دراسة بعض الخصائص الهيدرولوجية لحوض وادي شوشيرين وتقدير حجم الناتج الرسوبي

الباحث: شذى سالم ابراهيم الخفاجي
جامعة واسط / كلية التربية للعلوم الأنسانية / قسم الجغرافية
Email: shadasalem66@gmail.com

أ. د. حسين عذاب خليف الموسوي
جامعة واسط / كلية التربية للعلوم الأنسانية / قسم الجغرافية

تاريخ الاستلام : 2020-12-18
تاريخ القبول : 2021-02-08

الملخص:
تم دراسة الخصائص الهيدرولوجية باعتماد نماذج رياضية متمثلة بنموذج بيركلي وتالبوت وجاتون من الجوانب المهمة في هذه الدراسة كون منطقة الحوض من المناطق الواعدة التي تصلح لاستثمار المياه السطحية والمياه الجوفية وبكميات اقتصادية من الممكن ان تسهم في تنشيط مختلف القطاعات ولاسيما الزراعية منها، تم تناول بعض المتغيرات الهيدرولوجية لفهم طبيعة الجريان السطحي في منطقة الحوض وتقدير كمياتها في ظل هذه المتغيرات فضلا عن تقدير حجم الناتج الرسوبي وتحديد مدى امكانية الاستفادة منها.

الكلمات المفتاحية: الخصائص الهيدرولوجية ، تقدير حجم الجريان السطحي

Study of Some of the Hydrological Characteristics of the Shushirin Valley Basin and Estimating the Size of the Sedimentary Product

shatha salem Ibrahim Alkhafaji
College of Education for Human
Wasit University/Sciences

Prof. Dr. **Hussein Athab Khleif Almusawi**
College of Education for
Wasit /Human Sciences

Receipt date: 2020-12-18
Date of acceptance: 2021-02-08

Abstract

The hydrological characteristics were studied by adopting mathematical models represented by the Berkeley, Talbot, and jetton model. One of the most important aspects in this study, the fact that the basin area is one of the promising areas suitable for the investment of surface water and groundwater and in economic quantities that can contribute to the revitalization of various sectors, particularly agricultural ones, some of the hydrological variables were addressed to understand the nature of runoff in the basin region and estimate their quantities under these variables as well as to estimate the volume of sedimentary output and determine the extent to which they can be utilized.

Keywords: Hydrological properties, Estmate the size of runoff .

.

المقدمة:

تتمثل المياه السطحية بالجريان السطحي الذي يختلف من حيث الكمية والزمن والتشكيل، في منطقة حوض شوشيرين وأحواضه الثانوية اذ تجري في المياه بشكل مؤقت كونه من الوديان الموسمية اذ يعتمد الحوض في تغذيته على تساقط الامطار والثلوج التي تستمر خلال مدد مؤقتة متمثلة بالشدة المطرية التي ينتج عنها جريان سطحي الذي يسهم بدوره برسم الملامح الاساسية لمنطقة الحوض متمثلة بالشبكة المائية التي تجري قسم من المياه التي تغذي الاحواض الثانوية وغالباً ما يتحول هذا الجريان السطحي الى سيول جارفة تسهم في تغيير ملامح سطح الارض وغالبا ما يتم تسرب المياه الى المنخفضات المائية دون الاستفادة منها في ظل انعدام المحطات الهيدرولوجية يتم الاعتماد على المحطات المناخية في استخراج المتغيرات، وقسم آخر الذي يتسرب الى باطن الارض ويخرج على شكل عيون وينابيع مائية.

أولاً: موقع منطقة الدراسة:

يقع حوض وادي شوشيرين ضمن الحدود الادارية لمحافظة واسط تحديدا في جهة الشمال الشرقي(شمال زرباطية)، وهو وادي موسمي ينبع من جبال بندي –كوليك ضمن محافظة ايلام تحديدا الحدود العراقية الايرانية ليجري في أراضي وعرة بمسافة حوض تبلغ(1691) كم^2، وطول مجرى النهر يبلغ (97.66) كم^2، يدخل العراق من ممر سيد حسن .اما بالنسبة للحدود الفلكية فهو يقع بين دائرتي عرض(32 َ 33 ْ -55َ35ْ) شمالاً وخطي طول(15 َ 46 ْ- 25َ45 ْ) شرقاً كما هو مبين في الخريطة(1).

ثانياً: مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في كيفية تحديد السلوك الهيدرولوجي لحوض الوادي وبناء قاعدة بيانات دقيقة مهمة باعتماد المنهج الكمي مع اعتماد مصادر بيانات رقمية في اجراء التحليلات المكانية واعطاء تفسير دقيق لمتغيرات الشبكة المائية واثرها في تحديد حجم الجريان السطحي و ذروة تدفق السيول واثر فيضانها على منطقة الحوض.

ثالثاً: فرضية البحث :

يفترض البحث تكوين انموذج هيدرولوجي موحد يسهل عملية تفسير اثر مساحة الاودية على ذروة التصريف في منطقة الحوض وما ينتج عنها من آثار ومخاطر بيئية.

