Al. Anbar University Journal for Humanities
مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية
P. ISSN: 1995-8463 E.ISSN: 2706-6673
Volume 20- Issue 4- December 2023 المجلد ٢٠- العدد ٤ – كانون الأول ٢٠٢٣

Paradoxes and hydrological inferences for the desert valleys extending between Haditha and Ramadi using remote sensing data and geographic information systems

[1] Researcher Thekryat M. Mehimid [2] Prof. Dr. Ahmed F. Fayadh
[1] University of Anbar - College of Education for Humanities
[2] University of Anbar- College of Education for Humanities

Abstract:
The hydrological characteristics of the valleys are considered part of their general system. The research aims to shed light on these characteristics of the seven basins studied, by using the Snyder model to estimate the volume of flow for those basins. The highest flow amount reached Wadi Houran (255.2) m3/second, followed by Wadi Al-Suhayliyya, then Al-Muhammadi, with amounts reaching (144.7) and 120.8 m3/s, respectively, while the highest volume of tuberculosis was in Wadi Houran (3.07) million m3, (1.5) million m3 in Wadi Al-Suhayliyya, and (1.4) million m3 for Wadi Zagdan. These values make it record the highest incidences of floods between valleys, which raises the risk levels in it. As for the hydrograph curves, which is an artifact based on morphometric characteristics and rain characteristics, as well as the surface characteristics of elevations and slopes, and using the (WMS 10) program, the results showed that the time period is shorter in In Wadi Zaghdan, the flood wave reaches its peak, unlike Wadi Houran, which is longer in time. Likewise, in Wadi Faleg, the wave exceeds its carrying capacity because it takes a longer time compared to the size of the valley.

1: Email:
the20h5002@uoanbar.edu.iq
2: Email
ed.ahmed.flaih@uoanbar.edu.iq
1: **ORCID**: 0000-0000-0000-0000
2: **ORCID**: 0000-0002-4319-2458

10.37653/juah.2023.181666
Submitted: 05/10/2022
Accepted: 30/11/2022
Published: 15/12/2023
Keywords:
Paradoxes
Haditha
Ramadi
hydrological

©Authors, 2023, College of Education for Humanities University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

المفارقات والاستدلالات الهيدرولوجية للأودية الصحراوية الممتدة بين حديثة والرمادي باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

[١] الباحثة ذكريات مزعل محيميد [٢] أ.د. احمد فليح فياض

[١] جامعة الانبار- كلية التربية للعلوم الانسانية

[٢] جامعة الانبار- كلية التربية للعلوم الانسانية

الملخص:

تعتبر الخصائص الهيدرولوجية للأودية جزءً من نظامها العام، حيث يهدف البحث إلى تسليط الضوء على هذه الخصائص للأحواض السبعة المدروسة، وذلك من خلال استخدام نموذج سنايدر لتقدير حجم الجريان لتلك الاحواض، وقد بلغت اعلى كمية تدفق عند وادي حوران البالغة (٢٥٥.٢) م٣ /ثانية يليه وادي السهيلية ثم المحمدي بكميات بلغت (١٤٤.٧ ، ١٢٠.٨) م٣ /ثانية على التوالي، فيما بلغ اعلى حجم للسل في وادي حوران (٣.٠٧) مليون م٣ ، و (١.٥) مليون م٣ في وادي السهيلية، و(١.٤) مليون م٣ لوادي زغدان، هذه القيم تجعلها تسجل اعلى حوادث السيل بين الوديان ما يرفع نسب الخطورة فيها، اما عن منحنيات الهيدروكراف وهو صنيع يستند ايجاده على الخصائص المورفومترية وخصائص الامطار فضلاً عن خصائص السطح من ارتفاعات والانحدارات وباستخدام برنامج (WMS 10) فقد اوضحت النتائج ان المدة الزمنية تكون اقصر في وادي زغدان من جانب وصول الموجة الفيضانية ذروتها على العكس من وادي حوران التي تكون اطول زمنياً، كذلك الحال لوادي فالج تكون الموجة تفوق طاقته الاستيعابية كونها تأخذ زمن اطول قياساً لحجم الوادي.

الكلمات المفتاحية

المفارقات، حديثة، الرمادي، الهيدرولوجية

المقدمة:

المفارقة من فكرة تبدو قيمها غير ممكنة، او معارضة للمنطق حتى تثبت صحتها من المداولة للتفكير العميق والتحري عن تلك الفكرة ومن ثم يمكن الحصول على جوابها بناءً على المعلومات المعرفة مسبقاً من الدراسات والبحوث في هذا المجال، واعتمد المفارقة والاستدلال كون أن الدراسة بنيت على طرق تطبيقية وليس على اساس القياس الميداني، ومن المعروف

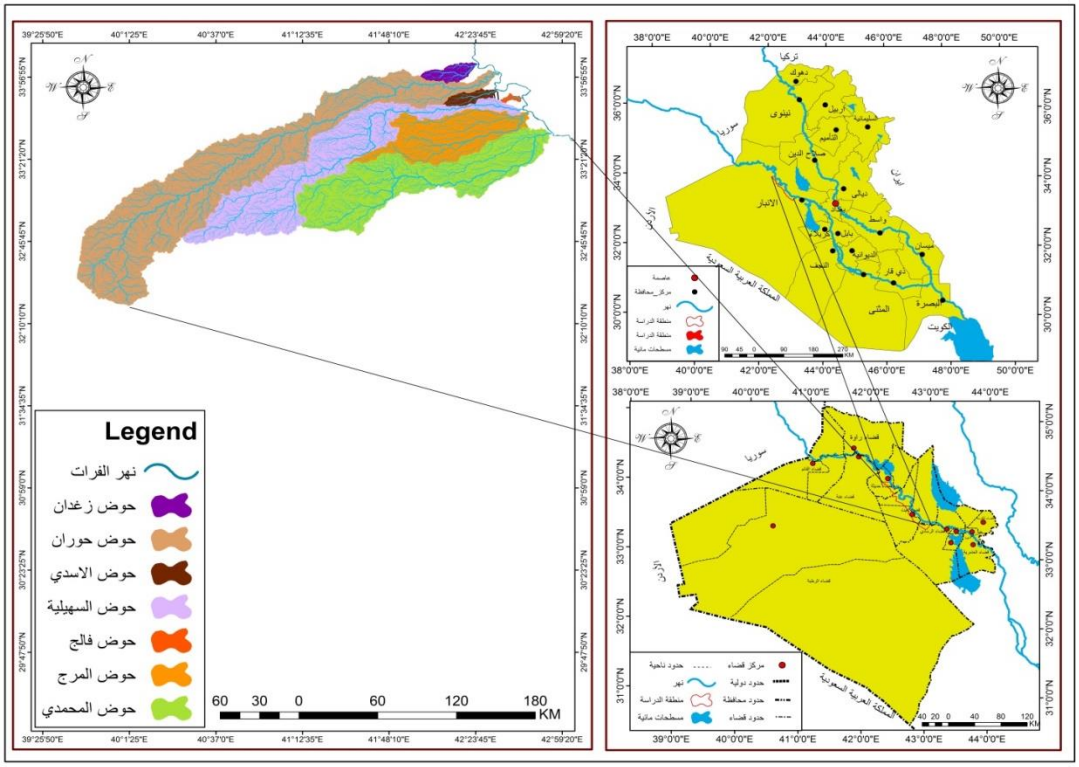
أن هذه قد تكون بعيدة أو قريبة من النتائج الحقيقية لهذا الموضوع، الذي يعد من المواضيع المهمة والعصرية في ضل التقلبات المناخية المعاصرة والتي اصبحت انعكاساتها واضحت على المنطقة المدروسة كونها جزء من العراق.

