

بررسی اثر گسترش اراضی دیم بر روند تغییرات دبی سیلابی سالانه، مطالعه موردی: حوزه آبخیز قزل اوزن

علی رضایی^۱، استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زنجان

پذیرش مقاله: ۱۳۸۸/۰۸/۲۹

دریافت مقاله: ۱۳۸۸/۰۳/۱۸

چکیده

از بین بردن پوشش گیاهی و گسترش اراضی دیم شیب‌دار در سطح حوزه‌های آبخیز کشور، عامل افزایش رواناب و شدت سیلاب می‌باشد. برای آشکار سازی روند تغییرات دبی سیلاب در حوزه آبخیز قزل اوزن، داده‌های دبی‌های اوج سالانه و بارندگی یک روزه بیشینه سالانه تمام ایستگاه‌های داخل حوزه، جمع‌آوری شدند. داده‌های به‌دست آمده در یک دوره آماری ۳۰ ساله بازسازی و نرمال شده‌اند. با تقسیم داده‌های به‌دست آمده به دوره‌های آماری ۱۰ ساله و تلفیق مجدد آن‌ها، در نهایت شش دوره آماری با طول دوره زمانی ۱۰ الی ۳۰ ساله به‌دست آمده است. برای محاسبه میانگین متغیرها برای هر دوره آماری، دوره بازگشت دو سال مبنای محاسبه قرار گرفته، لذا توزیع احتمالاتی لوگ پیرسون نوع III بر آن‌ها برازش داده شده است. متوسط هر دسته از متغیرها نسبت به زمان، پلات شده و خطی بر آن‌ها برازش داده شده است. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد بر اساس روش کندال تائو تنها در مورد دو ایستگاه هواشناسی گیتو و سلامت آباد و دو ایستگاه آب‌سنجی سرچم و دهگلان روند افزایشی و معنی‌دار آماری تغییر دبی‌های اوج و بارندگی یک‌روزه بیشینه سالانه نسبت به زمان وجود داشته و در بقیه موارد تغییرات آن‌ها فاقد هماهنگی معنی‌دار با روند زمان به‌صورت مثبت یا منفی می‌باشند. اما شیب متوسط خط رگرسیون تغییرات بارندگی ۲۴ ساعته نسبت به زمان به‌عنوان عاملی از تغییرات اقلیمی برابر با ۰/۳۱ و در مقابل، شیب خط رگرسیون تغییرات دبی سیلابی نسبت به زمان برابر با ۰/۵۹ می‌باشد. بنابراین شیب دبی سیلابی حدود ۱/۹ برابر شیب تغییرات بارندگی یک روزه نسبت به زمان است. این یافته بیان‌گر تخریب پوشش گیاهی به‌دلیل توسعه اراضی دیم، افزایش ضریب رواناب و افزایش شدت سیلاب در حوزه مورد بررسی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: پوشش گیاهی، دبی اوج، رواناب، زمان، شیب‌دار

مقدمه

افزایش تولید گندم و رسیدن به خود کفائی یکی از اتفاقات دهه اخیر کشور بوده است. به‌نظر می‌رسد این افزایش تولید ناشی از افزایش عمل‌کرد محصول در واحد سطح و همچنین افزایش سطح کشت آن به‌ویژه در اراضی شیب‌دار می‌باشد. به‌طور مثال سطح کشت گندم دیم در کشور تنها بین سال‌های زراعی ۷۸-۷۹ و ۸۰-۷۹ از ۲/۹۴ به ۳/۳۸ میلیون هکتار افزایش پیدا کرده است (دفتر آمار و فن‌آوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱). اثرات و نتیجه چنین تغییراتی در کاربری اراضی (افزایش سطح اراضی دیم شیب‌دار) را می‌توان در واکنش رفتار هیدرولوژیکی حوزه از نظر افزایش شدت سیلاب و تولید رسوب، جستجو نمود.

مهدوی و هاشمی (۱۳۷۶) در بررسی اثر عوامل فیزیکی حوزه‌ها در تعیین بده متوسط سیل در استان سمنان سطح اراضی کشاورزی را به‌عنوان یک عامل موثر در افزایش شدت سیل ارزیابی کرده‌اند. تلوری (۱۳۸۱)، در بررسی‌های خود در حوزه‌های آبخیز سرشاخه‌های کرخه و دز اعلام می‌دارد که در اغلب ماه‌ها بین بار رسوبی و بده متوسط جریان رابطه خوبی برقرار است و در برخی از آن‌ها، بارش متوسط سالیانه و در پاره‌ای موارد، عامل پوشش گیاهی و سنگ شناسی