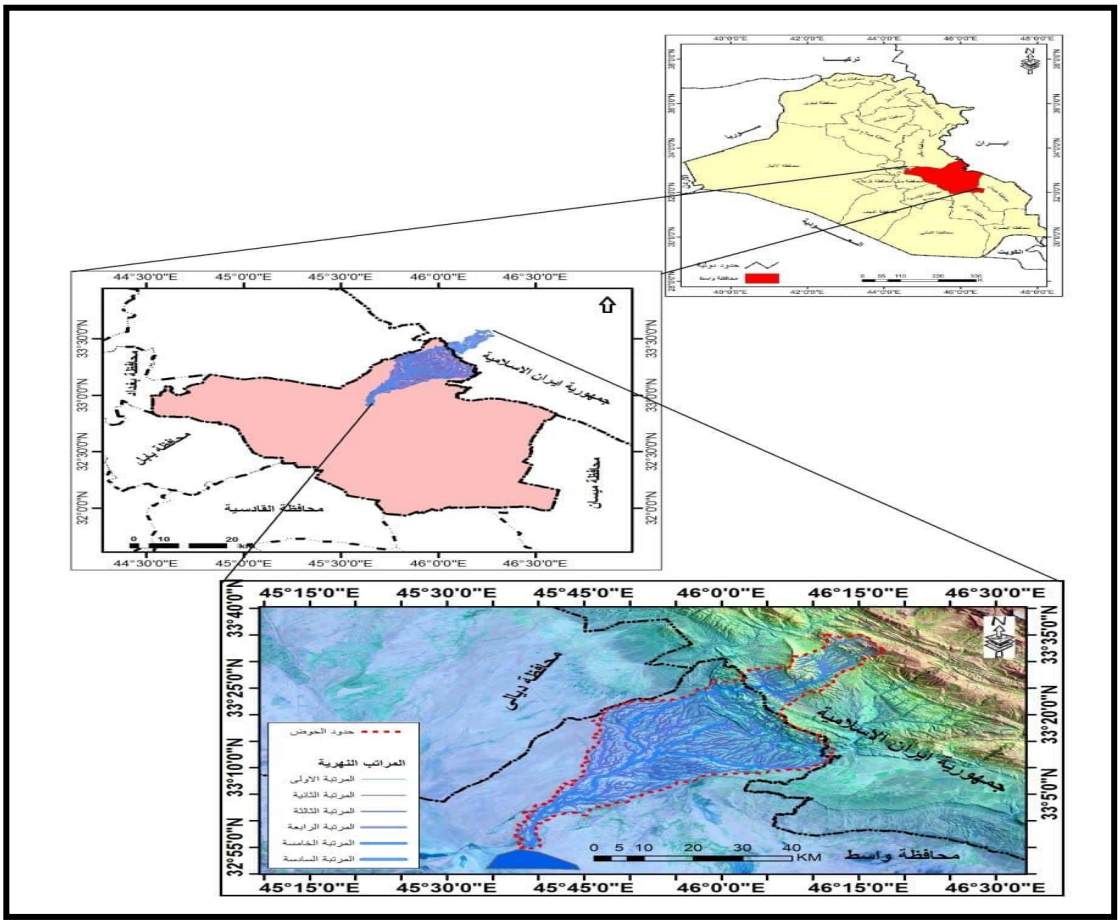
رابعاً: هدف البحث:

يهدف البحث الى دراسة الخصائص الهيدرولوجية للوادي بصورة عامة من اجل توفير قاعدة بيانات يمكن الاستفادة منها مستقبلا .

خامساً: منهج البحث:

تم اعتماد المنهج البارومتري(الكمي) فضلا عن المنهج الوصفي (المكتبي) والمنهج التحليلي القائم على العمل الحقلي(الميداني) ودعمها بالبرنامج الرقمي (Arc GIs10.4) من خلال اخراج الخرائط الخاصة بالحوض واستخدام بعض النماذج منها(تالبوت، بيركلي، جاتون) في تقدير حجم الجريان السطحي باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من أجل تحقيق هذا الهدف والوصول الى الدقة في معالجة المتغيرات المكانية .

خريطة(1) موقع منطقة الدراسة من محافظة واسط والعراق



المصدر:1- جمهورية العراق الهيأة العامة للمساحة خريطة الوحدات الادارية في العراق لعام 1999 بمقياس 1:100000. 2- جمهورية العراق، الهيأة العامة للمساحة، خريطة بدرة زرباطية بمقياس 1:100000 لسنة 1989.

أولاً: الخصائص الطبيعية في منطقة الدراسة: سيتم تناولها على النحو الآتي:

1- جيولوجية منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة ضمن تكوينات نطاق الالتواءات المعقدة الجيوسنكلاين(Geosynclinals) حيث يتركز وقوعها في الجز الشرقي من العراق(العمري،93:1987) ، حيث تكونت منطقة الدراسة نتيجة الحركة الاورجينية الألبية في الزمن الرابع ،إذ انها تعد منطقة وعرة وذات التواءات وانكسارات زاحفة ولاسيما في الجزء الشمالي من منطقة الحوض كونها نتجت عن تداخل الصخور البلورية القديمة والمتحولة والرسوبية(Lepichonx,1986:102).بدأت المرحلة الاولى في تشكيل التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة خلال حقب الحياة الوسطى من خلال ارتفاع مستوى سطح البحر بعد مرحلة التراجع التي تميزت بها خلال حقبة الحياة الاولى خلال مدة المايوسين وتتابع الاليغوسين، واستمر البحر في الارتفاع واستقر عند ترسب هامش الرف العميق خلال مرحلة التقدم ثم استقرار مستوى سطح البحر مع استمرار ترسب لمليء الحوض من الرواسب مما تسبب في التضحل للأعلى(Mysoon omar,2019:20) ، وبعدها امتد التطور الجيولوجي لمنطقة الدراسة وبدأ على شكل مراحل إذ بدأ من العصر الكامبري قبل (600) مليون سنة ، وهذا ما دلت عليه الصخور المتنوعة النارية والمتحولة في الجزء الشمالي من منطقة الحوض ، ثم مرحلة الحياة القديمة التي تمتد بحدود (230-600) مليون سنة فحقبة الحياة الوسطى وأخيرا الزمن الرباعي الذي امتد (70) مليون سنة(أطلس كيناشنساني،6:2004).وفقاً لدراسة أو تقسيم

بودي (1987)، تقع منطقة الدراسة ضمن الرصيف القاري الغير مستقر تحديداً ضمن نطاق دجلة الثانوي حيث مرتفعات زاكروس شمالاً وتلال حمرين -مكحول(طية حمرين جنوباً) في وسط منطقة الحوض التي تقع ضمن نطاق اقدام الجبال الغير مستقرة وأخيرا ينتهي حيث مصبه الأخير ضمن نطاق السهل الرسوبي (هور الشويجة)، تظهر في منطقة الدراسة مجموعة من التكوينات الجيولوجية والترسبات ذات الأعمار المختلفة ، التي تعكس بيئات ترسيبيه بحرية ضحلة وأخرى قارية جافة مختلفة تمتد من حقبة الحياة الوسطى (عصر الكريتاسي) وترسبات الزمن الثلاثي المتمثلة بتكوينات (باي حسن، المقدادية انجانة الفتحة)حتى عصر (الهولوسين) من الزمن الرباعي.