الموقع والمساحة:

تقع منطقة الدراسة في الجزء الغربي من العراق ضمن محافظة الانبار تمتد من قضاء حديثة غرباً حتى الرمادي شرقاً، وهي تشمل دراسة سبعة احواض كل من (زغدان، حوران، الاسدي، السهيلية، فالج، المرج، المحمدي).

أما فلكياً فهي تقع بين دائرتي عرض (N "٢٤ '١٥ °32) و (N "٤ '٦ °34) شمالاً وقوسي طول (E "٣٩ '١٧ °42) و(E "٢٢ '١ °43) شرقاً، إذ تبلغ مساحة المنطقة (24571.2 كم٢) وهي تمثل ما نسبتهُ (٥.٦%) من مساحة العراق البالغة (٤٣٥.٠٥٢ كم٢)، ينظر الخريطة (١).

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠، بغداد، ٢٠٠٠ وباستخدام برنامج (Arc GIS 10.4).

منهجية البحث:

اعتمدت الدراسة على المنهج الاقليمي والتحليلي من حيث تتبع ظاهرات حركة المواد والتعمق في الظروف المحيطة، واستخدام المرئيات الفضائية وانموذج الارتفاع الرقمي (DEM) والمنهج الاستنباطي في انتاج مخرجات التقنيات وتحليلها للوصول إلى النتائج المرجوة.

مشكلة البحث:

تعالج هذه الدراسة اشكالات الحصول على القيم الكمية المتعلقة بالنظام الهيدرولوجي للأحواض الصحراوية التي لا طالما الحصول على بياناتها الميدانية امر شبه مستحيل لعدم توفر محطات رصد، ويمكن تحديد المشكلة بالتساؤلات الاتية:

١- ما هي اهم الخصائص الهيدرولوجية التي تتميز بها احواض الوديان المدروسة؟

٢- ما هي اهم العوامل المتحكمة في النظام الهيدرولوجي للأحواض؟

٣- ما هي كميات تدفقات السيول المتوقع حدوثها لكل حوض؟

فرضية البحث:

١- تزخر منطقة الدراسة بالوديان الموسمية الجريان التي يمكن ان تحمل كميات كبيرة من المياه.

٢- أن الخصائص الشكلية والمساحية لها دور كبير في كميات تدفقات المياه لكل حوض.

٣- تعد الاحواض المدروسة من اوفر مناطق تدفقات السيول الموسمية التي يمكن ان تساعد على قيام الخزانات والسدود.

اهداف البحث:

يهدف البحث الى الآتي:

١- اعطاء صورة واضحة عن السمات الهيدرولوجية للأودية المدروسة وابراز العلاقة بينها.

٢- انشاء قاعدة بيانات يمكن الاعتماد عليها في حساب وتقدير كميات المياه الجارية.

٣- الوصول إلى تقسيم موضعي لأحواض التصريف مع امكانية الاستفادة من مياهها.

الخصائص الهيدرولوجية لأحواض التصريف:

لقد تم دراسة الخصائص الهيدرولوجية لأحواض المنطقة اعتماداً على أنموذج سنايدر

(Snyder Model 1938) والمعدل من قبل (Raghunath 1991) ليتناسب وقياس الوحدات المترية[١]. وهي من الطرائق المستعملة في تقدير الجريان السطحي للأحواض التي لا تتوفر لها محطات لقياس التصاريف المائية وقد أستعمل سنايدر عاملين لتطوير وحدة التصريف هما عامل تدفق الذروة وعامل زمن تدفق الذروة وهما اختصاراً (CP , CT) مفادها أن الأحواض المتشابهة في الخصائص الطبيعية والشكلية وواقعة في نفس المنطقة سيكون لها قيم متشابهة للعاملين[٢]. ومن خلال المرئيات الفضائية ونموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) يمكن الحصول على المعاملات المتعلقة بذلك النموذج، وفيما يلي توضيح لهذا النموذج :-

زمن التباطؤ (Tp):

يطلق عليه زمن استجابة الأحواض المائية لسقوط الأمطار (بالساعات) للوصول إلى ذروة التصريف أي انه يعبر عن الوقت الفاصل بين بداية سقوط الأمطار وبداية الجريان، وهو من المعاملات المهمة المؤثرة في قوة تحديد كمية الفاقد ويستفاد، منه في معرفة الوقت اللازم لبداية سقوط الجريان السطحي لكل حوض ويتوقف طول زمن التباطؤ على نوع الصخور المكونة للسطح ومدى تأثيرها بالشقوق والفواصل فضلا عن مدى تأثيرها بالتجوية ، ويمكن تحديد مدى خطورة السيول على الأحواض حسب هذا المعامل، بان الأحواض التي تنخفض فيها القيم تتصف بجريان مائي كبير في حين تصف الأحواض التي ترتفع فيها قيم زمن التباطؤ بجريان مائي قليل وقد تم استخراجه وفق المعادلة الآتية[٣]:

$$Tp = Ct\ (Lb\ \ Lca)^{0.3}$$

إذ إن :

Tp = معامل زمن استجابة الحوض لهطول الأمطار (ساعة) .

