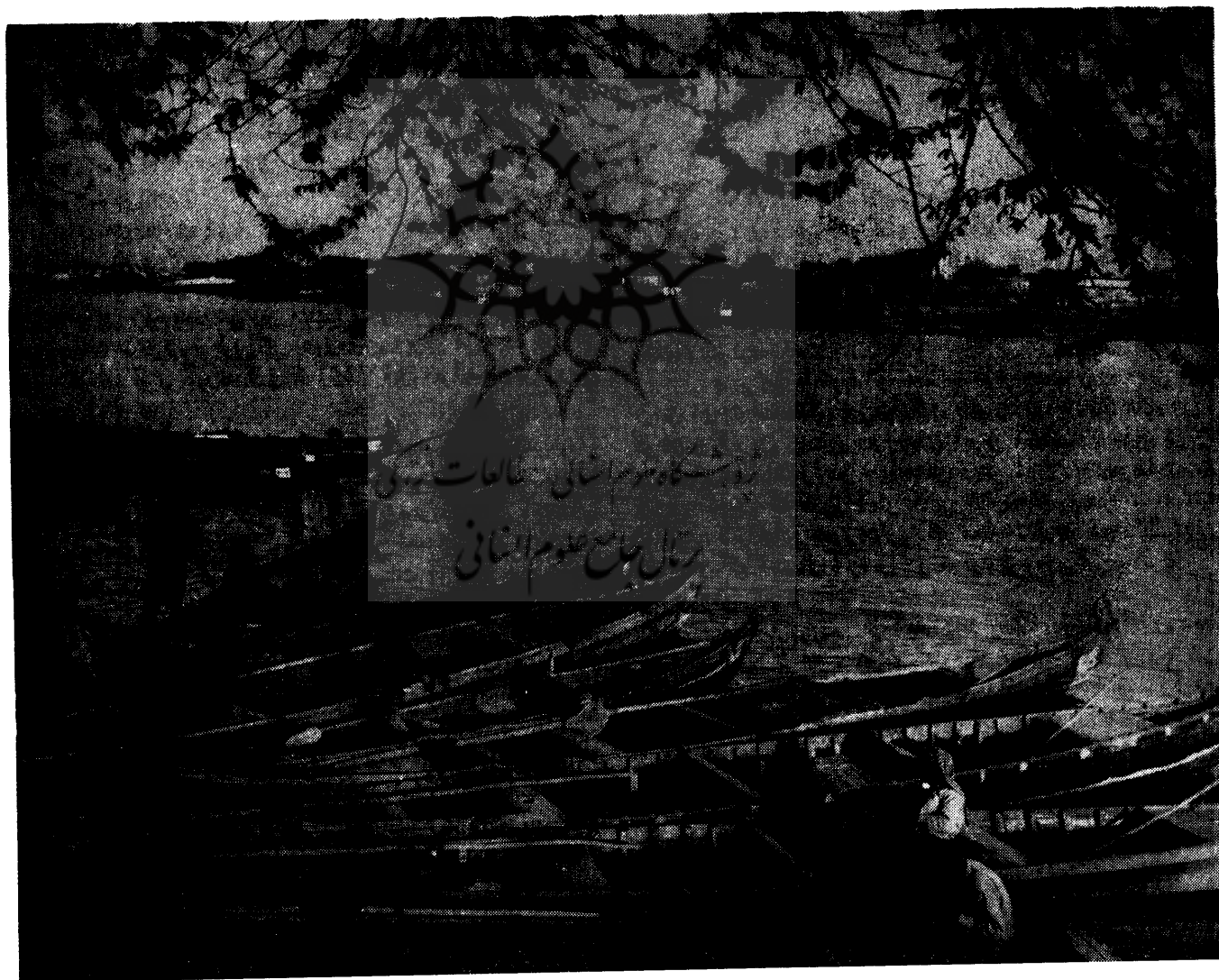


رابطه طغیانها و سطح حوزه های آبریز رودخانه های دز، کرخه و کارون

دکتر علی محمد معصومی



خلاصه :

برای مشخص کردن چگونگی همبستگی طغیانهای حوزه‌های آبریز رودخانه‌های دز - کارون و کرخه و سطح این حوزه‌ها میانگین ۱۵ سال آمار مشترك طغیانهای حداکثر سالیانه ۳۳ حوزه آبریز که مربوط به سالهای آبی ۳۶-۳۵ تا ۵۰-۴۹ بود. مورد بررسی واقع شدند، در حوزه‌هایی که در این مدت، يك یا دو سال کمبود آمار داشته‌اند طغیانهای مربوط بان سال یا سالها بوسیله همبستگی موجود بین داده‌های آنها و حوزه‌های آبریز مجاور برآورد گردیدند.

