



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گیلان

نشریه حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی
جلد چهارم، شماره دوم، ۱۳۹۴
<http://ejang.gau.ac.ir>

گزارش کوتاه علمی

مطالعه روند تغییرات تبخیر از تشتک در نمونه‌های اقلیمی استان هرمزگان

*ام‌البین بذر افشان^۱، عظیمه چشم‌براه^۲ و ارشک حلی‌ساز^۱

^۱استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه هرمزگان، ایران،

^۲دانش‌آموخته کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشگاه هرمزگان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۴/۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۵/۲۰

چکیده

هدر رفت آب در اثر تبخیر، به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های اصلی بیلان آبی، از مهم‌ترین چالش‌ها در طراحی و مدیریت مخازن، برنامه‌ریزی و مدیریت منابع آب و طراحی الگوی کشت است. ارتباط بین پدیده تغییر اقلیم و روند تغییرات تبخیر هنوز به‌طور کامل درک نشده و درک روند آن می‌تواند در مدل‌سازی دقیق‌تر تبخیر در مدل گردش عمومی جو کمک شایانی نماید. لذا به‌این منظور استان هرمزگان براساس روش تعیین اقلیم دومارتن توسعه‌یافته به ۳ طبقه اقلیمی تقسیم و در هر اقلیم یک ایستگاه تبخیرسنجی در دوره آماری ۵۴-۱۳۵۳ تا ۹۲-۱۳۹۱ انتخاب، پس از انجام آزمون نرمالیته کولموگروف-اسمیرنوف، روند داده‌ها در سه مقیاس زمانی ماهانه، فصلی و سالانه با استفاده از روش‌های آمار ناپارامتری (آماره من-کندال و ضریب اسپیرمن) و آمار پارامتری (تحلیل رگرسیون و ضریب پیرسون) مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که روند تغییرات تبخیر از تشتک برای اقلیم فراخشک گرم و فراگرم فراخشک دارای روند نزولی و برای اقلیم گرم و خشک دارای روند صعودی است، به‌طوری‌که روند کاهشی تبخیر از تشتک در مناطق غرب و شرق استان و روند افزایشی در شمال استان طی فصول تابستان و پاییز (مرداد تا آبان‌ماه) دیده می‌شود. مقایسه عملکرد و توان دو آزمون پارامتری و ناپارامتری در سطح معنی‌داری قابل قبول، نشان داد، در بیشتر موارد تطابق قابل توجهی بین در آشکارسازی روند توسط دو آزمون ناپارامتری وجود دارد.

کلمات کلیدی: تحلیل روند، تبخیر از تشتک، دومارتن توسعه یافته، روند کاهشی

*مسئول مکاتبه: O.bazrafshan@hormozgan.ac.ir

مقدمه

تبخیر از تشتک به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های بیلان آب، نقش مهمی در تخمین میزان آب موجود در حوزه آبخیز، مدل‌سازی نیاز آبی محصولات زراعی و تخمین تبخیر از سطح مخازن و دریاچه‌ها دارد (سانچس لورنزو و همکاران ۲۰۱۴ و کیسی، ۲۰۱۵) و آنالیز روند آن به‌عنوان شاخصی جهت بررسی تغییرات اقلیم و برنامه‌ریزی منابع آب در آینده به‌شمار می‌آید (برن و هچ، ۲۰۰۷). بررسی روند متغیرهای هیدرواقليمی توسط محققین زیادی با روش‌های مختلف مانند تحلیل رگرسیون، ضریب پیرسون، ضریب اسپیرمن، آماره من-کندال، من-کندال اصلاح شده و تایل سن صورت پذیرفته که آبتیو و همکاران (۲۰۱۱)، سانچس-لورنزو و همکاران (۲۰۱۴) و کیسی (۲۰۱۵) روند افزایشی تبخیر از تشتک، اما خو (۲۰۰۱)، سیلوا (۲۰۰۴)، برن و هچ (۲۰۰۷) و حسین‌زاده طلائی و همکاران (۲۰۱۴) روند کاهش تبخیر از تشتک را گزارش دادند.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در نمونه‌های اقلیمی استان هرمزگان صورت پذیرفت. به‌منظور انتخاب ایستگاه‌ها، بر مبنای روش دومارتن توسعه‌یافته دکتر خلیلی و همکاران، به طبقه‌بندی اقلیمی بیش از ۳۰ ایستگاه‌های تبخیرسنجی در سطح استان هرمزگان طی سال آبی ۱۳۵۳-۵۴ تا ۱۳۹۱-۹۲ پرداخته شد. سپس در بین ایستگاه‌های دارای آمار فوق، پس از تعیین همگنی، کفایت و نرمال بودن داده‌ها با آزمون ران تست^۱، آزمون هارست^۲ و آزمون کولموگروف-اسمیرنوف (حجایی، ۲۰۱۲) یک ایستگاه در هر اقلیم انتخاب (جدول ۱) و جهت تعیین روند از روش ناپارامتری (من-کندال و ضریب اسپیرمن) و روش پارامتری (تحلیل رگرسیون و ضریب همبستگی پیرسون) در برنامه نرم‌افزاری SPSS17 استفاده گردید.