2- مناخ منطقة الدراسة:

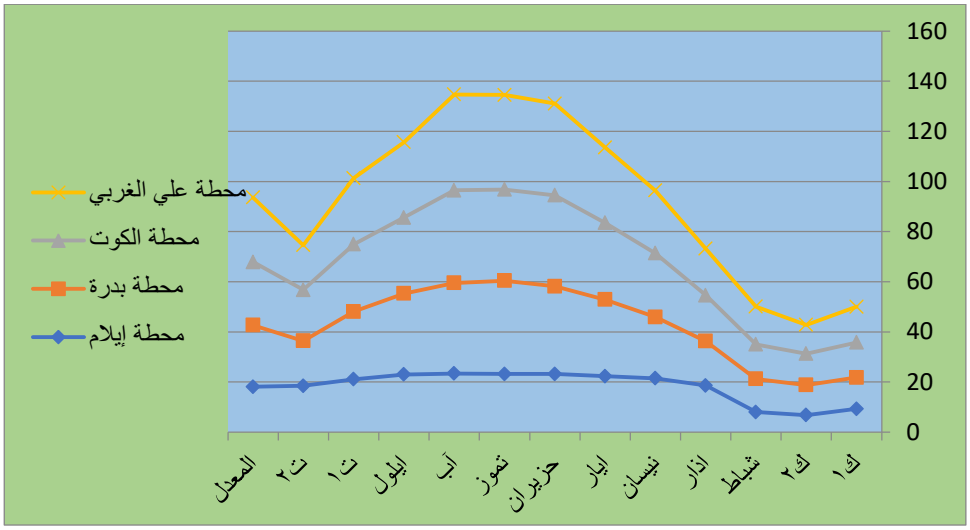
ان مناخ منطقة الدراسة يتسم بالجفاف معظم اشهر السنة باستثناء الاوقات التي تقع فيها المنطقة تحت تأثير المرتفعات الجوية حيث تكون الرياح الشمالية غربية هي السائدة التي تعترضها مما ينتج عنها تساقط مطري غزير متركزاً في السفوح المواجه للرياح مما يوفر مياه للحوض وينتج عنها جريان سطحي وقد يتطور مشكلاً سيول جارفة تسبب اضرار في منطقة الدراسة، يمتد تساقط الامطار بحسب محطة ايلام الواقعة في الاجزاء الشمالية من الوادي لمسافة(8كم) بواقع ثمانية اشهر ابتداء من تشرين الاول وحتى شهر مايس ،في حين تسود الشحة في الاشهر الاربعة اذ تكون نادرة جداً في حين تباينت في المحطات(بدرة ،الكوت، علي الغربي) أظهرت الدراسة ان المنطقة قارية وفق معادلة كرينر ان بلغت درجة القارية فيها وللمحطات الثلاث(بدرة، كوت، علي الغربي) (79.6,75.6,74.4) لكل منها على التوالي وشديدة الجفاف وبلغ معدل درجة الحرارة السنوي فيها للمحطات(إيلام،بدرة، كوت وعلي الغربي)لكل منها على التوالي(25.7,25.2,24.6,18.1) مº جدول(1) في حين بلغ مجموع الأمطار السنوي فيها (173.9,136.7,209.6,447) ملم لكل منها على التوالي، اما الرياح فكانت قليلة جدا إذ بلغ المعدل السنوي فيها(4.6,3.5,3.1,2.9) م/ثا وكان الاتجاه السائد فيها هو(الشمال الغربي) وبنسبة بلغت(42.3,41.3,39.6,45)%،ومن خلال ذلك اتضح ان دور المناخ يظهر من خلال مساهمته في زيادة نشاط وفاعلية العمليات الجيومورفية ابتداء من الجريان السطحي الذي يتزامن مع انخفاض درجات الحرارة وانخفاض لسرعة الرياح الامر الذي يقلل من عملية التبخر/النتح وبالتالي تقليل الفاقد المائي وزيادة شدة العاصفة المطرية على وحدة المساحة ضمن منطقة الحوض.

جدول(1) معدل درجة الحرارة الشهرية والسنوية للمحطات المناخية الخاضعة للدراسة للمدة(1995-2018)

الاشهر	محطة إيلام	محطة بدرة	محطة الكوت	محطة علي الغربي
ك1	9.3	12.5	14	14.2
ك2	6.8	12	12.5	11.5
شباط	8	13.2	13.8	15.1
اذار	18.6	17.7	18.3	18.6
نيسان	21.5	24.4	25.5	25
ايار	22.3	30.6	30.6	30.1
حزيران	23.2	35	36.3	36.6
تموز	23.2	37.2	36.4	37.7
آب	23.4	36.1	37	38.2
ايلول	23	32.3	30.3	30.1
ت1	21.1	27	26.9	26.3
ت2	18.5	17.9	20.4	17.8
المعدل	18.1	24.6	25.2	25.7

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيأة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ، بيانات(غير منشورة) ، 2018.

شكل(1) معدل درجة الحرارة الشهرية والسنوية للمحطات المناخية الخاضعة للدراسة للمدة(1995-2018)



المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيأة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ، بيانات(غير منشورة) ، 2018.

3- خصائص الانحدار في منطقة الدراسة:

وفيما يتعلق بطبيعة الانحدار في منطقة الدراسة يبلغ اعلى ارتفاع في حوض شوشيرين (1511) م فوق مستوى سطح البحر وهذا يقع في الاجزاء الشمالية بالقرب من الحدود الايرانية حيث تبدو مناطق شديدة التضرس التي تتضح من خلال التراكيب الجيولوجية وجود الطيات المحدبة التي تتخللها المجاري المائية للحوض، ثم تتدرج بالانخفاض مكونة مناطق هضبية وسهلية وصولا الى هور الشويجة ،أذ بلغ أدنى ارتفاع للحوض فيه (21) م فوق مستوى سطح البحر عند الاجزاء الجنوبية الغربية للهور حيث المصب الذي ينتهي اليه.

4- التربة:

يختلف سمك التربة من مكان لآخر فالبناء الصخري المتمثل بالصخور الكلسية والجبسية والرملية فضلا عن بعض المكونات الطينية للصخور تأثر بشكل كبير بنشاط عملية التجوية فأدى الى تفكك وتحلل الصخور فكانت الجزيئات الرملية هي الاكثر سيادة مع تواجد للجزيئات الطينية في مواقع متفرقة ناتجة من عمليات الترسيب النهري ان نسجة التربة في منطقة الدراسة تتراوح بين تربة مزيجية غرينية ومزيجيه ،وطينية ويعود سبب ارتفاع نسبة الغرين والرمل الى زيادة نسبة السيول والترسبات التي تجلب معها الغرين والطين.، وبشكل عام ان التربة تميل الى القلوية بسبب قلة المواد العضوية الناتجة عن الغطاء النباتي فضلا عن انخفاض نسبة الاملاح في التربة بسبب عمليات الغسل التي تتعرض لها.