^۱ rezaei_ali@hotmail.com

دخیل می‌باشند. شعبانی‌حیدرآبادی و همکاران (۱۳۸۴)، در بررسی‌های خود در حوزه آبخیز طالقان به این نتیجه رسیده‌اند که در فواصل زمانی ۱۳۴۹ الی ۱۳۶۶ علت افزایش رسوب، رخداد ترسالی‌ها و خشک‌سالی‌ها و تغییر در مقدار بارش و پراکنش آن بوده و توصیه می‌نمایند که به‌دلیل تاثیر مستقیم تبدیل اراضی مرتعی به اراضی کشاورزی به‌ویژه برای کاربری زراعت دیم در دامنه‌های پر شیب، بهره‌برداری از آن‌ها متناسب با توان تولید و قابلیت آن‌ها باشد.

رضائی و همکاران (۱۳۸۳)، در مدل نمودن رابطه دبی اوج حوزه با عوامل فیزیوگرافی و اقلیمی، بارندگی یک روزه نظیر آن دبی اوج را به‌عنوان یک عامل تعیین کننده در پیش‌بینی‌ها تایید نموده‌اند. Muzik (۲۰۰۲)، در بررسی‌های خود، تنها تغییرات در شدت بارندگی در آینده را به‌عنوان عامل موثر در بررسی تغییرات دبی اوج (در آینده را) در نظر گرفته است. البته در حوزه‌های کوچک تا ۳۰۰-۲۰۰ هکتار این موضوع درست بوده ولی به‌نظر می‌رسد در حوزه‌های بزرگ‌تر بارندگی یک‌روزه نظیر دبی ایستگاه هیدرومتری باید در کل حوزه مشخص شود. یعنی آمار تمام ایستگاه‌های موجود در حوزه در تعیین بارندگی یک‌روزه با دوره بازگشت‌های مختلف مورد استفاده قرار گیرد و ضریب رواناب دوره برگشت‌ها در طول زمان مورد ارزیابی قرار گیرد. بدین خاطر هدف مقاله حاضر بررسی روند تغییرات متوسط دبی سیلاب به‌عنوان معرفی از تشدید قدرت سیل‌زائی حوزه و تخریب منابع طبیعی (پوشش گیاهی) در حوزه آبخیز بزرگ قزل اوزن بوده و تغییرات در میزان رسوب زائی حوزه مد نظر نمی‌باشد.

مواد و روش‌ها

حوزه آبخیز قزل اوزن بر مبنای تقسیمات مرکز تحقیقات آب و زارت نیرو (تماب) جزء حوزه آبخیز دریای خزر می‌باشد. این حوزه دارای طول جغرافیائی ۴۶ درجه و ۲۸ دقیقه الی ۴۹ درجه و ۱۰ دقیقه و عرض جغرافیائی ۳۵ درجه الی ۳۸ درجه بوده و وسعت آن قریب به ۴۹۴۰۰ کیلومتر مربع است. این رودخانه با پیوستن با رودخانه شاهرود، رودخانه سفید رود را به‌وجود آورده و تامین کننده مهم آب سد سفیدرود می‌باشد (شکل ۱).



شکل ۱- موقعیت حوزه آبخیز قزل اوزن در کشور

برای تهیه داده‌های تحقیق ابتدا تعداد ایستگاه‌های آب‌سنجی و هواشناسی موجود در سطح حوزه مورد شناسائی قرار گرفته و از بین آن‌ها تعدادی که دارای طول دوره آماری بیش‌تر از ۲۰ سال هستند، انتخاب شده‌اند (جدول ۱ و ۲). بر این اساس طول دوره آماری مورد انتخاب سال آبی ۴۹-۵۰ الی ۷۸-۷۹ یعنی یک دوره آماری ۳۰ ساله است. در ایستگاه‌های انتخابی هواشناسی میزان بیشینه بارندگی‌های روزانه (۲۴ ساعته) هر سال آبی به‌عنوان معرفی از تغییرات اقلیمی (NVRC، ۲۰۰۴) و در ایستگاه‌های آب‌سنجی (هیدرومتری) انتخابی نیز میزان بیشینه دبی اوج سالانه هر سال آبی استخراج شدند. برای رسیدن به توالی زمانی، طول دوره آماری مذکور به سه گام زمانی ۱۰ ساله از قدیم به جدید تقسیم شده و با تلفیق آن‌ها با هم به‌ترتیب شش دوره زمانی از قدیم به جدید، شامل دوره زمانی ۴۹-۵۰ الی

۵۸-۵۹، ۴۹-۵۰، ۶۸-۶۹، ۷۸-۷۹، ۵۹-۶۰، ۶۸-۶۹، ۷۸-۷۹ و ۶۹-۷۰ الی ۷۸-۷۹ به دست آمده است. در گام بعدی با توجه به مناسب بودن توزیع احتمالاتی لوگ پیرسون نوع III (امیری و همکاران، ۱۳۸۲؛ Doheny Edward و همکاران، ۱۹۹۹)، با استفاده از نرم افزار SMADA و انتخاب توزیع مزبور، مقدار دبی اوج و بارندگی‌های یک‌روزه با دوره بازگشت دو سال محاسبه شدند.