Ct = معامل زمن تدفق الذروة خاص بطبيعة الحوض وانحداره تتراوح قيمه بين (٠.٢ – ٢.٢) .

---

[١] فؤاد عبد الوهاب العمري وآخرون، علاقة تصريف شبكات الأودية في تصميم القناطر على طريق العلم الفتحة باستخدام التقنيات الحديثة، مجلة آداب الفراهيدي، العدد (١٧)، ٢٠١٣، ص٣٩٩.

[٢] محمد سعيد البارودي ، تقدير أحجام السيول ومخاطرها عند المجرى الأدنى لوادي عرنه شرق مدينة مكة المكرمة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، جامعة أم القرى ، كلية العلوم الاجتماعية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد (٤٨) ، ٢٠١٢ ، ص٤٩ .

[3] Chow,V.T.,Maidment,D.R. Mays,L.W., Applid Hydrology ,Mc Graw Hill, Book Company,New York, 1988, p23.

Lb = طول المجرى الرئيسي (كم) .

Lca = المسافة الفاصلة بين مصب الحوض ومركز ثقله (كم) ، وهي النقطة التي يلتقي عندها أكبر عدد من المراتب النهرية لتكون المرتبة الأخيرة .

وتبين من خلال تطبيق المعادلة أعلاه على أحواض منطقة الدراسة ومن خلال بيانات الجدول (١) أن قيم زمن التباطؤ تراوحت بين أعلى قيمة سجلت في حوض حوران(١٣.٢) وهذا يعود إلى أن حوض حوران من أطول الأحواض من حيث الطول والمساحة في حين سجلت أدنى قيمة في حوض فالج(٠.٤) لأنه من اقصر الأحواض من حيث الطول والمساحة وهو في ذلك يعد من أكثر الأحواض خطورة في هذا المعامل ومما تبين أن هذا التباين بين القيم يعود إلى مساحة أحواض منطقة الدراسة والى الانحدار فضلا عن كثافة الصرف.

جدول (١) أدنى وأعلى قيم لمعامل (Tp)

الحوض	أدنى قيمة (ساعة)	أعلى قيمة (ساعة)
زغدان	٠.٥	٤.٤
حوران	١.٠١	١٣.٢
الأسدي	٠.٦	٧.٢
فالج	٠.٤	٣.٧
السهيلية	٠.٩	١١.١
المرج	٠.٨	٩.٣
المحمدي	٠.٩	١٠.٣

المصدر: بالاعتماد على تحليل أنموذج الارتفاع الرقمي بدقة تميزية (١٢.٥) متر وباستخدام برنامج (Arc GIS 10.4).

حساب المدة الزمنية القياسية لتمثيل ذروة هطول الأمطار (Tr) :

وهي المدة الزمنية المثالية التي يتعرض فيها الوادي إلى العاصفة المطرية وتسبب جريان سطحي بعد حدوث الفواقد ويتم الحصول على المدة الزمنية المثالية لسقوط الأمطار في أحواض المنطقة بتطبيق المعادلة الآتية[٤]:

$$Tr = \frac{Tp}{5.5}$$

(1) Chow,V.T.,Maidment,D.R. Mays,L.W., Applid Hydrology ,op, cit, p26.

إذ إن :

Tr = حساب المدة الزمنية القياسية لتمثيل ذروة هطول الأمطار (ساعة) .

Tp = زمن استجابة الحوض لهطول الأمطار (ساعة) .

ومن خلال تطبيق المعادلة السابقة على أحواض منطقة الدراسة ومن خلال الجدول(٢) فقد تراوحت قيم(Tr) ما بين أعلى قيمة لحوضي حوران (٢.٤) والسهيلة (٢.٠١) وأدنى قيمة لحوضي زغدان وفالج بقيمة(٠.٠٩) لكلا الحوضين نلاحظ تباين في المدة الزمنية لسقوط الأمطار وذلك يعود إلى التباين في الظروف الجيولوجية والمناخية ومعدلات الأمطار الساقطة.

جدول (٢) أدنى وأعلى قيم لمعامل (Tr)

الحوض	أدنى قيمة (ساعة)	أعلى قيمة (ساعة)
زغدان	٠.٠٩	٠.٨
حوران	٠.١٨	٢.٤
الأسدي	٠.١	١.٣
فالج	٠.٠٩	١
السهيلية	٠.١٦	٢.٠١
المرج	٠.١٤	١.٦
المحمدي	٠.١٦	١.٨

المصدر: بالاعتماد على الجدول (٣-١٠).

حساب كمية التدفق القصوى للسيول (Qp):

تستخدم هذه القيمة في معرفة أقصى تدفق لمياه السيول يمكن أن تصل إلى مجاري الأودية في حالة وجود نشاط سيلي قوي، ويمكن حساب قيم تدفق الأقصى للسيول في أحواض منطقة الدراسة عن طريق المعادلة الآتية[٥] :

$$Qp = \frac{CpA}{Tp}$$

إذ إن :

Qp = كمية التدفق الأقصى للسيل في الحوض (م^{٣}/ثا) .

(1) Raghunath , Hydrology , Manipal Institute of India , 2006 , P. ١٥0 .

Cp = معامل تدفق الذروة ويرتبط بقابلية الحوض على التخزين وله ارتباط بنفاذية الصخور تتراوح قيمه بين (٢ – ٦.٥) .

A = مساحة الحوض (كم^{٢}) .

Tp = زمن استجابة الحوض لهطول الأمطار (ساعة) .

عند تطبيق المعادلة اظهرت النتائج لقيمة التدفق الأقصى للسيول لأحواض منطقة الدراسة أن أعلى قيمة لهذا المعامل بلغت لحوض حوران (٥١١.٨ م^{٣}/ثا) في حين سجلت أدنى قيمة لحوض فالج(٧.٩ م^{٣}/ثا) . كما هو مبين في الجدول (٣).

جدول(٣) أدنى وأعلى قيم لمعامل (Qp)

الحوض	أدنى قيمة م^{٣}/ثا	أعلى قيمة م^{٣}/ثا
زغدان	٣١.٨	٣١٣.٦
حوران	٢٥٥.٢	٥١١.٨
الأسدي	١٢.٨	٢٣٢.٠١
فالج	٧.٩	٨٩.٥
السهيلية	١٤٤.٧	٣٢٠.٣
المرج	٦٧.٥	١٨٨.٨
المحمدي	١٢٠.٨	٣١٥.٩

المصدر: بالاعتماد على الجدول (١) والجدول (٢).

