



آیا بارش‌های سیل آسا موجب کاهش ریزگردها می‌شود؟

حمیدرضا عباسی*

(Bettwy, 2005). در واقع رسوبات جدیدی که توسط سیلاب‌ها در سطح کانون‌های ریزگرد آورده می‌شوند دارای فرسایش‌پذیری بسیار بالایی در مقابل باد هستند. این مورد به‌ویژه در میان‌رودان، حدفاصل جلگه‌های دجله و فرات و در منطقه Chotts در شمال آفریقا مشاهده شده است؛ ولی در مناطق دیگر جهان، از جمله ایالات متحده غربی، کویر نمک یوتا، ساحل شرقی آفریقا و حوضه دریاچه ایوری استرالیا، با افزایش بارش و رشد گیاهان، میزان گردوغبار در جو کمتر شده است. در این مناطق، باران و وجود آب‌های زیرزمینی، موجب تشکیل یک لایه در سطح خاک شده که موجب کاهش توانایی باد برای تخریب و حمل ذرات خاک می‌شود. شرایطی که در بیشتر کانون‌های ریزگرد کشور وجود ندارد. به‌طور مثال در دشت رسوبی خوزستان و هامون‌های سیستان به‌دلیل تشکیلات زمین‌شناسی و وجود سخت‌لایه در پروفیل خاک امکان تشکیل سفره‌های آب زیرزمینی وجود ندارد تا به استقرار گیاهان کمک کند.

نتایج بررسی حساسیت‌پذیری خاک‌ها در مقابل فرسایش بادی در خوزستان و سیستان، به‌عنوان دو کانون مهم تولیدکننده ریزگرد در کشور، نشان داده رسوبات جدیدی که توسط سیلاب‌ها وارد هامون‌ها و هورها می‌شوند نسبت به سایر مناطق، دارای حساسیت بیشتری هستند (عباسی، ۱۳۹۷). این رسوبات به‌دلیل درشت‌دانه‌تر بودن در ابتدای ورود به اراضی پست تالابی، رسوب کرده و ذرات ریزتر به مناطق داخلی مانداب‌ها حمل و ته‌نشین می‌شوند. رسوبات درشت‌تر به‌دلیل نامتجانس بودن پراکنده هستند و راحت‌تر در معرض فرسایش بادی قرار می‌گیرند ولی رسوبات ریزدانه به‌دلیل متجانسی و رس بیشتر دارای قوام و چسبندگی بیشتری بوده و در مقابل باد مقاومت بیشتری دارند (شکل‌های ۱ و ۲). King و همکاران (۲۰۱۱) در یک پژوهش جداگانه نشان دادند که سطح آبرفت‌های حاصل از خشکه‌رودهای حاشیه دریاچه خشک‌شده سالتون کالیفرنیا و به‌دنبال آن پلایای شور و سدیمی دارای قابلیت تولید ریزگرد بیشتری نسبت به سایر واحدهای اراضی هستند. فیاض (۱۳۷۸) رسوباتی که توسط رودخانه فراه افغانستان به هامون صابری سیستان وارد می‌شود را مهم‌ترین منبع تغذیه توفان‌های ماسه و ریزگرد می‌داند. در پژوهشی دیگر، عباسی و همکاران (۱۳۹۵) نیز نشان دادند که هامون برینگک

میزان کل ریزش‌های جوی از اول مهر تا اول اسفند سال آبی ۹۷-۹۸ بالغ بر ۱۸۳ میلی‌متر در سطح کشور بوده که نسبت به میانگین دوره‌های مشابه درازمدت (۱۳۳ میلی‌متر) ۳۸ درصد افزایش و نسبت به سال آبی گذشته (۶۲ میلی‌متر) ۱۹۵ درصد رشد نشان می‌دهد (بی‌نام، ۱۳۹۷). بیشتر بارش‌های مذکور به‌صورت سیلابی روی داده‌اند؛ به‌طور مثال تنها در منطقه ساحلی هندپجان، در طول ۲۴ ساعت ۱۲۰ میلی‌متر بارش سیل آسا در آذرماه روی داده است. همچنین، بخش‌های بزرگی از دشت‌های سیلابی و رسوبی خوزستان تحت تأثیر سیلاب‌های رود زهره قرار داشته‌اند. هورهای شریفیه، منصوری و شاه‌حمزه (مشرعات ماهشهر) که در گذشته کانون‌های اصلی ریزگرد بودند به‌واسطه این سیلاب‌ها آب‌گیری شدند و پس از آن پوشش گیاهی، به‌خصوص یک‌ساله‌ها، رشد چشمگیری یافتند. سؤال اساسی این است که آیا با افزایش ناگهانی چنین بارش‌های سنگینی، کانون‌های ریزگرد مهار شده‌اند؟ آیا روند تخریب خاک کاهش و تخریب اکوسیستم، تخفیف یافته است؟ با این وجود، برنامه‌های مهار و تثبیت کانون‌های ریزگرد چگونه باید پیش رود؟

