

Regionalization of flood estimation by generalized skewness method in some of Karkheh sub - basins

By: N. Tahmasebipour, Former Ph.D. Student University of Tehran, Faculty of Natural Resources (Corresponding Author), F. Sharifi, Assistant Professor in Soil Conservation and Watershed Management Research Institute; M. Mahdavi, Professor in University of Tehran, Faculty of Natural Resources.; H. Pezeshk, Associated Professor in University of Tehran, Faculty of Sciences.

Flood estimation as a criterion for designing water structures such as small and large dams is one of the approaches to increase safety against their failure. There are many different methods to estimate flood magnitude and other characteristics. One of the most important and common method is statistical flood frequency of measured data. The study area includes some sub - basins of Karkheh river in Lorastan province. The test of outlier was conducted by using statistical parameters of peak flow in the hydrometric stations, and it was determined that there are no outlier points among data. So completing and lengthening for common statistical period performed. Then, statistical distribution of aforementioned data was fitted. Using girding method, the center of high area of each hydrometric station was determined. Generalized skewness coefficients of points then were computed using the unbiased skewness coefficient, the weight coefficient of data and the distance of each hydrometric gauge from center of sub - basin. Spline (Smooth Plate Line) method was applied to generalize the skewness with the mean square error of 34%. The results show that the range of percentage of differences between unbiased and generalized skewnesses are from 58% to 137%. The observed data have been fitted well with the normal distribution. Using this method results less differences between observed and estimated values of peak discharges as where generalized skewnesses were used, the differences of peaks for return periods of 2, 100 and 1000 years, were 12%, 77% and 180% respectively. It can be concluded that the fitness of selected probability distribution with the data is quite best using the generalized skewness in estimation of peak discharge.

Keywords: Generalized coefficient, Hydrometric station skewness, Instantaneous maximum discharge, Karkheh river basin, regionalization of flood frequency.

مقدمه

Mc Cuen و Hrmock در تحقیقی تحت عنوان «چولگی سیل برای طراحی هیدرولوژیکی در حوزه‌های آبخیز بدون ایستگاه آبرسنجی» ثابت کردند که چولگی سیل در طراحی‌های هیدرولوژیکی و هیدرولوژیکی یک عامل تعیین کننده برای حوادثی است که احتمال وقوع کمی دارند و همچنین نشان دادند که محاسبه چولگی سیل به صورت نقطه‌ای دارای خطا می‌باشد (۸).

Yu و Naghavi در ایالت لوئیزیانای آمریکا با استفاده از داده‌های ایستگاه‌های آبرسنجی (بیش از ۲۰ سال) مقادیر ضریب چولگی تعمیم یافته را محاسبه کردند و ثابت نمودند که میانگین مربع خطای مقادیر مذکور از نقشه ضریب چولگی تعمیم یافته کل ایالت‌های آمریکا در حدود ۱۶ درصد کمتر می‌باشد (۱۱).

Sando و همکاران در تحقیقی تحت عنوان «تکنیک‌های برآورد فراوانی و مقادیر دبی سیل در آبراهه‌های داکوتای جنوبی» با تجزیه و تحلیل داده‌های دبی سیل ۱۹۷ ایستگاه آبرسنجی با بیش از ده سال به این نتیجه رسیدند که محاسبه ضریب چولگی تعمیمی نسبت به ضریب چولگی ایستگاه دارای دقت بیشتری می‌باشند و از این طریق برآورد فراوانی سیل در نقاط فاقد ایستگاه آبرسنجی به سهولت انجام می‌شود (۱۳).

Mc Cuen ثابت کرد که محاسبه چولگی تعمیم یافته برآوردی از ضریب چولگی را در اختیار می‌گذارد که اثرات فرآیندهای فیزیکی حوزه و فراوانی بارش را با هم تلفیق می‌کند و به همین دلیل محاسبه ضریب

ضریب چولگی داده‌های دبی حداکثر لحظه‌ای یکی از پارامترهای ضروری در برآورد دبی سیل می‌باشد و محاسبه آن به صورت غیر تعمیمی باعث طراحی غیر واقعی سازه‌هایی مانند سازه‌های کنترل سیل می‌شود. درباره بررسی اثرات محاسبه چولگی تعمیم یافته در برآورد دبی حداکثر لحظه‌ای در خارج از کشور تحقیقات زیادی انجام شده، برخی از آنها به شرح زیر می‌باشد:

Mc Cuen در تحقیقی ثابت کرد معادلاتی که ضریب چولگی را به ویژگی‌های حوزه و هواشناسی مربوط می‌کنند نمی‌توانند خطای برآورد چولگی در حوزه‌های دارای آمار محدود و یا فاقد ایستگاه آب سنجی را کاهش دهند بنابراین ضریب چولگی بایستی با استفاده از روش‌هایی محاسبه شود که دقت محاسبات را افزایش می‌دهند (۱۰).

Tang اثبات نمود که برای افزایش دقت پیش بینی سیل بایستی مقادیر میانگین، انحراف معیار و ضریب چولگی به صورت تعمیم یافته محاسبه شوند (۱۴).

انجمن منابع آب آمریکا با همکاری مرکز تحقیقات منابع آب دانشگاه تگزاس اثبات کردند که برای کاهش میزان حساسیت ضریب چولگی داده‌های دبی حداکثر لحظه‌ای بایستی ضریب چولگی به صورت تعمیمی و وزنی محاسبه شود و بر اساس این تحقیقات برای کشور آمریکا نقشه ضریب چولگی تعمیم یافته را تهیه کردند (۵).