بررسی همبستگی لگاریتمی بین میانگین طغیانها و سطح حوزه‌های آبریز نشان داد که همبستگی آنها در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده و ضریب بین آنها برابر ۹٪ می‌باشد، معینا برآورد طغیانها با استفاده از این رابطه بنظر قانع کننده نمی‌باشد، بدین جهت سعی گردید از روابط دیگری برای اینکار استفاده شود. با کاربرد روابطی مانند (۴) Coutagne Rodier و (۵) Francou این طغیانها طبقه‌بندی گردیدند. ضریب رابطه Coutagne در حوزه‌های آبریز مطالعه شده بین ۱۲-۰۵ و ضریب K در رابطه Rodier و Francou بین صفر تا ۳۳ متفاوت است، بدین جهت با توجه به ضرایب بدست آمده می‌توان طغیانهای حوزه‌های آبریز مختلف را که دارای ضریب یکسان هستند در يك طبقه قرار داد و يك نمودار مشخص برای آنها رسم کرد. مسلما تغییر ضرائب نمودارهای رسم شده که بر مبنای روابط بکار برده شده در این منطقه بدست آمده‌اند مربوط به خصوصیات ظاهری و فیزیکی حوزه‌های آبریز می‌باشد که اگر مورد مطالعه قرار گیرند ارتباط آنها با این ضرایب بهتر روشن می‌شود (۱).

مقدمه :

در کشورهایی مانند ایران که آب و خاک از منابع بالقوه و مهم آنها در توسعه و عمران بشمار می‌رود، بررسی آبهای سطحی مخصوصا سیلابها از دو نقطه نظر اهمیت دارد: یکی از نظر بهره‌برداری از آنها با ایجاد تأسیسات آبی در رودخانه‌ها و دیگری ارزیابی میزان خساراتی که بیار می‌آورند، زیرا طغیانها نه تنها بازبانهای زیادی که بر مناطق مسکونی و کشاورزی وارد می‌سازند و شرائط زیست را تغییر می‌دهند بلکه با ایجاد فرسایش خاک و از دست رفتن آن سبب تغییر وضع در اکوسیستم نیز می‌شوند، بهمین جهت در کارهای آبی مخصوصا در نقاطی که آمار کافی از دبی رودخانه‌ها موجود نیست همیشه برآورد طغیانها مخصوصا طغیانهای کم احتمالی از مشکلات محاسباتی این قبیل طرحهارا تشکیل می‌دهد، در این موارد غالبا سعی می‌کنند

که آنها را با استفاده از رابطه فولر (۴) یا رابطه منطقه‌ای (۶) (۷) که قبلا بدست آورده‌اند برآورد کنند، مهمترین پارامتر این روابط میانگین طغیانهای حوزه آبریز است.

مطالعات متخصصان مختلف مانند (۴) Rodier (۴) Myer (۵) Halasi Kun (۳) و دیگران نشان داده است که بین طغیانهای حوزه‌های آبریز مختلف يك رودخانه و سطح آنها يك نوع همبستگی وجود دارد، این نوع همبستگی معمولا بصورت‌های زیر می‌باشد:

$$g = a s \quad \alpha - 1 \quad \alpha \quad \text{الف:} \quad Q = a s$$

که در آن Q دبی طغیان، g دبی ویژه بادی طغیان در واحد سطح. S سطح حوزه آبریز و a و α ضرایبی هستند که مقدار آنها بستگی به خصوصیات حوزه‌های آبریز دارد، مهمترین این روابط رابطه Myer و دیگری رابطه Coutagne می‌باشد که در هر دوی آنها مقدار α برابر ۰.۵ در نظر گرفته شده است.

$$\frac{Q}{Q_0} = \left(\frac{S}{S_0} \right)^{\alpha} - 1 \quad \text{ب:} \quad K$$

که در آن Q دبی طغیان، S سطح حوزه آبریز، S_0 سطح خشکیهای زمین که دارای رودخانه‌های جاری هستند و Q میزان دبی سالیانه آنهاست مقدار K نیز ضریبی است که بستگی به خصوصیات حوزه آبریز دارد، این رابطه در واقع رابطه تغییر شکل یافته Cherardelli می‌باشد که توسط Rodier و Francou پیشنهاد گردیده است.

