ارزیابی مقادیر دبی کل، دبی رواناب مستقیم و دبی پایه در حوزه‌ی آبخیز معرف امامه

محبوبه معتمدنیا*[۱]، سید مسعود سلیمان‌پور[۲]، علی محمودی[۳]،

۱- (نویسنده‌ی مسئول) دکتری علوم و مهندسی آبخیزداری mmoatamednia@yahoo.com

۲- استادیار پژوهشی بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران m.soleimanpour@yahoo.com

۳- دانش آموخته کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، دانشگاه تهران alimahmoodi@ut.ac.ir

چکیده

آب، اساسی‌ترین نیاز بشر بوده به طوری‌که خشک‌سالی و کمبود آب می‌تواند باعث بحران‌های جدی در زندگی انسان‌ها شود. در این میان رودخانه‌ها به عنوان یکی از عناصر اصلی اکوسیستم کره‌ی زمین بوده که همواره در پیدایش، تکامل و توسعه‌ی تمدن‌ها و جوامع بشری نقش قابل توجهی داشته‌اند. رودخانه‌ها نه تنها سیمای کلی سطح زمین بلکه شکل زیستن انسان در کره‌ی زمین را تعیین نموده‌اند. در این میان بررسی تغییرات زمانی دبی رودخانه و دبی پایه که متأثر از آب‌های زیرزمینی است می‌تواند به دلیل اهمیت آن و موارد مذکور در مدیریت و برنامه‌ریزی منابع آبی در کشوری همچون ایران که خشک و نیمه‌خشک بوده، بسیار ضروری و مهم می‌باشد. لذا در این پژوهش به بررسی و ارزیابی مقادیر ماهیانه و سالیانه دبی کل، دبی رواناب مستقیم و دبی پایه در حوزه‌ی آبخیز معرف امامه استان تهران شده است. نتایج نشان داد که بیش‌ترین میزان دبی پایه مربوط به اردیبهشت ماه و در سال ۱۳۸۱-۱۳۸۲ با مقدار عددی ۱/۵۸ و کم‌ترین آن نیز مربوط به شهریور ماه با مقدار ۰/۰۱۴ متر مکعب بر ثانیه در سال ۱۳۴۹-۱۳۵۰ می‌باشد. علی‌رغم این‌که بیش‌ترین میزان دبی پایه مربوطه به ماه‌های فصل بهار و مربوط به ماه اردیبهشت و فروردین است که ناشی از ذوب برف و تخلیه‌ی آب‌های زیرزمینی می‌باشد، بیش‌ترین درصد آب دبی پایه از میزان متوسط دبی موجود مربوط به ماه‌های گرم سال یعنی تابستان با مقدار عددی به ترتیب ۵۴/۴۱، ۴۸/۵۰ و ۴۴/۷۱ در ماه‌های تیر، مرداد و شهریورماه می‌باشد که نشان می‌دهد علی‌رغم بارندگی کم‌تر نسبت به فصل بهار دارای دبی پایه در این حوضه بوده و به عبارتی درصد بیش‌تر آن به دبی پایه تبدیل شده و در فصل بهار نیز با توجه به این‌که در این فصل مقداری بارندگی بهاره به خصوص در اردیبهشت ماه وجود دارد اما در فصل تابستان که بارندگی زیادی وجود ندارد، بیش‌تر دبی مربوط به دبی پایه بوده که در رودخانه‌ی موجود در حوزه‌ی آبخیز امامه جاری می‌شود. در نهایت متوسط دبی کل، رواناب مستقیم و پایه در حوضه‌ی مذکور و در دوره‌ی مطالعاتی ۴۲ ساله برابر با ۰/۵۹۵، ۰/۳۵۷ و ۰/۲۳۷ مترمکعب بر ثانیه به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: دبی، تغییرات زمانی، متغییر هیدرولوژی، مقیاس روزانه