تصور رایج آن است که ریزش باران موجب کاهش ریزگردها در اتمسفر می‌شود؛ زیرا رشد گیاهان و حفاظت از خاک را در پی دارد. ولی برخلاف تصور، نتایج یک پژوهش ناسا در مهم‌ترین کانون‌های ریزگرد کره زمین نشان داده که ریزش‌های سیل‌آسای جوی در نهایت منجر به تولید گردوغبار بیشتر در جو شده است (Bettwy, 2005). به‌طور معمول، خشکسالی باعث کاهش رشد و تراکم پوشش گیاهی و افزایش فرسایش‌پذیری خاک می‌شود و برعکس، بارش باران با تأمین رطوبت برای گیاهان دارای اثر متضاد است. پژوهشگران ناسا با پایش ۱۴ منطقه که همواره به‌عنوان مهم‌ترین کانون‌های ریزگرد کره زمین به‌شمار می‌آیند به این نتیجه رسیدند که در بعضی مناطق بارش‌های سیلابی باعث رسوب ذرات پراکنده در سطح کانون‌های ریزگرد شده که پس از فرا رسیدن دوره خشک، به‌راحتی توسط باد در اتمسفر پراکنده شده و ریزگرد بیشتری تولید کرده‌اند

* مربی پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
پست الکترونیک: abbasi.hamidreza@gmail.com

در حُدفاصل بین هامون‌های پوزک و صابری که محل رسوب‌گذاری شاخه‌های مختلف رود فراه در گذشته و حال بوده، نقش مهمی در تولید ریزگرد و ماسه منطقه سیستان دارد.

چرا خاک‌های سبک و نامتجانس آبرفتی حساسیت بیشتری نسبت به رسوبات ریزدانه دارند؟ به‌طور کلی انتشار ریزگردها از سطح اراضی مناطق خشک تحت‌تأثیر دو فرایند صورت می‌گیرد: الف- انتشار ذرات ریزگرد به‌طور مستقیم توسط نیروی آیرودینامیکی منتج از سرعت باد، ب)- انتشار ذرات گردوغبار بر اثر برخورد ذرات درشت‌تر مانند ماسه که به‌صورت پرشی و خزشی حرکت می‌کنند. خاک‌های با بافت سبک، دارای ماسه بیشتری نسبت به خاک‌های ریزدانه هستند و به‌همین دلیل هر دو فرایند مذکور در آنها روی می‌دهد. علاوه بر این، خاک‌های سنگین حاوی رس و سیلت بیشتری بوده و دارای خاصیت چسبندگی و مقاومت برشی بیشتری هستند (عباسی و همکاران، ۱۳۹۵).

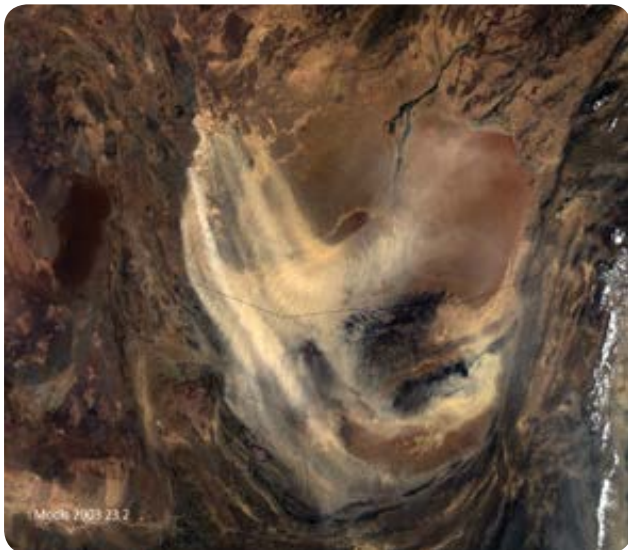
Bettwy (2005) همچنین تأیید می‌کند که انتشار گردوغبار، تغییرات قابل ملاحظه‌ای درطول زمان (فصلی و سالانه) داشته و به‌طور عمده به الگوهای آب‌وهوایی و شرایط خاک بستگی دارد. تغییرات زمانی و مکانی تولید ریزگرد از سطح کانون‌های مولد نیز در چندین پژوهش در مناطق مختلف اثبات شده است. (Belnap & Gillette, 1998; Chepil, 1945; Lancaster & Baas, 1998, Li et al., 2005, Chappell et al., 2002; Wolfe & Nickling, 1993; Groll et al., 2013; OPP et al., 2016; Abbasi et al., 2018).