بنابراین با توجه به مطالب فوق هدف این بررسی پیدا کردن درجه همبستگی بین میانگین طغیانهای رودخانه‌های دز، کرخه و کارون و سطح حوزه‌های آبریز آنهاست، شاید بتوان این قبیل مطالعات را در حوزه‌های دیگر ایران مخصوصا قسمت جنوبی کشور که هنوز آمار کافی ندارند تعمیم داد تا محاسبه میانگین طغیانهای حوزه‌هایی که آمار ندارند احتمالا بتوان طغیانهای کم احتمال آنها را در موارد لزوم برآورد کرد.

نوع و روش کار :

در این بررسی از آمار ۳۳ ایستگاه اندازه‌گیری دبی رودخانه‌های کرخه، دز و کارون استفاده شده است، این رودخانه‌ها بصورت جریانهای دائمی از رشته جبال زاگرس سرچشمه می‌گیرند و در واقع زهکشهای طبیعی قسمت اعظمی از غرب و جنوب غربی ایران تشکیل می‌دهند که به خلیج فارس می‌ریزند.

سطح زهکشی این ۳۳ ایستگاه از ۳۳ کیلومتر مربع در

دره تخت تا ۶۰۷۶۹ کیلومتر مربع در ایستگاه اندازه گیری کارون در اهواز متفاوت است .

در هر يك از این حوزه های آبریز طغیان حداکثر سالیانه ۱۵ سال متوالی آن که مربوط به سالهای آبی ۳۶-۳۵ تا ۵۰-۴۹ می باشد انتخاب گردید و میانگین هر يك از آنها محاسبه شد همانطور که ملاحظه می شود آمار انتخاب شده در این بررسی مربوط به ۱۵ سال مشترك می باشد و هدف از آن این بوده است که محاسبه میانگین طغیانهای حوزه آبریز همگی در يك شرایط معین زمانی صورت می گیرد تا حتی الامکان از بروز اشتباه در آن بعلت عدم یکنواختی سالهای آمار برداری جلوگیری شود ، بدین جهت در مورد ایستگاههایی که در این مدت ۱۵ سال مشترك فاقد يك یا دو سال آمار لازم بوده اند طغیان حداکثر سالیانه آن سال یا سالهای مربوط با استفاده از همبستگی داده های آن ایستگاه و ایستگاههای مجاور برآورد شده است .

پس از محاسبه میانگین ۱۵ ساله طغیانها ، برای بررسی چگونگی همبستگی آنها با سطح حوزه های آبریز این ارقام در روی کاغذ لگاریتمی برده شدند به نحوی که دبی طغیانها در محور y ها و سطح حوزه آبریز در محور x ها قرار گیرد و بدین ترتیب نمودارهایی که در اشکال ۱ و ۲ و ۳ ملاحظه می شوند بدست آورده شدند .

بحث و نتایج :

همانطور که در نمودار شماره ۱ دیده می شود تغییرات میانگین طغیانهای سالیانه حوزه های آبریز بر حسب سطح آنها از يك همبستگی معنی دار پیروی می کند ، ضریب همبستگی بین این دو پارامتر برابر ۰.۹۹ بدست آمده است و رابطه ای که از این همبستگی پیداشده بصورت زیر می باشد . پراکنده بودن بیشتر نقاط

$$Q = 0.77 S$$

در اطراف منحنی بدست آمده باین دلیل است که مشخصات تمام حوزه های آبریز این رودخانه ها یکسان نمی باشد مسلماً بعضی از آنها دارای نفوذ پذیری ، شیب و میزان بارندگی دریافتی بیشتر و بعضی کمتر هستند ، باین جهت با وجود آنکه این رابطه در سطح ۱٪ معنی دار است معهداً نمی توان آنرا در حد مشخص کننده برای تمام حوزه های آبریز منطقه مورد مطالعه بکار برده ، بنابراین بهتر است طغیانها را با کار برد روابط دیگری مورد بررسی قرار داد و آنها را طبقه بندی کرد .