مقدمه

هیأت بین دولتی تغییر اقلیم (IPCC)[1] طی گزارشی اذعان نمود که افزایش متوسط دمای جهان به دلیل ادامه انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌باشد که سبب ناهنجاری‌هایی در متغیرهای سیستم‌های اقلیمی گشته است (IPCC، ۲۰۰۳)، به طوری‌که تغییرات ایجاد شده سبب تغییر درجه حرارت و بارش شده و با توجه به حساسیت سیستم‌های هیدرولوژیکی به تغییرات پارامترهای مذکور، این سیستم ها تأثیرپذیری زیادی پیدا کرده‌اند (قاسمی و موگویی، ۱۳۹۶). آب اساسی‌ترین نیاز بشر بوده به طوری‌که خشک‌سالی وکمبود آب می‌تواند باعث بحران‌های جدی در زندگی انسان‌ها شود. در این میان رودخانه‌ها به عنوان یکی از عناصر اصلی اکوسیستم کره‌ی زمین بوده که همواره در پیدایش، تکامل و توسعه تمدن‌ها و جوامع بشری نقش قابل توجهی داشته‌اند. رودخانه‌ها نه تنها سیمای کلی سطح زمین بلکه شکل زیستن انسان در کره زمین را تعیین نموده‌اند (تلوری، ۱۳۸۳). با توجه به این که اطلاع از تغییرات دبی رودخانه‌ها جهت برنامه‌ریزی و مدیریت منابع آب ضروری و حیاتی است به طوری‌که در سال‌های اخیر مطالعات فراوانی درباره‌ی بررسی تغییرات ویژگی‌های هیدرولوژیکی جریان رودخانه ها صورت گرفته است. رودخانه‌ها از مهم‌ترین منابع آب‌های سطحی بوده و با توجه به محدودیت منابع آبی در کشور ایران، بررسی روند تغییرات دبی به خصوص دبی پایه به دلیل اهمیت بالای آن که متأثر از جریان آب‌های زیرزمینی و آب حاصل از ذوب برف است و به ذخیره‌ی آب در حوضه مرتبط می‌باشد، برای مصارف شرب، صنعتی و کشاورزی امری حیاتی و مهم به نظر رسیده و می‌تواند گام مهمی در راستای مدیریت منابع آب باشد (رحیمی و همکاران، ۱۳۹۵). تغییرات اقلیمی می‌تواند بر روی دبی رودخانه تأثیرگذار باشد، لذا بررسی و ارزیابی تغییرات آن در طول زمان می‌تواند تأثیر تغییر یافتن یا نیافتن در شرایط اقلیمی یک منطقه را مشخص کند به طوری‌که مشکل در قرن حاضر صورت جدیدتری یافته است و کمبود آب تهدیدی بزرگ برای طبیعت، کیفیت زندگی و اقتصاد به شمار می‌رود و عواملی از قبیل افزایش تقاضای آب، عرضه کم و نامطمئن و همچنین تغییر در شکل بارندگی بر نگرانی مدیران، تصمیم‌گیرندگان و برنامه‌ریزان در حیطه‌ی آب افزوده است (بابایی‌مقدم و همکاران، ۱۳۹۵؛ معتمدنیا و همکاران، ۱۳۹۷). Aksoy و همکاران (۲۰۰۹) به منظور جداسازی دبی پایه از روش‌های هیدروگراف واحد، روش فیلتر بازگشتی و روشی با عنوان جداسازی دبی پایه حداقل هموار شده را در تعدادی از حوضه‌های واقـع در غرب دریای سیاه استفاده نمودند و به این نتیجه رسیدند کـه روش فیلتربازگشتی و روش جداسازی دبی پایه حداقل هموار شده به دلیل عدم استفاده از درونیابی خطی ساختار واقعی‌تری از دبی پایه ارائه می‌دهد. Zhang و همکاران (۲۰۱۱) اثرات تغییرپذیری اقلیم و فعالیت-های انسان روی دبی رودخانه در شمال شرق چین مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان‌دهنده‌ی روند منفی دبی سالیانه در همه ایستگاه‌های هیدرومتری در حوزه مورد مطالعه بود. Danneberg (۲۰۱۲) به بررسی تغییرات زمانی رواناب طی سال‌های ۱۹۴۹ تا ۱۹۹۹ در ۸ ایستگاه حوزه حوضه تورینگیای[2] آلمان پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که ضمن تأیید تغییرات اقلیمی بر روی متغیر هیدرولوژی و هواشناسی از قبیل بارش و دما در حوزه آبخیز مذکور و گرایش به هوای گرم و خشک‌تر، روند مقدار جریان در مقیاس سالانه و فصل زمستان افزایشی و در تابستان کاهشی است. Salami و همکاران (۲۰۱۴) به مطالعه‌ی تغییرات متغییرهای هیدرولوژی و هواشناسی حوضه‌ی رودخانه‌ی نیگر[3] در کشور نیجریه با استفاده از آزمون من-کندال[4] پرداختند. نتایج نشان‌دهنده روند منفی در مقدار جریان در دوره‌ی آماری مورد بررسی داشته است. Loon و Laaha (۲۰۱۵) به تاثر خشک‌سالی ناشی از تغییر اقلیم ب بر روی داده‌های هواشناسی در یک دروه طولانی ۵۰ ساله با استفاده از روش‌های مختلف آماری و مدل‌های رگرسیون یک و چند متغییره پرداختند. نتایج اثرات تغییرات اقلیمی و خشک‌سالی‌های هیدرولوژی بر روی فرآیند هیدرولوژیکی را تأیید کرد. Banihabib و همکاران (۲۰۱۷) تغییرات دبی رودخانه و پیش‌بینی آن در حوزه‌ی آبخیز سد دز با استفاده از مدل ترکیبی DARIMA-NARX بررسی کردند. نتایج ضمن تأیید روند در جریان حوزه نشان از افزایش دقت پیش‌بینی با روش مذکور داشته است. Weldegerima و همکاران (۲۰۱۸) به منظور بررسی تاثیر تغییرات اقلیم بر روی زندگی انسان و اثرات آن از تغییرات و روند مکانی و زمانی بارندگی ماهانه و فصلی از داده‌های ۱۹۷۹ تا ۲۰۱۵ در حوزه دریاچه تانا[5] در اتیوپی پرداختند. نتایج نشان دادکه ضمن تأیید تاثیر تغییر اقلیم و تغییرات زمانی و مکانی آن، کاهش بارندگی را تایید کرد. قنبرپور و همکاران (۱۳۸۷) جهت تشخیص مناسب‌ترین روش اتوماتیک

1 Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
2 Thuringia
3 Niger
4 Mann-Kendall
5 Lake Tana

تفکیک جریان و برآورد دبی‌پایه در حوزه‌ی آبخیز کارون روش‌های مختلف جداسازی دبی پایه و روش فیلتر بازگشتی با ضرایب ۹/ ۰ تا ۰/۹۷۵ را مورد بررسی قرار داده و نشان دادند که روش فیلتر عددی بازگشتی با ضـریب ۰/۹۲۵ دقیق ترین روش به منظور استخراج دبی پایه در منطقه‌ی مورد مطالعه است. نساجی‌زواره و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی روند آبدهی رودخانه‌ی کسیلیان با استفاده از داده‌های روزانه و ماهانه‌ی دبی در دوره‌ی آماری ۱۳۳۴ تا ۱۳۸۹ پرداختند. بر اساس نتایج مشخص شد که اکثر شاخص‌های آبدهی سالانه و فصلی، سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۴ نقطه تغییر روند کاهشی یا افزایشی با روند ثابت بوده است. همچنین بیش‌ترین روند کاهشی شاخص‌های کم‌آبی و پرآبی به ترتیب مربوط به فصول زمستان، بهار، پاییز و تابستان است. رحیمی و همکاران (۱۳۹۵) اقدام به مقایسه روند تغییرات دبی کل، دبی پایه و پارامترهای کیفی آب در مقیاس روزانه‌ی ایستگاه ارازکوسه در استان گلستان با استفاده از آزمون من-کندال در دوره آماری ۳۰ ساله نمودند. نتایج نشان داد که میانگین دبی کل، دبی پایه و پارامترهای کیفی به جزء PH در مقیاس سالانه روندی نداشته است، اما در مقیاس ماهانه روندی نوسانی داشته‌اند. معتمدنیا و همکاران (۱۳۹۷) به بررسی تغییرات ماهانه‌ی آورد کمّی و کیفی آب رودخانه‌ی میناب در استان هرمزگان در دوره‌ی زمانی ۳۳ ساله پرداختند. نتایج تمامی متغیرهای کیفی به جز میزان اسیدیته آب و همچنین دبی رودخانه بقیه دارای روند کاهشی هستند. از آن‌جا که دبی پایه نشان‌دهنده‌ی سهم آب زیرزمینی و آب حاصل از ذوب برف در آبدهی و جریان رودخانه است و بررسی تغییرات زمانی دبی پایه و همچنین دبی رودخانه می‌تواند ابزار مفیدی در راستای مدیریت منابع آبی و همچنین پیش بینی خشکسالی‌بوده که در زمان کم آبی حائز اهمیت فراوان باشد. برای همین این تحقیق با هدف بررسی تغییرات دبی پایه و دبی رودخانه در حوزه‌ی آبخیز معرف امامه به واسطه‌ی موجودیت داده‌های زیاد، نماینده و معرف مناطق در دامنه‌ی جنوبی رشته کوه البرز در استان تهران به دلیل اهمیت جایگاه و موقعیت آن انجام شده است.