جدول ۱- ویژگی‌های ایستگاه‌های تبخیرسنجی مورد مطالعه.

نام ایستگاه	دریا (m)	ارتفاع از سطح	اقليم (دومارتن اصلاح شده)	میانگین بارندگی سالانه (mm)	میانگین تبخیر سالانه (mm)	حداکثر تبخیر سالانه (mm)	مقدار تبخیر سالانه (mm)	واریانس	تاریخ نصب (روز/ماه/سال)	نوع خاک (م)
برنظین	۱۴۰	فراگرم فراخشک	۲۳۷	۳۳۵۱	۴۰۸۱	۲۰۵۶	۳۴۲	۲/۱۰	۵۷/۰	برنظین
دژگان	۴۵	فراگرم خشک	۱۶۰	۳۵۹۰	۴۴۰۶	۳۰۰۷	۳۱۶	۸/۸	۳۷/۰	دژگان
طاشکویه	۷۰۰	گرم و خشک	۱۷۹	۳۴۵۸	۵۳۳۱	۲۸۲۸	۴۹۱	۲/۱۴	۸/۱	طاشکویه

1- Run Test

2- Hurst

نتایج و بحث

نتایج تعیین روند تبخیر از تشتک نشان‌دهنده وجود روند در مقیاس فصلی در فصول تابستان و پاییز در کل استان هرمزگان است، که غالباً در ماه‌های مرداد، شهریور، مهر و آبان است، به طوری که در غرب و شرق استان روند کاهش و در شمال استان روند افزایشی دیده می‌شود (جدول ۲ و ۳). برخی محققین مانند سبزی‌پرور و شادمانی (۲۰۱۱) و سانچس- لورنزو و همکاران (۲۰۱۴) در منطقه مورد مطالعه خود، فصول مذکور را دارای روند معرفی نموده‌اند. همچنین نتایج تحلیل رگرسیون نامناسب و نتایج روش پیرسون تا حدودی شبیه روش‌های ناپارامتری است. از طرفی توافق خوبی بین نتایج روش‌های آماری ناپارامتری اسپیرمن و من- کندال وجود دارد، اما روش اسپیرمن ضرایب را در روند مثبت، بالاتر و در روند منفی، پایین‌تر از روش من- کندال نشان می‌دهد (کیسی، ۲۰۱۵)، که اغلب در سطح ۹۹ درصد معنی‌دار بوده است. مزیت آزمون‌های ناپارامتری بر پارامتری این است که شرط وجود توزیع نرمال در داده‌ها، وجود ندارد. از آنجایی که بسیاری از داده‌ها در شرایط واقعی نیز دارای چولگی بوده و توزیع نرمال ندارند، بنابراین برای آن‌که نتایج واقعی‌تری به دست آید، ترجیح داده می‌شود که از آزمون‌های ناپارامتری استفاده شود (لنمایر و همکاران، ۱۹۹۴)، لذا طبق نتایج به دست آمده و توصیه محققین به نظر می‌رسد، جهت تحلیل روند تبخیر از تشتک در استان هرمزگان، روش‌های آماری ناپارامتری کاراتر هستند.

