (MODIS) را از ماهواره‌ی Terra در ساعت ۱۰:۴۵ صبح گرفت، گرد و خاک در دوران‌های محدود از ساحات مکران و سلیمان پاکستان گذشته و به بحر عربی رسیده است. با گذشت زمان، تنها سه ساعت بعد، طوفان به ساحل رسیده و طوفان تا ۲۱ دسمبر جریان داشت.

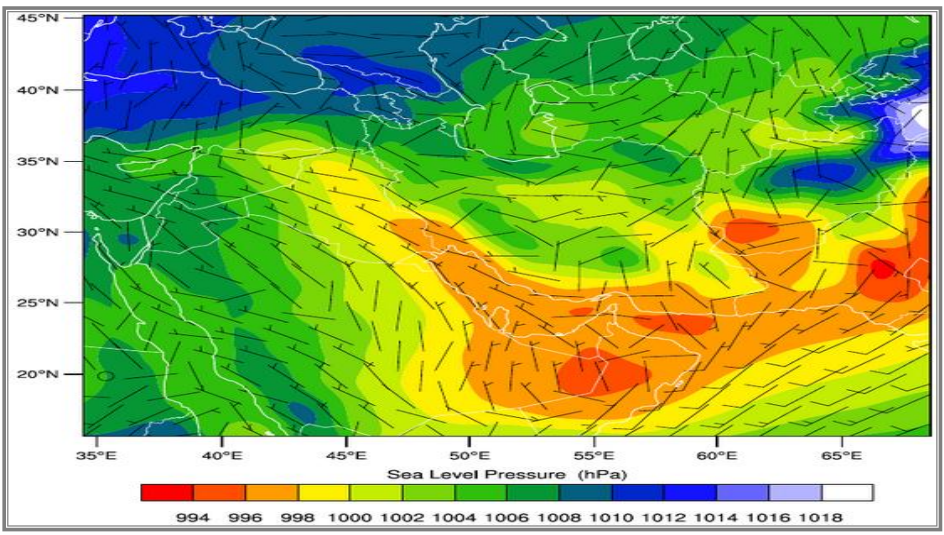
طوفان با باد شدید از شمال حرکت می‌کند. باد از ساحات خشک جهیل هامون در مرز بین افغانستان و ایران گردوخاک را به هوا بلندنموده است. گرد و خاک غلیظ از حوضهای کم‌عمق خشک شده به وجود می‌آید تا به یک ابر پراکنده در جنوب و جنوب غرب تبدیل شود. بسترهای خشک جهیل‌ها و حوضها یکی از رایج‌ترین منابع گرد و خاک در جهان می‌باشند (۲، ۳).

طوفان گرد و خاک می‌تواند در هر زمانی از سال در افغانستان رخ دهد. به‌طور او سط، افغانستان در ماه یک یا دو روز در زمستان و شش روز در فصل تابستان مشاهده می شود. زابل یک شهر مرزی کشور ایران و نزدیک به باطلاق هامون بوده، به‌طور اوسط در هر سال ۸۱ بار از طوفان راپور داده شده است (۱). شکل (۴) تصاویر اقمار مصنوعی از ساحه بوده که طوفان‌های گرد وخاک و سمت انتقالات آن را نشان می‌دهد. به‌ملاحظه تصاویر دیده می‌شود که طوفان گرد وخاک غرب و جنوب غرب افغانستان، بعضی ساحات شرقی ایران و قسمت غربی بلوچستان پاکستان را متأثر نموده و در نهایت به بحر عربی می‌رسد.

شکل ۴: وقوع طوفان‌های گرد و خاک در جنوب و جنوب غرب افغانستان طی سال ۲۰۱۱ میلادی (۲۱).