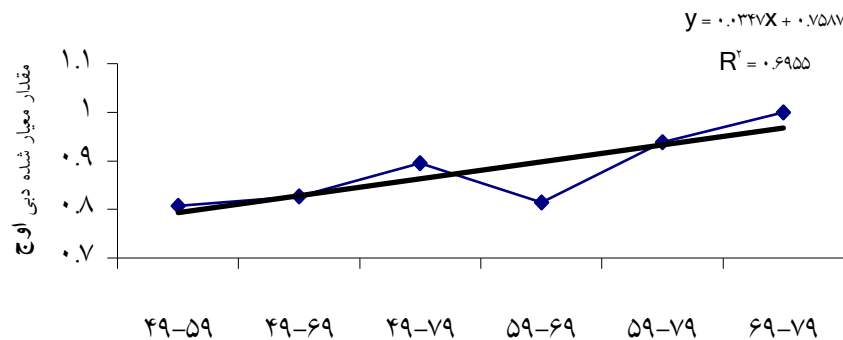
جدول ۱- مشخصات ایستگاه‌های هواشناسی مورد استفاده در حوزه آبخیز قزل اوزن

ردیف	نام ایستگاه	تعداد داده	مختصات جغرافیایی		کد ایستگاه	ارتفاع	نوع ایستگاه
			طول	عرض			
۱	ارباط میانه	۳۳	۴۷-۴۶	۳۷-۲۵	۱۷-۰۴۴	۱۰۵۰	تبخیرسنجی
۲	اوستور	۳۳	۴۷-۵۹	۳۷-۳۱	۱۷-۰۲۹	۱۰۰۰	تبخیرسنجی
۳	انگوران	۲۶	۴۷-۳۷	۳۶-۳۷	۱۷-۰۲۲	۱۹۰۰	
۴	دندی	۳۳	۴۷-۳۶	۳۶-۳۳	۱۷-۰۳۲	۱۶۰۰	تبخیرسنجی
۵	سلامت‌آباد	۳۷	۴۷-۵۰	۳۵-۳۹	۱۷-۰۷۰	۱۶۳۰	تبخیرسنجی
۶	ظفرآباد	۳۳	۴۶-۵۸	۳۶-۰۱	۱۷-۰۸۰	۱۹۸۰	تبخیرسنجی
۷	قلنوق	۳۳	۴۸-۰۴	۳۶-۳۰	۱۷-۰۱۸	۱۸۰۰	تبخیرسنجی
۸	گیلوان	۳۳	۴۹-۰۸	۳۶-۴۷	-	۳۸۰	تبخیرسنجی
۹	قره‌کهریز	۳۳	۴۸-۲۴	۳۵-۴۴	۱۷-۰۱۴	۱۷۴۰	تبخیرسنجی
۱۰	زنجان	۳۵	۴۸-۲۹	۳۶-۴۱	۶۰۷۲۹	۱۶۶۳	سینوپتیک
۱۱	حسین‌آباد	۱۷	۴۸-۲۹	۳۶-۴۱	۱۷-۰۲۸	-	تبخیرسنجی
۱۲	مشمپا	۳۳	۴۷-۴۰	۳۶-۵۶	۱۷-۰۲۴	۱۲۰۰	تبخیرسنجی
۱۳	کیتو	۳۳	۴۸-۰۹	۳۵-۱۹	۱۷-۰۱۲	۲۱۰۰	تبخیرسنجی