توزیع لوگ پیرسون نوع سه می‌باشد با استفاده از لگاریتم داده‌های دبی حداکثر لحظه‌ای آزمون نقاط پرت بالا و پایین انجام شده است. همچنین با توجه به اینکه ضریب چولگی نمونه نسبت به جامعه دارای اریب می‌باشد برای تصحیح اریب از رابطه - ۴ استفاده شده است (۳)؛

$$G_b = \left(1 + \frac{6}{N}\right)G \quad \text{رابطه (۴)}$$

که در آن:

G_b = ضریب چولگی ناریب ایستگاه آبسنجی

N = تعداد داده‌های دبی حداکثر لحظه‌ای

G = ضریب چولگی ایستگاه آب سنجی

بازسازی (رفع نقص) و انتخاب پایه زمانی مشترک

با استفاده از معادلات همبستگی حاصل از پراکنش نقاط، میزان ضریب همبستگی بین داده‌های مشترک دبی حداکثر لحظه‌ای و حداکثر روزانه را محاسبه و معادله‌ای که بیشترین ضریب همبستگی بین داده‌ها را نشان دهنده برای تکمیل و بازسازی آمار دبی حداکثر لحظه‌ای در هر ایستگاه مورد استفاده قرار گرفته است. در این تحقیق با توجه به این که در بین شش ایستگاه آب سنجی انتخابی سه ایستگاه دارای ۴۷ سال، دو ایستگاه دارای ۴۶ سال و یک ایستگاه دارای ۴۸ سال آمار دبی حداکثر روزانه می‌باشند، پایه زمانی مشترک ۴۷ سال انتخاب شد.



شکل شماره ۱- نقشه موقعیت جغرافیایی زیر حوزه کشکان در کشور

چولگی با استفاده از عوامل تأثیرگذار از دقت لازم برخوردار نمی‌باشند (۹).

Martin و Hodgkins با استفاده از روش ضریب چولگی تعمیم یافته، دبی حداکثر سیل در رودخانه‌های ایالت کنتاکی در آمریکا را برآورد نموده و ثابت کردند که با این روش میزان چولگی داده‌های دبی حداکثر لحظه‌ای فوق العاده کاهش می‌یابد و به همین دلیل نقشه ضریب چولگی ایالت کنتاکی از نقشه سراسری کل آمریکا دقت بیشتری دارد (۴).

Mann و همکاران با انتخاب داده‌های سیل ۳۰ ایستگاه آب سنجی در کالیفرنیا با محاسبه مقادیر ضریب چولگی تعمیمی و وزنی ثابت کردند که این روش نسبت به روش‌های متداول دقت بیشتری دارد و بر این اساس فراوانی داده‌های سیل در دوره بازگشت‌های مختلف را محاسبه نمودند (۷).

هدف عمده این تحقیق، اعمال روش دقیق محاسبه ضریب چولگی برای برآورد دبی حداکثر لحظه‌ای در دوره بازگشت‌های مختلف می‌باشد.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه مورد مطالعه

زیر حوزه کشکان یکی از چهار زیر حوزه مهم حوزه آبخیز کرخه است که در محدوده ۴۷/۱۲ تا ۴۸/۵۹ درجه طول شرقی و ۳۳/۸ تا ۳۴/۲ درجه عرض شمالی قرار دارد، شکل شماره ۱- موقعیت جغرافیایی زیر حوزه کشکان در کشور را نشان می‌دهد. این زیرحوزه از شمال به شهرستان‌های بروجرد و نهاوند، از جنوب به استان خوزستان، از شرق به شهرستان سپید دشت و از غرب به بخش بلوران محدود می‌شود. مهم ترین شاخه رودهایی که به رودخانه کشکان ملحق می‌شوند عبارتند از: هرو، کاکارضا، دوآب الشتر، خرم آباد، مادیان رود و چول هول در محدوده مورد مطالعه ایستگاه‌های آب سنجی با قدمت زیادی وجود دارد که در جدول شماره ۱- مشخصات این ایستگاه‌ها درج شده است.

آزمون تعیین داده‌های پرت

برای تعیین نقاط پرت بالا و پایین به ترتیب از روابط ۱ و ۲ استفاده شده است (۳)؛

$$X_H = \bar{X} + K_N S \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$X_L = \bar{X} - K_N S \quad \text{رابطه (۲)}$$

که در آنها:

X_H و X_L به ترتیب آستانه نقاط پرت بالا و پایین

S = انحراف معیار لگاریتم داده‌ها

\bar{X} = میانگین لگاریتم داده‌ها

K_N = ضریب فراوانی داده‌های پرت

مقادیر K_N در سطح معنی داری ده درصد و تعداد نمونه‌های بیش از ده و کمتر از ۱۵۰ از رابطه - ۳ محاسبه شده است (۱۲).