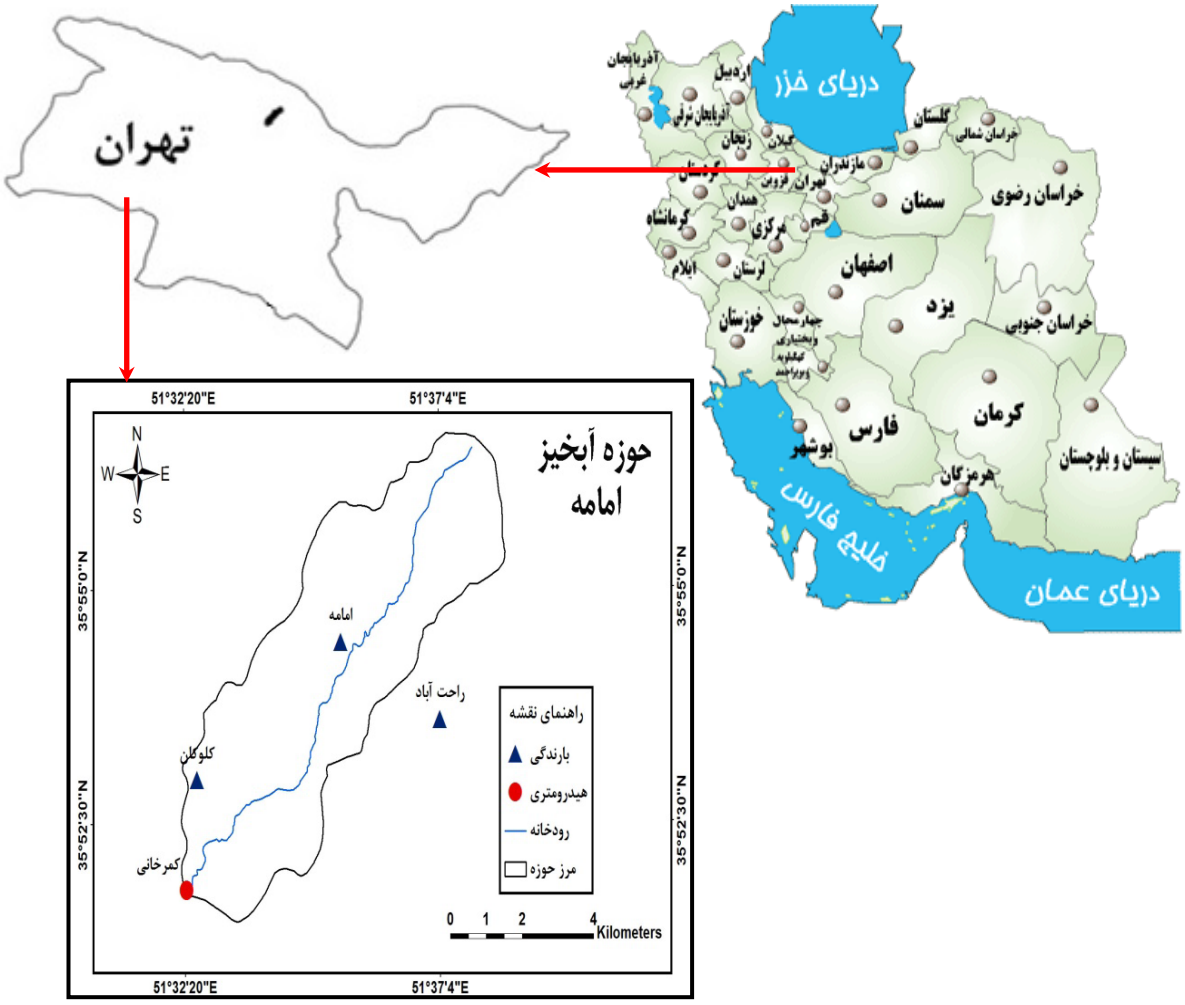
مواد و روش‌ها

منطقه‌ی مورد مطالعه

حوزه‌ی آبخیز معرّف امامه در استان تهران با متوسط بارندگی ۷۵۶/۶۰ میلی‌متر در بین عرض‌های جغرافیایی ″۵۱′۰۰ °۳۵ تا ″۵۷′۰۰ °۳۵ شمالی و طول‌های جغرافیایی ″۳۲′۰۰ °۵۱ تا ″۳۹′۰۰ °۵۱ شرقی واقع شده است. حوزه‌ی آبخیز ممذکور، یکی از سرشاخه‌های رودخانه‌ی جاجرود می‌باشد که از ارتفاعات جنوبی دره‌ی لار سرچشمه گرفته و در جهت شمال شرقی به جنوب غربی از میان حوضه عبور می‌کند و پس از عبور از روستاهای امامه و کلوکان در پایین‌دست روستای کلوکان (پس از عبور از ایستگاه آب‌سنجی کمرخانی) به شاخه اصلی رودخانه جاجرود می‌پیوندد (رحیمی‌خوب و محمودی، ۱۳۹۰؛ معتمدنیا و همکاران، ۱۳۹۶). متوسط آبدهی ثبت شده در این ایستگاه در طول دوره‌ی آماری ۱۳۵۰-۱۳۴۹ تا ۱۳۹۱-۱۳۹۰ (۴۲ سال داده‌ی روزانه) برابر ببا ۰/۵۹ مترمکعب ببر ثانیه می‌باشد. ایستگاه هواشناسی امامه در مرکز ثقل حوزه و ایستگاه آب‌سنجی کمرخانی در خروجی حوضه قرار گرفته است. برخی از خصوصیات فیزیوگرافی این حوضه و به همراه موقعیت ایستگاه‌های هواشناسی و آب‌سنجی آن به ترتیب در جدول ۱ و شکل ۱ آورده شده است.

جدول ۱. برخی از خصوصیات فیزیوگرافی حوزه‌ی آبخیز معرف امامه

ویژگی	مقدار
مساحت (km^2)	۳۷/۲۰
محیط (km)	۳۱/۰۰
ارتفاع متوسط حوزه (m)	۲۶۵۰
شیب متوسط سطح حوزه (٪)	۹/۲
طول آبراهه اصلی (km)	۱۳
ضریب فشردگی یا گراولیوس	۱/۴۲