ب - همبستگی بصورت رابطه

$$Q = C \sqrt{S}$$

یکی از روابطی که در اغلب کشورها برای برآورد

طغیانها بر حسب سطح حوزه های آبریز بکار برده می شود رابطه Coutagn می باشد که بصورت زیر است .

$$Q = C \sqrt{S}$$

همانطور که دیده می شود توان S در این رابطه همیشه مقدار ثابتی است ولی ضریب C در آن بر حسب خصوصیات حوزه آبریز فرق می کند بنابراین می توان در روی کاغذ لگاریتمی تغییرات طغیانها را بر حسب S برای مقادیر مختلف C بصورت نمودار های خطی که موازی یکدیگر خواهند بود رسم کرد و با این شیوه در واقع طغیانها را بر حسب میزان C که نشان دهنده وضع ظاهری و فیزیکی حوزه های آبریز است طبقه بندی کرد . این نمودار ها در مورد طغیانهای اغلب کشور ها مانند سوئیس - فرانسه - مکزیک و غیره رسم شده اند (۴)

با ترسیم نمودارهای فوق در مورد میانگین طغیانهای حوزه های آبریز دز ، کرخه و کارون ملاحظه می شود که این طغیانها بین نمودارهایی از $C = 12$ تا $C = 12$ قرار می گیرند در اینصورت می توان همانطور که از شکل شماره ۲ دیده می شود آخرین نمودار را که تمام نقاط را می پوشاند و تغییرات آن از رابطه زیر

$$Q = 12 \sqrt{S}$$

پیروی می کند ، بعنوان منحنی پوش *Enveloped Curve* میانگین طغیانهای حوزه آبریز دز ، کرخه و کارون بکار برد . از بررسی نمودارهای رسم شده در شکل شماره ۲ می توان نتایج زیر را بدست آورد :

- نموداری که ضریب C در آن برابر ۱ می باشد بیشتر رودخانه های درود و البیشر و انشعابات آنها را می پوشاند .

- نموداری که دارای ضریب ۲ می باشد بیشتر شامل حوزه های آبریز رودخانه قره سو و انشعابات آن می باشد .

- ضریب C در مورد شاخه های اصلی کرخه که شامل دو آب مرگ ، کشکان و کرخه در حمیدیه و جلوگیر است بین ۳ تا ۴ فرق می کند .

- بطور کلی می توان گفت که در مجموع هر چه سطح افزایش پیدا می کند ضریب رابطه فوق نیز بالاتر می رود بطوریکه می توان از آن نتایج تقریبی و کلی زیر را بدست آورد .

- تا ۳۰۰۰ کیلومتر مربع سطح افزایش پیدا می کند ضریب رابطه فوق نیز بالاتر می رود بطوریکه می توان از آن نتایج تقریبی و کلی زیر را بدست آورد .

- تا ۳۰۰۰ کیلومتر مربع سطح حوزه های آبریز

۲ که تمام طغیانهای منطقه را میپوشانند قرار دهیم روابط دیگری بصورت زیر بدست می آید :

$$Q = 0.063 S^{0.19} \quad K = 1$$

$$Q = 0.16 S^{0.185} \quad K = 1/5$$

$$Q = 0.4 S^{0.18} \quad K = 2$$

شکل شماره (۳) طبقه بندی میانگین طغیانهای دز ، کرخه و کارون برحسب رابطه رودیه وفرانکو .

لذا می توان این روابط را برای محاسبه میانگین طغیانها در مورد حوزه هائی که در بالا شرح داده شدند بجای رابطه ای که با استفاده از همبستگی بین دبی و سطح پیدا شده و قبلا بیان گردید بکار برد .

برای اینکه اختلاف سه رابطه بالا را از یکدیگر بدانیم می توانیم مقدار میانگین طغیانها را در چند حوزه آبریز ولسی در يك سطح مساوی مثلا هزار کیلومتر مربع با استفاده از این روابط حساب کنیم در اینصورت نتایج زیر حاصل می شود :

| Q | K |
|-----------------------|-----|
| ۳۱۵ متر مکعب در ثانیه | ۱ |
| » » ۵۶ | ۱/۵ |
| » » ۱۰۰ | ۲ |