جدول ۲- مشخصات ایستگاه‌های آبسنجی مورد استفاده در حوزه آبخیز قزل اوزن

ردیف	نام ایستگاه	تعداد داده	مختصات جغرافیایی		کد ایستگاه	ارتفاع	درجه ایستگاه
			طول	عرض			
۱	اوستور - قزل اوزن	۴۲	۴۷-۵۸	۳۷-۳۰	۱۷-۰۲۹	۹۳۰	۱
۲	بیانلو (یساول) - قزل اوزن	۳۸	۴۷-۵۸	۳۶-۰۰	۱۷-۹۷۵	۱۵۰۰	۱
۳	پالنتی - تهم	۲۳	۴۸-۲۷-۰۶	۳۶-۴۶-۲۶	۱۷-۰۱۷	۱۷۰۰	۱
۴	پل دختر - قزل اوزن	۳۸	۴۷-۴۸	۳۷-۲۱	۱۷-۰۲۱	۱۱۰۰	۱
۵	تونل راه‌آهن - قرقنو	۱۶	۴۷-۳۸	۳۷-۲۴	۱۷-۰۲۶	-	-
۶	حسن‌خان - تلوار	۱۴	۴۷-۴۱	۳۵-۲۶	۱۷-۹۲۶	۱۷۰۰	-
۷	دهگلان - تلوار	۲۰	۴۷-۲۵	۳۵-۱۷	۱۷-۰۸۳	۱۸۲۰	-
۸	سرچم - زنجانرود	۳۵	۴۷-۵۳	۳۷-۰۷	۱۷-۰۱۹	۱۲۰۰	۲
۹	شهرچای - کوهسالار میانه	۲۵	۴۷-۲۳	۳۷-۳۱	۱۷-۰۲۷	۱۵۰۰	-
۱۰	قره‌گونی - قزل اوزن	۳۱	۴۷-۵۷	۳۶-۱۴	۱۷-۰۱۱	۱۴۵۰	۱
۱۱	گیلوان - قزل اوزن	۳۷	۴۹-۰۱	۳۶-۵۰	۱۷-۰۳۳	۳۲۰	-
۱۲	موتورخانه - آیدوغموش	۲۰	۴۷-۴۳	۳۷-۲۲	۱۷-۰۲۳	۱۰۵۰	۱
۱۳	مهرآباد - تلوار	۴۰	۴۷-۵۳-۵۵	۳۵-۵۱-۲۳	۱۷-۰۰۷	۱۶۵۰	۱
۱۴	میانه تونل شماره ۷ - قرقنو	۳۸	۴۷-۳۸	۳۷-۲۴	۱۷-۰۲۵	۱۱۰۰	۳
۱۵	میانه - شاریچای	۳۰	۴۷-۴۱	۳۷-۲۷	۱۷-۱۰۹	۱۱۰۰	۱
۱۶	هشتاد جفت - کامیشکای رود	۳۸	۴۷-۵۳	۳۶-۱۰	۱۷-۰۰۹	۱۵۰۰	۴

دبی‌های اوج و بارندگی‌های یک‌روزه با دوره بازگشت دو سال بین اعداد صفر و یک نرمال شده‌اند. برای معیار نمودن داده‌ها در هر ایستگاه همه داده‌های موجود در هر سری به بزرگ‌ترین عدد موجود در آن تقسیم شده است. سپس با رعایت شش ترتیب زمانی، خط رگرسیون بین زمان و مقدار متغیر (مقدار نرمال شده بارندگی ۲۴ ساعته و دبی اوج با دوره بازگشت دو سال) بر آن‌ها برازش داده شده و شیب خط هر یک از آن‌ها به دست آمده است (به‌طور نمونه شکل ۲). برای بررسی روند تغییرات دبی اوج و بارندگی یک روزه سالانه، میزان شیب‌های به دست آمده نسبت به زمان به‌طور جداگانه مقایسه شده و همچنین آزمون همبستگی غیر پارامتری به روش کندال نیز انجام گرفته است (Muzik, ۲۰۰۳). برای مقایسه روند تغییرات اندازه بارندگی روزانه و دبی اوج از ضریب زاویه خط رگرسیون هر یک از آن‌ها نسبت به زمان استفاده شده و شیب تغییرات بارندگی یک روزه سالانه، به‌عنوان معرفی از عامل موثر اقلیمی در روند تغییرات دبی اوج منظور شده است (رضائی و همکاران، ۱۳۸۴; Villani, ۲۰۰۱; Rahma, ۲۰۰۳).