رابطه (۳)

$$K_N = -3.62201 + 6.28446N^{\frac{1}{4}} - 2.49835N^{\frac{1}{2}} + 0.491436N^{\frac{3}{4}} - 0.037911N$$

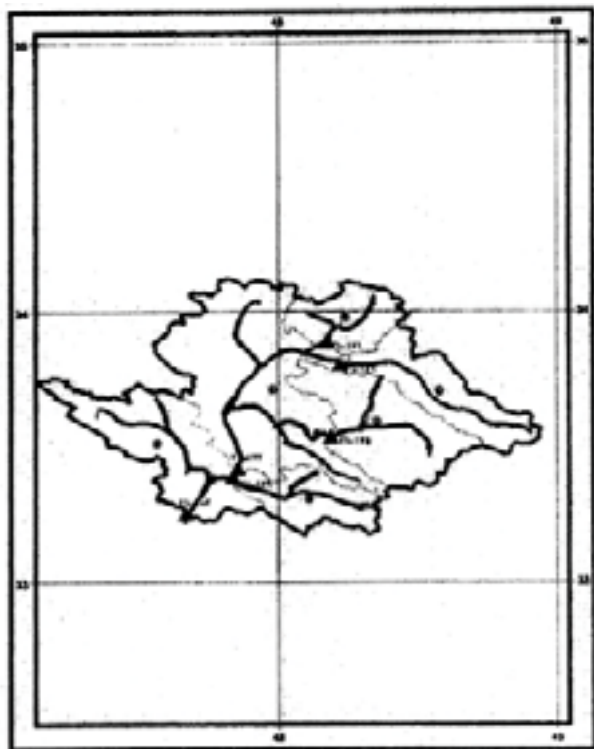
در این تحقیق با توجه به این که توزیع غالب در منطقه مورد مطالعه،

نتایج

پس از انتخاب ایستگاه‌های با آمار طولانی مدت، نتایج محاسبات برخی از پارامترهای آماری داده‌های دبی حداکثر لحظه‌ای و حداکثر روزانه در جدول شماره ۲ ارائه شده است، با توجه به این که در این تحقیق داده‌های دبی حداکثر لحظه‌ای مورد بررسی قرار گرفته‌اند، آستانه نقاط پرت بالا و پایین داده‌های مذکور در جدول شماره ۳ مشخص شده است. برای انتخاب نوع توزیع آماری که با داده‌های دبی حداکثر لحظه‌ای هر ایستگاه برازش بهتری دارند، میانگین مربع انحراف نسبی توزیع‌های مختلف آماری محاسبه و توزیع لوگ پیروسون نوع سه به عنوان توزیع غالب منطقه شناخته شد. پس از انتخاب توزیع غالب (لوگ پیروسون نوع سه) دبی حداکثر لحظه‌ای با استفاده از چولگی نا اریب هر یک از ایستگاه‌های مورد بررسی محاسبه شده است (جدول ۴).

در مرحله دیگر با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی پس از شبکه بندی سطح مورد مطالعه، مراکز ثقل محدوده بالادست هر یک از ایستگاه‌های آبسنجی تعیین شد (شکل ۲). سپس فاصله ایستگاه آبسنجی تا مرکز ثقل زیر حوزه محاسبه شده است.

سپس با تلفیق و ترکیب ضریب چولگی نا اریب، ضریب وزنی داده‌ها و فاصله هر یک از ایستگاه‌های آبسنجی تا مرکز ثقل زیرحوزه‌های مورد بررسی و زیرحوزه‌های مجاور، ضریب چولگی تعمیم یافته هر یک از نقاط با استفاده از چهار روش درون یابی محاسبه شده است (جدول ۵) در بین



شکل شماره ۲- نقشه ایستگاه‌های آبسنجی و مراکز ثقل زیر حوزه کشکان

انتخاب توزیع مناسب برای

بر آورد دبی با دوره بازگشت‌های مختلف

داده‌های دبی حداکثر لحظه‌ای هر یک از ایستگاه‌های آب سنجی در طول دوره آماری ۴۷ ساله با توزیع‌های مختلف آماری برازش داده شد و بر اساس مربع میانگین انحراف نسبی، توزیعی به عنوان توزیع برتر انتخاب شده که میزان مربع میانگین انحراف نسبی کمتری دارد. بر این اساس هر یک از توزیع‌های آماری مورد استفاده در هر ایستگاه رتبه بندی شده بدین ترتیب که به توزیع برتر در ایستگاه آب سنجی با کمترین مربع میانگین انحراف نسبی، رتبه هفت و به توزیعی که دارای بیشترین میزان مربع میانگین انحراف نسبی بوده رتبه یک و به بقیه توزیع‌ها رتبه ۲ تا ۶ داده شد و این کار برای هر شش ایستگاه انتخابی انجام و در نهایت با جمع جبری رتبه‌ها، نوع توزیع غالب در منطقه مورد مطالعه تعیین شده است.