5- النبات الطبيعي:

ينتشر النبات الطبيعي في منطقة الدراسة بشكل غير متجانس وهذا يعتمد على طبيعة المناخ السائد فيها والظروف المرافقة له فضلاً عن عامل الانحدار وطبيعة التربة السائدة في المنطقة لذلك ففي الجزء الشمالي من الحوض تنتشر بعض الاشجار لأنواع مختلفة من النباتات المتمثلة بأشجار اللوز والزيتون والزعتر والسماق وغيرها في حين تنتشر في بقية الاجزاء منطقة الحوض فيمتاز بقلة كثافته فهو انعكاس لظروف الجفاف السائدة وفقر التربة اذ ان معظم النباتات من النوع المقاوم للجفاف والملوحة ومن ابرزها الطرفة والخباز والصريم والكعوب والحنكريص ، وبصورة عامة فان النبات يؤثر على طبيعة الخصائص المورفومترية للحوض اذ تؤثر كثافة الغطاء النباتي في مناطق الاحواض النهرية في مقدار الرواسب التي تحملها الانهار ،اذ تعمل على حماية التربة من عمليات التعرية المائية ، فضلا عن جذورها التي تعمل على تماسك اجزاء التربة وتزيد من مساميتها ومن ثم زيادة طاقة التسرب مما يقلل من معدل الجريان السطحي.

ثانياً: تقدير الجريان المائي السطحي بتطبيق نموذج(بيركليBarkley):

لتقدير العلاقة بين السواقط والجريان كان لابد من استخدام نموذج رياضي لتقدير كمية الجريان السنوي المتوقع لحوض وادي شوشيرين الذي يعد من الوديان الغير مرصودة فضلاً عن عدم وجود أي قراءة تصريفية، لذا تم اعتماد معادلة بيركلي(خضر،432:2012)، التي تعتمد على متغيرين هما المناخ والخصائص المورفومترية والتي تتمثل بالصيغة الآتية:

$$R= (CIS)^{(0.5)} (W/L)^{(0.45)}$$

حيث ان :

R= حجم الجريان السنوي المتوقع مليار م^3

C= معامل السيح ثابت (0.10)

I= حجم المطر السنوي* مليار م^3

S= معدل الانحدار م/كم

W= معدل عرض الحوض كم

L= طول الحوض من المنبع الى المصب كم.

اتضح من خلال تطبيق نموذج (بيركلي) جدول(2) شكل(2)ان مجموع الجريان السنوي المتوقع لحوض شوشيرين الكلي قد بلغ (80.16) مليار/م^3 وهذا بدوره يمثل قيمة هيدرولوجية لهذا الحوض الموسمي علماً ان هذه المياه تذهب هدراً دون الاستفادة منها على الرغم من امكانية استثمارها من خلال تقانة حصاد المياه. في حين تباينت قيمة الجريان السطحي للأحواض الثانوية اذ بلغ اعلى معدل للجريان السطحي في حوض(1)بقيمة جريان بلغ(46.1) مليار/م^3 في حين سجل حوض(4) أدنى كمية جريان سطحي بلغ(0.10) مليار/م^3، في حين بلغت كمية الجريان في الأحواض(3,2) (10.4, 8.62) مليار/م^3 لكل منها على التوالي.

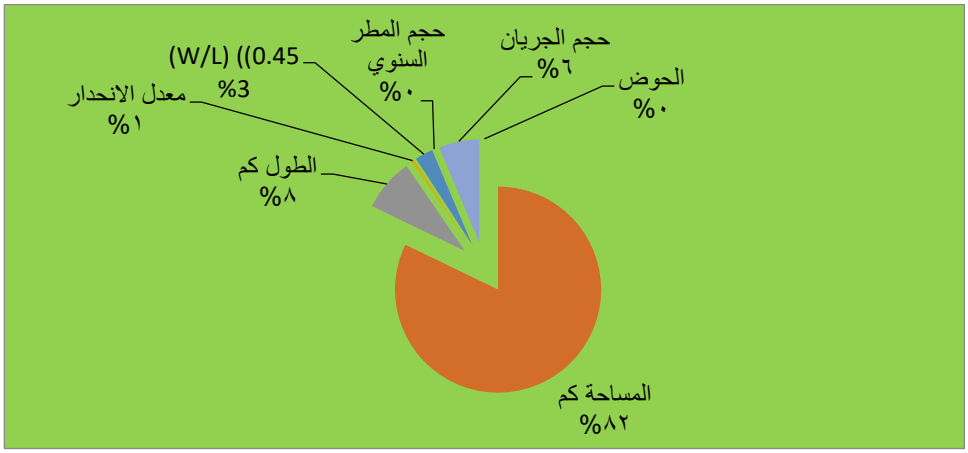
جدول(2) تقدير الجريان المائي السطحي بتطبيق نموذج(بيركليBarkley):

الحوض	المساحة كم	الطول كم	معدل الانحدار	$(W/L)^{(0.45)}$	حجم المطر السنوي المتوقع مليار/ م^3	حجم الجريان السطحي مليار/م^3
الحوض الاول	596.22	59.91	2.777	20.46	0.14	46.1

الحوض الثاني	299	27.65	2.796	19.33	0.069	8.62
الحوض الثالث	361.97	39.1	2.539	13.36	0.08	10.4
الحوض الرابع	118.8	30.08	0.269	6.96	0.02	0.10
الحوض الكلي	1691.2	97.66	10.8	83.31	5.15	80.16

المصدر: اعتمادا على جدول(17)(51)(53) ومعادلة Barkley.

شكل(2)تقدير الجريان المائي السطحي بتطبيق نموذج(بيركليBarkley)



المصدر: اعتمادا على جدول(17)(51)(53) ومعادلة Barkley.

