



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۹-۱۸ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

تحلیل روند رطوبت در دوره‌های تر و خشک در سواحل جنوبی ایران

عصمت قنبری^۱ ام البنین بذرافشان^{۲*}

^۱ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان

sodabehghambari1394@gmail.com

^{۲*} نویسنده مسوؤل - استادیار دانشگاه هرمزگان، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی

o.bazrafshan@hormozgan.ac.ir

چکیده

رطوبت نسبی شاخصی برای وضعیت رطوبت می‌باشد که بیان می‌کند در یک دمای مشخص، هوا به چه میزان به حالت اشباع نزدیک است. افزایش گلخانه‌ای در جو نه تنها باعث گرمایش جهانی می‌شود بلکه باعث تغییراتی در رفتار هواشناسی از جمله رطوبت هوا می‌گردد. هدف از این مطالعه تحلیل روند رطوبت نسبی در مقیاس‌های مختلف در سواحل جنوبی ایران می‌باشد. محاسبات و تحلیل‌ها در طول دوره‌ی ۶۶ ساله از سال ۱۹۵۱-۲۰۱۷ انجام شده است که پس از رفع نواقص آماری برخی از سری‌ها، با استفاده از روش ناپارامتری من-کندال، تغییرات احتمالی رطوبت نسبی در مقیاس‌های مختلف مشخص گردد. نتایج به دست آمده از تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که رطوبت نسبی در طول دوره‌های تر و خشک و مقیاس سالانه روند کاهشی را دنبال داشته است.

کلمات کلیدی: رطوبت، من-کندال، تغییر اقلیم، سری زمانی

۱- مقدمه

تقریباً همه فرآیندها در بیوسفر تحت تاثیر تغییر اقلیم قرار گرفته و نگرانی عمده در خصوص اثر این پدیده بر محیط و منابع آب است (عبدالعزیز و برن، ۲۰۰۶). جهت آمادگی در برابر اثرات نامطلوب پدیده تغییر اقلیم و کاهش خسارت‌های ناشی از آن بررسی روندها و تغییرات معمول در متغیرهای آب و هواشناسی در هر منطقه اقدامی ضروری است تا اینکه سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌های مناسبی برای توسعه و مدیریت منابع آب اتخاذ گردد (الی و همکاران، ۲۰۰۸).

در این زمینه پژوهش‌هایی در ایران و جهان انجام شده است که به شرح ذیل می‌باشد. امیدوار و خسروی (۱۳۸۹) به منظور آشکارسازی تغییر اقلیم در سواحل شمالی خلیج فارس، داده‌های مربوط به ۵ پارامتر دمای حداقل، دمای حداکثر، دمای میانگین، رطوبت نسبی و بارش سه ایستگاه سینوپتیک بندرعباس، بوشهر و آبادان در یک دوره آماری پنجاه ساله (۲۰۰۵-۱۹۵۶) انتخاب سپس کلیه داده‌ها در یک پایگاه اطلاعاتی شامل ۱۳۰ ماتریس (۲۶×۵) در محیط نرم-افزار (MATLAB) وارد شدند و با استفاده از آزمون من-کندال و از طریق برنامه‌نویسی در نرم‌افزار مربوطه، روند تغییرات



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

آن‌ها بررسی گردید نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تغییرات دمای میانگین در هر سه ایستگاه، مشابه با روند تغییرات دمای حداقل آن‌هاست و آنچه موجب افزایش دمای میانگین ایستگاه‌های منطقه شده، بیشتر دمای حداقل بوده است. همچنین رطوبت نسبی در هر سه ایستگاه مذکور، بیشتر یا دارای روند نزولی معنی‌دار و یا فاقد روند معنی‌دار است که این روند در ماه‌های گرم سال آشکارتر است. در مورد پارامتر بارش، فراوانی روندهای معنی‌دار نزولی در ایستگاه‌های مورد مطالعه دیده می‌شود و هیچ‌گونه روند صعودی معنی‌داری در آنها مشاهده نمی‌شود.

