



Discussion and Closure

Discussion of "Evaluation and Comparison of Different Methods of Reference Evapotranspiration Based on Mass Transmission Methods in Iran and Its Zoning by Using GIS", Iran-Water Resources Research, 14(3): 318-338

H. Ahmadpari^{1*}, M. Eskafi Noghany², M. Heidari³,
and Ch. Bahrami⁴

Abstract

In this paper, the paper entitled "Evaluation and Comparison of Different Methods of Reference Evapotranspiration Based on Mass Transmission Methods in Iran and Its Zoning by Using GIS" by H. Ghamarnia and Z. Niazi, Iran-Water Resources Research (Fall 2018, Vol. 14, No. 3, Pages 318 to 338), is discussed. After a brief introduction about the importance of the topic, the advantages and disadvantages of the issue are discussed.

Received: March 13, 2019

Accepted: September 10, 2019

بحث و مناظره

نقد مقاله «ارزیابی و مقایسه روش‌های مختلف برآورد تبخیر-تعرق مرجع بر اساس روش‌های انتقال جرم در ایران و پهنه‌بندی آن با استفاده از GIS»، مجله تحقیقات منابع آب ایران، سال چهاردهم، شماره ۳، صفحات ۳۰۸ تا ۳۳۸

هدیه احمدپری^{۱*}، محسن اسکافی نوغانی^۲،
معصومه حیدری^۳ و چنور بهرامی^۴

چکیده

این مقاله به نقد و تحلیل مقاله «ارزیابی و مقایسه روش‌های مختلف برآورد تبخیر-تعرق مرجع بر اساس روش‌های انتقال جرم در ایران و پهنه‌بندی آن با استفاده از GIS» اثر استاد ارجمند دکتر هوشنگ قمرنیا و مهندس زهرا نیازی، که در مجله تحقیقات منابع آب ایران (سال چهاردهم، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۷، ص ۳۱۸-۳۳۸) چاپ گردیده است، می‌پردازد. به این منظور، پس از مقدمه‌ای کوتاه درباره اهمیت موضوع و حساسیت مقاله مزبور، به نقد و بررسی امتیازها و کاستی‌های آن پرداخته شده است.

تاریخ دریافت مقاله: ۹۷/۱۲/۲۲

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۸/۶/۱۹

1- M.Sc. Graduate of Irrigation and Drainage, College of Aburaihan, University of Tehran. Email: h.ahmadpari@gmail.com

2- Expert, Department of Irrigation and Drainage, College of Aburaihan, University of Tehran. Email: m_skafi@ut.ac.ir

3- M.Sc. Graduate of Watershed Engineering, Faculty of Natural Resources & Desert Studies, University of Yazd. Email: m.heidari370@yahoo.com

4- M.Sc. Graduate of Irrigation and Drainage, Faculty of Agriculture, University of Urmia. Email: Bahrami.chonor@yahoo.com

*- Corresponding Author

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مهندسی آبیاری و زهکشی دانشگاه تهران.

۲- کارشناس گروه آبیاری و زهکشی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران.

۳- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد آبخیزداری دانشگاه یزد.

۴- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مهندسی آبیاری و زهکشی دانشگاه ارومیه.

*- نویسنده مسئول

بحث و مناظره (Discussion) در مورد این مقاله تا پایان زمستان ۱۳۹۸ امکانپذیر است.

۱- مقدمه

مقاله «ارزیابی و مقایسه روش‌های مختلف برآورد تبخیر-تعرق مرجع بر اساس روش‌های انتقال جرم در ایران و پهنه‌بندی آن با استفاده از GIS» به یکی از مهمترین مسائل مطرح در حوزه تبخیر-تعرق می‌پردازد و از این حیث قابل توجه و دارای اهمیت بسیار است. این مقاله توسط یکی از استادان برجسته کشور نگاشته شده که علاوه بر آشنایی با مباحث نوین تبخیر-تعرق، دارای پژوهش‌های فراوانی در زمینه تبخیر-تعرق نیز می‌باشد. این امر بر حساسیت و اهمیت موضوعی مقاله مزبور افزوده است.