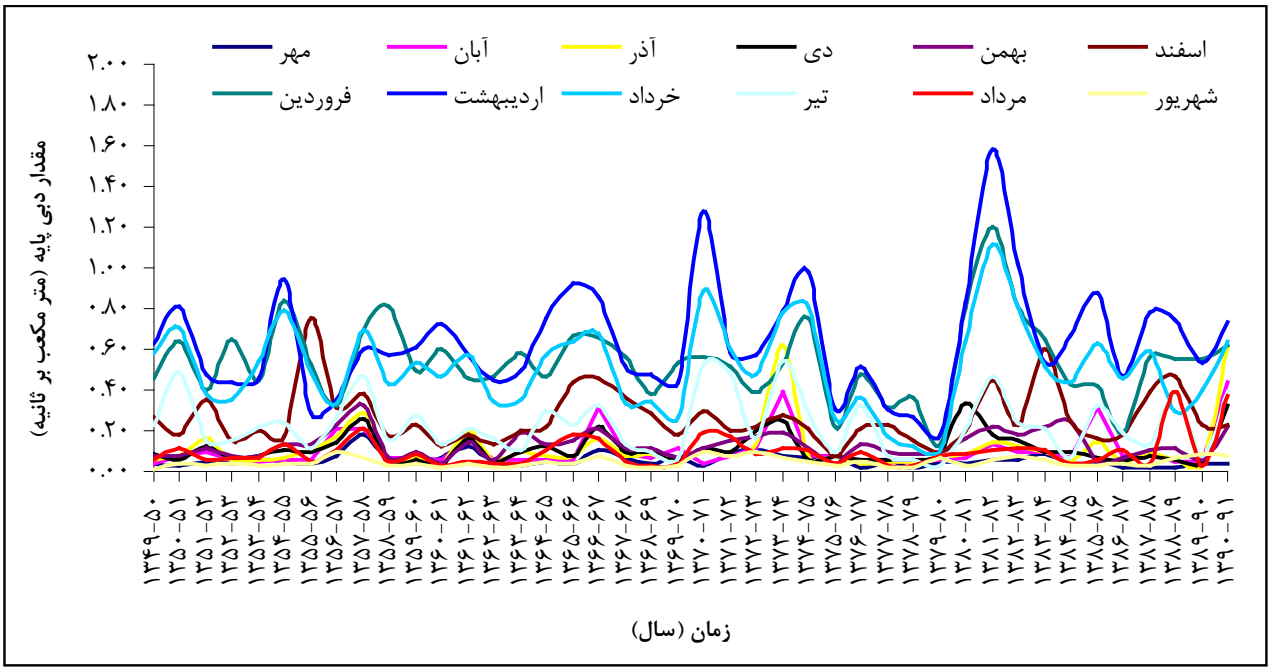
شکل ۱. موقعیت حوزه‌ی آبخیز معرف امامه و ایستگاه‌های هواشناسی و آب‌سنجی آن

روش کار

داده‌های مورد نیاز دبی بوده که با مراجعه به سازمان آب منطقه‌ای استان تهران، تحقیقات منابع آب ایران (تماب) و تحقیقات پیشین (رحیمی‌خوب و محمودی، ۱۳۹۰) آمار روزانه دبی رودخانه ایستگاه هیدرومتری کمرخانی از سال ۱۳۴۹-۱۳۵۰ تا ۱۳۹۰-۱۳۹۱ (۴۲ سال) جمع آوری شد. داده‌ها بعد از تهیه بانک اطلاعاتی به نرم‌افزار Excel2010 منتقل شد. از آن‌جایی که هدف بررسی و ارزیابی مقادیر دبی کل، دبی رواناب مستقیم و دبی پایه در مقیاس‌های مختلف زمانی در حوزه آبخیز معرف امامه استان تهران می‌باشد. اقدام به تهیه دبی پایه با استفاده از روش فیلترعددی بازگشتی با ضریب ۰/۹ به صورت مناسب‌ترین روش جداسازی دبی پایه استفاده شد (قنبرپور و همکاران، ۱۳۸۷؛ رحیمی و همکاران، ۱۳۹۵) در ایستگاه کمرخانی در دوره‌ی آماری ۴۲ ساله و با استفاده از نرم افزار HydroOffice 2010 و از زیر بخش BFI3 استفاده شده است. سپس با کسر آب پایه از دبی کل میزان رواناب مستقیم به دست آمده که نتایج آن در جدول ۲ و شکل ۲ آورده شده است. قابل ذکر است به دلیل حجم بالای داده‌های موجود و تحلیل بهتر تبدیل به مقیاس ماهانه شده است. در نهایت تغییرات زمانی آن‌ها در مقیاس سالیانه و ماهیانه مورد بررسی قرار گرفته که در بخش نتایج آورده شده است.