گونگ و همکاران (۲۰۰۶) حساسیت ETP رابه متغیرهای اقلیمی در حوضه رودخانه یانگتز در دوره آماری ۴۱ ساله با استفاده از آمار ۱۵۰ ایستگاه تحلیل کردند. ایشان از روش فائو ۵۶ پنمن مونتیس برای محاسبه ETP استفاده کردند. پارامترهای مورد استفاده ایشان شامل درجه حرارت هوا، رطوبت نسبی، سرعت باد و ساعات آفتابی بود. ایشان با استفاده از روش تحلیل ضرایب حساسیت نتیجه گرفتند رطوبت نسبی از جمله حساس‌ترین متغیرهای هواشناسی در تعیین تبخیر تعرق ناحیه است.

در مطالعه‌ی دنسنگ و همکاران (۲۰۰۷) به روش‌های خطی و من کندال در شمال شرق چین، روند افزایشی سالانه بارندگی (۱/۷ میلی‌متر در سال)، دما (۰/۰۴ درجه سانتی‌گراد در سال)، شاخص رطوبت (۰/۲۲ در سال) تبخیر و تعرق پتانسیل (۰/۷۴ میلی‌متر در سال) در طول دوره‌ی آماری ۲۰۰۴-۱۹۶۱ اتفاق افتاده است. و نشان دادند که تمایل به افزایش دمای متوسط سالانه مهم‌تر از افزایش متوسط بارش سالانه است که موجب تنوع اقلیمی در فصول زمستان و بهار و به ویژه در زمستان شده است.

بندیویدهای و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی روند تبخیر و تعرق گیاه مرجع در کشور هند، با استفاده از آزمون من کندال و آمار ۱۳۳ ایستگاه در دوره‌ی آماری ۱ تا ۲۰۰۲، وجود روند کاهشی در منطقه مورد مطالعه را تعیین کردند. آن‌ها دلیل این کاهش را افزایش معنی‌دار رطوبت نسبی و همچنین کاهش سرعت باد بیان داشتند.

ژانگ و همکاران (۲۰۱۱) تغییرات ETP را در کشور چین با استفاده از روش پنمن-مونتیس و آزمون من کندال مورد بررسی قرار دادند. ایشان از آمار هواشناسی ۵۹۰ ایستگاه استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که ETP سالانه فصلی در شرق، جنوب و شمال غرب چین تغییرات کاهشی نشان می‌دهد. همچنین متغیرهای متفاوت هواشناسی عامل تغییرات ETP هستند. لذا در شرق چین تغییرات تابش خالص و در شمال غرب چین رطوبت نسبی روی تغییرات ETP موثر

۱. Gong et al
۲. Dongsheng et al
۳. Bandyopadhyay et al
۴. Zhang et al
۵. Wang



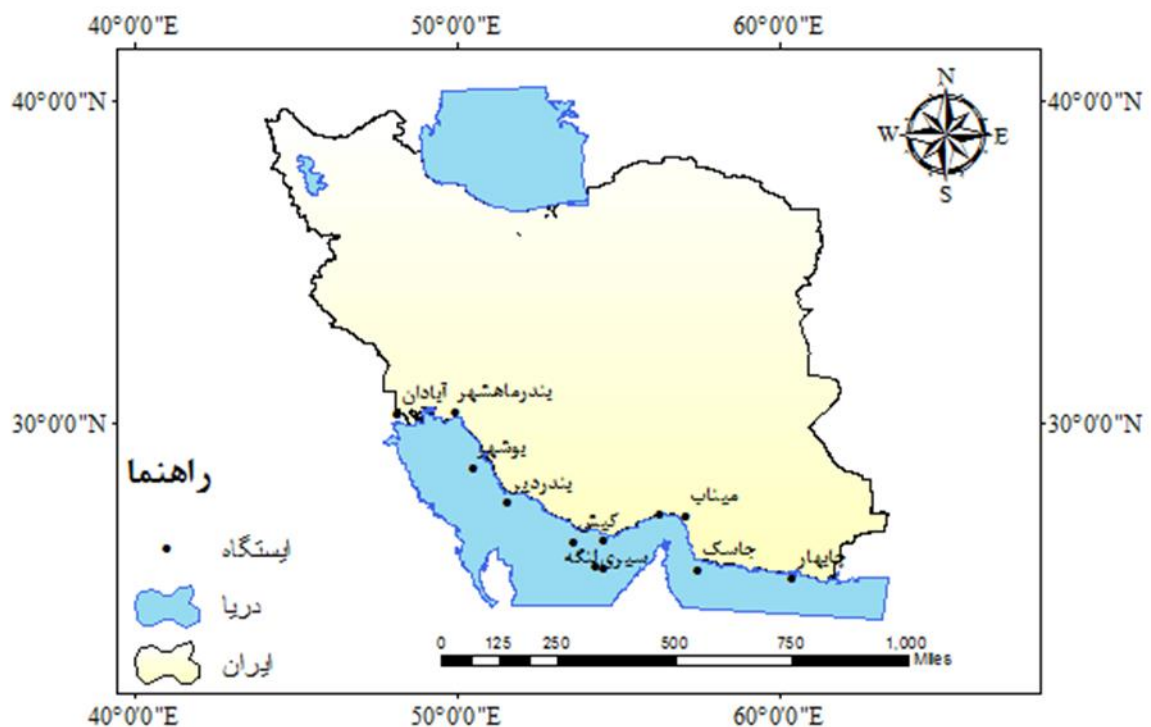
هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