حساب زمن الأساس للسيل (Tb):

ويعرف بأنه المدة الزمنية اللازمة للحوض لتصريف كامل الكمية المائية من المنبع إلى المصب ويتم حساب مدة الأساس للسيول باستخدام المعادلة الآتية[٦]:

$$Tb\ (Hours) = Tp \times 4$$

إذ إن :

Tb = زمن الأساس للسيل (ساعة) .

Tp = زمن استجابة الحوض لهطول الأمطار (ساعة).

[١] جاك ماريديني، علم حركة المياه، منشورات جامعة حلب، كلية الهندسة الحديثة، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعة، ٢٠٠٣، ص ٣١٤.

ومن خلال تطبيق المعادلة على أحواض منطقة الدراسة، وكما توضحه بيانات الجدول(٤) تبين أن قيم زمن الأساس للسيول تراوحت ما بين أعلى قيمة (٥٢.٨) في حوض وادي حوران في حين سجلت أدنى قيمة (١.٦) في حوض زغدان وان تباين زمن الأساس للسيل في أحواض منطقة الدراسة يعود إلى تباين الظروف الجيولوجية والمناخية ومعدلات الأمطار الساقطة.

جدول (٤) يبين الادنى واعلى قيمة لمعامل Tb

الحوض	أدنى قيمة (ساعة)	أعلى قيمة (ساعة)
زغدان	١.٦	١٧.٦
حوران	٤.٠٤	٥٢.٨
الأسدي	٢.٤	٢٨.٨
فالج	٢	٢٢.٨
السهيلية	٣.٦	٤٤.٤
المرج	٣.٢	٣٧.٢
المحمدي	٣.٦	٤١.٢

المصدر: بالاعتماد على الجدول (٢) .

حساب مدة الارتفاع التدريجي لتدفق السيل (Tm):

هي المدة الزمنية اللازمة للارتفاع التدريجي لمياه الأمطار من قاع مجاري الأودية بعد حدوث التشبع السطحي مع افتراض استمرار التساقط إذ تسمح الكميات المتساقطة بحدوث هذا الارتفاع حتى تتدفق السيول من قطاعات الأودية العليا والوسطى إلى القطاعات الدنيا نحو المصبات ويتم حساب هذه المدة وفق المعادلة الآتية[٧] :

$$\text{Tm (Hours)} = \frac{\text{Tb}}{3}$$

إذ إن :

Tm = مدة الارتفاع التدريجي للسيل (ساعة) .

Tb= زمن الأساس للسيل (ساعة).

(1) Raghunath , Hydrology , op,cit , P. ١٥2 .

بتطبيق هذه المعادلة تتضح النتائج في الجدول (٥) إذ تبين ان الارتفاع التدريجي لتدفق السيول في أحواض منطقة الدراسة تراوحت ما بين أعلى قيمة في حوض حوران (١٧.٦) ساعة وبين أدنى قيمة في حوض زغدان (٠.٥) ساعة ونستدل مما تبين أن انخفاض القيم يدل على عدم بقاء المياه كثيرا في قيعان المجاري والأودية من سقوط الأمطار وحتى بداية الجريان وهذه المدة تشير إلى خطورة الجريان السيلي بسبب قصر المدة الزمنية وضخامة حجم الجريان.

جدول (٥) أدنى وأعلى قيم لمعامل Tm (Hours)

الحوض	أدنى قيمة (ساعة)	أعلى قيمة (ساعة)
زغدان	٠.٥	٥.٨
حوران	١.٣٤	١٧.٦
الأسدي	٠.٨	٩.٦
فالج	٠.٦	٧.٦
السهيلية	١.٢	١٤.٨
المرج	١.٠٦	١٢.٤
المحمدي	١.٢	١٣.٧

المصدر: بالاعتماد على الجدول (٤).

حساب مدة الانخفاض التدريجي لتدفق السيل (Td):

وهي المدة الزمنية من ذروة التدفق حتى نهايته أي المدة اللازمة لبداية انحسار التدفق السيلي الجارف وفيه تبدأ المياه في انخفاض مناسيبها وقلة أحجام تصاريفها وانخفاض سرعة جريانها مع بداية قلة تساقط الأمطار، وتحسب بتطبيق المعادلة الآتية[٨]:

$$Td\ (Hours) = Tb \times \frac{2}{3}$$

إذ إن :

Td = مدة الانخفاض التدريجي للسيل (ساعة).

Tb = زمن الأساس للسيل (ساعة).

(١) Chow,V.T.,Maidment,D.R. Mays,L.W., Applid Hydrology ,op, cit, p27.

وتتضح نتائج تطبيق المعادلة في الجدول (٦) إذ تراوحت قيم هذا المعامل على مستوى أحواض منطقة الدراسة بين أعلى قيمة (٣٤.٨) ساعة في حوض حوران وبين أدنى قيمة (٠.٩) ساعة في حوض زغدان.

جدول (٦) أدنى وأعلى قيم لمعامل Td (Hours)

الحوض	أدنى قيمة (ساعة)	أعلى قيمة (ساعة)
زغدان	٠.٩	١٠.٥
حوران	٢.٦	٣٤.٨
الأسدي	١.٤	١٦.٨
فالج	١.٢	١٣.٦
السهيلية	٢.٣	٢٩.٣
المرج	٢.١	٢٤.٥
المحمدي	٢.٣	٢٧.١

المصدر: بالاعتماد على الجدول (٤).

حساب حجم السيل (AL):

وهو من المتغيرات الكمية التي تستخدم لقياس حجم السيل ويرتبط مستوى الخطورة بارتفاع التدفق المائي حيث كلما ارتفع مقداره زادة الخطورة، ويمكن استخراجه وفق المعادلة الاتية :

$$AL = Qp\ (Max)\ [(Tm)\ (10 - 1)]$$

إذ إن :

AL = حجم تدفق السيل على مستوى الحوض (مليون م^{٣}) .

Qp = كمية التدفق الأقصى للسيل في الحوض (م^{٣}/ثا) .

Tm = مدة الارتفاع التدريجي للسيل (ساعة) .