چولگی تعمیم یافته

یکی از روش‌های محاسبه چولگی تعمیم یافته، استفاده از معادله ۵ می‌باشد (۶):

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^n G_{Si} (W_i) (1/d_i)}{\sum_{i=1}^n (W_i) (1/d_i)} \quad \text{معادله ۵}$$

که در آن؛

Z_i = ضریب چولگی تعمیم یافته در هر گره از شبکه

G_{Si} = ضریب چولگی نا اریب ایستگاه آبسنجی

n_i = تعداد ایستگاه‌های انتخابی

d_i = فاصله ایستگاه تا مرکز ثقل زیرحوزه

W_i = وزن داده‌های ایستگاه آبسنجی

برای محاسبه معادله مذکور، ابتدا بایستی ضریب چولگی ایستگاه با استفاده

از معادله (۴) اصلاح شود تا نماینده کل نقاط در سطح حوزه باشد همچنین برای محاسبه وزن داده‌های ایستگاه آبسنجی از معادلات ۶ و ۷ استفاده شده است (۶):

$$W = \frac{1}{V_s} \quad \text{معادله ۶}$$

$$V_s = \frac{6N(N-1)(1 + \frac{6}{N})^2}{(N-2)(N+1)(N+3)} \quad \text{معادله ۷}$$

که در آنها؛

V_s = واریانس ضریب چولگی نا اریب ایستگاه

W = وزن داده‌های ایستگاه آبسنجی

N = تعداد داده‌های دبی حداکثر لحظه‌ای

جدول ۱: مشخصات ایستگاه‌های آب سنجی و سال شروع آمار برداری رودخانه‌های مهم زیرحوزه کشکان

ردیف	نام رودخانه	نام ایستگاه	کد ایستگاه	سطح حوزه (کیلومتر مربع)	طول جغرافیایی درجه - دقیقه	عرض جغرافیایی درجه - دقیقه	ارتفاع (متر)	شروع آمار برداری (سال)
۱	هرو	کاکارضا	۲۱ - ۱۶۹	۱۱۳۰	۴۸ - ۱۶	۳۳ - ۴۳	۱۵۳۰	۳۴ - ۳۵
۲	دوآب النشر	سرآب صیدعلی	۲۱ - ۱۷۱	۷۷۶	۴۸ - ۱۳	۳۳ - ۴۸	۱۵۲۰	۳۳ - ۳۴
۳	خرم آباد	چمانجیر	۲۱ - ۱۷۵	۱۵۹۰	۴۸ - ۱۴	۳۳ - ۲۷	۱۱۴۰	۳۴ - ۳۵
۴	کشکان	افرینه	۲۱ - ۱۷۷	۶۷۰۰	۴۷ - ۵۴	۳۳ - ۲۰	۸۲۰	۳۴ - ۳۵
۵	چولپول	افرینه	۲۱ - ۱۷۹	۸۰۰	۴۷ - ۵۳	۳۳ - ۱۸	۸۰۰	۳۴ - ۳۵
۶	کشکان	پل دختر	۲۱ - ۱۸۳	۹۱۴۰	۴۷ - ۴۳	۳۳ - ۱۰	۶۵۰	۳۴ - ۳۵

جدول ۲: برخی از پارامترهای آماری داده‌های دبی حداکثر روزانه و لحظه‌ای (متر مکعب در ثانیه) ایستگاه‌های آب سنجی زیرحوزه کشکان

ردیف	کد ایستگاه	دبی حداکثر روزانه (QM)					کد ایستگاه	دبی حداکثر لحظه‌ای (QI)				
		تعداد داده‌ها	حداکثر	متوسط	انحراف معیار	ضریب تغییرات		تعداد داده‌ها	حداکثر	متوسط	انحراف معیار	ضریب تغییرات
۱	۲۱ - ۱۶۹	۴۶	۳۸/۶۶	۱۲۱/۱۷	۸۲/۱۶	۶۶/۱۷	۲۱ - ۱۶۹	۳۰	۲۴/۸	۱۶۸/۱۷	۱۰۹/۳۰	۶۴/۹۹
۲	۲۱ - ۱۷۱	۴۸	۱۲۵/۳۷	۳۶/۹۵	۲۳/۱۲	۶۲/۵۷	۲۱ - ۱۷۱	۱۹	۲۰/۳۰	۱۹۵/۷۵	۴۵/۵۸	۶۹/۴۳
۳	۲۱ - ۱۷۵	۴۷	۴۹/۷۰	۱۰۵/۳۹	۸۵/۰۴	۸۰/۶۹	۲۱ - ۱۷۵	۲۸	۶۰	۵۶۳/۸۲	۱۹۱/۳۳	۶۵/۱۶
۴	۲۱ - ۱۷۷	۴۷	۱۳۲۷/۲	۳۷۳/۰۹	۲۴۱/۹۵	۶۴/۸۵	۲۱ - ۱۷۷	۳۲	۶۴/۲	۱۳۷۱/۵	۵۷۶/۶۴	۵۸/۵۸
۵	۲۱ - ۱۷۹	۴۷	۴۷۲/۲۵	۸۹	۸۷/۷۵	۹۸/۵۹	۲۱ - ۱۷۹	۳۱	۷/۷	۷۴۶	۲۰۸/۳۸	۸۶/۹۲
۶	۲۱ - ۱۸۳	۴۶	۱۸۷/۱۴۴۵	۵۱۳/۷۶	۳۳۹/۷۴	۶۶/۱۳	۲۱ - ۱۸۳	۳۲	۲۰/۵	۲۶۶۷	۹۴۲/۲۱	۶۵/۳۶

جدول ۳: آستانه نقاط پرت بالا و پایین لگاریتم داده‌های دبی حداکثر لحظه‌ای (مترمکعب در ثانیه) زیرحوزه کشکان