ثالثاً: زمن التركيزConcentration Time:

تستخدم معادلة زمن التركيز في حساب مدة العاصفة المطرية ومعرفة الوقت الذي تغطيه المياه للوصول الى المصب، لذا فهي تعرف بالمدة الزمنية التي يكون بعدها الجريان السطحي مساوياً لأي زيادة في كمية التساقط كما يستخدم لتصنيف خطورة الجريان اذ كلما كان التركيز مرتفعاً كان الجريان أكبر(العكام،1538:2016) ،سوف يتم اعتماد معادلة (جاو) لكونها ملائمة لظروف منطقة الحوض(عبود،101:2016)وهي:

$$TC=75\frac{\mathbf{4(S)0.5+(1.5L)}}{\mathbf{0.8(H)0.5}}$$

حيث ان :

TC= زمن التركيز / ساعة

S = انحدار الحوض

L= طول المجرى

H= فارق الارتفاع بين المعدل والارتفاع الادنى للحوض/م

وعند تطبيق المعادلة أعلاه على حوض شوشيرين نلاحظ من خلال الجدول(3) شكل(3) ان زمن التركيز للحوض الكلي بلغ(0.81)ساعة أي ما يعادل(48.6) دقيقة و(2916) ثانية في حين سجل المعدل العام لزمن التركيز لعموم الاحواض بلغ(0.38) ساعة أي ما يعادل(196.95) دقيقة ،في حين سجلت الاحواض الثانوية تباين واضح في قيم زمن التركيز ، اذ بلغ أعلى زمن للتركيز في

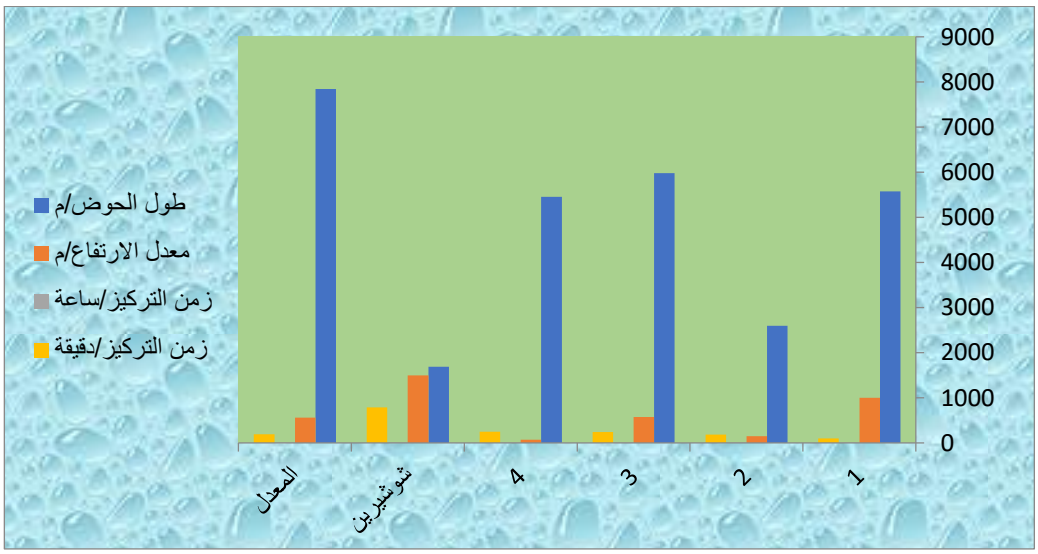
حوض(4) بقيمة تركيز بلغت(0.49) ساعة أي ما يعادل(253.8) دقيقة ويعود السبب في ارتفاع قيمة زمن التركيز الى قلة الارتفاع اي انخفاض في قيمة التضرس وكما يتسم الحوض باتساعه مما ساعد الى زيادة سرعة وصول الجريان الى مخرج الحوض حيث منطقة المصب في هور الشويجة ، في حين سجل حوض(2) أدنى قيمة تركيز بلغت(0.16)ساعة أي ما يعادل(185.4) دقيقة ويعزى انخفاض قيمة زمن التركيز الى تضرس المنطقة وانخفاض سعة الحوض الامر الذي يقلل من سرعة وصول الجريان وتركزه في منطقة الحوض بسبب سرعة جريان المياه بسبب الانحدار الشديد، في حين تراوحت قيمة التركيز في الاحواض(3,1) قيمة تركيز بلغت(0.25,0.19)ساعة أي ما يعادل(246.102.6) دقيقة لكل منهما على التوالي .

جدول(3) زمن التركيز ساعة /دقيقة لحوض شوشيرين وأحواضه الثانوية

الاحواض	طول الحوض/م	معدل الارتفاع/م	زمن التركيز/ساعة	زمن التركيز/دقيقة
1	5575.6	1000	0.19	102.6
2	2596.6	150	0.16	185.4
3	5979.2	575	0.25	246
4	5457.5	75	0.49	253.8
شوشيرين	1691.6	1500	0.81	787.8
المعدل	7843	560	0.38	196.95

المصدر: اعتمادا على معادلة زمن التركيز (جاو) ومخرجات برنامج Arc GIS10.4.

شكل(3)زمن التركيز ساعة /دقيقة لحوض شوشيرين وأحواضه الثانوية



المصدر: اعتمادا على معادلة زمن التركيز (جاو) ومخرجات برنامج Arc GIS10.4.

رابعاً: سرعة الجريان:

تعد سرعة الجريان من المتغيرات المهمة التي لابد من قياسها فهي تتأثر بوجود مجموعة من العوامل التي تؤثر على سرعة الجريان ومدى استجابة الحوض كخصائص التربة والخصائص الجيومورفولوجية الكمية المتمثلة بهندسة الحوض التي تؤثر على ادائه متمثلة بالانحدار وقوة التدفق ونسبة المساحة التي تؤثر في معامل الجريان الذي ينعكس تأثيره على معامل الفيضان(يماني،3:1384)، وبما ان

حوض وادي شوشيرين يعد من الاحواض الموسمية لذا تم اعتماد معادلة (جاتون)(Jaton. J.F,1980:41) ،كمعادلة تجريبية لحسابه وتتمثل بالنحو الآتي:

$$V=\frac{LM}{3.6\,TC\,(S)}$$

حيث ان :

V= سرعة الجريان السطحي م/ثا

L= طول المجرى بالأمتار

S (TC)= زمن التركيز بالثواني

وعند تطبيق المعادلة على أحواض منطقة الدراسة جدول(4) شكل(4) تبين ان سرعة الجريان لوادي شوشيرين بلغت (4.15) م/ثا وهو بذلك يقترب من المعدل العام لعموم احواض منطقة الدراسة، حيث بلغ معدل سرعة الجريان العام لعموم أحواض المنطقة الثانوية بلغ(1.037) م/ثا وقد تراوحت ما بين أعلى قيمة سجلت للحوض(1) حيث بلغت (1.6) م/ثا وأدنى قيمة سجلت للحوض (4) اذ بلغت(0.6) م/ثا في حين ،تباينت بقية الاحواض في قيمتها لذلك تم تصنيفها الى فئات وكما موضح في الجدول(3) وعلى النحو الآتي:

1-أحواض ذات سرعة جريان عالية: وتضم هذه الفئة حوض(3,1) بسرعة جريان بلغت(1.25,1.6)م/ثا وبنسبة(30.2,38.6%) لكل منهما على التوالي ويعود سبب زيادة السرعة الى ارتفاع نسبة التضرس.