هستند. وانگ و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی به بررسی تبخیر و تعرق مرجع برای ۴۱۸۹ نقطه در چین از ۱۹۶۱ تا ۲۰۱۳ با استفاده از روش پنمن-مونیت فائو بر اساس مجموعه داده شبکه‌بندی شده با تفکیک‌پذیری بالا پرداختند. و پنج متغیر اقلیمی از جمله سرعت باد، مدت زمان آفتابی بودن، رطوبت نسبی، دمای روزانه حداکثر و حداقل دمای روزانه برای شناسایی نقش آن‌ها در تبخیر و تعرق مرجع انتخاب شدند. تغییرات زمانی و توزیع مکانی هر متغیر اقلیمی بررسی شد. نتایج نشان داد که توزیع تبخیر و تعرق مرجع در چین تفاوت معنی‌داری هم در مقیاس فصلی و هم در مقیاس مکانی دارد و کاهش معنی‌دار WS و sd در کاهش تبخیر و تعرق مرجع نشان داده شده است در حالی که افزایش Tm و Tn و کاهش رطوبت نسبی منجر به بهبود تبخیر و تعرق مرجع شد. سهم نسبی متغیرهای اقلیمی در تبخیر و تعرق مرجع از نظر زمانی ناپایدار بوده و در نه منطقه کشاورزی و کل چین متغیر است.

۲- مواد و روش

منطقه مورد مطالعه خلیج فارس و دریای عمان است که آب‌های منطقه‌ای وسیعی از غرب و جنوب ایران در آن جریان می‌یابند. این منطقه از نظر موقعیت جغرافیایی بین ۲۵ درجه و ۱۰ دقیقه و ۳۰ ثانیه و ۲۹ درجه و ۵۶ دقیقه و صفر ثانیه عرض شمالی و ۶۱ درجه و ۳۷ دقیقه و ۱ ثانیه و ۴۸ درجه و ۳۶ دقیقه و ۳۰ ثانیه طول شرقی قرار گرفته است. مساحت کل منطقه‌ی مورد مطالعه ۲۳۷۴۷۳ کیلومتر مربع است. شکل ۱ موقعیت ایستگاه‌های مورد بررسی را در ایران نشان می‌دهد.



شکل ۱: محدوده‌ی منطقه مورد مطالعه



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

۴- روش پژوهش

آزمون تحلیل روند من کندال

این آزمون ابتدا توسط من (۱۹۴۵) ارائه و سپس توسط کندال (۱۹۷۵) توسعه یافت و کاربرد آن توسط سازمان جهانی هواشناسی (۱۹۶۶) توصیه شده است. از نقاط قوت این روش می‌توان به مناسب بودن کاربرد آن برای سری‌های زمانی که از توزیع آماری خاصی پیروی نمی‌کنند، اشاره نمود. اثرپذیری ناچیز این روش از مقادیر حدی که در برخی از سری‌های زمانی مشاهده می‌گردند نیز از دیگر مزایای استفاده از آن است.