ردیف	کد ایستگاه	تعداد داده‌ها	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	ضریب چولگی	چولگی اصلاح شده	ضریب فراوانی	آستانه پایین	آستانه بالا
۱	۲۱ - ۱۶۹	۳۰	۲۴/۸	۲/۱۳۲۸	۰/۳۰۳۷	-۰/۴۵۵	-۰/۵۳۴	۲/۵۶۳	۲۲/۶۲	۸۱۶/۶
۲	۲۱ - ۱۷۱	۱۹	۲۰/۳۰	۱/۷۴	۰/۲۸۰	۰/۳۳	۰/۴۴۰	۲/۳۳۵	۱۲/۳	۲۴۷/۶۳
۳	۲۱ - ۱۷۵	۲۸	۶۰	۲/۱۹۹۴	۰/۲۶۲۰	-۰/۱۴۵۶	۰/۱۷۷۰	۲/۵۳۴	۳۴/۳۲	۷۲۹/۹۸
۴	۲۱ - ۱۷۷	۳۲	۱۲۷	۱۳۷۱/۵	۰/۲۴۹۶	-۰/۱۹۹۶	-۰/۲۳۷۰	۲/۵۹۱	۱۱۳/۰۵	۲۲۲/۱۸
۵	۲۱ - ۱۷۹	۳۱	۷/۷	۲/۰۹۰۳	۰/۵۲۲۰	-۰/۶۳۰۳	-۰/۷۵۲۳	۲/۵۷۷	۵/۴۴	۲۷۲۳/۹۲
۶	۲۱ - ۱۸۳	۲۹	۲۰/۵	۲/۸۴۵۵	۰/۲۹۲	-۰/۲۴۳	-۰/۲۹۴	۲/۵۴۹	۱۳۸/۷۲	۴۲۵۵/۴۰

جدول ۴: برآورد دبی حداکثر لحظه‌ای با استفاده از چولگی نا اریب ایستگاه در تعدادی از زیرحوزه‌های کرخه

دوره بازگشت کد ایستگاه	۲	۵	۱۰	۲۰	۲۵	۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۵۰۰	۱۰۰۰
۲۱ - ۱۶۹	۱۴۴/۵۰	۲۴۷/۲۲	۳۱۶/۹۱	۳۸۲/۸۳	۴۰۳/۴۳	۴۶۵/۷۵	۵۲۵/۷۹	۵۸۳/۷۶	۶۵۷/۴۱	۷۱۰/۹۷
۲۱ - ۱۷۱	۵۰/۹۲	۸۹/۵۰	۱۲۴/۴۵	۱۶۶/۵۰	۱۸۱/۸۲	۲۳۵/۹۴	۳۰۱/۴۶	۳۸۰/۷۳	۵۱۱/۲۶	۶۳۳/۷۴
۲۱ - ۱۷۵	۱۵۵/۹۲	۲۴۳/۱۵	۳۲۱/۱۵	۴۰۲/۱۸	۴۲۹/۰۷	۵۱۵/۴۲	۶۰۶/۳۲	۷۰۲/۰۵	۸۳۶/۳۳	۹۴۳/۹۷
۲۱ - ۱۷۷	۵۱۲/۴۰	۸۱۷/۷۵	۱۰۳۱/۷۳	۱۲۴۲/۳۱	۱۳۱۰/۰۲	۱۵۲۱/۰۸	۱۷۳۴/۲۴	۱۹۵۰/۲۴	۲۲۴۰/۸۸	۲۴۶۴/۹۲
۲۱ - ۱۷۹	۱۴۲/۶۹	۳۴۳/۵۴	۵۰۴/۱۵	۶۶۷/۲۵	۷۱۹/۷۵	۸۸۱/۴۸	۱۰۳۹/۷۰	۱۱۹۲/۹۰	۱۳۸۵/۹۶	۱۵۲۳/۹۴
۲۱ - ۱۸۳	۷۹۴/۸۳	۱۳۶۴/۰۶	۱۷۷۷/۴۱	۲۱۹۱/۶۸	۲۳۲۶/۰۷	۲۷۴۷/۹۹	۳۱۷۷/۶۳	۳۶۱۵/۶۱	۴۲۰۷/۹۵	۴۶۶۵/۹۹

که حداکثر طول دوره آماری داده‌های دبی حداکثر روزانه و لحظه‌ای به ترتیب ۴۸ و ۳۳ سال می‌باشد با توجه به داده‌های جدول مذکور و جدول شماره (۳) که آستانه نقاط پرت را نشان می‌دهد چنین نتیجه گیری می‌شود که در بین داده‌های دبی حداکثر روزانه و لحظه‌ای، نقاط پرت بالا و پایین وجود نداشته، بنابراین هیچ یک از داده‌ها از سری داده‌ها حذف نشده‌اند. با توجه به این که در این تحقیق هدف مشخص کردن اثر روش محاسبه چولگی تعمیم یافته بر روی برآورد دبی حداکثر لحظه‌ای در دوره بازگشت‌های مختلف بوده است، موارد

روش‌های مذکور، روش اسپیلاین با حداقل میانگین مربع خطا (۰/۳۴) به عنوان روش مناسب انتخاب شد و در مرحله نهایی مقادیر دبی حداکثر لحظه‌ای در دوره بازگشت‌های مختلف با استفاده از دو روش چولگی نا اریب ایستگاه و چولگی تعمیم یافته برآورد شده است (جدول ۶).