2-أحواض ذات سرعة جريان متوسطة: وتضم هذه الفئة حوض(2) بسرعة جريان بلغت(0.7)م/ثا وبنسبة(16.8%) ويمكن نعزو سبب الارتفاع الى قصر طول الحوض حيث بلغ طوله(259.6) كم.

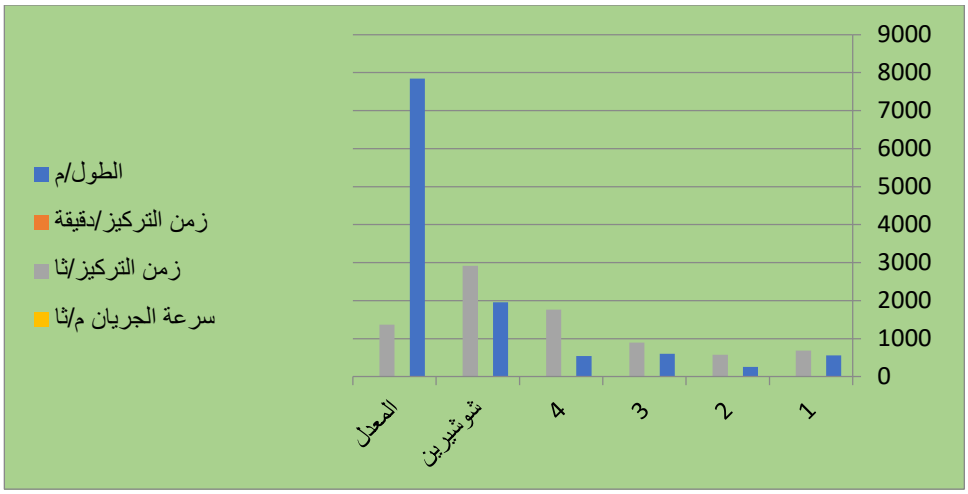
3-أحواض ذات سرعة جريان منخفضة: وتضم هذه الفئة حوض(4) وبسرعة جريان(0.6)م/ثا وبنسبة(14.4%) ويمكن ان نعزو السبب الى زيادة اطوالهما مقارنة مع الاحواض الاخرى فضلا عن انخفاض عامل الارتفاع وقلة قيمة الوعورة له حيث بلغت (0.8) وبنسبة(1.7%).

جدول(4) سرعة الجريان السطحي م/ثا لحوض شوشيرين وأحواضه الثانوية

الاحواض	الطول/م	زمن التركيز/دقيقة	زمن التركيز/ثا	سرعة الجريان م/ثا
1	557.5	0.19	684	0.6
2	259.6	0.19	576	0.7
3	597.9	0.25	900	1.25
4	545.7	0.49	1764	1.6
شوشيرين	1961.6	0.81	2916	4.15
المعدل	7843.5	0.38	1368	1.037

المصدر: اعتمادا على معادلة زمن التركيز ومخرجات برنامج Arc GIS10.4.

جدول(4) سرعة الجريان السطحي م/ثا لحوض شوشيرين وأحواضه الثانوية



المصدر: اعتمادا على معادلة زمن التركيز ومخرجات برنامج Arc GIS10.4.

خامساً: معامل الفيضان: Flood Factor

توضح الخصائص المورفومترية مدى تأثيرها في هيدرولوجية الاحواض، وتزيد أحياناً من تدفقها وصولاً لمرحلة الفيضان أو عدمه وهذا ما يتم تأكيده من خلال معامل الفيضان باستخدام معادلة (جوتون) وعلى النحو التالي(Jaton. J.F,ict:14).

معامل الفيضان= كثافة التصريف الطولية للحوض(كم/كم^2)× تكرارية مجاري الرتبة الاولى(مجرى/كم^2).

اتضح من نتائج المعادلة اعلاه ان معامل الفيضان لحوض وادي شوشيرين بلغ(427.3) مجرى/كم/كم^2 في حين تفاوت بقية الأحواض الثانوية من حيث المعامل جدول(5)، سجل حوض (3) اعلى معامل للفيضان بقيمة(146.8) م/كم/كم^2 في حين سجل حوض (2) كأدنى معامل للفيضان بقيمة (65.5)مجرى/كم/كم^2 في حين تراوحت باقي القيم ضمن هذه الحدود. ومن اجل ان تكون الصورة اكثر وضوحاً تم تصنيف الحوض الى فئات وفق معامل الفيضان من اجل تحليلها وعلى النحو الاتي الجدول(4) :

1-احواض يقل معامل الفيضان فيها : وتضم هذه الفئة الاحواض(4,2) اذ بلغ معامل الفيضان فيها (85.5,65.5) وبنسبة(20.1,15.3)% من مجموع احواض منطقة الدراسة .

2- احواض تكون قيمة معامل الفيضان فيها متوسطة: وتضم هذه الفئة الحوض(1) اذ بلغ معامل الفيضان فيه (129.5) وبنسبة(30.3)% من مجموع احواض منطقة الدراسة، ويعزى سبب ارتفاعه الى اقتراب الحوض(1) من الشكل الدائري الذي يتيح بدوره وصول المياه الى الحوض خلال مدة قصيرة مما يزيد من خطر الفيضان .

3-أحواض تزيد قيم الفيضان فيها: وتضم هذه الفئة الحوض (3) اذ بلغ معامل الفيضان فيه(146.8) وبنسبة (34.3)% من مجموع احواض منطقة الدراسة ، ويعزى سبب ارتفاعه الى ازدياد كثافة الصرف العددية اذ يرتفع بارتفاعها.

جدول(5)معامل الفيضان لحوض شوشيرين وأحواضه الثانوية

الاحواض	عدد مجاري المرتبة الاولى	مساحة مجاري المرتبة الاولى	تكرار مجاري المرتبة الاولى	كثافة التصريف الطولية	معامل الفيضان
1	1819	217.8	8.4	15.5	129.5
2	923	145.1	6.4	10.3	65.5
3	1825	164.3	22.3	26.3	146.8

4	1543	185.9	9.7	8.8	85.5
شوشيرين	6110	686.1	46.8	15.2	427.3
المعدل	2444	279.8	18.72	15.22	106.8

المصدر: اعتمادا على معادلة (جاتون) ومخرجات برنامج Arc GIS10.4.