نتایج و بحث

همان‌طور که بیان شد هدف بررسی مقادیر زمانی دبی پایه، رواناب مستقیم و دبی کل در ایستگاه کمرخانی حوزه‌ی آبخیز معرف امامه در دوره‌ی زمانی ۱۳۴۹-۱۳۵۰ تا ۱۳۹۰-۱۳۹۱ بوده که نتایج آن در جدول ۲ و شکل ۲ آورده شده است.



شکل ۲- تغییرات دبی پایه بر حسب متر مکعب بر ثانیه در حوزه‌ی آبخیز امامه در دوره‌ی زمانی ۱۳۴۹-۱۳۵۰ تا ۱۳۹۰-۱۳۹۱

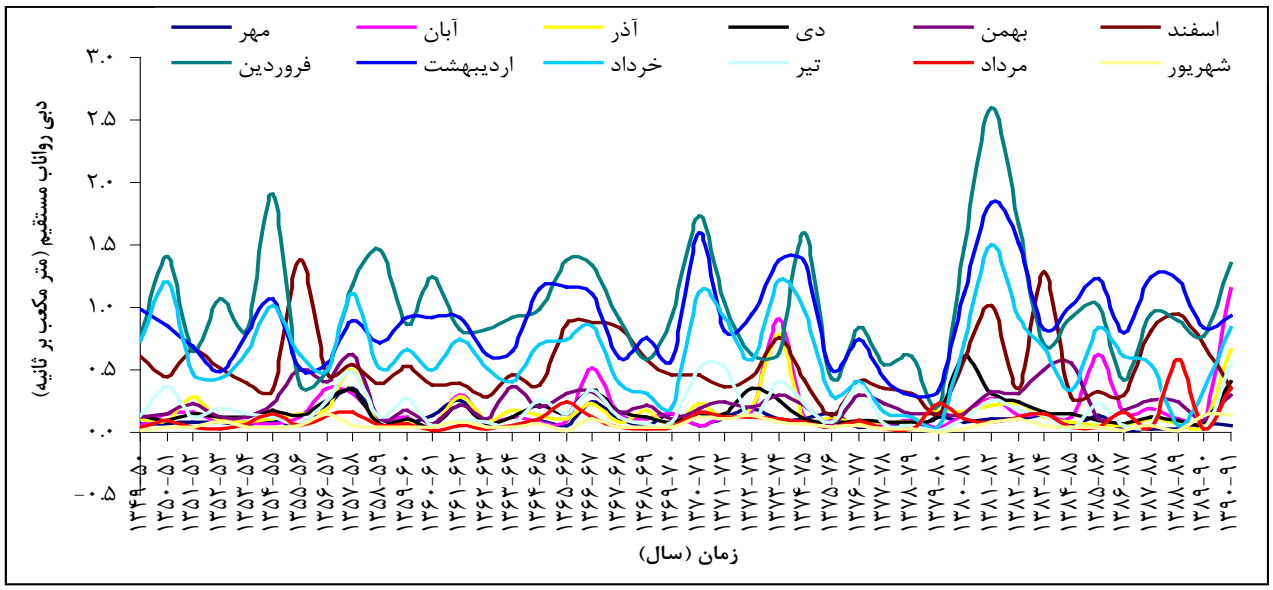
جدول ۲- آماره‌های دبی پایه در ماه‌های مختلف حوزه‌ی آبخیز امامه در دوره‌ی زمانی ۱۳۴۹-۱۳۵۰ تا ۱۳۹۰-۱۳۹۱

	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
میانگین	۰/۰۶	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۱۱	۰/۱۳	۰/۲۶	۰/۵۴	۰/۶۴	۰/۵۱	۰/۲۳	۰/۱۰	۰/۰۵
انحراف معیار	۰/۰۳	۰/۱۰	۰/۱۲	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۱۴	۰/۱۹	۰/۲۷	۰/۲۱	۰/۱۴	۰/۰۸	۰/۰۲
ضریب تغییرات (درصد)	۵۸/۳۹	۹۰/۱۷	۱۰۷/۵۹	۶۷/۲۲	۵۰/۰۵	۵۱/۴۴	۳۵/۷۸	۴۲/۷۸	۴۱/۵۳	۶۰/۲۹	۸۲/۶۶	۵۰/۵۴

با توجه به شکل ۲ و جدول ۱ مشخص می‌شود که بیش‌ترین میزان دبی پاییه حوزه‌ی آبخییز اماممه و در دوره مطالعاتی ۱۳۴۹-۱۳۵۰ تا ۱۳۹۰-۱۳۹۱ از سهم متوسط دبی مربوط به اردیبهشت ماه و در سال ۱۳۸۱-۱۳۸۲ با مقدار عددی ۱/۵۸ و کم‌ترین آن نییز مربوط به شهریور ماه با مقدار ۰/۰۱۴ متر مکعب بر ثانیه در سال ۱۳۴۹-۱۳۵۰ می‌باشد. همچنین مقدار متوسط کم‌ترین و بیش‌تترین میزان دبی پایه برابر با ۰/۶۴ و ۰/۰۵ در همین دو ماه به دست آمده است.

نکته‌ی جالب این تحقیق علی‌رغم این‌که بیش‌ترین میزان دبی پایه مربوطه به ماه‌های فصل بهار و مربوط ببه مماه اردیبهشت و فروردین است که ناشی از ذوب برف و تخلیه‌ی آب زیرزمینی بوده و با نظرات توسلی و همکاران (۱۳۸۹)، معتمدنیا و همکاران (۱۳۹۶) هم‌راستا است اما بیش‌ترین درصد میزان درصد آب پایه از میزان متوسط دبی موجود در این حوضه مربوط به ماه‌های گرم سال یعننی تابستان با مقدار عددی به ترتیب ۵۴/۴۱، ۴۸/۵۰ و ۴۴/۷۱ در ماه‌های تیر، مرداد و شهریورماه می‌باشد که نشان ممی‌دهد عللی‌رغم بارندگی کم‌تر نسبت به فصل بهار دارای دبی پایه در این حوضه بوده و به عبارتی درصد بیش‌تر آن به دبی پایه تبدیل شده و در فصل بهار نیز با توجه به این‌که در این فصل مقداری بارندگی بهاره به خصوص در اردیبهشت ماه وجود دارد اما در فصل تابستان که بارندگی نیست بیش‌تر دبی مربوط به دبی پایه بوده که در رودخانه‌ی موجود در حوزه‌ی آبخیز امامه وجود داشته و جاری می‌شود.