براین‌اساس، حساسیت اراضی به تولید ریزگرد به شرایط مختلف آب‌وهوایی (به‌خصوص انرژی باد) و شرایط خاک سطحی بستگی دارد. Zender مدیر پژوهش مذکور در ناسا از دانشکده علوم زمین دانشگاه کالیفرنیا معتقد است که در بعضی مناطق مانند عمان و عربستان سعودی که باران‌های سنگین همراه با وزش بادهای مونسون وجود دارد، بارندگی تأثیر فوری بر سطح زمین داشته و سله سطحی خاک را فرسوده و پس از چند هفته میزان تولید ریزگرد را افزایش می‌دهد (Bettwy, 2005). این شرایط در کانون‌های ریزگرد نظیر خوزستان که سله سطحی خاک نقش مهمی در کنترل ریزگرد دارند نیز حکم‌فرما است. معمولاً مقاومت سله مدت‌زمان محدودی دوام می‌یابد و پس از شکسته شدن، زیر آن توسط باد خالی شده و بادبردگی و به‌دنبال آن فرسایش‌پذیری خاک افزایش می‌یابد.

بی‌شک تغییرات ظاهری در سطح خاک و پوشش گیاهی در اکوسیستم‌های بیابانی و مناطق تخریب‌شده درطول زمان، حتی چند هفته بسیار چشمگیر است. بنابراین تصور آنکه با بارش‌های اخیر کانون‌های ریزگرد غیرفعال شده‌اند به‌واسطه تخریب کیفیت خاک و پوشش گیاهی به‌سادگی اتفاق نمی‌افتد و با فرصت فراهم شده ترسالی،

باید عملیات تثبیت بیولوژیک و استقرار گونه‌های بومی روی اراضی حساس به فرسایش بادی شدت گیرد تا درصد موفقیت استقرار بالا رود. به‌طور حتم در آینده‌ای نزدیک مجدداً خشکسالی در این مناطق باعث فعال شدن کانون‌های ریزگرد شده و عملیات مهار آنها را بسیار پرهزینه و سخت‌تر خواهد کرد. مهم‌ترین برنامه‌های مهار کانون‌های ریزگرد در شرایط ترسالی شامل احیای هورها و مدیریت حفاظت از آنها، کمک به بهبود پوشش گیاهی حاشیه هورها (شکل ۳) و اجتناب از چرای بیش از حد مجاز، جنگل‌کاری روی خاک‌های حساس و مدیریت بقایای گیاهی دیم‌زارها، مدیریت سیلاب و رسوبات جدید، تزریق سیلاب‌ها روی اراضی شور و پف کرده و مدیریت رفت و آمد روستاییان از روی اراضی سله بسته است.

ادامه استفاده آزمندانه انسان از سرزمین در کانون‌های ریزگرد خوزستان باعث فعال شدن مجدد آنها در فصل خشک خواهد شد. به‌طور مثال تعداد دام در سطح مراتع تخریب‌یافته این کانون‌ها در خوزستان ۶/۳ برابر بیش از حد مجاز است (سیداخلاقی، ۱۳۹۷). این تعداد دام حتی اجازه نمی‌دهند تا گیاهان یک‌ساله پس از بارندگی سر از خاک درآورند زیرا به‌شدت چرا می‌شوند. علاوه بر چرای بیش از حد مجاز، آثار لگدکوبی موجب شکسته شدن سله سطحی خاک شده و خاک حساس را در معرض باد قرار می‌دهد (شکل ۴). ازسوی دیگر هزاران هکتار دیم‌زارهای خوزستان بلافاصله پس از بارندگی شخم خورده و کشت می‌شوند و پس از برداشت محصول دیم، خاک سطحی دیم‌زارها در معرض باد قرار می‌گیرند. تمامی موارد مذکور فشار انسان را بر اکوسیستم تخریب‌یافته این مناطق دوچندان کرده است. افزایش وابستگی معیشتی مردم به خاک و آب



شکل ۱- رویداد توفان ماسه و ریزگرد در سیستان، حاشیه هامون‌ها تولید گردوغبار بیشتری داشته‌اند.