اطلاع از نیاز آبی گیاهان زراعی و باغی از ملزومات هر طرح آبیاری می‌باشد که پیش‌نیاز آن محاسبه تبخیر-تعرق مرجع است. در کشت‌های آبی، نیاز آبی گیاهان اغلب به صورت نقطه‌ای اندازه‌گیری و یا برآورد می‌شود. در حالی که بیشتر مطالعات و برنامه‌ریزی‌ها در مقیاس منطقه‌ای صورت می‌پذیرد؛ لذا، این اطلاعات باید از حالت نقطه‌ای به حالت منطقه‌ای تبدیل شود (Baladi et al., 2017). از این رو تعمیم میزان تبخیر-تعرق نقطه‌ای به یک سطح وسیع نیازمند استفاده از روش‌های میانمایی و پهنه‌بندی آن است.

بنابراین، روشن کردن زوایای گوناگون موضوع «برآورد تبخیر-تعرق گیاه مرجع و پهنه‌بندی آن» که چندی است در قلمرو مباحث مدیریت منابع آب عنوان شده، می‌تواند پرده از بسیاری از ابهامات بگشاید و راه را برای تحقیق‌های هدفمند بعدی هموار سازد. از این رو نمی‌توان به سادگی از کنار مقالاتی که نتایج آنها می‌تواند منبع مناسبی برای برآورد تبخیر-تعرق پتانسیل در مناطق مختلف کشور که با کمبود داده روبه‌رو هستند، گذشت.

۲- تحلیل مقاله

در تحلیل و بررسی مفاد مقاله، نخست اشاره‌ای به خلاصه مقاله و سپس تحلیل امتیازها و بیان نقاط قوت آن و همچنین به تحلیل کاستی‌ها و نقاط ضعف آن پرداخته می‌شود تا در نهایت راه برای تحلیل نهایی و جمع‌بندی هموار گردد.

در مقاله اصلی از معادلات Dalton (1802)، Trabert (1896)، Meyer (1926)، Rohwer (1931)، Penman (1984)، Albrecht (1950)، Romanenko (1961)، Brockamp & Wenner (1963)، WMO (1966) و Mahringer (1970) که همگی روش‌های مبتنی بر انتقال جرم هستند، برای برآورد تبخیر-تعرق مرجع در کل ایران مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. نتایج همه‌ی این

روش‌ها با نتایج روش پنمن-مانتیت فائو ۵۶ مقایسه شده است. سپس، برای هر اقلیم بهترین و نامناسب‌ترین معادله معرفی شده است. همچنین از مطالعات لایسیمتری برای اقلیم نیمه خشک به عنوان نمونه برای تأیید نتایج حاصله از این پژوهش استفاده شده است. سپس پهنه‌بندی تبخیر-تعرق مرجع (براساس روش پنمن-مانتیت فائو و بهترین روش مبتنی بر انتقال جرم) بر اساس نتایج حاصله از روش کریجینگ صورت گرفته است. با نگاهی دقیق به محتوای مقاله مزبور، امتیازهای آن را می‌توان شامل این موارد دانست:

۱- اهمیت موضوع: اگر بپذیریم که بحث «برآورد تبخیر-تعرق گیاه مرجع و پهنه‌بندی آن» یکی از شاه کلیدهای مباحث مدیریت منابع آب است، در آن صورت انتخاب این موضوع و طرح مسائل مربوط به آن در مقاله مزبور، یکی از مهمترین امتیازات آن خواهد بود.

۲- انتخاب موضوعی بکر: جدای از اهمیت و حساسیت موضوع بحث، حوزه تحقیق پیرامون این مسأله بسیار فراخ بوده و هنوز ابعاد و زوایای فراوانی از آن، مبهم و درخور پژوهش است. از این رو گزینش چنین موضوع بکر و تازه‌ای به خوبی می‌تواند پیش‌درآمد و مقدمه‌ای برای پژوهش در حوزه «ارزیابی و مقایسه روش‌های مختلف برآورد تبخیر-تعرق مرجع» قرار گیرد.

۳- نظم منطقی در عنوان‌های کلی: از مهمترین ویژگی‌های مقاله مزبور، وجود نظم منطقی و ترتیب و توالی عنوان‌های کلی آن است.