توالی دوره‌های زمانی

شکل ۲- رابطه تغییرات مقدار دبی اوج با دوره بازگشت دو سال نسبت به زمان در ایستگاه آب‌سنجی (گامیشگای- هشتاد جفت)

نتایج و بحث

رابطه دوره‌های زمانی با مقدار نرمال شده بارندگی یک روزه و دبی اوج سالانه در یک دستکاه مختصات دو بعدی پلات گردید. سپس خط رگرسیون بر داده‌ها (پلات شده) برازش داده شده و براساس معادلات رگرسیون ضریب زاویه آنها به دست آمد (جداول ۳ و ۴). همچنان که از بررسی جداول مزبور بر می‌آید در بین ایستگاه‌های هواشناسی، تنها در یک مورد (ایستگاه سینوپتیک زنجان) ضریب زاویه خط رگرسیون منفی وجود داشته و در سایر موارد همگی دارای ضریب زاویه مثبت هستند. اما در ایستگاه‌های آب‌سنجی، در تمام موارد ضریب زاویه‌های معادلات رگرسیون مثبت می‌باشند. نسبت متوسط ضریب زاویه دبی‌های اوج بر بارندگی یک روزه بیشینه سالانه برابر با ۱/۹ می‌باشد. به عبارت دیگر، در مجموع شیب خط رگرسیون دبی‌های اوج نسبت به شیب بارندگی یک روزه (در رابطه با گذشت زمان) از حالت تندتری برخوردار بوده و نزدیک به دو برابر است.

مقایسه داده‌های دو ایستگاه هواشناسی سلامت آباد و گیتو که در مقیاس مورد بررسی تقریباً در مجاورت زیر حوزه تلوار-دهگلان واقع شده‌اند، بیانگر هماهنگی افزایش بارندگی‌های یک روزه سالانه و دبی اوج برای حوزه مذکور است. ولی با توجه به ضریب زاویه خط رگرسیون آنها معلوم می‌شود که مقدار ضریب زاویه ایستگاه آب‌سنجی تلوار-دهگلان (۰/۱۵۴۶) بسیار بزرگتر از ضریب زاویه ایستگاه‌های هواشناسی مذکور (به ترتیب ۰/۰۷۳۲ و ۰/۰۱۵۶) می‌باشد و این ناهماهنگی می‌تواند بیانگر تغییرات شدید ضریب رواناب در جهت افزایش در سطح حوزه آبخیز تلوار باشد. در مورد ایستگاه‌های آب‌سنجی اوستور، پل دختر و گیلوان ضریب همبستگی برازش خط معنی‌دار نبوده و در بقیه موارد دارای همبستگی بالا می‌باشد.

بر مبنای روش کندال تاکنون تنها در مورد ایستگاه‌های هواشناسی گیتو و سلامت‌آباد رابطه مثبت معنی‌دار بین زمان (در دوره آماری مورد استفاده) و افزایش بیشینه بارندگی‌های روزانه با دوره بازگشت دو سال و همچنین در ایستگاه‌های آبسنجی سرچم و دهگلان رابطه مثبت بین زمان و افزایش اندازه بیشینه دبی‌های اوج با دوره بازگشت دو سال وجود داشته و در بقیه موارد داده‌های ایستگاه‌های هواشناسی و آبسنجی فاقد هماهنگی معنی‌دار مثبت یا منفی با روند زمان می‌باشند (جدول ۵).

جدول ۳- ویژگی آماری برازش خط به داده‌های بارندگی یک روزه سالانه با دوره بازگشت دو سال

ایستگاه هواشناسی	ضریب تعیین	ضریب زاویه خط	سطح معنی‌داری
زنجان	۰/۴۶۸۸	-۰/۰۱۸۴	یک درصد
گیلوان	۰/۸۹۹۳	۰/۰۳۵۶	یک درصد
سلامت آباد	۰/۹۸۷۳	۰/۰۷۳۲	یک درصد
اوستور	۰/۰۴۸۸	۰/۰۰۴۹	معنی‌دار نیست
ارباط میانه	۰/۴۰۲۲	۰/۰۲۷۹	یک درصد
حسین آباد	۰/۰۳۹۵	۰/۰۰۶۶	معنی‌دار نیست
مشمپا	۰/۱۲۸۲	۰/۰۰۷۵	پنج درصد
بیانلو	۰/۰۳۸	۰/۰۰۳۵	معنی‌دار نیست
ظفرآباد	۰/۸۹۳۵	۰/۰۰۹۶	یک درصد
انگوران دندی	۰/۹۵۶	۰/۰۷۱۹	یک درصد
گیتو	۰/۹۹۱۵	۰/۰۱۵۶	یک درصد
قلتوق	۰/۹۴۵۸	۰/۰۴۷۵	یک درصد
متوسط انحراف معیار درصد ضریب تغییرات		۰/۰۳۱ ۰/۰۳۳ ۱۰۸	