این اکوسیستم‌های تخریب‌یافته باعث تشدید تخریب خواهد شد و قبل از آنکه بارندگی‌های اخیر بتواند جان تازه‌ای به آنها دهد، بیابان‌زایی تشدید خواهد شد. با این وجود نباید انتظار داشت که بارش‌های اخیر در خوزستان بتواند کانون‌های ریزگرد را مهار کند.

منابع

بی‌نام، ۱۳۹۷. گزارش بارندگی روزانه به تفکیک حوضه‌های آبریز درجه یک و درجه دو، دفتر مطالعات پایه، شرکت مدیریت منابع آب ایران، وزارت نیرو، ۴ صفحه. <http://wrs.wrm.ir/m3>

سیداخلاقی، س.ج.، محبی، ع.، ۱۳۹۷. طرح جامع مهار کانون‌های ریزگرد خوزستان، مطالعه اقتصادی-اجتماعی، گزارش فنی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، در دست چاپ.

عباسی، ح.ر.، خاکساریان، ف.، گوهردوست، آ. و گنجعلی، م.، ۱۳۹۶. ویژگی‌های ریخت‌شناسی رسوبات بادی و بادهای فرساینده دشت سیستان، نشریه مدیریت بیابان، ۱۰: ۲۹-۴۳.

عباسی، ح.ر.، ۱۳۹۷. طرح جامع مهار کانون‌های ریزگرد خوزستان، مطالعه فرسایش بادی، گزارش فنی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، در دست چاپ.

فیاض، م.، ۱۳۸۴. بررسی منشأ طوفان‌های ماسه‌ای دشت سیستان با استفاده از اطلاعات دورسنجی، تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۲ (۱): ۴۱-۶۲.

Abbasi, H.R., Opp, C., Groll, M., Rohipour, H., Khosroshahi, M., Khaksarian, F. and Gohardoust A. 2018. Spatial and temporal variation of the aeolian sediment transport in the ephemeral Baringak Lake (Sistan Plain, Iran) using field measurements and geostatistical analyses, *Zeitschrift fur Geomorphologie*, 61(4):315-326.

Belnap, J. and Gillette, D.A. 1998. Vulnerability of desert biological soil crusts to wind erosion: the influences of crust development, soil texture, and disturbance. *Journal of Arid Environments*, 39(2): 133-142.

Bettwy, M. 2005. Heavy Rains Can Make More Dust in Earth's Driest Spots, NASA Goddard Space Flight Centre, https://www.nasa.gov/centers/goddard/news/topstory/2005/rainfall_dust.html.

Chepil, W. 1945. Dynamics of wind erosion: I. Nature of movement of soil by wind. *Soil Science*, 60(4): 305-320.

Chappell, A., McTainsh, G., Leys, J. and Strong, C. 2003. Using geostatistics to elucidate temporal change in the spatial variation of aeolian sediment transport. *Earth Surface Processes and Landforms* 28(6): 567-585. doi: 10.1002/esp.463.

King, J., Etyemezian, V., Sweeney, M., Buck, B.J. and Nikolich, G. 2011. Dust emission variability at the Salton Sea, California, USA, *Aeolian Research* 3: 67-79.

Lancaster, N. and Baas, A. 1998. Influence of vegetation cover on sand transport by wind: field studies at Owens Lake, California. *Earth Surface Processes and Landforms*, 23(1): 69-82.

Groll, M., Opp, C. and Aslanov, L. 2013. Spatial and temporal distribution of the dust deposition in Central Asia – results from a long term monitoring program. *Aeolian Research*, 9: 49-62.

Opp, C., Groll, M., Aslanov, I., Lotz, T. and Vevreshagina, N. 2016. Aeolian dust deposition in the southern Aral Sea region (Uzbekistan): Ground-based monitoring results from the LUCA project. *Quaternary International*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2015.12.103>.

Wolfe, S.A. and Nickling, W.G. 1993. The protective role of sparse vegetation in wind erosion. *Progress in Physical Geography*, 17: 50-50.



شکل ۲- اراضی حساس به فرسایش بادی در هامون‌های سیستان



شکل ۳- نقش پوشش گیاهی در کنترل فرسایش بادی، هورشاه‌حمزه، کانون ریزگرد ماهشهر- هندیجان



شکل ۴- نقش سله سطحی در کاهش تولید ریزگرد، کانون جنوب شرق اهواز