بنابراین ملاحظه می شود که هرچه مقدار K افزایش می یابد دبی طغیان نیز اضافه می شود ، بعبارت دیگر باید گفت که میزان طغیانها نه تنها به سطح حوزه آبریز بلکه به خصوصیات دیگر آن نیز مخصوصا نفوذ پذیری ، شیب اراضی و همچنین میزان بارندگی دریافتی آنها ارتباط دارد (۱) بطوریکه می توان ضریب K را بعنوان نمایانگر مجموعه این خصوصیات دانست ، بدین جهت امکان دارد که با توجه به مطالعات Guillot و Duband (۲) و معصومی (۸) بتوان طغیانهای حوزه های آبریزی را که بیشترین ضریب K را در روابط بالا بدست آورده اند و زمان تمرکز آنها در حدود ۲۴ ساعت است مستقیما از راه پراکندگی رگبارهای حداکثر روزانه آنها برآورد کرد .

ضریب C بین ۰/۵-۳ متفاوت است
- از ۳۰۰۰ تا ۷۰۰۰ کیلومتر مربع ضریب C بین ۲-۳ می باشد .

- از ۷۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ کیلومتر مربع بین ۸-۴ فرق می کند .

- در مورد حوزه هائی که سطح آنها از ۱۰۰۰۰ کیلومتر مربع بیشتر است بین ۱۲-۸ می باشد .

شکل شماره (۲) - طبقه بندی میانگین طغیانهای دز ، کرخه و کارون بر حسب رابطه فوقانی .

$$ج - کاربرد رابطه \frac{Q}{K} = (S - 1) \frac{K}{1}$$

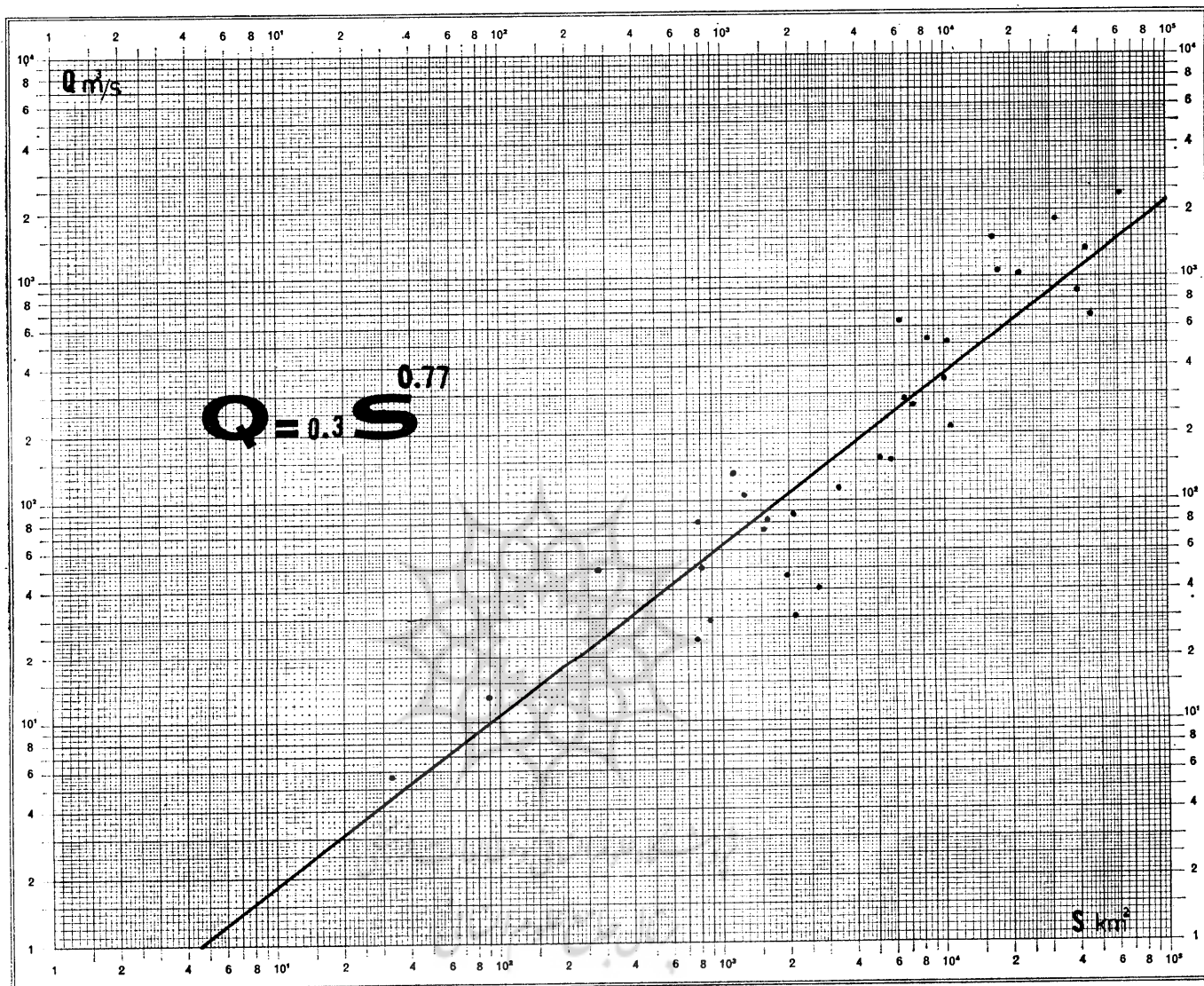
رابطه فوق نشان می دهد که طغیانهای هر حوزه آبریز نه تنها به سطح آن بلکه به سطح خشکیهای زمین و دبی رودخانه های آن نیز وابسته می باشد ، در این رابطه K ضریبی است که مقدار آن برحسب خصوصیات حوزه آبریز متفاوت است و میزان آن مانند ضریب C در رابطه Coutagne برای طغیانهای حداکثر اغلب رودخانه های جهان مخصوصا اروپا - افریقا و امریکا برآورد شده است (۵)