بحث و نتیجه گیری

بر اساس نتایج جدول شماره ۲- در سطح منطقه مورد مطالعه شش ایستگاه آب سنجی با آمار طولانی مدت وجود دارد، به طوری

جدول ۵: مقادیر انواع روش‌های محاسبه ضریب چولگی تعمیم یافته در تعدادی از زیرحوزه‌های کرخه

کد ایستگاه	تعداد داده‌ها	چولگی تعمیمی به روش اسپیلاین	چولگی تعمیمی به روش اسپیلاین با میانگین حسابی	چولگی تعمیمی به روش عکس فاصله وزنی با میانگین حسابی	چولگی تعمیمی به روش عکس فاصله وزنی
۲۱ - ۱۶۹	۳۰	۰/۰۱۸	- ۰/۰۰۳	۰/۰۱۸	۰/۰۰۱
۲۱ - ۱۷۱	۱۹	۰/۰۴۹	- ۰/۰۱۰	۰/۰۵۴	- ۰/۰۰۶
۲۱ - ۱۷۵	۲۸	- ۰/۰۵۸	۰/۰۰۳	- ۰/۰۵۵	- ۰/۰۱۱
۲۱ - ۱۷۷	۳۲	- ۰/۰۹۷	۰/۰۳۲	- ۰/۱۰۰	۰/۰۲۲
۲۱ - ۱۷۹	۳۱	- ۰/۰۹۸	۰/۰۳۵	- ۰/۱۰۰	۰/۰۲۳
۲۱ - ۱۸۳	۲۹	- ۰/۰۴۴	۰/۰۳۴	۰/۰۵۵	۰/۰۰۹

جدول (۶) بر آورد دبی حداکثر لحظه‌ای با استفاده از چولگی تعمیم یافته در تعدادی از زیرحوزه‌های کرخه

دوره بازگشت کد ایستگاه	۲	۵	۱۰	۲۰	۲۵	۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۵۰۰	۱۰۰۰
۲۱-۱۶۹	۱۳۵/۵۵	۲۴۲/۶۴	۳۳۳/۶۰	۴۳۱/۲۲	۴۶۶/۴۴	۵۷۵/۹۸	۶۹۸/۸۲	۸۳۴/۳۹	۱۰۳۴/۶۶	۱۲۰۳/۱۷
۲۱-۱۷۱	۵۳/۶۷	۹۱/۶۰	۱۲۱/۵۱	۱۵۳/۶۶	۱۶۴/۵۸	۲۰۰/۴۶	۲۲۹/۵۶	۲۸۲/۱۷	۳۴۴/۴۰	۳۹۶/۳۸
۲۱-۱۷۵	۱۵۹/۴۵	۲۶۹/۴۳	۳۵۳/۳۲	۴۴۱/۱۶	۴۷۰/۴۹	۵۶۵/۲۸	۶۶۶/۱۲	۷۷۳/۳۹	۹۷۶/۱۱	۱۰۵۰/۱۲
۲۱-۱۷۷	۵۰۵/۸۷	۸۱۵/۵۴	۱۰۴۱/۶۳	۱۲۷۱/۴۲	۱۳۴۶/۸۲	۱۵۸۶/۵۷	۱۸۳۵/۸۳	۲۰۹۵/۶۵	۲۴۵۶/۵۸	۲۷۴۳/۵۸
۲۱-۱۷۹	۱۲۵/۴۶	۳۴۰/۰۳	۵۶۶/۶۶	۸۵۹/۰۲	۹۶۸/۸۵	۱۱۳۳/۵۶	۱۸۴۸/۸۲	۲۴۴۶/۸۲	۳۳۹۴/۵۶	۴۲۷۴/۳۸
۲۱-۱۸۳	۷۷۷/۹۳	۱۳۵۶/۱۵	۱۸۱۴/۹۳	۲۳۰۵/۳۵	۲۴۷۰/۹۵	۳۰۱۲/۳۸	۳۵۹۷/۱۹	۴۲۲۸/۶۳	۵۱۳۹/۹۴	۵۸۹۰/۸۷

زیر نتیجه‌گیری می‌شود؛

۱ - برای بر آورد دبی حداکثر لحظه‌ای با دوره بازگشتهای مختلف، محاسبه ضریب چولگی یکی از پارامترهای اساسی است، برای انجام این کار عموماً از روش‌هایی استفاده می‌شود که اریب چولگی را اصلاح کنند و از آنجایی که چولگی ایستگاه با استفاده از نمونه‌های جمع‌آوری شده محاسبه می‌شود، بایستی اریب آن اصلاح شود تا میانگین مربع خطای آن کاهش یابد، به همین دلیل در روش محاسبه چولگی تعمیم یافته این نقص برطرف و علاوه بر این چولگی نا اریب ایستگاه نیز تعمیم می‌یابد. همان طوری که در جدول ۷. مشاهده می‌شود با محاسبه فاکتور تصحیح، ضریب چولگی اصلاح می‌شود به عنوان مثال ضریب چولگی محاسبه شده برای ایستگاه آب سنجی شماره ۱۸۳ - ۲۱ که در خروجی حوزه قرار دارد در حدود ۰/۲۴۳ - می‌باشد که با اعمال فاکتور تصحیح به ۰/۲۹۴ - تغییر می‌یابد.