جدول ۴- ویژگی آماری برازش خط به داده‌های دبی اوج سالانه با دوره بازگشت دو سال

ایستگاه آبسنجی	ضریب تعیین	ضریب زاویه خط	سطح معنی‌داری
سرچم- زنجانرود	۰/۸۶۸۳	۰/۱۲۱	یک درصد
کوهسالار میانه	۰/۶۸۴	۰/۱۶۵	یک درصد
گامیشگایرود - هشتاد جفت	۰/۷۰۹۵	۰/۰۳۵۴	یک درصد
آیدوغموش	۰/۸۶۸۶	۰/۰۵۴۹	یک درصد
قرنقو	۰/۱۳۸۶	۰/۰۱۸۵	پنج درصد
اوستور	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۱۲	معنی‌دار نیست
بیانلو	۰/۵۳۲۱	۰/۰۶۰۶	یک درصد
تلوار- حسن خان	۰/۶۲۳۲	۰/۰۴۲۶	یک درصد
قزل اوزن - پلدختر	۰/۰۷۷۸	۰/۰۰۸۴	معنی‌دار نیست
تلوار-دهگلان	۰/۶۶۴۹	۰/۱۵۴۶	یک درصد
قزل اوزن - قره گونی	۰/۴۶۲۵	۰/۰۴۷۹	یک درصد
تلوار- مهرآباد	۰/۶۶۸۱	۰/۰۳۳۹	یک درصد
قزل اوزن - گیلوان	۲/۰۰E-۰۶	۹/۰۰E-۰۵	معنی‌دار نیست
تهم - پالتی	۰/۲۸۶۳	۰/۰۵۸۲	یک درصد
سجاسرود ینگگی کند	۰/۸۵۹۴	۰/۰۷۹۳	یک درصد
شاریچای- میانه	۰/۷۴۷۲	۰/۰۰۶	یک درصد
متوسط ضریب زاویه انحراف معیار ضریب زاویه درصد ضریب تغییرات ضریب زاویه		۰/۰۵۹ ۰/۰۴۶ ۹۰/۷۶	

جدول ۵- ایستگاه‌های هواشناسی و آب‌سنجی دارای ضریب همبستگی معنی‌دار با زمان به روش کندال تائو

ایستگاه هواشناسی	ضریب همبستگی (پیرسون)	سطح معنی‌دار	ایستگاه آب‌سنجی	ضریب همبستگی (پیرسون)	سطح معنی‌دار
گیتو	۰/۴۷۵	یک درصد	زنجانرود- سرچم	۰/۳۵۶	یک درصد
سلامت آباد	۰/۳۹۵	یک درصد	تلوار- دهگلان	۰/۲۸۷	پنج درصد

در حالت کلی تغییرات بارندگی یک روزه سالانه با دوره بازگشت دو سال در ایستگاه‌های هواشناسی مورد بررسی دارای روند افزایشی نسبت به زمان است. وجود این روند را می‌توان معرفی از تغییر در شدت متوسط بارندگی‌های یک روزه سالانه در طول دوره آماری مورد بررسی لحاظ نموده و نتیجه گرفت که بایستی این چنین روندی در مورد دبی‌های اوج با دوره بازگشت دو سال نیز به عنوان متغیری وابسته، وجود داشته باشد. انتظار این است که با فرض یکسان بودن روند تغییرات، نسبت متوسط شیب (ضریب زاویه) ایستگاه‌های آب‌سنجی به متوسط بارندگی یک روزه سالانه برابر با یک بوده باشد. این فرض مبتنی بر همان اصول لحاظ شده در تدوین فرمول منطقی و فرمول سرویس حفاظت منابع طبیعی آمریکا (NRCS) در تدوین رابطه دبی اوج با بارندگی می‌باشد (مهدوی، ۱۳۸۱). به عبارت دیگر شدت تغییرات دبی اوج متوسط، برابر شدت تغییرات بارندگی یک روزه سالانه نسبت به زمان (در طول دوره آماری مورد بررسی) واقع شود (NVRC، ۲۰۰۴). در صورتی که شدت تغییرات دبی اوج ۹۰ درصد بیشتر از شدت تغییرات بارندگی یک روزه سالانه می‌باشد. وجود این اختلاف بیانگر تغییرات در ضریب رواناب حوزه نسبت به زمان است. افزایش ضریب رواناب تنها در مواقعی رخ می‌دهد که پوشش گیاهی حوزه (مراعت) و مدیریت زمینهای کشاورزی در طول زمان دچار نقصان شود. به بیان دیگر افزایش ضریب رواناب در طول زمان بیشتر متأثر از افزایش سطوح اراضی شخم خورده (بویژه سطوح شیب‌دار)، کاهش سطح مراعت و درصد تاج پوشش آنها بوده و تاثیر تغییرات اقلیمی اندک بوده است.