يتضح من خلال تطبيق المعادلة وكما هو مبين بالجدول (٧) أن اكبر حجم جريان سطحي مائي لأحواض منطقة الدراسة بلغ (٨٠.٩) في حوض وادي حوران في حين بلغ اقل حجم جريان سطحي لحوض وادي فالج (٠.٤).

جدول (٧) أدنى وأعلى قيم لمعامل (AL)

الحوض	أدنى قيمة (مليون م^{٣})	أعلى قيمة (مليون م^{٣})
زغدان	١.٤	١٦.٣
حوران	٣.٠٧	٨٠.٩
الأسدي	٠.٩٢	٢٠.٠٤
فالج	٠.٤	٦.١٢
السهيلية	١.٥	٤٢.٦
المرج	٠.٦	٢١.٠٧
المحمدي	١.٣	٣٨.٩

المصدر: بالاعتماد على الجدول (٣) والجدول (٤).

حساب عمق الجريان السطحي المناسب لذروة تدفق السيل (E):

يحسب هذا المعامل لتدفق الذروة من خلال المعادلة الاتية[٩]:

$$E = Qp\ (Max)\ [(Tm)\ (10-3)\ (S-1)]$$

إذ إن:

E = عمق الجريان السطحي المناسب لذروة تدفق السيل (ملم) .

Qp = كمية التدفق الأقصى للسيل في الحوض (م^{٣}/ثا) .

Tm = مدة الارتفاع التدريجي للسيل (ساعة) .

S = مساحة الحوض (كم^{٢}).

ومن ملاحظة الجدول (٨) يظهر أن أعلى قيمة لعمق الجريان السطحي المناسب لذروة تدفق السيول في أحواض منطقة الدراسة بلغت (٩٧.٣) في حوض وادي حوران في حين بلغ اقل عمق للجريان السطحي في حوض وادي فالج (١٦.٥) حيث بلغ المعدل العام لأحواض منطقة الدراسة لهذا المعامل (٥١.٨) ونلاحظ أن كل الأعماق ممكنة الحدوث في أحواض منطقة الدراسة وبالتالي يحقق ذروة تدفق السيول والتي بدورها تسهم مع ازدياد عمق الجريان في زيادة لمخاطر الهيدرولوجية.

(١) Chow,V.T.,Maidment,D.R. Mays,L.W., Applid Hydrology ,op, cit, p37.

جدول (٨) يبين قيم معامل (E)

الحوض	قيم معامل (E) (ملم)
زغدان	٣٨.٢
حوران	٩٧.٣
الأسدي	٤٠.١
فالج	١٦.٥
السهيلية	٦٥.٨
المرج	٤٢.٦
المحمدي	٦٢.٢

المصدر: بالاعتماد على الجداول (٢) .

حساب قوة السيل (A):

وهو معامل قوة السيل في الاحواض المائية، ومع زيادة قوته تزداد فرص الخطورة، ويمكن حسابه من خلال تطبيق المعادلة الاتية[١٠]:

$$A = \frac{Qp}{\sqrt{S}}$$

إذ إن :

A = معامل قوة السيل.

Qp = كمية التدفق الأقصى للسيل في الحوض (م^{٣}/ثا).

S = مساحة الحوض (كم^{٢}).

ومن خلال تطبيق المعادلة على أحواض منطقة الدراسة تبين من الجدول (٩) أن معدل قوة السيل لأحواض منطقة الدراسة بلغ (١.٥) في حين بلغت أعلى قيمة لقوة السيل في حوض وادي حوران (٢.٥) وبلغت أدنى قيمة لقوة السيل لحوض وادي الأسدي (٠.٨).

(1) Chow,V.T.,Maidment,D.R. Mays,L.W., Applid Hydrology ,op, cit, p35.

جدول (٩) قيم معامل (A)

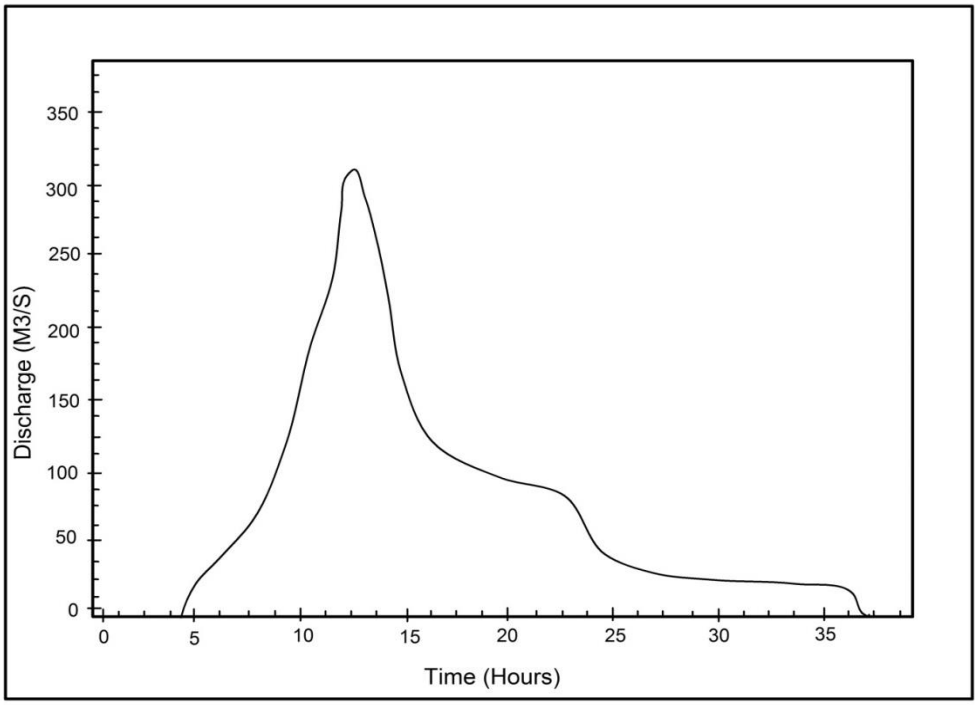
الحوض	قيم معامل (A)
زغدان	١.٧
حوران	٢.٥
الأسدي	٠.٨
فالج	١
السهيلية	١.٩
المرج	١.٢
المحمدي	١.٧

المصدر: بالاعتماد على الجدول (١) والجدول (٢).