اگر در این رابطه K - ۵ گردد بصورت $Q = 100 \sqrt{S}$ در می آید که در واقع رابطه ای است که توسط Coutagne پیشنهاد گردیده است .

تطبيق رابطه فوق در مورد طغیانهای حوزه آبریز کرخه ، دز و کارون بارسم نمودارهای آن نشان می دهد که میزان K در این حوزه ها از صفر تا سه متفاوت است و چنانچه در شکل شماره (۳) دیده می شود بیشتر در روی نمودارهای $K=2$ و $K=1$ با بین آنها واقع شده اند و در خارج از این دو نمودار نقاط خیلی کمتری وجود دارد .

در نموداری که در آن $K = 1$ می باشد بیشتر حوزه های آبریز کرخه که سطح آنها از هزار کیلومتر مربع بیشتر است قرار گرفته و نموداری که با $K = 2$ رسم شده است قسمتی از حوزه های آبریز کرخه را که سطح آنها از هزار کیلومتر مربع کمتر می باشد و نیز حوزه های آبریز دز و کارون را که مساحت آنها از ده هزار کیلومتر مربع بیشتر است می پوشاند . و حوزه های مانند رازاد رودیناور بیستون و انشعابات آنها بین دو نمودار فوق قرار گرفته اند .

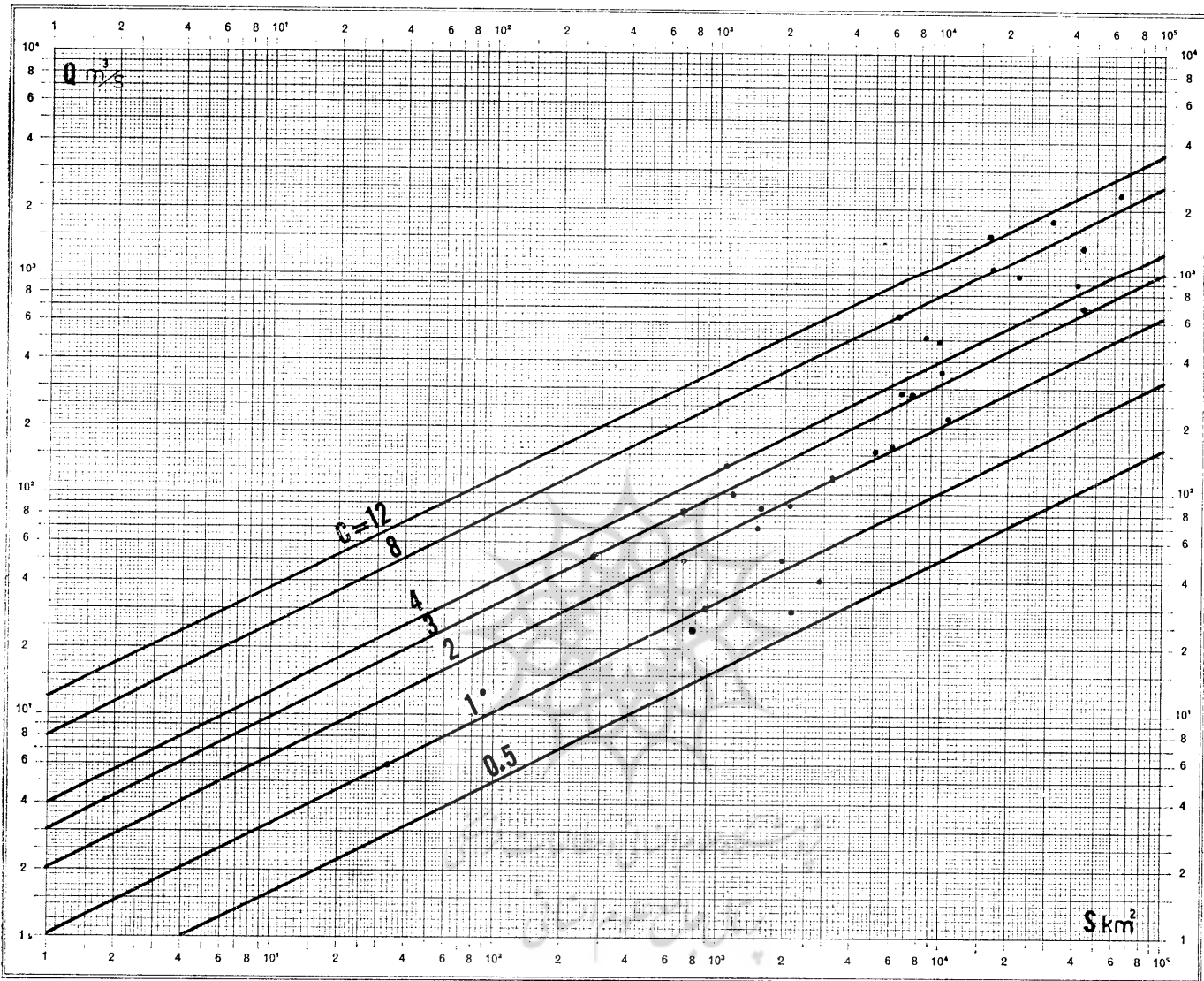
بنا بر این می توان طغیانهای حوزه های آبریز این سه رودخانه را با استفاده از نمودارهای رسم شده طبقه بندی کرد و برای هر کدام رابطه ای با استفاده از رابطه نوشته شده در بالا بدست آورد در اینصورت اگر بجای ضریب K اعداد ۱- ۱۵ و