سادساً: قمة التصريفPeak Discharge :

تم استخدام طريقة (تابلوت) لتحديد درجة التدفق في حال حدوث فيضان عند الذروة ولاسيما في الاحواض التي من المحتمل أن تشكل خطراً ولاسيما ان المنطقة لا توجد فيها محطات لقياس كمية الجريان السطحي وتمثل هذه الطريقة بالمعادلة(Qurashi,1996:75)لآتية:

$Q=KCA^{N}Rf\ Ff$

حيث ان :

Q= قمة التصريف م^3/ثا

K= ثابت يعطى وفق الصيغة التالية:

أ= المساحة الاقل من(12.6) كم^2 تعطى قيمة(0.588)

ب= المساحة التي تتراوح ما بين (12.6-395.4)كم^2 تعطى قيمة(3.561)

ج= المساحة التي تتجاوز (359)كم^2 تعطى قيمة 10.166

C= معامل تصريف يقوم بجمع C1 C2 C3حيث ان C1 معامل تحديد طبيعة المنطقة،C2 معامل انحدار المنطقة، C3 معامل شكل منطقة التصريف وتحتسب من الجدول(6).

A= مساحة الحوض كم^2

N= أس يتوقف على مساحة الحوض فيعطي قيم (0.75) للمساحة التي تقل عن (12.6) و(0.50) التي تتراوح ما بين (359.4-12.6)كم^{2}و(0.4) للمساحة التي تتجاوز (359.4)كم^2

Rf= ويعطي قيمة(1.5) للمساحة التي تقل عن (12.6)كم^2 و(1.4) للمساحة التي تتجاوز (12.6)كم^2

Ff= معامل مدة الرجوع ويحتسب من الجدول(6).

جدول(6) دليل القيم المستخدمة في معادلة (تالبوت) لقمة التصريف

منطقة جبلية	0.30	C1		
منطقة شبه جبلية	0.20			
أرض منخفضة	0.10			
S<%15	0.50	C2	Ff	فترة الرجوع بالسنوات
%10<S<%15	0.40		0.60	5
5% <S<%10	0.30		0.80	10
%2<S<%5	0.25		1.00	25
%1<S<%2	0.20		1.20	50
%0.5<S<%1	0.15		1.40	100
S<%0.5	0.10			
W-L	0.3	C3		
W-04L	0.2			

W-02L	0.1		

المصدر: Qurashi ,A and Hasson ,Talbot Formula for Estimating Peak Discharge in Saudi Arabia king University ,Riyadh ,Saudi Arabia ,S,1996,P76.

وعند تطبيق المعادلة أعلاه على حوض منطقة الدراسة واحواضه الثانوية وجد ان اقصى حد للتصريف في حوض شوشيرين بلغ (437.3) م/ثا، في حين سجلت بقية الاحواض الثانوية كميات قمة تصاريف تباينت لذلك تم تصنيفها الى فئات وفق الجدول(6) وعلى النحو الآتي:

1- أحواض يقل أقصى تصريف لها : وتضم هذه الفئة حوض(4,2) بأقصى تصريف بلغ(85.5,65.5)م/ثا وشكلت نسبة (20.1,15.3% لكل منهما على التوالي) من مجموع احواض منطقة الدراسة ويعود سبب انخفاض كمية تصريفها الى صغر مساحة هذه الأحواض فضلاً عن انخفاض قيمة التكامل الهبسومتري لها و قلة الانحدار ساعد على انخفاض كمية التصريف لكونه قلل من سرعة الجريان وبالتالي زيادة نسبة التسرب الى جوف الارض.

2- أحواض تكون كمية أقصى تصريف متوسطة فيها : وتضم هذه الفئة حوض (1) بلغت قيمة التصريف(129.5)م/ثا وبنسبة(30.3%) من مجموع مساحة أحواض .

3- أحواض يتزايد أقصى تصريف فيها: تضم هذه الفئة حوض (3)اذ بلغ(146.8)م/ثا وبنسبة (34.3%) من مجموع مساحة أحواض منطقة الدراسة .

سادساً: تقدير حجم الرسوبيات في حوض وادي شوشيرين:

تعتمد كمية الرسوبيات على طبيعة الجريان السطحي الذي يرتبط بالتساقط من حيث سرعته ومدة بقائه وما يتولد عنه من قوة لها القابلية على القيام بعمليات التعرية للرسوبيات ومن ثم نقلها الى اماكن مختلفة فضلا عن عوامل اخرى تتمثل بطبيعة الانحدار في منطقة الحوض ومدى اعتراض النبات الطبيعي للجريان ومسامية ونفاذية التربة، ولقياس حجم الرسوبيات في حوض وادي شوشيرين تم اعتماد المعادلة التي اعتمدتها منظمة الاغذية والزراعة (FAO)(FAO,2002:15) التي يمكن استخدامها في المناطق الجافة وشبه الجافة وهذه الطريقة تقدر معدل الانجراف النوعي(ES) وفق الصيغة الآتية(عباس،33:2008):

$$ES=FM\times C1\times C2\times C3 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 1$$

اذ ان :

ES= معدل الانجراف النوعي (طن/هكتار/سنة)

FM= مؤشر فورنيه ويستخرج وفق المعادلة $(FM=Pi^2/P)$ .....

pi= متوسط الهطول المطري الشهري .... p =متوسط الهطول المطري السنوي.

C1= معامل نسجة التربة الذي يتراوح ما بين (0.5-1.2) بحسب طبيعة التربة الملحق(1).

C2= معامل الطوبوغرافي يتراوح ما بين (0.5-1.5) بحسب ميل الارض الملحق(2).

C3= معامل استعمال الارض او التربة ويتراوح من (0.5-1) بحسب استعمال التربة الملحق(3).

تم تطبيق المعادلة بعد ان تم اعتماد مؤشر فورنيه العام لمنطقة الحوض والبالغ (40.55)، وفيما يخص معامل نسجة التربة(C1) وتم اعتماد (المزيجية) كونها السائدة وكذلك الحال بالنسبة للمعامل الطوبوغرافي بما ان انحدار منطقة الحوض(18) م تم اختيار ما يعادلها وفق ملحق(2)، وكذلك معامل استعمال الارض تم اعتماد المراعي كونها السائدة بشكل عام، وبذلك يكون حجم الناتج الرسوبي العام لحوض وادي شوشيرين هو(17) طن/هكتار /سنة). واخيراً نستدل من النتائج اعلاه ان نشاط العمليات الجيومورفية بمساعدة عامل المناخ والانحدار وسرعة الجريان كلها عوامل اسهمت في تكوين ناتج رسوبي اسهم في رسم ملامح جيومورفية لحوض منطقة الدراسة بفعل نشاط عمليات التعرية تمخضت عنها اشكال ارضية ارسابية بما فيها السهل الفيضي والمراوح الغرينية التي بأحجام واشكال تتوافق مع ما نراه على ارض الواقع.