جدول ۲- نتایج روش‌های پارامتری و ناپارامتری در بررسی روند تبخیر از تشتک در مقیاس زمانی سالانه و فصلی.

مقیاس زمانی	ایستگاه (اقلیم)	رگرسیون خطی	پیرسون	من- کندال	اسپیرمن
سالانه	برنطین (فراگرم فراخشک)	T(-)*	T(-)*	T(-)*	T(-)**
	دژگان (فراگرم خشک)	N	T(-)*	T(-)*	T(-)**
	طاشکویه (گرم و خشک)	N	T(+)*	T(+)*	T(+)*
پائیز	برنطین (فراگرم فراخشک)	T(-)*	T(-)*	T(-)*	T(+)**
	دژگان (فراگرم خشک)	N	T(-)*	T(-)*	T(-)*
	طاشکویه (گرم و خشک)	N	T(+)*	T(+)*	T(+)**
زمستان	برنطین (فراگرم فراخشک)	N	N	T(-)*	T(-)**
	دژگان (فراگرم خشک)	N	N	N	N
	طاشکویه (گرم و خشک)	N	N	N	N
فصلی	برنطین (فراگرم فراخشک)	N	T(-)*	T(-)*	T(-)**
	دژگان (فراگرم خشک)	N	N	N	N
	طاشکویه (گرم و خشک)	N	N	N	T(+)*
تابستان	برنطین (فراگرم فراخشک)	N	T(-)*	T(-)*	T(-)*
	دژگان (فراگرم خشک)	N	N	N	N
	طاشکویه (گرم و خشک)	N	T(+)*	T(+)*	T(+)**

جدول ۳- نتایج روش‌های پارامتری و ناپارامتری در بررسی روند تبخیر از تشتک در مقیاس زمانی ماهانه.

روش تحلیل	میانگین	انحراف	میانگین	انحراف	میانگین	انحراف	میانگین	انحراف	میانگین	انحراف	میانگین	انحراف
برگشت به میانگین	برنظین (فراگرم فراخشک)	N	T(-)*	N	N	N	N	N	T(-)*	T(-)*	N	N
	دژگان (فراگرم خشک)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	طاشکویه (گرم و خشک)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
توزیع نرمال	برنظین (فراگرم فراخشک)	T(-)*	T(-)*	T(-)*	N	N	N	N	T(-)*	T(-)*	N	N
	دژگان (فراگرم خشک)	N	N	T(-)*	N	N	N	N	T(-)*	T(-)*	T(-)*	N
	طاشکویه (گرم و خشک)	T(+)*	T(+)*	N	N	N	N	N	N	T(+)*	T(+)*	T(+)*
میانگین کل	برنظین (فراگرم فراخشک)	T(-)*	T(-)*	T(-)*	N	N	N	N	T(-)*	T(-)*	T(-)*	T(-)*
	دژگان (فراگرم خشک)	N	N	T(-)*	N	N	N	N	T(-)*	N	T(-)*	N
	طاشکویه (گرم و خشک)	T(+)*	T(+)*	T(+)*	N	N	N	N	N	T(+)*	T(+)*	T(+)*
استدلال	برنظین (فراگرم فراخشک)	T(-)*	T(-)*	T(-)**	T(-)*	N	N	T(-)*	T(-)*	T(-)**	T(-)**	T(-)*
	دژگان (فراگرم خشک)	N	N	T(-)*	N	N	N	N	T(-)*	N	T(-)**	N
	طاشکویه (گرم و خشک)	T(+)*	T(+)**	T(+)*	N	N	N	N	N	T(+)*	T(+)**	T(+)**

(توضیحات جدول: T(-): روند منفی، T(+): روند مثبت، N: فاقد روند؛ *معنی‌داری روند در سطح اعتماد ۹۵ درصد و ** معنی‌داری روند در سطح اعتماد ۹۹ درصد)

رهیافت‌های ترویجی

در این تحقیق روش‌های مختلف تعیین روند جهت تحلیل تغییرات تبخیر از تشتک در سه نمونه اقلیمی در استان هرمزگان به‌کار گرفته شد. لذا پیشنهاد می‌گردد، ارتباط بین تبخیر با سایر متغیرهای هیدرومتئورولوژیکی مؤثر بر آن مانند دما، میزان تشعشعات خورشیدی، تعداد ساعات آفتابی، میزان رطوبت نسبی هوا و تراز آب زیرزمینی جهت درک علل روند تبخیر در سطح استان صورت پذیرد.