۲ - در روش چولگی تعمیم یافته با ترکیب ضریب چولگی اصلاح شده، ضریب وزنی داده‌ها و فاصله هر یک از ایستگاه‌های آب سنجی تا مرکز ثقل، ضریب چولگی تعمیم یافته تعیین می‌شود و کاربرد این روش باعث می‌شود ضرایب چولگی نا اریب ایستگاه‌های آب‌سنجی از ۵۸ تا ۱۳۷ درصد کاهش یابند (جدول ۷). نتیجه این تحقیق با تحقیقات مراکز تحقیقاتی و سایر محققین (۴، ۵، ۷، ۸، ۱۱، ۱۴) مطابقت دارد. این نتیجه اثبات می‌کند که روش چولگی تعمیم یافته نسبت به روش چولگی ایستگاه از دقت بیشتری برخوردار می‌باشد. زیرا برازش داده‌های مشاهداتی با توزیع تغییر یافته نرمال نزدیک‌تر می‌شوند.

۳ - در روش چولگی ایستگاه بر عکس روش چولگی تعمیم یافته، فقط با استفاده از ضریب چولگی یک ایستگاه دبی سیل بر آورد می‌شود.

۴ - در این تحقیق توزیع لوگ پیرسون نوع سه به عنوان توزیع غالب منطقه مورد مطالعه شناخته شده است و لذا از این تابع توزیع می‌توان در بر آورد دبی حداکثر لحظه‌ای با دوره بازگشتهای مختلف هم برای حوزه‌های دارای آمار و هم برای تحلیل منطقه‌ای سیلاب استفاده کرد که از این نظر با تحقیقات دیگر افراد نظیر توری (۱) و سیف (۲) مشابهت دارد.

۵ - دبی حداکثر لحظه‌ای با دوره بازگشتهای مختلف با استفاده از روش محاسبه چولگی تعمیم یافته برای اولین بار در کشور محاسبه شده است بر اساس نتایج این تحقیق و با توجه به قدر مطلق درصد تغییرات دبی حداکثر لحظه‌ای حاصل از چولگی نا اریب ایستگاه نسبت به چولگی تعمیم یافته مشخص شده است که در دوره بازگشتهای ۲، ۵، ۱۰، ۲۰، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ سال به ترتیب ۱۲، ۱، ۱۲، ۲۸، ۳۴، ۵۴، ۷۷، ۱۰۴، ۱۴۴ و ۱۸۰ درصد تغییر ایجاد شده و این باعث می‌شود داده‌های مشاهداتی با توزیع فراوانی انتخاب شده تطابق بیشتری داشته باشند. نتایج این تحقیق با تحقیق مراکز تحقیقاتی و دیگر افراد نظیر Lumia (۶)، Mc Cuen (۱۰)، Hrmadka و Mc Cun (۱۰) انجمن منابع آب آمریکا و مرکز تحقیقات منابع آب دانشگاه نگزاس (۵)، Mann و همکاران (۷)، Sando و دیگران (۱۳) مشابهت دارد.

جدول ۷: مقایسه بین ضرایب چولگی نا اریب ایستگاه با چولگی تعمیم یافته داده‌های دبی حداکثر لحظه‌ای در تعدادی از زیر حوزه‌های کرخه

کد ایستگاه	تعداد داده‌ها	چولگی ایستگاه (GS)	چولگی نا اریب ایستگاه (G_s)	چولگی تعمیمی (GG)	قدرمطلق درصد تغییرات چولگی ایستگاه نسبت به چولگی تعمیمی	قدرمطلق درصد تغییرات چولگی نا اریب ایستگاه نسبت به چولگی تعمیمی
۲۱ - ۱۶۹	۳۰	-۰/۴۴۵	-۰/۵۳۴	۰/۰۱۸	۱۰۴/۳۷	۱۰۴/۰۵
۲۱ - ۱۷۱	۱۹	۰/۴۲۱	۰/۵۵۴	۰/۰۴۹	۹۱/۱۶	۸۸/۳۶
۲۱ - ۱۷۵	۲۸	۰/۱۳	۰/۱۵۶	-۰/۰۵۸	۱۳۷/۱۸	۱۴۴/۶۱
۲۱ - ۱۷۷	۳۲	-۰/۱۹۵	-۰/۲۳۱	-۰/۰۹۷	۵۸/۰۱	۵۰/۲۶
۲۱ - ۱۷۹	۳۱	-۰/۰۶۳	-۰/۷۵۲	-۰/۰۹۸	۸۶/۹۷	۸۴/۴۴
۲۱ - ۱۸۳	۲۹	-۰/۲۴۳	-۰/۲۹۴	-۰/۰۴۴	۸۵/۰۳	۸۱/۸۹

جدول ۸: قدر مطلق درصد تغییرات دبی حداکثر لحظه‌ای حاصل از چولگی نا اریب ایستگاه نسبت به چولگی تعمیم یافته در تعدادی از زیر حوزه‌های کرخه