۵- نتایج

جدول ۱ نتایج حاصل از تحلیل روند رطوبت در دوره‌های تروخشک ارائه می‌نماید. داد که ایستگاه جاسک و آبادان در هر دو دوره دارای روند افزایشی می‌باشند و این در حالیست که سایر ایستگاه‌ها روند کاهشی را نشان دادند. و نتایج آزمون گرافیکی من-کندال در مقیاس سالانه در شکل ۲ نشان داد که رطوبت در همه ایستگاه‌های مورد بررسی دارای روند کاهشی و جهشی قابل مشاهده در ایستگاه چابهار در سال ۲۰۰۱ و ایستگاه ابوموسی در سال ۱۹۸۸ دیده شد.



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۹-۱۸ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

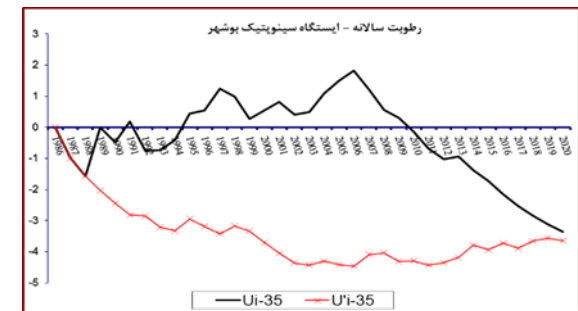
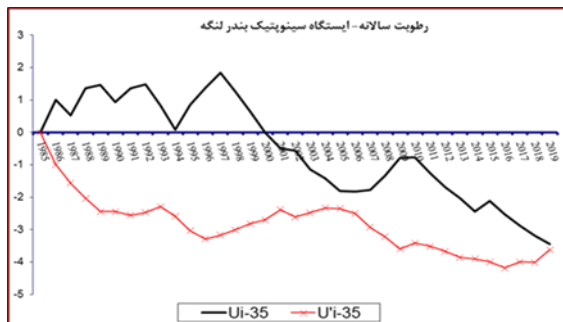
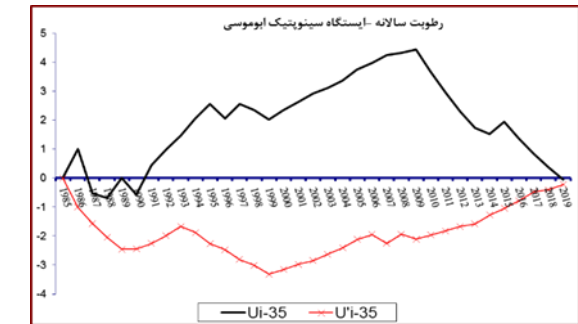
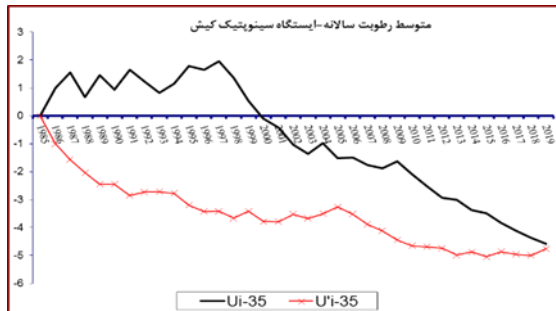
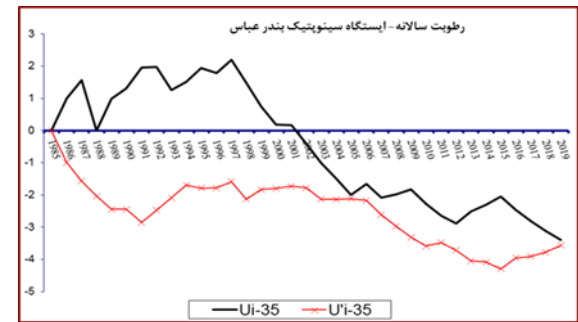
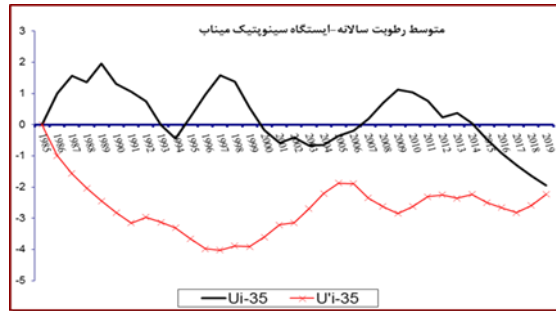
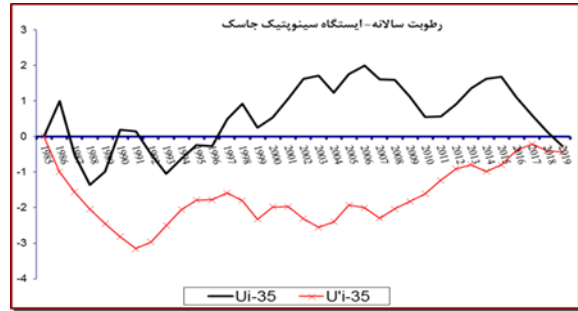
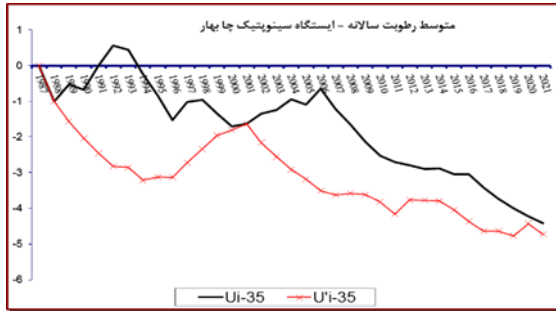
جدول ۱: مشخصه‌های آماری و روند مقادیر ترو خشک فاکتورهای مورد بررسی در سواحل جنوبی