بادهای ۱۲۰ روز در افغانستان

در اواخر بهار، در طول تابستان و اوایل خزان، مناطق غربی و جنوب‌غربی افغانستان تحت تأثیر باد "باد ۱۲۰ روز" قرار می‌گیرند. بادهای مربوط به سیستم فشاری بین شمال وجنوب بوده که یک انتی سایکلون در بالای کوه‌های هندوکوش در شمال افغانستان و یک سایکلون در حرارت تابستانی در دشت‌های جنوب‌غرب و غرب افغانستان است و باعث گرم شدن پایدار سطح شده که در نتیجه باد های ۱۲۰ روز در غرب و جنوب‌غرب افغانستان بهوجود آورده که شرق ایران نیز از آن متأثر می شود. قسمی‌که در شکل(۴) ملاحظه می‌گردد (۳). در هر ماه از ماه می تا سپتمبر ۲۰۰۹ میلادی، سرعت باد مشاهده شده در ارتفاع ۱۰ متری سطح زمین بالای فضای ساحات فراه و بعضی ساحات شرق ایران نسبت به مدل شبیه‌سازی شده توسط مدل WRF در شکل (۵) بهملاحظه می‌رسد (۲).



شکل ۵: به‌طور متوسط شبیه‌سازی فشار متوسط بحر (hPa) و باد (۵ متر فی ثانیه) در ارتفاع ۱۰متری در جولای سال ۲۰۰۹ میلادی (۲).

نتیجه‌گیری

بر اساس تحقیقاتی‌که صورت گرفته، در حین افزایش سرعت باد تا به ۸ متر فی‌ثانیه و یا بیشتر از آن در دشت‌ها و ساحات مناسب و خشک که بافت و سترکچر خاک مساعد باشد، طوفان صورت میگیرد. ورود ذرات به دانه‌ی خاک و شدت باد بستگی داشته که مهم‌ترین عامل در تولید گرد و خاک به‌شمار می‌رود. ذرات تولیدکننده‌ی پدیده‌ی گرد و خاک ممکن تا ۶۰۰۰ متر بالا و تا ۶۰۰۰ کیلومتر به‌شکل افقی انتقال بیابند. این پدیده، دید افقی را از ۱۰۰۰ متر تا به ۱۰۰۰۰ متر کاهش می‌دهد. کاهش ساحه‌ی مرئیت در نتیجه جذب و انتشار نور در هوا می‌باشد. منبع ورودی ذرات گرد و خاک دشت‌های کشورهای شمالی افغانستان به‌خصوص ترکمنستان می‌باشد.

منبع اصلی طوفان گرد و خاک در افغانستان عبارت از دشت‌های شمال افغانستان و جنوب غرب افغانستان بوده که مناطق شرقی ایران، شمال و غرب بلوچستان پاکستان را نیز متأثر می‌سازد. گرد و خاک در اتموسفیر باعث تقلیل در تولید زراعت و تأثیرات منفی بالای صحت انسان می‌گردد. تأثیرات این ذرات بالای انسان مختلف بوده و تعلق به منبع ذرات فراری به هوا و قطر ذرات دارد که در کل جهاز تنفسی انسان را زود متأثر می‌سازد. متأسفانه در افغانستان جهت جلوگیری و یا تقلیل این معضله اقدامی چشم‌گیری صورت نگرفته است.

پیشنهادها

از یک طرف باد ۱۲۰ روزه در غرب و جنوب‌غرب افغانستان یک معضله‌ی محیط‌زیستی بوده از طرف دیگر یک پوتنشیل بسیار قوی جهت بهدست‌آوردن انرژی قابل تجدید و دایمی بوده که به اساس آن نقاط آتی پیشنهاد می‌گردد:

۱. در مطابقت با اقلیم و خاک ساحه باید جنگل‌کاری صورت بگیرد تا از تخریب سطح خاک زریعه‌ی بادها جلوگیری شود؛

۲. برای این‌که مناطق دشتی ساحه‌ی فوق الذکر زراعتی شود، باید آب حوزه‌ی هلمند کاملاً مدیریت شده تا به مقاصد آب‌یاری از آن استفاده صورت گیرد و

۳. از پوتنشیل باد ۱۲۰ روزه جهت تولید انرژی پاک، قابل تجدید و دایمی که می‌تواند به قسمی غیر مستقیم بالای تغییرات اقلیمی که یک شاخص دیگرگونی در فکتورهای اقلیمی می‌باشد، تأثیر مثبت داشته باشد.