۴- ارائه روش و حرکت بر مدار آن: نویسنده در تمامی بخش‌های مقاله، به صورت مشخص و طبقه‌بندی معین، روش خاص خود را در طرح کلی مقاله بیان می‌کند. این روشنگری در فهم و تبیین مسیر حرکت فکری نویسنده بسیار مؤثر است و خواننده را در ارزیابی نوع روشی که مقاله طی کرده، دچار ابهام و سردرگمی نمی‌کند.

۵- ارجاع و استناد به منابع معتبر: منابعی که نویسندگان محترم در پایان مقاله به آنها ارجاع داده است، همگی از مراجع معتبر و کم و بیش مطرح هستند.

۶- در پژوهش مذکور از میانگین متغیرهای اقلیمی طی دوره آماری ۱۵ ساله (۱۹۹۰-۲۰۱۳) استفاده شده، که یک دوره طولانی مدت می‌باشد. بنابراین تاثیر تغییر اقلیم بر میزان تبخیر-تعرق پتانسیل در این پژوهش نسبتاً ناچیز است.

۷- استفاده از پارامترهای هواشناسی اخذ شده از ایستگاه هواشناسی واقع در فاصله ۱۰۰ متری ایستگاه لایسیمتری موجب افزایش دقت نتایج ایستگاه کرمانشاه شده است.

۸- در پژوهش مذکور داده‌های نقطه‌ای تبخیر-تعرق پتانسیل به وسیله تخمین‌گر زمین آماری کریجینگ تبدیل به نقشه تبخیر-تعرق پتانسیل شدند. به عبارتی از علم زمین‌آمار جهت مدیریت مکانی تبخیر-تعرق استفاده شده است.

۹- استفاده از داده‌های لایسیمتری در شهر کرمانشاه مهر تأییدی بر نتایج حاصل از ارزیابی روش‌های مختلف برآورد تبخیر-تعرق مبتنی بر انتقال جرم و همچنین روش پنمن-مانتیت فائو در اقلیم نیمه‌خشک می‌باشد.

در پژوهش مذکور علی‌رغم ارائه نتایج ارزشمند، کاستی‌هایی نیز دیده می‌شود که در زیر به آنها اشاره می‌شود:

۱- در پژوهش مذکور در بخش مطالعات لایسیمتری سنسورهای اندازه‌گیری رطوبت (TDR) فقط در سه عمق ۲۰، ۴۰ و ۶۰ سانتیمتری از خاک قرار گرفته‌اند و تمهید داده‌های برداشت شده از این سه عمق به کل حجم خاک موجب به وجود آمدن مقداری خطا در نتایج تبخیر-تعرق برآوردی حاصل از لایسیمتر می‌شود.

۲- در پژوهش مذکور پس از تعیین خلأ آماری ایستگاه‌های مورد مطالعه، بازسازی آماری آنها با رگرسیون‌گیری نسبت به موقعیت ایستگاه‌های مجاور انجام شده است. در حالی که بهتر است به منظور ایجاد و بازسازی داده‌های هواشناسی ثبت نشده، از روش‌های مختلف بازسازی داده‌ها و تخمین داده‌های گم‌شده استفاده شود و نیز دقت این روش‌ها مورد ارزیابی قرار گیرد و سپس با مقادیر به دست آمده از بهترین روش برای محاسبه تبخیر-تعرق مرجع استفاده شود.

۳- در پژوهش مذکور از داده‌های میانگین متغیرهای اقلیمی استفاده شده است. بنابراین نتایج ارائه شده برای سطح احتمال وقوع ۵۰ درصد قابل قبول است و پیشنهاد می‌شود معادلات مبتنی بر انتقال جرم برای برآورد تبخیر-تعرق مرجع با سطوح احتمال وقوع متفاوت در کشور مورد ارزیابی قرار گیرند.

۴- در پژوهش مذکور از داده‌های روزانه متغیرهای اقلیمی استفاده شده است. بنابراین نتایج ارائه شده برای برآورد تبخیر-تعرق مرجع روزانه قابل قبول است و پیشنهاد می‌شود تأثیر بازه‌های (ساعتی، هفتگی، ماهانه و سالانه) پارامترهای هواشناسی در برآورد تبخیر-تعرق روش‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گیرد.

