Correlation and Spatial Analysis of IRAN winter precipitation through outgoing long wave Radiation

- Behrooz Sarisarraf [1]
- Hashem Rostamzadeh [2]
- Mohamad Darand [3]
- Omid Eskandari [4]

[1] Professor, Department of Climatology, University of Tabriz

[2] Assistant Professor, Department of Climatology, University of Tabriz

[3] Department of Climatology, University of Kurdistan

[4] Ph.D. student, satellite Climatology, University of Tabriz

Precipitation is one of the most important and variable climatic elements that changes in time and place. Critical rainfall at various time scales, especially daily, causes severe damage to human communities in densely populated urban areas and natural ecosystems and affects many arid economies. Earth outgoing long-wave radiation is studied as a significant parameter to detect clouds and estimate this type of precipitation. The current study aims to examine the relationship and analysis of outgoing long-wave radiation variables and precipitation values in Arc GIS software environment for the four cold months 17 statistical years in Iran using AIRS sensor products of Aqua satellite and GPM satellite. Correlation and regression models and confidence interval estimation were used to measure the correlation of long-wave radiation output in predicting precipitation patterns and their changes. According to the results obtained in all months studied, In the whole country, except Caspian Sea basin in January, parts of the central and eastern plateau of eastern Iran, there is a negative correlation of 10 to 92%, Which indicates that the country's atmosphere is humid and prevents the release of outgoing long-wave radiation. In the western rainfall areas of the Zagros Mountains, negative correlations above 70% and outgoing long-wave radiation is less than 260 W·m−2 which is due to cloudy and humid atmosphere with precipitation.

In December and February, the rainfall areas north of the Caspian Sea basin range have negative correlations of above 50% and OLR less than 235 W·m−2 of rainfall and the reason for the lower numerical value north of the Alborz mountain range to predict is the existence of high relative humidity in the region, which is the cause of less outgoing long-wave radiation output of the earth.

Key Words: precipitation, outgoing longwave radiation, AIRS sensor, satellite GPM, Iran

Refrences:

پور اصغر، فرناز؛ جهانبخش، سعید؛ ساری صراف؛ بهروز؛ قائمی، هوشنگ؛ تدینی، معصومه. (1392). پهنه‌بندی رژیم بارش در نیمه جنوبی ایران. نشریه علمی- پژوهشی جغرافیا و برنامه‌ریزی، سال 17، شماره(44): 46-27.

حجازی زاده، زهرا؛ بزمی، نسرین؛ رحیمی، علیرضا؛ طولایی نژاد، میثم؛ بساک، عاطفه. (1396). مدلسازی فضایی-زمانی آلبدو در گستره‌ی ایران زمین. نشریه تحقیقات علوم جغرافیایی، سال هفدهم، شماره (47): 17-1.

خورشیددوست، علی‌محمد؛ شیرزاد، علی اصغر. (1393). بررسی و تحلیل بارش‌های ناحیه شمال ایران با استفاده از تحلیل خوشه‌ای و تجزیه تابع تشخیص. نشریه علمی- پژوهشی جغرافیا و برنامه‌ریزی، سال 18، شماره (49): 118-101.

رستم‌زاده، هاشم؛ رسولی، علی اکبر؛ وظیفه‌دوست، مجید؛ ملکی، ناصر. (1399). ارزیابی و تحلیل نقش خصوصیات فیزیکی ابر در مقدار بارش محتمل با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای MSG منطه مورد مطالعه: غرب ایران. نشریه علمی-پژوهشی جغرافیا و برنامه‌ریزی، سال 24، شماره(72): 245-225.

سلیقه، محمد؛ ناصرزاده، محمدحسین؛ غفاری، علی. (1397). بارش بهاری و تابش طول موج بلند خروجی زمین)مطالعه موردی بارش 15 آوریل 2016 شمال غرب ایران(. فصلنامه جغرافیایی سرزمین، علمی - پژوهشی، سال پانزدهم، شماره (57): 47- 29.

عساکره، حسین؛ رزمی، رباب. (1390). اقلیم‌شناسی بارش شمال غرب ایران، جغرافیا وتوسعه، شماره 25، زمستان (1390): 158-137.

علایی طالقانی، محمود. 1382. رئومورفولوژی ایران، نشر قومس، تهران، چاپ دوم، ص9-5.

فلاح قالهری، غلام عباس. (1390). اصول و مبانی و هواشناسی، انتشارات پژوهشکده اقلیم شناسی، مشهد، چاپ اول، ص82.

کفایت مطلق، امید رضا؛ خسروی، محمود. (1397). واکاوی روند سالانه تابش زمین‌تاب ایران با داده‌های دورسنجی. دومین کنفرانس ملی آب و هواشناسی ایران، دانشگاه فردوسی مشهد./https://civilica.com/doc/781128 .