بر مبنای روش آماری کندال تائو تنها در دو زیر حوزه زنجانرود - سرچم و تلوار- دهگلان روند مثبت تغییرات متوسط دبی اوج سالانه وجود داشته و در سایر حوزه‌ها این روند وجود ندارد. همچنین ایستگاه‌های هواشناسی گیتو و سلامت آباد در داخل و مجاورت زیر حوزه آبخیز تلوار-دهگلان بوده ولی در محدوده زیر حوزه آبخیز زنجانرود- سرچم هیچ ایستگاه هواشناسی دارای روند تغییرات (مثبت یا منفی) نسبت به زمان نمی‌باشند. در نتیجه بر مبنای این روش (کندال تائو) تنها در حوزه زنجانرود روند تغییرات مثبت دبی اوج نسبت به زمان وجود داشته و ایستگاه‌های هواشناسی داخل و مجاور این زیر حوزه، فاقد تغییر در بزرگی نسبت به زمان بوده‌اند. این یافته نیز می‌تواند بیانگر این باشد که حداقل در یکی از زیر حوزه‌های قزل اوزن (زنجانرود-سرچم) بدلیل اثر پذیری اندازه دبی اوج علاوه بر شدت بارندگی از افزایش ضریب رواناب سطحی، تخریب منابع طبیعی از قبیل شخم اراضی مرتعی و کاهش درصد تاج پوشش گیاهی صورت گرفته است و مشاهدات صحرائی نیز این موضوع را تأیید می‌کند. ولی این تغییرات در حدی نبوده است که ایستگاه‌های آب‌سنجی پائین دست این حوزه را بطور معنی‌دار متأثر سازد.

آمارنامه‌ها، تجربیات کارشناسی و مشاهدات صحرائی بیانگر روند فزونی و افزایش سطح اراضی شیب‌دار شخم خورده می‌باشد. در نتیجه منطقی‌اً هم باید تشدید سیلابها را مورد انتظار باشد. لذا بنظر می‌رسد روش کندال تائو دارای توانایی خوبی در ارزیابی روندهای پدیده‌های هیدرولوژیکی ندارد. هر چند این نکته را باید در نظر داشت که در بعضی از زیر حوزه‌ها که دارای سفره‌های آب زیر زمینی هستند، در زمان وقوع سیل بدلیل تغذیه سفره از طریق بستر رودخانه، از شدت دبی اوج کاسته می‌شود. مخصوصاً چنین حالتی را می‌توان به خود حوزه قزل اوزن در ایستگاه آب‌سنجی گیلوان نسبت داد. نتیجه آنکه در حوزه آبخیز قزل اوزن با گذشت زمان بر قدرت سیل‌زائی حوزه افزوده می‌شود. بنظر می‌رسد علی‌رغم استفاده از روش آماری کندال تائو در تحقیقات هیدرولوژی و هواشناسی (Laio و Claps، ۲۰۰۳ و Sankarasubramanian و همکاران، ۲۰۰۱) به نظر می‌رسد دارای توانایی کافی در آشکارسازی روند تغییرات هیدرولوژیکی بدلیلی از قبیل کوتاه بودن دوره آماری نمی‌باشد.