۵- در پژوهش مذکور بهترین معادله برآورد تبخیر-تعرق مرجع برای هر ایستگاه و اقلیم در مقیاس سالانه تعیین شده است در حالی که بهتر است ارزیابی معادلات مبتنی بر انتقال جرم برای برآورد تبخیر-تعرق مرجع در مقیاس ماهانه انجام شود.

۶- در پژوهش مذکور بهترین معادله برآورد تبخیر-تعرق مرجع برای هر ایستگاه و اقلیم تعیین شده است در حالی که بهتر است معادلات تبخیر-تعرق ارائه شده براساس روش‌های انتقال جرم برای هر ایستگاه و اقلیم به منظور برآورد دقیقتر تبخیر-تعرق مرجع اصلاح و واسنجی شوند.

۷- در پژوهش مذکور بهترین معادله برآورد تبخیر-تعرق مرجع برای هر اقلیم تعیین شده است در حالی که بهتر است بهترین روش‌ها با

استفاده از یک معادله رگرسیون خطی به روش پنمن-مانتیت فائو تبدیل شوند.

۸- اگرچه سازمان فائو مدل پنمن-مانتیت فائو را به عنوان روش استاندارد تبخیر-تعرق مرجع پیشنهاد نموده است و مطالعات زیادی نشان از برتری این معادله نسبت به سایر معادلات در مقایسه با داده‌های لایسیمتری دارد (Kardavani and Qalehe, 2013; Lopez-Urrea et al., 2006; و baladi et al. (2017) گزارش کردند که در استان خوزستان معادله پنمن-مانتیت فائو در مقایسه با داده‌های لایسیمتری خطای نسبتاً زیادی از خود نشان داده است و معادله بلانی کریدل را بهترین معادله در مقایسه با داده‌های لایسیمتری برای استان خوزستان معرفی کردند. بنابراین، ضروری است که برای سایر اقلیم‌ها نیز روش‌های مبتنی بر انتقال جرم با داده‌های لایسیمتری مورد ارزیابی قرار گیرند.

در پژوهش مذکور به پهنه‌بندی تبخیر-تعرق مرجع (براساس روش پنمن مانتیت فائو و بهترین روش مبتنی بر انتقال جرم) بر اساس نتایج حاصله از روش کریجینگ پرداخته شده است. در حالی که بهتر است ابتدا روش‌های مختلف زمین‌آمار برای برآورد تبخیر-تعرق پتانسیل مورد ارزیابی قرار گیرند و سپس پهنه‌بندی تبخیر-تعرق مرجع با بهترین روش زمین‌آمار صورت گیرد؛ زیرا محققین معتقدند که عملکرد روش‌های میان‌بندی بستگی زیادی به طبیعت متغیرهای اقلیمی، نحوه پراکنش مکانی ایستگاه‌ها و تراکم آنها، مقیاس زمانی و مکانی مورد مطالعه و فرضیات حاکم بر روش‌های میان‌بندی دارد (Nalder et al., 2005; Goovaerts, 1997; and Wein, 1998).

۳- مراجع

- baladi Y, ezadpanah Z, Golabi M, Albaji M (2017) Evaluation spatial and temporal distribution of maize water requirement using geostatistical methods in Khuzestan Province. *Irrigation and Water Engineering* 7(4):123-136 (In Persian)
- Goovaerts P (1997) *Geostatistics for natural resources evaluation*. New York: Oxford University Press 18:25-37
- Kardavani P, Qalehe M H (2013) Estimating the reference evapotranspiration values by using FAO-56PM in Aydoghmush river basin. *Wetland Ecology* 5(1):15-22 (In Persian)
- Lopez-Urrea R, Martín de Santa Olalla F, Fabeiro C, Moratalla A (2006) Testing evapotranspiration equations using lysimeter observations in a semi-arid climate. *Agricultural Water Management* 85:15-26

Nalder IA, Wein RW (1998) Spatial interpolation of climatic Normals test of a new method in the Canadian boreal forest. *Agricultural and Forest Meteorology* 92:211-225

Mardikis MG, Kalivas DP, Kollias VJ (2005) Comparison of interpolation methods for the prediction of reference evapotranspiration- An application in Greece. *Water Resources Management* 19(3):251-278