



تصویر ماهواره ای از منابع بخار آب در مناطق عرضی میانه کره زمین (CIMSS, 28 DEC 2011)

مهنار ربانی ها

دانشیار موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

در اوایل دهه ۱۹۹۰ اصطلاح Atmospheric River (AR) توسط محققان Yong Zhu و Reginald Newell از انستیتوی فناوری ماساچوست اعلام شد. رودخانه ای است حاوی بخار آب که در مناطق گرمسیری از دو اقیانوس اطلس و آرام در مناطق واگرایی حرارتی در اتمسفر ایجاد شده و در صورت عدم وجود موانع توپوگرافی مسیر خود را به سایر سرزمین ها ادامه می دهد. این رودخانه با توجه به منابع تشدید کننده و تجمعی بخار آب تقویت شده تا در مناطقی که موانع طبیعی و رشته کوهها می باشد بارش به اشکال متناسب حرارتی منطقه از جمله بارندگی و برف را به همراه خواهد داشت. از اینرو رودخانه های جوی که از اقیانوس اطلس منشأ می شوند بسیار تاثیر گذار تر از لحاظ پوشش قاره ای می باشند در صورتیکه موارد منشأ شده از اقیانوس آرام با توجه به موانع رشته کوه های آند و راکی در همان ابتدا تخلیه انرژی خواهند شد. رودخانه های جوی عمدتاً در زمستان نیمکره ها (به عنوان مثال ، دسامبر ، ژانویه و فوریه برای نیمکره شمالی و ژوئن ، جولای و آگوست برای نیمکره جنوبی) رخ می دهد که اوج تشکیل سیکلون های فوق گرمسیری است. رودخانه های جوی نقش اصلی را در چرخه آب جهانی دارند. در هر روز معین ، بیش از ۹۰٪ از حمل و نقل بخار آب نصف النهار جهانی (شمال-جنوب) را برعهده دارند ، با این وجود آنها کمتر از ۱۰٪ از محیط زمین را پوشش می دهند.

معیار سنجش آن، انتقال بخار آب به صورت عمودی یکپارچه است (Integrated Water Vapor Transport- IVT) است و بر این اساس و شدت اثرات محیطی AR در پنج رده از ضعیف تا شرایط خاص گروه بندی می شوند.

مطالعه در خصوص منطقه خاورمیانه و خصوصا ایران تحقیقی است نو که تنها به دو منبع تحقیق دکتر اکبری از دانشگاه خوارزمی و دکتر دزفولی از سازمان ناسا می توان اشاره نمود که در ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰ مطالب مربوطه را به چاپ رسانند. رودخانه جوی منطقه خاورمیانه از اقیانوس اطلس منشا گرفته و از موریتانی و سنگال وارد آفریقا شده و پس از عبور از مصر، عربستان سعودی و ایران وارد افغانستان و پاکستان می شوند. منطقه مورد مطالعه تحت عنوان MENA (Middle East and North Africa) نامیده می شود که شامل ۲۱ کشور می باشد که در این میان کشورهای ایران، مصر و عربستان سعودی بیشترین بهره را از این پدیده جوی داشته اند. این تحقیق شامل بررسی دوره ۳۰ ساله (۱۹۸۴-۲۰۱۳) در منطقه بوده است که وقوع ۱۳ AR گزارش شده که بیشتر در فصول پاییز و زمستان اتفاق افتاده است. طبق این گزارشات تنها ۶ مورد آنها تا منطقه ایران ادامه پیدا کرده اند و در کل دوره ۱۵ سال اول تحقیق شاخه AR به عرض های جغرافیایی بالاتر کشیده شده بود ولی در طول ۱۵ سال دوم دوره مطالعه، این روند به عرض های جنوبی و جنوب شرقی MENA تغییر مسیر داده است (Akbari et al., 2019). دریای سرخ منبع اصلی رطوبت است که AR را در مسیر خود تغذیه می کند. تعداد زیادی از کشورهای منطقه قرار گرفته اند بیابانی هستند که می توان با شناخت وضعیت رودخانه های جوی و نقش مهم آنها در چرخه آب جهانی در جبران کمبود منابع آب در منطقه اقدام نمود. بارزترین نوع AR در ایران را می توان به Dena AR اشاره نمود. این رودخانه جوی با 200 kg/ms بخار آب از اقیانوس اطلس شروع شده که در منطقه ایران به 350 kg/ms رسید که موجب بارش های سیل آسا در مهر و اسفند ۱۳۹۷ در شهرهای ایران و منجر به سیل بی سابقه در ۲۶ استان ایران از ۳۱ استان شد که کشته شدن ۷۶ نفر و تخریب ۷۰۰ پل و تخریب زیرساخت ها، خانه ها و زمین ها و محصولات کشاورزی را به همراه داشت و معادل ۲/۵ میلیارد دلار (دلار آمریکا) خسارت تخمین زده شد (Dezfuli, 2020).

همانگونه که اشاره گردید اطلاعات در این خصوص هنوز نیاز به تکمیل و بررسی بیشتر از شدت و جهت رودخانه های جوی در منطقه خاورمیانه دارد. با توجه به گرم شدن زمین و مظاهر تغییر اقلیم تشدید خشکسالی که دلیل آن عدم تشکیل و یا اثرگذاری AR و یا سیل و رانش زمین و سایر پدیده ها که به دلیل شدت AR و وقوع رودخانه های جوی شدید و در رده های بالاتر گروه بندی است، امید است که با بکار گیری مدل سازی بتوان اطلاعات بدست آمده را در مدیریت آب در منطقه بکار گرفت. همانگونه که رالف (۲۰۱۹) این موضوع را اشاره کرده است که شاید در آینده فرکانس رودخانه های جوی افزایش نیابد، اما شدت و قدرت آنها بیشتر خواهد شد. جزییات مطالب ذکر شده در گزارش علمی که تحت عنوان "رودخانه جوی دنا و تغییر اقلیم در ایران" در موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور تدوین شده است که قابل پی گیری و بهره برداری است.

منابع:

Akbari, M.; S. Salimi, S. A.; Hosseini Hosseini, M., 2019: Spatio-temporal changes of atmospheric rivers in the Middle East and North Africa region. *International Journal of Climatology*, 39, 3976–3986, <https://doi.org/10.1002/joc.6052>.

Dezfuli, A., 2019. Rare atmospheric river caused record floods across the Middle East. *Bulletin of the American Meteorological Society*. 101 (4):E394–E400. doi:10.1175/BAMS-D-19-0247.1. ISSN 0003-0007.

Raphael, E.,Stano, G., Wang, L. ; Sinclair L.;Smith, D.; Weigel A.,2019. Atmospheric Rivers What is an atmospheric river? <https://ghrc.nsstc.nasa.gov/home/micro-articles/atmospheric-rivers>.

Zhu, Y.; Reginald E. N., 1994. Atmospheric rivers and bombs . *Geophysical Research Letters*. 21 (18): 1999–2002. Bibcode:1994GeoRL..21.1999Z. doi:10.1029/94GL01710.