حساب منحنيات الهيدروكراف:

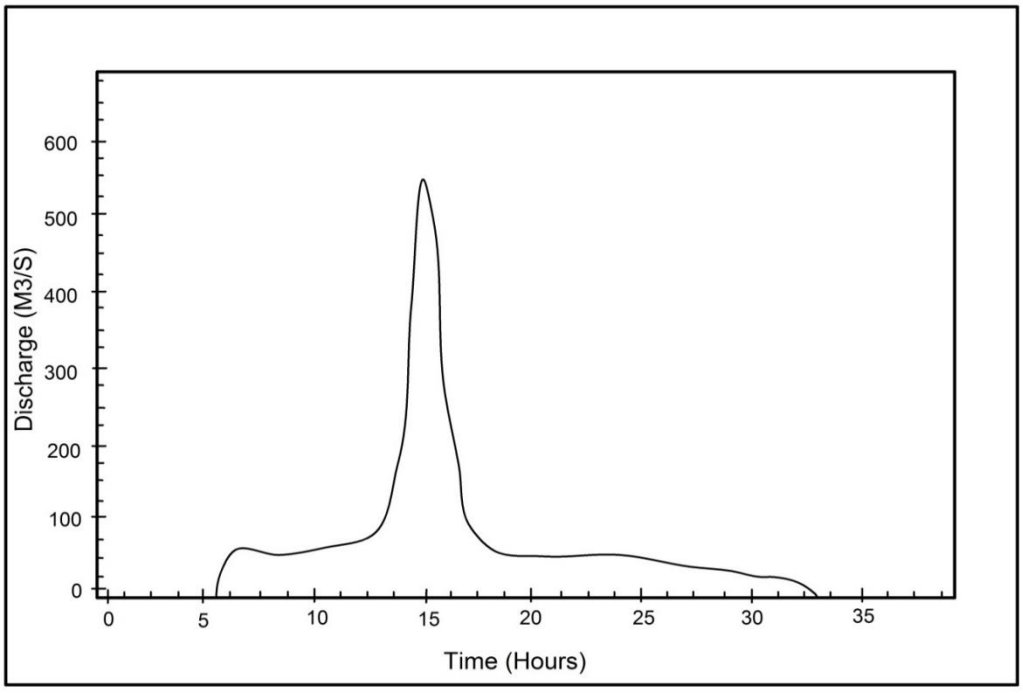
يعتمد ايجاد الهيدروكراف استناداً لمجموعة من الخصائص الطبيعية التي يتميز بها كل حوض من احواض الوديان المدروسة منها المساحة وطول المجرى الرئيسي وطول مركز الحوض وخصائص الامطار والتضرس الارضي، أذ يتم ادخال تلك الخصائص لبرنامج (WMS 10) ليتم بعدها حساب منحنيات الهيدروكراف لكل حوض كما مبين في الاشكال من (١) إلى (٧) فهي تبين الحسابات المستنتجة القياسية لتلك الاحواض وهو هيدروكراف صنيع مستند على الخصائص السابقة الذكر، عند ملاحظة الشكل (١) لوادي زغدان نجد ان المدة الزمنية اقصر لوصول الموجة الفيضانية ذروتها على عكس حوض وادي حوران أذ نلاحظ أن المدة الزمنية أطول لحول تلك الذروة وكذلك هو الحال في وادي المحمدي، ويلاحظ ايضاً في شكل (٤) لوادي فالج انها تفوق طاقة الوادي الاستيعابية كونها تأخذ زمن أطول قياساً بحجم الوادي، وتتراوح الاحواض الاخرى بين تلك القيم، ذلك يشير إلى حجم الخطورة الفيضانية على الطريق الذي يقطع مجاري تلك الاحواض.

شكل (١) هيدروكراف حوض وادي زغدان



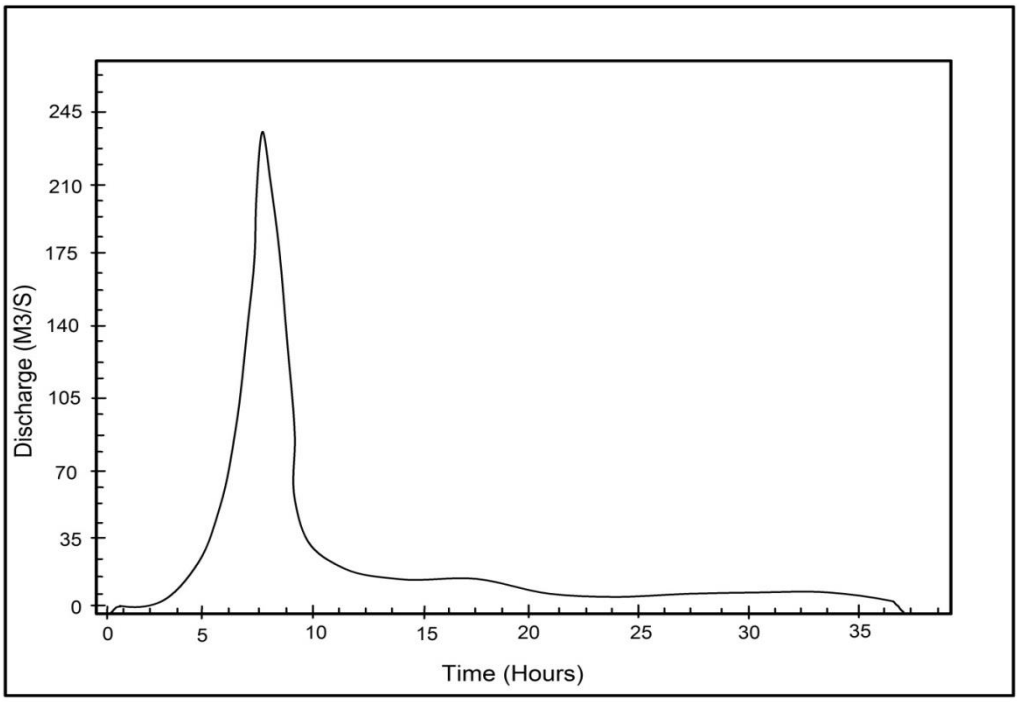
المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (WMS 10).