دوره بازگشت	۲	۵	۱۰	۲۰	۲۵	۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۵۰۰	۱۰۰۰	کد ایستگاه
۲۱ - ۱۶۹	۶/۱۹	۱/۰۴	۵/۲۶	۱۲/۶۴	۱۵/۱۹	۲۳/۶۷	۳۲/۹۱	۴۲/۹۲	۵۷/۳۵	۶۹/۲۳	۲۱ - ۱۶۹
۲۱ - ۱۷۱	۵/۴۰	۲/۳۵	۲/۳۶	۷/۷۱	۹/۴۸	۱۵/۰۴	۲۰/۵۳	۲۵/۸۹	۳۲/۶۴	۳۷/۴۷	۲۱ - ۱۷۱
۲۱ - ۱۷۵	۲/۲۷	۱۰/۸۱	۱۰/۰۲	۹/۶۹	۹/۶۵	۹/۶۷	۹/۸۶	۱۰/۱۷	۱۰/۷۳	۱۱/۲۵	۲۱ - ۱۷۵
۲۱ - ۱۷۷	۱/۲۷	۰/۲۷	۰/۹۶	۲/۸۱	۲/۸۱	۴/۳۰	۵/۸۶	۷/۴۶	۹/۶۲	۱۱/۳۰	۲۱ - ۱۷۷
۲۱ - ۱۷۹	۱۲/۰۷	۱/۰۲	۱۲/۴۰	۳۴/۶۰	۳۴/۶۰	۵۴/۶۹	۷۷/۸۲	۱۰۴/۲۸	۱۴۴/۹۲	۱۸۰/۴۸	۲۱ - ۱۷۹
۲۱ - ۱۸۳	۲/۷۵	۰/۵۸	۲/۱۱	۶/۲۳	۶/۲۳	۹/۶۲	۱۳/۲۰	۱۶/۹۵	۲۲/۱۵	۳۶/۲۵	۲۱ - ۱۸۳

پیشنهادات

- ۱ - برای مقایسه نتایج این تحقیق، پیشنهاد می‌شود روش محاسبه چولگی با تعداد ایستگاه‌های آبسنجی بیشتری انجام شود (حداقل ۳۰ ایستگاه)
- ۲ - روش‌های مختلف محاسبه چولگی تعمیم یافته با استفاده از زمین آمار مورد ارزیابی قرار گیرد و بهترین روش معرفی شود.
- ۳ - از روش‌هایی استفاده شود که نه تنها اریب چولگی را اصلاح می‌کند، بلکه بتواند بر اساس چولگی تعمیم یافته، دبی حداکثر سیل با دوره بازگشت‌های مختلف را برآورد نماید.

سیاسگزاری

این تحقیق بخشی از پروژه شماره ۸۱۱۵۲-۱ WRE دفتر امور پژوهشی و پشتیبانی علمی سازمان مدیریت منابع آب وزارت نیرو بوده که بدین وسیله از همکاری و حمایت‌های همه جانبه آنان و سایر همکارانی که به به هر نحوی از انحاء در انجام این تحقیق ما را یاری نموده اند صمیمانه قدر دانی می‌نماییم.

منابع مورد استفاده

- ۱ - تلوری، عبدالرسول. ۱۳۸۲؛ واسنجی و مقایسه کاربرد برخی روش‌های تجربی برای برآورد دبی‌های حداکثر لحظه‌ای در حوزه آبخیز کرخه، پژوهش‌کده حفاظت

خاک و آبخیزداری، ۱۵۱ صفحه.

۲ - سیف، علی. ۱۳۸۰؛ بررسی روش ترکیبی داده‌ها در بر آورد دبی سیلابی بخشی از جنوب غربی کشور، پایان‌نامه کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس.

۳ - مهدوی، م. ۱۳۸۱؛ هیدرولوژی کاربردی ج ۲، انتشارات دانشگاه تهران شماره ۲۱۲۵، تهران، ۴۴۱ صفحه

4- Hodgkins, G.A. and G. R. Martin 2003; Estimating the magnitude of peak flows for streams in Kentucky for selected recurrence interval. U.S. Geological survey. Water resources investigations report 03 - 4180.

5- Interagency Advisory Committee on Water Data. 1982; Guidelines for determining flood flow frequency. Bulletin 17B of the hydrology subcommittee, office of water data coordination U.S. Geological survey, Reston, Virginia 183 p.

6- Lumia R. and Y.H. Baevsky 2000; Development of a contour map showing generalized skew coefficients of annual peak discharges of rural, unregulated streams in New York excluding long island. U.S. Geological survey. Water resources investigations report 00 - 4022.

7- Mann. M.P, Jule Rizzardo and Richard Satkowski 2004; Evaluation of methods used for estimating selected streamflow statistics and flood frequency and magnitude for small basins in

north coastal California. U.S. Department of the interior. U.S. Geological survey, Scientific Investigations Report 004 - 5068.

8- Mc Cuen, R. H. and Hrmodka. T.V. 1988; Flood skew in hydrologic design on ungaged watersheds. J. Irrig. And Drain Engrg. ASCE, 114 (2), 301 - 310.

9- McCtuen. R.H. 2001 Generalized flood skew map versus watershed skew journal of hydrologic engineering Vol (6) No.4. PP:293 - 299.

10 - McCuen.R.H.1979. Map skew J.water resour. Plng and Mgmt. Div.Asce 105(2).269 - 277.

11- Naghavi. B. and Yu. F.X. 1991, Generalized skew coefficients of annual floods for Louisiana streams. Watere - Resources Bulletin. American water Resources Association. Vol, 27, No. 2. PP:209 - 216.

12 - Rao. A. R. And Kh.H. Hamed 2000; Flood frequency analysis U.S. CRC Press Florida 341pp.

13- Sando Stevenk. 1998; Techniques for estimating peak flow magnitude and frequency relations for south Dakota streams. U.S. Geological survey. Water - Resources Investigations Report, 98 - 4055.

14- Tang, W.H. 1980; Bayesian frequency analysis, Journal of the hydraulic division, ASCE. PP: 1203 - 1218.

Archive