ایستگاه	آماره‌های مورد بررسی	خشک	تر
جاسک	MKT	۱/۸۸	۰/۲۱
	S	۰/۰۱۱۳	۰/۰۰۲۲
	μ	۷۳/۰۹	۶۳/۷۹
	σ	۶/۵۶	۵/۹۷
چابهار	MKT	-۳/۱۳	-۵/۰۸
	S	-۰/۰۱۹۱	-۰/۱۷۱۳
	μ	۷۷/۳۵	۶۳/۹۳
	σ	۶/۳۹	۸/۷۵
میناب	MKT	۱/۸۲	-۰/۴۰
	S	۰/۰۱۰۹	-۰/۰۱۳۲
	μ	۵۱/۹۰	۵۶/۵۸
	σ	۷/۸۷۸	۸/۳۳
بندر عباس	MKT	-۱/۵۷	-۲/۵۸
	S	-۰/۰۰۹۵	-۰/۰۵۲۱
	μ	۶۴/۷۲	۶۴/۶۶
	σ	۵/۶۹	۷/۴۵
بندر لنگه	MKT	-۱/۳۵	-۱/۳۴
	S	-۰/۰۰۰۸	-۰/۰۰۵۲
	μ	۶۴/۶۴	۶۲/۴۵
	σ	۴/۱۹	۶/۱۵
ابوموسی	MKT	۲/۴۱	-۰/۰۰۴
	S	۰/۰۰۶۳	-۰/۰۱۱۲
	μ	۶۸/۶۷	۶۶/۷۱
	σ	۵/۱۴	۵/۸۳
کیش	MKT	-۲/۴۵	-۲/۹۱
	S	-۰/۰۱۱۱	-۰/۰۴۰۳
	μ	۶۷/۹۴	۶۶/۳۸
	σ	۴/۷۸	۵/۴۴
سیری	MKT	-۲/۳۳	-۰/۷۵
	S	-۰/۰۱۸	-۰/۰۰۳
	μ	۶۶/۴۲	۶۶/۴۲
	σ	۵/۶۸	۵/۶۵
بوشهر	MKT	-۱/۰۸	-۱/۹۰
	S	-۰/۰۰۵۲	-۰/۰۰۲
	μ	۶۴/۶۵	۶۹/۵۱
	σ	۴/۵۰	۵/۵۲
بندر دیر	MKT	-۱/۸۱	-۲/۸۰
	S	-۰/۰۲۷۸	-۰/۰۰۹
	μ	۵۲/۳۱	۵۴/۷۸
	σ	۷/۳۲	۷/۴۵
آبادان	MKT	۵/۷۴	۴/۵۳
	S	۰/۰۴۳	۰/۲۶۳۳
	μ	۳۲/۰۹	۵۶/۴۶
	σ	۱۷/۱۰	۲۳/۸۲۶