منابع

(1) Afghanistan Meteorological Department, http://www.amd.gov.af/sand-and-dust-stormsen/ (Accessed 2019)

(2) O. Alizadeh-Choobari, P. Zawar-Reza, A. Sturman. The "wind of 120 days" and dust storm activity over the Sistan Basin. 2014

(3) NCDC. Climate of Afghanistan, National Oceanic and Atmospheric Administration. 2008, Accessed December 21, 2011.

(4) Prospero, J, Ginoux, P., Torres, O., Nicholson, S.E., and Gill, T.E. Environmental characterization of global sources of atmospheric soil dust identified with the Nimbus 7 Total Ozone Mapping Spectrometer (TOMS) absorbing aerosol product. *Reviews of Geophysics*, 2002, February. 40 (1).

(5) Watt, N. Dust storm forces Cameron to abandon visit to Cam Bastion in Afghanistan. *The Guardian.* 2011, December 20. Accessed December 21, 2011.

(6) Nadafi K, Air pollution (its origin and control), Nas Scientific Institute, Inc, Tehran, Iran. 2010

(7) Xuan J, Sokolik IN, Hao J, Guo F, Mao H, Yang G. Identification and characterization of sources of atmospheric mineral dust in East Asia, Atmospheric Environment. 2004; 38 (36), pp. 6239-6252.

(8) Engelstaedter S, Tegen I, Washington R. North African dust emissions and transport, Earth-Science Reviews. 2006; 79(1-2), pp. 73-100.

(9) Wark K, Warner W. Air pollution (its origin and control). Wesley Longman, Inc, England. 1998

(10) Wang S, Yuan Y, Shang K, The impacts of different kinds of dust events on PM10 pollution in northern China, Atmospheric Environment 2006; 40 (40), pp. 75-79.

(11) United Nations Environment Programm, Environmental News Emergencies, Available from: URL: http//: www unep org/depi/programmes/emergencies html, (Accessed: 2005).

(12) You-zhi F, Kun-xun L, Rong D. The Causative Factors and Forecasting of the Black Storm in Hexi Corridor, Journal of Meteorology. 1994; 20 (12), pp 50-53.

(13) Cuevas, Emilio & Terradellas, enric & Zhang, Xiaoye & Farrel, Daviz & Nikovic, Slobadan & Baklanov, Alexander & Basart, Sara & Garcia-Castrillo, Gerardo & Lee, Sang & Noori, Faezeh & Ranjabr, Abbas & Sealy, Anderea & Sehatkashani, Saviz. Wmo airborne dust bulletin Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System. 2017

(14) Middleton, N. The geography of dust storms [PhD thesis]. University of Oxford. 1986

(15) Goudie, Andrew & Middleton, Nick. Changing Frequencies of Dust Storm. 2006; 10.1007/3-540-32355-4_7.

(16) M.R. Ekhtesasia, Z. Gohari. Determining Area Affected by Dust Storms in Different Wind Speeds, Using Satellite Images (Case Study: Sistan Plain, Iran). 2013

(17) Goudie, A. S., & Middleton, N. J. Dust storms in south west Asia. Acta Universitatis Carolinae, Supplement. 2000; p. 7383.

(18) United Nations Environment Programm. Environmental News Emergencies, Available. 2005; from: URL: http//: www unep org/depi/programmes/emergencies html, (Accessed: 2005).

(19) Griffin DW, Atmospheric Movement of Microorganisms in Clouds of Desert Dust and Implications for Human Health, Clinical Microbiology Reviews. 2007; 20 (3), pp. 459-577.

(20) Leli M, Naddafi K, Nabizadeh R, Yonesiyan M, Mesdaghinia A, Concentration of suspended particles and the air quality index (AQI) Central area of Tehran. J School of Public Health and Institute of Health Research. 2009; 7 (1), pp. 57-67.

(21) NASA, Earth Obsevatory - December 20, 2011KMZ December 20, 2011JPEG December 20, 2011TIFF

(22) Khosravi. Mahmood. A Survey on the Vertical Distribution of Dust and Particle to Arise from Storms in Middle East Case study: Sistan, Iran. 2010.