شكل (٢) هيدروكراف وادي حوران



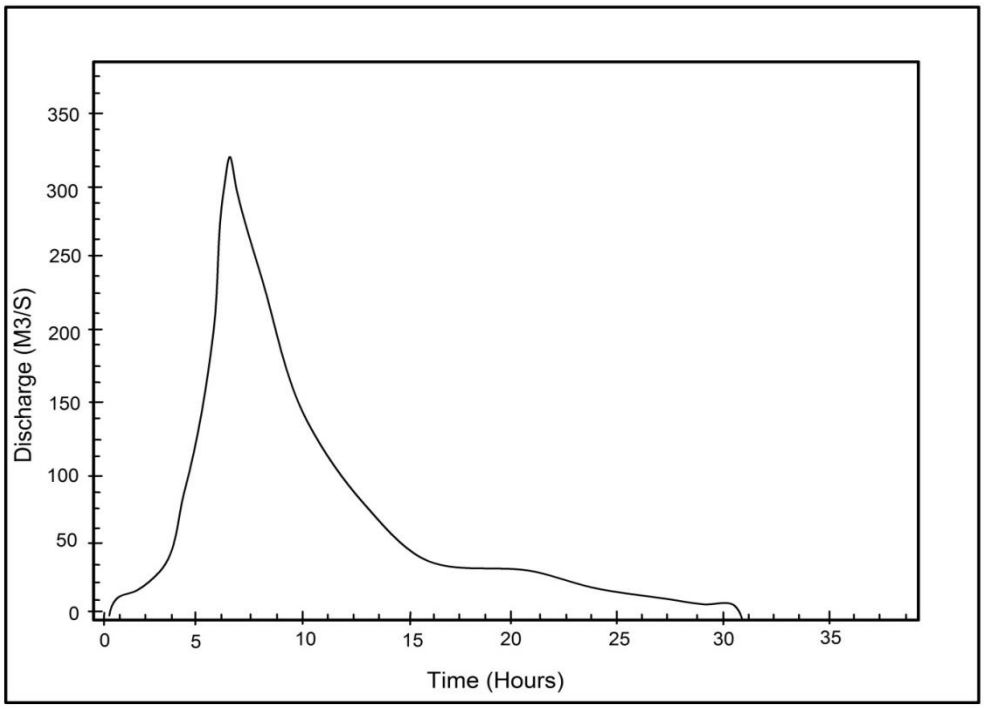
المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (WMS 10).

شكل (٣) هيدروكراف وادي الاسدي



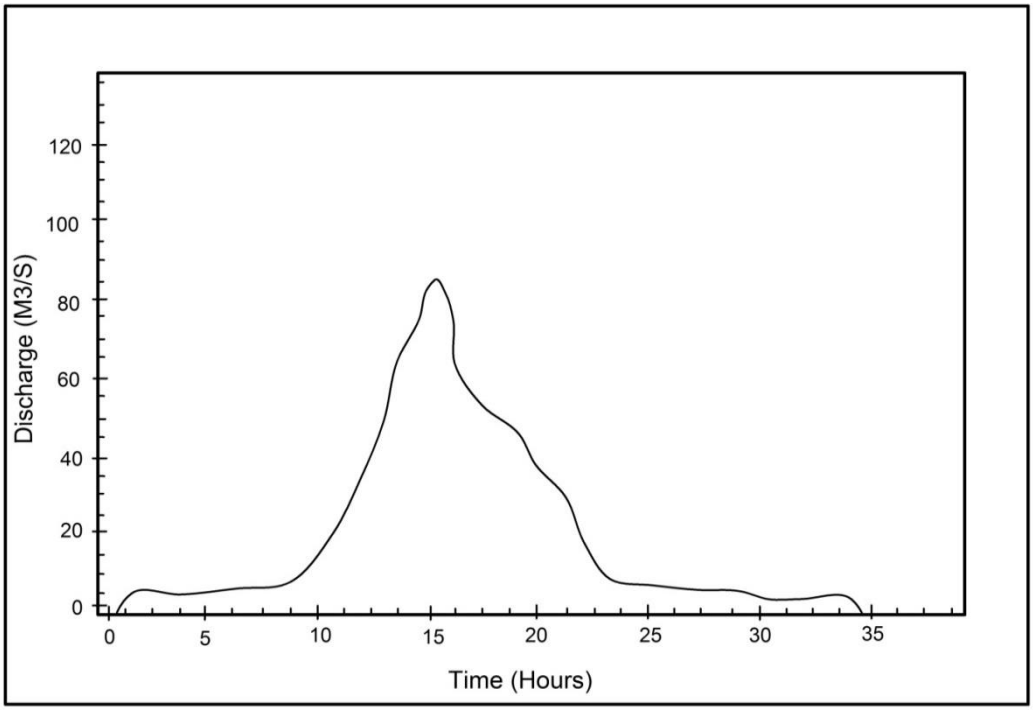
المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (WMS 10).

شكل (٤) هيدروكراف وادي السهيلية



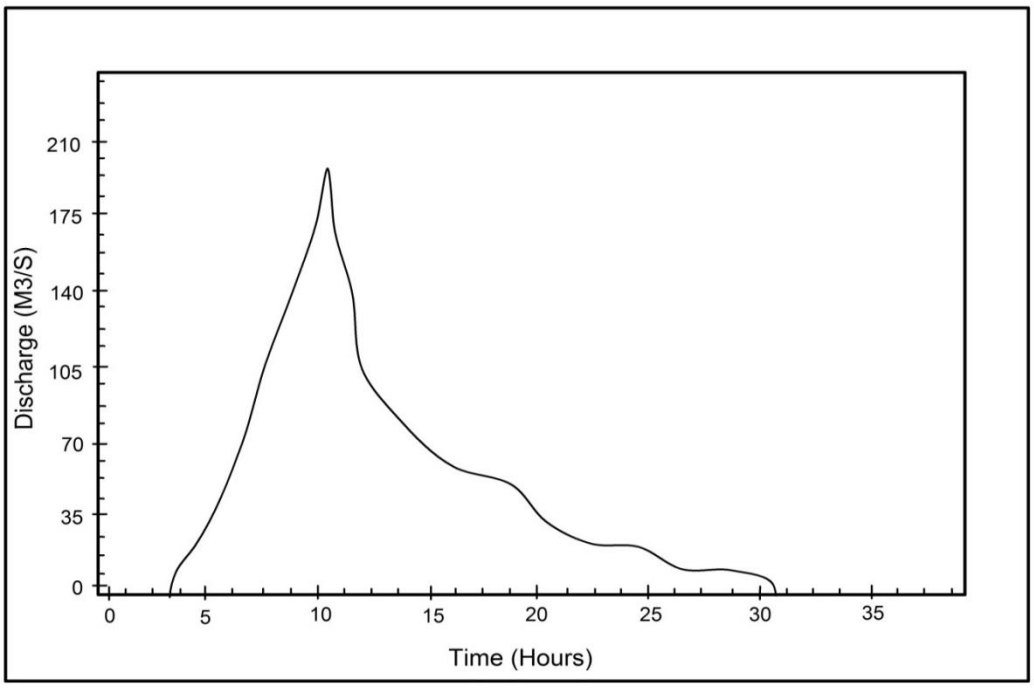
المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (WMS 10).