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

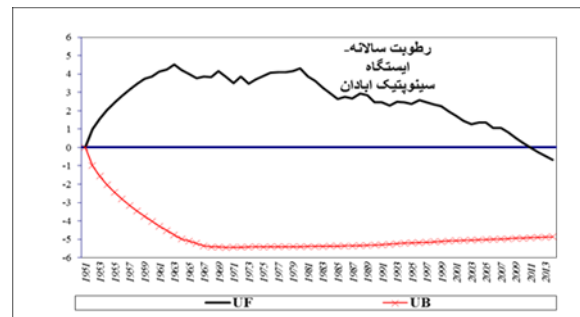
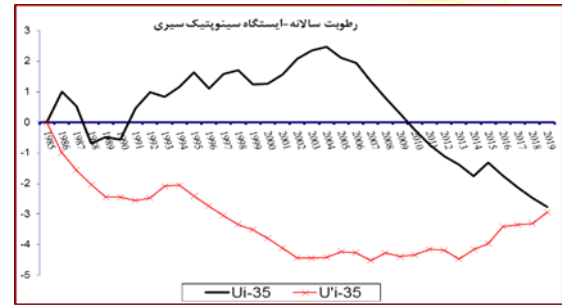
۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷





هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷



شکل ۲: روند رطوبت براساس نتایج گرافیکی من-کندال طی دوره آماری ۱۹۵۱ تا ۲۰۱۷ در سواحل جنوبی ایران

نتیجه گیری کلی

پژوهش فوق با هدف بررسی تحلیل روند رطوبت نسبی در دوره های تروخشک در سواحل جنوبی ایران صورت پذیرفت. برای این منظور داده های رطوبت یازده ایستگاه سینوتیتیک با طول دوره آماری مناسب در سواحل جنوبی ایران (دوره آماری ۱۹۵۱-۲۰۱۷) پس از اطمینان از صحت، همگنی داده ها و کفایت دوره آماری مورد استفاده قرار گرفتند و برای تعیین روند از روش آمار ناپارامتری (آماره من-کندال) استفاده گردید. نتایج بررسی تحلیل روند رطوبت در دوره های تروخشک در سواحل جنوبی ایران نشان داد که رطوبت دارای روند کاهشی در ایستگاه های مورد بررسی می باشد.

منابع

۱. امیدوار، ک.، خسروی، ی.، (۱۳۸۹)، بررسی تغییر برخی عناصر اقلیمی در سواحل شمالی خلیج فارس با استفاده از آزمون کندال. مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، سال ۲۱، شماره پیاپی ۳۸، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۹.
۱. Bandyopadhyay A. , Bhadra A. , Raghuwanshi N. S, and Singh R. 2009. Temporal trends in estimates of reference evapotranspiration over India. Journal of Hydrologic Engineering, 14(5): 508-515.
2. Dongsheng, Z. , Zheng D. , Shaohong W. , and Zhengfang W. 2007. Climate changes in northeastern china during last four decades, Chinese Geographical Sciences, 17: 317-324.



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

3. Gong, L. , Xu, CH. , Chen, D. , Halldin, S. , Chen, Y. (2006). Sensivity of the Penman- Monteith reference evapotranspiration to key climatic variables in the Changjiang (Yangtze River) basin. *Journal of Hydrology*, 329: 10 pages.
4. Zhang, Q. , Xu, C. H. Y. and Xiaohong, C. (2011). Reference evapotranspiration changes in China: natural processes or human influences?. *Theoretical and Applied Climatology*, 103, (3-4): 10 pages.
5. Wang, Z. , Xie, P., Lai, C. Chen, X., Wu, X., Zeng, Z., Li, J.,.(2017). Spatiotemporal variability of reference evapotranspiration and contributing climatic factors in China during 1961–2013. *Journal of Hydrology* 544 (2017) 97–108.