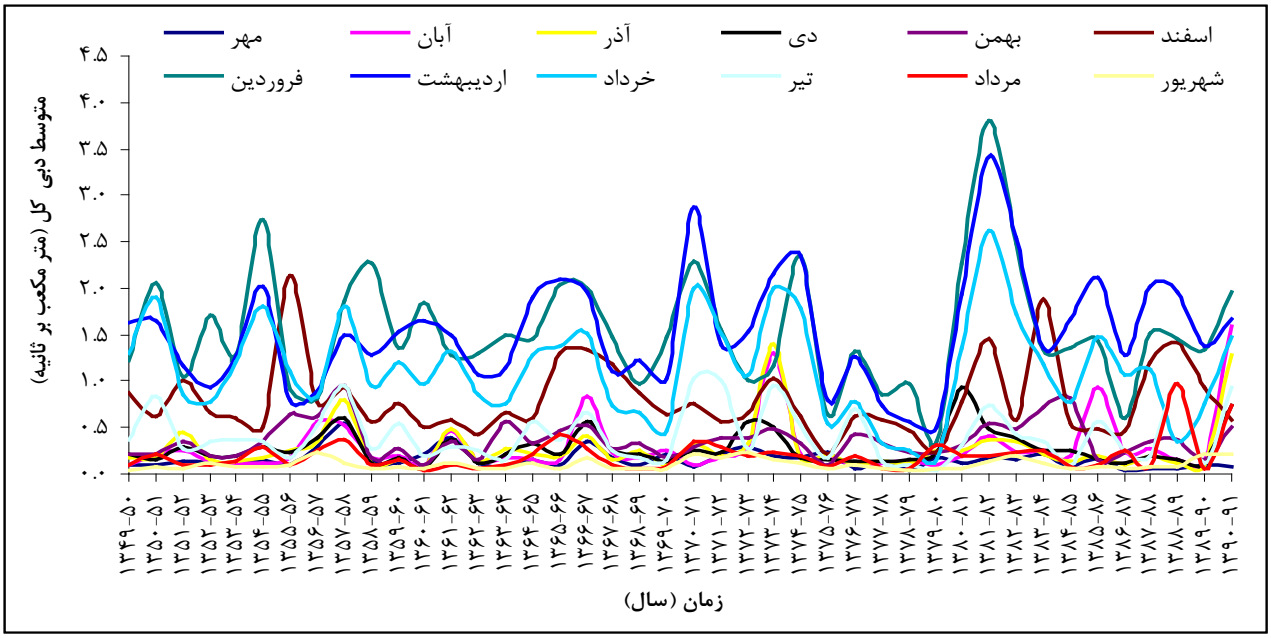
علاوه بر این همان‌طور که در شکل ۳ مشخص است بیش‌ترین میزان دبی رواناب مستقیم مربوط به ماه فروردین بععد از آن مققدار ۰/۹۹۵ و بعد از آن اردیبهشت با مقدار عددی ۰/۹۰۲ و کم‌ترین آن نیز مربوط به که با توجه به این‌که فروردین ماه اولین ماه فصل بهار بوده و هنوز زمین و بستر رودخانه پوشش گیاهی چندانی نداشته و زمین مقداری دچار یخزدگی می‌باشد لذا بیش‌تترین مققدار رواناب مستقیم را در ماه‌های سال به خود اختصاص داده است ضمن این‌که مقداری از آن نیز به دلیل بارش‌های بهاره است.



شکل ۳- تغییرات دبی رواناب مستقیم بر حسب متر مکعب بر ثانیه در حوزه‌ی آبخیز امامه در دوره‌ی زمانی ۱۳۴۹-۱۳۵۰ تا ۱۳۹۰-۱۳۹۱

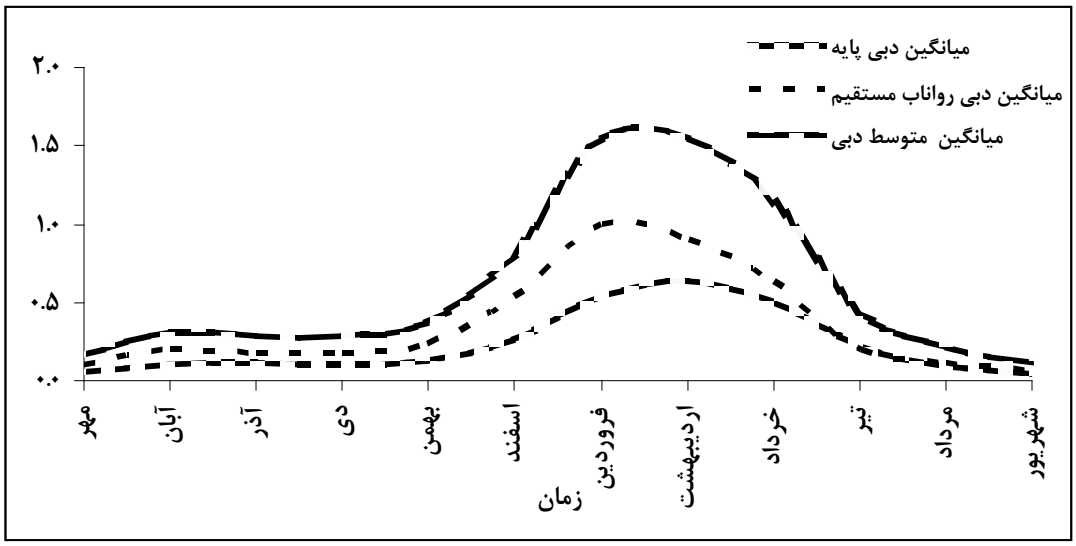
همچنین بررسی ضریب تغییرات در دبی رواناب مستقیم نشان از ضریب تغییرات بیش‌تر این دبی نسبت به دبی پایه داشته به طوری‌که بیش‌ترین و کم‌ترین آن مربوط به ماه آبان و اردیبهشت آن به ترتیب با مقدار عددی ۱۱۶/۴۲ و ۳۷/۸۰ بوده که نشان می-دهد نوع بارش‌های موجود و و شدت آن سبب افزایش و یا کاهش میزان رواناب مستقیم و در نتیجه ضریب تغییرات در این دو ماه داشته و تاکید کننده وجود رژیم بارندگی با دامنه‌ی تغییرپذیری بیش‌تر در پاییز و کم‌تر در حوزه‌ی آبخیز امامه داشته ضمن این‌که تغییر کاربری اراضی در این حوضه نیز می‌تواند یکی از علت‌های آن باشد که رحیمی‌خوب و محمودی (۱۳۹۰) و معتمدنیا و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهش که در این حوضه انجام داده به آن نیز اشاره کرده‌اند.