شكل (٥) هيدروكراف وادي فالج



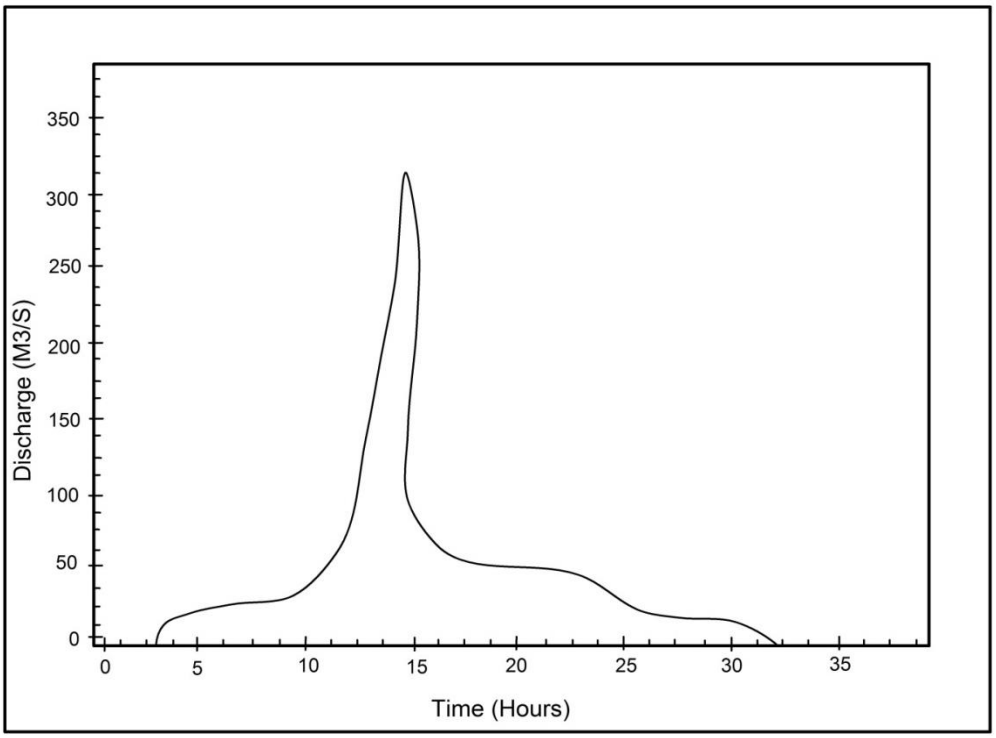
المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (WMS 10).

شكل (٦) هيدروكراف وادي المرج



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (WMS 10).

شكل (٧) هيدروكراف وادي المحمدي



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (WMS 10).

الاستنتاجات:

١- تتمتع الاحواض المدروسة بكميات كبيرة من المياه الموسمية التي يمكن استثمارها عن طريق الحوكمة.

٢- إن لعامل المساحية والامطار دور كبير في كمية التدفقات المائية، أذ يعد الفرق واضحاً من الفرق الكمي بين حوض وادي حوران وبين الاحواض الاخرى.

٣- للترددات الزمانية دور كبير في مجال وصول الموجة الفيضانية ذروتها.

٤- أن العلاقة ما بين حجم الجريان السطحي ومساحة الحوض علاقة طردية أذ كلما زاد حجم المساحة زادة كميات تدفق المياه.

٥- أن للوضع الطبوغرافي للمنطقة له اثر واضح على شبكات الاودية وانماطها.

التوصيات:

١- اجراء المزيد من الدراسات التفصيلية لكل حوض على حدة للحصول على بيانات أكثر دقة.

٢- توظيف تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في الدراسات التطبيقية

الهيدرولوجية من ابواب اكثر دقةً.

٣- العمل على انشاء محطات هيدرولوجية لكل حوض للوقوف على قيم اكثر دقة والاستفادة منها.

٤- يمكن استثمار مياه تلك الاحواض في مجلات زراعية وتنشيط الظروف البيئية.

المصادر:

- العمري، فؤاد عبد الوهاب وآخرون، علاقة تصريف شبكات الأودية في تصميم القناطر على طريق العلم الفتحة باستخدام التقنيات الحديثة، مجلة آداب الفراهيدي، العدد (١٧)، ٢٠١٣.
- البارودي، محمد سعيد، تقدير أحجام السيول ومخاطرها عند المجرى الأدنى لوادي عرنه شرق مدينة مكة المكرمة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، جامعة أم القرى ، كلية العلوم الاجتماعية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد (٤٨) ، ٢٠١٢.
- ماردیني، جاك، علم حركة المياه، منشورات جامعة حلب، كلية الهندسة الحديثة، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعة، ٢٠٠٣.

English Reference

- Chow,V.T.,Maidment,D.R. Mays,L.W., Applid Hydrology ,Mc Graw Hill, Book Company,New York, 1988.
- Al-Omari, Fouad Abdel-Wahab and others, the relationship of drainage of valley networks in the design of bridges on the Al-Alam Al-Fatha road using modern technologies, Al-Farahidi Arts Magazine, Issue (17), 2013.
- Al-Baroudi, Muhammad Saeed, Estimating flood volumes and their risks at the lower reaches of Wadi Arnah, east of the city of Mecca, using geographic information systems, Umm Al-Qura University, College of Social Sciences, Egyptian Geographical Society, Issue (48), 2012.
- Mardini, Jack, Water Movement Science, Aleppo University Publications, Faculty of Modern Engineering, Directorate of University Books and Publications, 2003.