کفایت مطلق، امید رضا؛ خسروی، محمود؛ مسعودیان، سید ابوالفضل. (1398). تحلیل میانگین دراز مدت تابش بلند زمینی ایران با داده‌های سنجش از دور. فصلنامه علمی- پژوهشی اطلاعات جغرافیایی، دوره 28، شماره (109): 209-200.

کفایت مطلق، امید رضا؛ خسروی، محمود؛ مسعودیان، سید ابوالفضل؛ کیانی، کیخسروی؛ حمیدیان‌پور، محسن. (1398). تغییرات زمانی و مکانی تابش زمینتاب ایران (دوره آماریی 1396-1367). مجله ژئوفیزیک ایران، جلد 13، شماره (2): 84-

Alizadeh, A., Keshavarz, A.,)2005(. Status of agricultural water use in Iran. Water Conservation, Reuse, and Recycling: Proceedings of an IranianAmerican Workshop: 94–105.

Dinpashoh, Y., Fakheri-Fard, A., Moghaddam, M., Jahanbakhsh, S., Mirnia, M.,)2004(. Selection of variables for the purpose of regionalization of Iran’s precipitation climate using multivariate methods. Journal of Hydrology)297): 109–123.

Fu, W., & Steinschneider, S. (2019). A diagnostic-predictive assessment of winter precipitation over the Laurentian Great Lakes: Effects of ENSO and other teleconnections. Journal of Hydrometeorology, 20(1): 117-137.

Heta, Y., & Mitsuta, Y. (1993). An evaluation of evaporation over the tropical Pacific Ocean as observed from satellites. Journal of Applied Meteorology, 32(7): 1242-1247.

Karnauskas, K. B., & Li, L. (2016). Predicting Atlantic seasonal hurricane activity using outgoing longwave radiation over Africa. Geophysical Research Letters, 43(13): 7152-7159.

Kiany, M. S. K., Balling Jr, R. C., Cerveny, R. S., & Krahenbuhl, D. S. (2018). Diurnal variations in seasonal precipitation in Iran from TRMM measurements. Advances in Space Research, 62(9): 2418-2430.

Kousky Vernon E (1988). Pentad Outgoing long wave Radiation Climatology for the south American Sector. Revista Brasileira de Meteorologia, vol 3.

Liebmann, B., & Smith, C. A. (1996). Description of a complete (interpolated) outgoing longwave radiation dataset. Bulletin of the American Meteorological Society, 77(6): 1275-1277.

Lim, E. S., Wong, C. J., Abdullah, K., & Poon, W. K. (2011, December). Relationship between outgoing longwave radiation and rainfall in South East Asia by using NOAA and TRMM satellite. In 2011 IEEE Colloquium on Humanities, Science and Engineering.785-790.

Modarres, R., & da Silva, V. D. P. R. (2007). Rainfall trends in arid and semi-arid regions of Iran. Journal of arid environments, 70(2): 344-355.

Nielsen, U. N., & Ball, B. A. (2015). Impacts of altered precipitation regimes on soil communities and biogeochemistry in arid and semi-arid ecosystems. Global change biology, 21(4): 1407-1421.

Panchawagh, N. V. (2006). Seasonal variation of SST and mean OLR distribution over Indian Ocean warm pool. Ind. Geophys. Union (July 2006), 10(3): 167-173.

Papalexiou, S. M., & Montanari, A. (2019). Global and regional increase of precipitation extremes under global warming. Water Resources Research, 55(6): 4901-4914.

Prasad k.p and Bansod S.D (2000). Interannual Variations of Outgoing Longwave Radiation and Indian Summer Monsoon Rainfall. International Journal of climatology. 20.

Ramanathan, V., Barkstrom, B. R., & Harrison, E. F. (1992, March). Climate and the earth's radiation budget. In AIP Conference Proceedings American Institute of Physics. vol(247): 55-77.

Raziei, T., Saghafian, B., Paulo, A.A., Pereira, L.S., Bordi, I.,)2009(. Spatial patterns and temporal variability of drought in western Iran. Water Resour. Manage(23): 439–455.

Schreck, C. J., Lee, H. T., & Knapp, K. R. (2018). HIRS outgoing longwave radiation—Daily climate data record: Application toward identifying tropical sub seasonal variability. Remote Sensing, 10(9): 1325.

Susskind, J., Molnar, G., Iredell, L., & Loeb, N. G. (2012). Interannual variability of outgoing longwave radiation as observed by AIRS and CERES. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 117(D23).

Trenberth, K. E. (2006). The impact of climate change and variability on heavy precipitation, floods, and droughts. Encyclopedia of hydrological sciences.

Xie, P., & Arkin, P. A. (1998). Global monthly precipitation estimates from satellite-observed outgoing longwave radiation. Journal of Climate, 11(2): 137-164.

Su, W., Loeb, N. G., Liang, L., Liu, N., & Liu, C. (2017). The El Niño–Southern Oscillation effect on tropical outgoing longwave radiation: A daytime versus nighttime perspective. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 122(15): 7820-7833.