همانطور که از شکل ۴ مشخص است بیش‌ترین میزان متوسط دبی مربوط به ماه‌های فروردین و اردیبهشت با مقدار عددی ۳/۸۰ و ۳/۴۲ مترمکعب بر ثانیه بوده که مربوط به سال ۱۳۸۱-۱۳۸۲ و کم‌ترین آن نیز مربوط به ۰/۰۴ در شهریور ۱۳۷۸-۱۳۷۹ می‌باشد. میانگین دبی در دوره‌ی مشاهداتی در ماه فروردین و اردیبهشت برابر با ۱/۵۴ و شهریورماه برابر با ۰/۱۰ متر مکعب بر ثانیه به دست آمد.



شکل ۴- تغییرات متوسط دبی کل بر حسب متر مکعب بر ثانیه حوزه‌ی آبخیز امامه در دوره‌ی زمانی ۱۳۴۹-۱۳۵۰ تا ۱۳۹۰-۱۳۹۱

با نگاهی دقیق به شکل ۵ که نشان‌دهنده تغییرات ماهیانه در سال‌های ۱۳۴۹-۱۳۵۰ تا ۱۳۹۰-۱۳۹۱ (۴۲ ساله) متوسط دبی کل، رواناب مستقیم و پایه بوده، مشخص می‌شود که میزان حداکثری هر سه نوع دبی در فصل بهار و مشخصاً در ماه فروردین و اردیبهشت ماه است اما کاملاً اوج سه نمودار بر هم منطبق نبوده و دارای تأخیر زمانی به خصوص دبی پایه نسبت به دو نمودار دیگر می‌باشد که کاملاً منطقی و طبیعی و نشان‌دهنده‌ی خروج دبی پایه بعد از دبی کل و رواناب مستقیم بوده و تأکید کننده‌ی منشاء آن توسط آب‌های زیرزمینی و با تأخیر زمانی می‌باشد که با اصول هیدرولوژی که در کتاب‌های مرجع همچون SCS (۱۹۷۱)، Singh (۱۹۹۲)، Subramanya (۲۰۰۱)؛ مهدوی (۱۳۸۱)، علیزاده (۱۳۸۲)، به آن نیز اشاره شده است.



شکل ۵- میزان میانگین دبی، میانگین دبی پایه، میانگین دبی رواناب مستقیم بر حسب متر مکعب بر ثانیه در حوزه‌ی آبخیز امامه در دوره‌ی زمانی ۱۳۴۹-۱۳۵۰ تا ۱۳۹۰-۱۳۹۱

در نهایت متوسط دبی کل، رواناب مستقیم و پایه در حوضه‌ی مذکور و در دوره‌ی مطالعاتی ۴۲ ساله برابر با ۰/۵۹۵، ۰/۳۵۷ و ۰/۲۳۷ مترمکعب بر ثانیه به دست آمد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پژوهش حاضر با هدف بررسی مقادیر زمانی ماهیانه و سالیانه دبی کل، رواناب مستقیم و پاییه در حوزه‌ی آبخییز معرف امامه در دامنه‌ی جنوبی البرز و در استان تهران در یک دوره‌ی زمانی ۱۳۴۹-۱۳۵۰ تا ۱۳۹۰-۱۳۹۱ (۴۲ سال) انجام شده است. نتایج نشان داد که بیش‌ترین میزان دبی پایه مربوط به اردیبهشت ماه و در سال ۱۳۸۱-۱۳۸۲ با مقدار عددی ۱/۵۸ و کم‌ترین آن نییز مربوط ببه شهریور ماه با مقدار ۰/۰۱۴ متر مکعب بر ثانیه در سال ۱۳۴۹-۱۳۵۰ می‌باشد. با توجه به داه‌های مورد استفاده متوسط دببی ککل، رواناب مستقیم و پایه در حوضه‌ی مذکور و در دوره‌ی مطالعاتی برابر با ۰/۵۹۵، ۰/۳۵۷ و ۰/۲۳۷ مترمکعب بر ثانیه ببه دست آمد. در نهایت با توجه به این‌که روش‌های مختلفی برای جداسازی آب پایه وجود داشته (مهدوی، ۱۳۸۱، علییزاده، ۱۳۸۲، رحیممی همککاران، ۱۳۹۵؛ قنبرپور و همکاران، ۱۳۹۷) و بالتبع آن روی مقادیر آن تأثیر می‌گذارد لذا تأکید و پیشنهاد شده در یک پژوهش دقیق، عملکرد جداسازی آن با روش‌های مختلف و در مقیاس‌های زمانی مختلف از جمله رگبار صورت گرفته و مقایسه شده و برای منطقه مورد نظر روش مرجعی معرفی شود.

منابع

- بابایی‌مقدم، ا.، خالدیان، م.ر.، شاه‌نظری، ع.، مرتضی‌پور، م.ر.، ۱۳۹۵. بررسی و پیش‌بینی دبیرودخانه‌های قزل اوزن و شاهرود، اکوهیدرولوژی، ۳(۲): ۱۹۵-۲۰۴.