منابع

1. Abtew, W., Obeysekera, J., and Iricanin N. 2011. Pan evaporation and potential evapotranspiration trends in South Florida. *Hydrologic Processes*, 25: 958-969.
2. Burn, D., and Hesch, N. 2007. Trends in evaporation for the Canadian Prairies. *Journal of Hydrology*, 336: 61-73.
3. Hejabi, S. 2012. An adaptive study of meteorological drought forecasting methods in dry and wet climates of Iran. M.S thesis in agro meteorology, Tehran University, 260. (In Persian)

4. Hosein Zadeh Talaei, P., Tabari, H., Abghari, H. 2014. Pan evaporation and reference evapotranspiration trend detection in western Iran with consideration of data persistence. *Hydrol. Research*, 45(2): 213–225. (In Persian)
5. Kisi, O. 2015. An innovative method for trend analysis of monthly pan evaporations. *Journal of Hydrology*, 527: 1123-1129.
6. Lettenmaier, D.P., Wood, E.F., and Wallis., J.R. 1994. Hydro-climatological trends in the Continental United States, 1948–88. *Journal of Climate*, 7: 586–607.
7. SabziParvar, A., and Shademani, M. 2011. Trends analysis of reference evapotranspiration rates by using the Mann-Kendall and Spearman tests in arid regions of Iran. *Journal of Water and Soil*, 25(4): 823-834. (In Persian)
8. Sanchez-Lorenzo, A., Vicenete- Cerrano, S.M., Wild, M., Calbo, J., Azorin-Molina, C., and Penuelas, J. 2014. Evaporation trends in Spain: A comparison of class a pan and Piché atmometer measurements. *Journal of Climate Research*, 61: 269-280.
9. Silva, V.P.R. 2004. On climate variability in Northeast of Brazil. *Journal of Arid Environments*, 58: 575–59.
10. Xu, J. 2001. Analysis of the climatic change in eastern Asia using the potential evaporation. *Japan. Scoping Hydrology Water Recourses*, 14(2): 151-170.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Conservation and Utilization of Natural Resources, Vol. 4 (2), 2015
<http://ejang.gau.ac.ir>

Technical Short Report

Trend analysis of the pan evaporation in different climates of Hormozgan province

***O. Bazrafshan¹, A. Chashm Berah² and A. Holisaz¹**

¹Assistant Professor, Department of Rengeland and Watershed Management, Hormozgan University, Bandar Abbas, Iran, ²M.Sc. Graduated of Watershed Management, Hormozgan University, Bandar Abbas, Iran

Received: 2015/06/30 ; Accepted: 2015/08/11

Abstract

Loss of water through evaporation is a major consideration in the design and management of water supply reservoirs, water resource management and cultivation pattern. The linkages between evaporation and climate change are still not fully understood and an improved understanding of evaporation processes may assist in more accurately modelling evaporation in general circulation models. Therefore, the province of Hormozgan is determined based on expanded De Martonne climatic classification method, classified into 3 classes of climate and in period from 1974-75 to 2012-13. All data have been checked for normality test with the Kolmogorov-Smirnov test. Time trend of this variable were analyzed normality data and analyzed using non-parametric statistical methods (Mann-Kendall test and rho-Spearman coefficient) and parametric statistics (least square regression analysis and Pearson correlation coefficient). Result shown significantly decreasing trend while the extremely warm- arid and the extremely warm-extremely arid climates and increasing trend in the warm- arid regions. Further trend analysis was carried out on the summer and fall seasons for all the region similar trend regime was for months (August to November) exhibits downward trend the western and Eastern in Persian Gulf coastal and upward trend for the northern regions. In general, the performance and capability non- parametric tests and parametric tests were consistence at the verified confidence limit.

Keywords: Trend analysis, Pan evaporation, Developed De martonne Decreased trend

*Corresponding author: O.bazrafshan@hormozgan.ac.ir