Logar. Teilung } 1-10000 u. 1-100000 Einheit } 50 mm
 Division } Unité }

Ed. Aerni-Leuch, Bern. Nr. 549

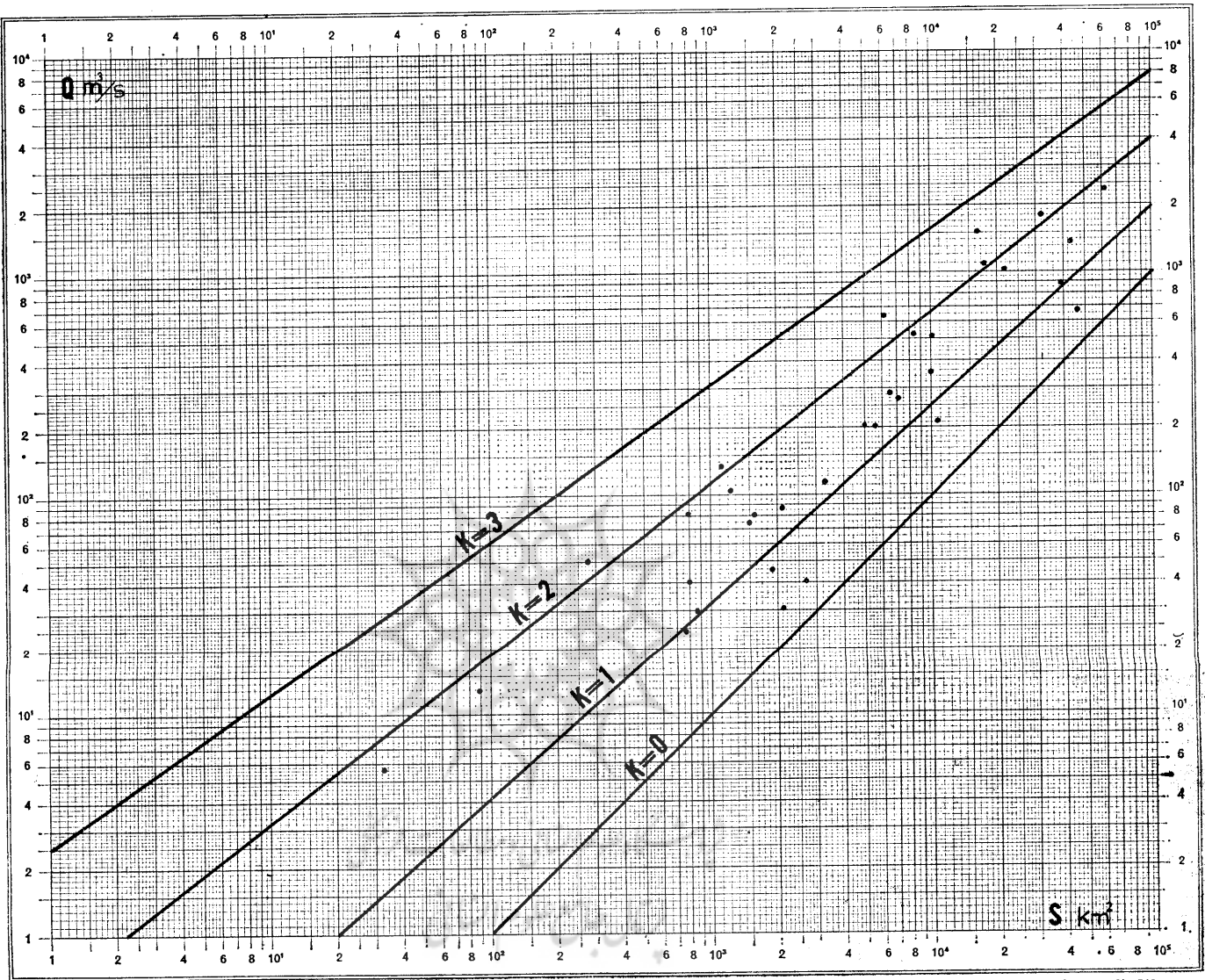
نمودار شماره (۱) همبستگی لگارتیمی بین میانگین طغیانهای
 دز، کرخه و کارون و سطح حوزه‌های آبریز آنها.



Logar. Teilung } 1-10000 u. 1-100000 Einheit } 50 mm
Division } Unite }

Ed. Aerni-Leuch, Bern. Nr. 549

نمودار شماره ۲



Logar. Teilung } 4-10000 u. 1-100000 Einheit } 50 mm
 Division } Unité }

Ed. Aerni-Leuch, Bern. Nr. 549

نمودار شماره ۳

منابع مورد استفاده

- (1) Dubreuil P. (1967). Détermination des paramètres du sol influent sur le cycle ydrologique dans les bassins representatifs et experimentaux. Cahier d'Hydrologie O.R.S.T.O.M.
- (2) Guillot P. et Duband D. (1969) La méthode du grdex pour le calcul de la probabilité des crues à partir des pluies. Floods and computation. UNESCO.
- (3) Halasi-Ku. G.J. (1973). Computation of peak floods with inadequate hydrologic data, in decisions with inadequate hydrologic data.
- (4) Régnier G. (1965). Hydrologie de l'ingénieur.
- (5) Rodier J. et Francou J. (1967). Essai de classification des crues maximales observées dans le monde observées Cashier d'Hydrologie O.R.S.T.O.M.
- (6) Massoumi A.M. (1968). Etude statistique et prévision des crues dans le bassin de la Seine Université de Paris.

(۷) - معصومی علی محمد (۱۳۵۰) برآورد و پیش‌بینی طغیانهای منطقه‌ای رودخانه‌ها: نشریه آبیاری و زهکشی، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران شماره ۲

(۸) معصومی علی محمد (۱۳۵۱) برآورد طغیانهای رودخانه‌ها از راه پراکندگی آماری بارندگیهای حداکثر روزانه: نشریه آبیاری و زهکشی، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران شماره ۸.

(۹) - آمار رودخانه‌های ایران، اداره کل آبهای سطحی وزارت آب و برق.