منابع مورد استفاده

۱. امیری، ف و ج. عابدی کوپائی. ۱۳۸۲. انتخاب مناسب‌ترین توزیع فراوانی برای پیش‌بینی دبی حداکثر لحظه‌ای. هشتمین سمینار آبیاری و کاهش تبخیر، صفحه ۳۸۹-۳۹۸.
۲. تلوری، ع.ر. ۱۳۸۱. رابطه رسوبدهی معلق با برخی از ویژگی‌های آبخیز در سر شاخه‌های کرخه در استان لرستان. پژوهش و سازندگی، جلد ۱۵ شماره ۳-۴ (پی آیند ۵۷-۵۶) در منابع طبیعی، صفحه ۶۱-۵۶.
۳. دفتر آمار و فن‌آوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۸۱. آمارنامه کشاورزی، جلد اول: محصولات زراعی و باغی سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹، شماره نشریه ۸۱/۰۶، صفحه ۱۷۱.
۴. دفتر آمار و فن‌آوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۸۰. آمارنامه کشاورزی، جلد اول: محصولات زراعی و باغی سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸، شماره نشریه ۸۰/۰۳، صفحه ۱۸۱.
۵. رضائی، ع.، م. مهدوی، ک. لوکس، س. فیض‌نیا و م.ح. مهدیان. ۱۳۸۶. مدلسازی منطقه‌ای دبی‌های اوج در زیر حوزه‌های آبخیز سد سفیدرود با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، جلد ۱۱، شماره ۱، صفحه ۳۹-۲۵.
۶. رضائی، ع.، م. مهدوی، ک. لوکس، س. فیض‌نیا و م.ح. مهدیان. ۱۳۸۴. بررسی اثر ارتفاع بر بارندگی‌های یک روزه سیل‌زا برای برآورد دبی اوج (در حوزه آبخیز سد سفیدرود). مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۸، شماره ۳، صفحه ۲۸۷-۲۷۵.
۷. شعبانی‌حیدرآبادی، م.، س. فیض‌نیا، ح. احمدی، ج. قدوسی و ا. سررشته‌داری. ۱۳۸۴. تاثیر تغییر استفاده از اراضی در تولید رسوب. سومین همایش ملی فرسایش و رسوب، صفحه ۶۵-۷۱.
۸. مهدوی، م. و ع.ا. هاشمی. ۱۳۷۶. تعیین بده متوسط سیل از روی عوامل فیزیکی حوزه‌ها در استان سمنان. پژوهش و سازندگی، جلد ۱۰، شماره ۳۶، صفحه ۲۰-۱۸.
۹. مهدوی، م. ۱۳۸۱. هیدرولوژی کاربردی. جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۳۷ صفحه.
10. Claps, P. and P. Villani. 2001. Using rainfall and runoff peaks over threshold in the analysis of flood generation mechanisms. Proceedings of the 3rd EGS Plinius Conference held at Baja Sardinia, Italy.
11. Claps, p. and F. Laio. 2003. Can continuous streamflow data support flood frequency analysis? An alternative to the partial duration series approach. Water Resources Research, 39(8):6-12.
12. Doheny Edward J. and J.A. Dillow. 1999. Adjustments to U.S. Geological Survey peak-flow magnitude-frequency relations in Delaware and Maryland following hurricane Floyd, USGS Fact Sheet FS-152-02.
13. Muzik, I. 2002. A first-order analysis of the climate change effect on flood frequencies in a subalpine watershed by means of a hydrological rainfall-runoff model. Journal of Hydrology, 267(1-2):65-73.
14. NVRC. 2004. Flood frequency analysis for four mile run at USGS gaging station 1652500, Northern Virginia Regional Commission, 7535 Little River Turnpike, suite 100 Annandale, Virginia 22003, p:60.
15. Rahma, N.A.D. 2003. Effects of natural climate change and natural climate variability on flood frequencies in the southwest of Western Australia, School of Water Research, Department of Environmental Engineering, University of Western Australia, p:100.
16. Rasmussen, T.J. and C.A. Perry. 2001. Trends in Peak Flows of Selected Streams in Kansas. U.S. Geological Survey, Water-Resources Investigations Report 01-4203, U.S. Geological Survey Kansas Water Science Center.
17. Sankarasubramanian A., R.M. Vogel and J.F. Limbrunner. 2001. Climate elasticity of streamflow in the United States. Water Resources Research, 37(6):1771-1781.

Investigating the effect of dry land area extension on annual peak flow variation trend, case study: Ghizilozan basin

Ali rezaei¹, Assistant Professor, Agricultural and Natural Resources Research Center, Zanjan, Iran

Received: 07 June 2009

Accepted: 19 November 2009

Abstract

Increasing runoff coefficient and flood intensity and extending dry land areas over the country basins are due to the destruction of vegetation cover. For monitoring the trend of temporal variation, maximum peak flows and maximum 24 hr rainfall data have been gathered from all climatologic and hydrometric stations of Ghizilozan basin. The acquisition data repaired and standardized within a period of 30 years. Then the data were divided into three categories with period of 10 years and finally six categories with period of 10 to 30 years were produced. The mean of variables for every period was calculated based on two years return period by fitting the distribution function of Pearson type III to selected data series. The mean of every category plotted with time period and fitted a line to them. The results showed that based on Kendall's Tau method, there are significant and positive harmonizing between measured variations respect to time only in two climatology stations named Gitoo and Salamatabad and so two hydrometry stations named Sarcham and Dehgolan and in the others there aren't any positive or negative harmonizing of data variations respect to time. But the slope of regression line of maximum 24 h of annual rainfall as an index of climate variations to the time, equal 0.031 and in contrast the slope of regression line of peak flow to time equal 0.059. Therefore, the slope of peak flow is 1.9 times of maximum 24 h of annual rainfall with time. This finding says that the vegetation cover because of dry land extending is destroyed and runoff coefficient and flood intensity is increased at studied basin.

Key words: Peak flow, Runoff, Sloppy, Time, Vegetation cover

¹ rezaei_ali@hotmail.com