- تلوری، ع.ر.، ۱۳۸۳. اص.ل مقدماتی مهندسی و ساماندهی رودخانه، انتشارات پژوهشکده‌ی حفاظت خاک و آبخیزداری، ۴۵۴.
- توسلی، ا.، صادقی، س.ح.ر.، مرادی، ح.ر. ۱۳۸۹. تغییرات درون رگباری ضریب رواناب با استفاده از مؤلفه‌های بارشی در حوزه آبخیز بار نیشابور، مجله علمی-پژوهشی علوم و مهندسی آبخیزداری، ۴ (۱۰): ۲۱-۳۳.
- رحیمی، ل.، دهقانی، ا.ا.، قربانی، خ.، ۱۳۹۵. مقایسه‌ی روند تغییرات دبی کل، دبی پایه و پارامترهای کیفی آب در ایستگاه ارازکوسه، پژوهشنامه‌ی مدیریت حوزه‌ی آبخیز، ۷ (۱۳): ۸۳-۹۱.
- رحیمی‌خوب، ع.، محمودی، ع.، ۱۳۹۰. «برآورد تبخیر و تعرق واقعی از سطح حوزه‌ی آبریز با استفاده از مدل‌های شبکه‌ی عصبی و حداقل داده‌های هواشناسی-مطالعه موردی حوزه‌ی آبخیز معرف امامه»، مجله‌ی تحقیقات منابع آب ایران، ۷ (۴): ۵۱-۶۱.
- علیزاده، ا.، ۱۳۸۲. اصول هیدرولوژی کاربردی، چاپ شانزدهم، انتشارات دانشگاه امام رضا. ۸۱۵ صفحه.
- قاسمی، ا.ر.، موگویی، م.، ۱۳۹۶. بررسی تغییرات دبی رودخانه‌های استان چهارمحال و بختیاری، فصلنامه‌ی علمی-پژوهشی اطلاعات جغرافیایی، ۲۶ (۱۰۲): ۱۶۳-۱۷۳.
- قنبرپور، م.ر.، تیموری، م.، ش.ع.، غلامی، ۱۳۸۷. مقایسه‌ی روش‌های برآورد دبی پایه بر اساس تفکیک هیدروگراف جریان (مطالعه-ی موردی حوزه‌ی آبخیز کارون، نشریه‌ی علوم آب و خاک (علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی) دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۲(۴۴): ۱-۱۳.
- معتمدنیا، م.، کریمی‌زارچی، ک.، ابراهیمی خوسفی، ز.، ۱۳۹۷. تغییرات ماهانهٔ آورد کمّی و کیفی آب رودخانه‌ی میناب در استان هرمزگان، هفتمین کنفرانس ملی مدیریت منابع آب ایران با رویکرد پیوند چرخه‌ی آب و اکولوژی در مناطق خشک برای پایداری سرزمین، ۲-۳ آبان، دانشگاه یزد، ۱۰صفحه.
- معتمدنیا، م.، نوحه‌گر، ا.، ملکیان، آ.، صابری‌اناری، م.، ۱۳۹۶. تاثیر ساختارها و ورودی‌های مختلف شبکه‌های عصبی مصنوعی در تخمین دبی روزانه حوزه‌ی آبخیز معرّف امامه، مرتع و آبخیزداری، مجله‌ی منابع طبیعی ایران، ۷۰(۴): ۱۰۴۵-۱۰۶۶.
- مهدوی، م.، ۱۳۸۱. هیدرولوژی کاربردی، جلد اول، چاپ چهارم، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۶۴ صفحه.
- نساجی‌زواره، م.، خورشیددوست، ع.م.، رسولی، ع.ا.، سلاجقه، ع.، ۱۳۹۳، بررسی روند آبدهی رودخانه کسیلیان، مجله علوم و مهندسی آبخیزداری، ۸(۲۴): ۱-۸.
- Aksoy, H., I. Kurt and E. Eris. 2009. Filtered Smoothed Minima Base Flow Separation Method, Journal of Hydrology, 372: 94-101.
- Banihabib, M.E. A. Ahmadian, and F.S. Jamali, 2017. Hybrid DARIMA-NARX model for forecasting long-term daily Inflow to Dez reservoir using the North Atlantic Oscillation(NAO)and rainfall data. GeoRes J.Volume13:9-16.
- Danneberg D. 2012.Changes in Runoff Time Series in Thuringia, Germany-Mann-Kendall Trend Test and Extreme Value Analysis. Advance Geosciences, 31: 49–56.
- IPCC. 2013. Climate Change, Working Group I, the Physical Science Basis. United Nations Environment Program (UNEP) and World Meteorological Organization (WMO).
- Salami A.W., Mohammed A.A., Abdulmalik Z.H., and O.K. Olanlokun. 2014. Trend Analysis of Hydro-meteorological Variables using the Mann-Kendall Trend Test: Application to the Niger River and the Benue sub-basins in Nigeria. International Journal of Technology, 2: 100-110.
- SCS. Hydrology. 1971. National Engineering Handbook, Supplement A, Section 4, Chapter 10, Soil Conservation Service, USDA, Washington, DC.
- Singh V.P., 1992. Elementary Hydrology, Eastem Economy Edition, India.
- Subramanya K. 2001. Engineering Hydrology, Tata McGraw-Hill.
- Van Loon, A.F. and G., Laaha, 2015. Hydrological drought severity explained by climate and catchment characteristics, Journal of Hydrology, 526: 3-14.
- Weldagerima, T.M., Zeleke, T.T., Birhanu, B.S., Zaitchik, B.F., and Z.A., Fetene. 2018. Analysis of rainfall trends and its relationship with SST signals in the Lake Tana Basin, Ethiopia, Advances in Metrology, 50(2):115-128.
- Zhang, Y., Guan, D., Jin, C., Wang, A., Wu, J. and F.Yuan. 2011. Analysis of impacts of climate variability and human activity on streamflow for a river basin in northeast China. Journal of Hydrology. 410: 239-247.