الإستنتاجات :

1- اتضح من دراسة البحث ان المناخ باعتباره أبرز العوامل الطبيعية المؤثرة على السلوك الهيدرولوجي للحوض من خلال تأثيره المباشر الذي اتضح بشكل كبير على حجم الجريان السطحي ونشوء العاصفة المطرية من حيث اختلاف نظام توزيعه ومواسم سقوطه الذي يؤثر في توزيع الجريان السطحي بمساعدة العوامل المناخية الاخرى.

2- يساهم حوض شوشيرين بكمية جريان بلغت(80.16) مليار/م^3 من مجموع الجريان السطحي للحوض باعتماد نموذج بيركلي .

3- سجل حوض شوشيرين سرعة جريان سطحي حيث بلغت(4.15) م^3/ثا.

4-بلغت ذروة التصريف لحوض شوشيرين واحواضه(427.3) مجرى/كم/كم^2، وبزمن تركيز قصير مما يجعل قيمة هذه الاحواض ذات خطورة عالية.

5-سجل حوض شوشيرين أقصى فترة أساس لحدوث السيل التي تتمثل بقمة التصريف بلغت(437.3).

6- حجم الناتج الرسوبي العام لحوض وادي شوشيرين هو(17) طن/هكتار /سنة). واخيراً نستدل من النتائج اعلاه ان نشاط العمليات الجيومورفية بمساعدة عامل المناخ والانحدار وسرعة الجريان كلها عوامل اسهمت في تكوين ناتج رسوبي اسهم في رسم ملامح جيومورفية لحوض منطقة الدراسة.

المقترحات:

1-لابد من انشاء مجموعة من السدود ضمن مواقع محددة من الوادي للاستفادة من مياه السيول والاستفادة منها في المشاريع الزراعية والانشطة المختلفة بدلا من تصريفها الى المنخفضات الكبيرة.

2- انشاء منظومة رصد وانذار مبكر في منطقة الحوض لمواجهة أخطار السيول من خلال الاستفادة من الدراسات الخاصة بتحديد خصائص الجريان السطحي فضلا عن الاستعانة ببعض التقنيات الخاصة بأجهزة الاستشعار للتنبؤ بالعاصفة المطرية لمواجهة المخاطر وتفادي الخسائر.

3-لابد من القيام بتطوير شبكات التصريف على مجاري الوديان ورفع مستوى التخزين للمياه والاستفادة من فترة بطئ الجريان لتغذية الخزانات الجوفية.

الهوامش:

1- فاروق صنع الله العمري، علي صادق، جيولوجيا شمال العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، دار الكتب للطباعة والنشر، 1987،ص93.

2-Lepichonx, Etelmagnetic Anomalies in the Innian Oean and Fioor Spreading ,Jour ,Geophres,vd,73,No.6,1986,p102.

3-Mysoon omar,Thamer Abass Alshamary and Aaid Ali –Al-Zaidy, sedimentology and facies Analysis of the Early Moicene succession in the urbatiya-area,Estern Iraq ,Diyala journal for pure sciences,vol:15 No:19,2019,p20.

4 -أطلس كيناشنساني استانهاي ايران، مؤسسة جغرافياي وكارتوغرافي كيتاشناسي ، ط1،2004،ص6.

5- صهيب حسن خضر، زكريا يحيى خلف، تقدير حجم الجريان المائي السطحي لحوض البارات /شمال غرب العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، المجلد (19)، العدد10،2012،ص432.

6- اسحق صالح العكام، تقدير مخاطر الجريان السطحي لستة أحواض في الهضبة الغربية، مجلة كلية التربية للبنات، المجلد(27)، العدد5،2016،ص1538.

7- نهرين حسن عبود، هيدروجيمورفولوجية حوض وادي ساورا في محافظة السليمانية ،اطروحة دكتوراه(غ. م)، كلية التربية للبنات ،قسم الجغرافية، جامعة بغداد،2016،ص101.

8- مجتبى يماني،شهرام بهرامي، ارزيابي مدل هيدروكراف واحد لحة أي زئمورفولوزيكي(GIUH) در حوضه آب خيز كنكير(ابوان غرب)، دانكشاه تهران، دانتشكدة جغرافيا، بيزوهش هاي جغرافياي، شمارة3، تابستان 1384،ص3.

9- Jaton. J.F.(1980)Hydrologic Dec reface (1ere parties) Emolument .De surface ET debits Cruse .E Cole poly Technique .instate Institute De Genuine Rural, Lausanne, 1980,p41.

10- D .Jetton .J.F .Hydrologic De surface (l ere .parties),1980,p14.

11- Qurashi,A,and Hasson ,Talbot Formula for Estimating Peak Discharge in Saudi Arabia king University ,Riyadh, Saudi Arabia ,S,1996.P75.

12- FAO(Food an Agricultural Organization of the UN), Water ,Harvesting for improved Agricultural production .water Reports Proceeding of the FAO Export,2002, p15.

13- ماجد خضير عباس، تقدير كمية الترسبات(الطمي) في بحيرات سدود النسر والعوجة والاغري والملصي –سهل الكعرة الصحراء الغربية، جامعة بغداد، كلية الزراعة، قسم علوم التربة والمياه،2008 ص33.

الملاحق:

ملحق(1) قيم معامل نسجة التربةC1

نسجة التربة	قيمة المعامل C1
رملية مزيجية	0.6-0.5
مزيجية	0.7-0.3
مزيجية طينية	1.1-0.9
طينية	1.2-1.1

FAO(Food an Agricultural ,Organization of the UN), Water. Harvesting, for Improved Agricultural Production ,Water Reports Proceeding of the FAO Export 2002,.p15.

ملحق(2) قيم المعامل الطبوغرافي C2

درجة الميل	قيمة المعامل C2
8%-0%	0.7-0.5
%30-9	1.0-0.8
اكثر من 30	1.5-1.2

(1)FAO(food an Agricultural organization of the UN ,Water .Harvesting for improved Agricultural Production Water Reports Proceeding of the FAO Export,2002,p15.

ملحق(3) قيم معامل استعمال الارض C3

نوع استعمال الارض	قيمة المعامل C1
الحبوب	1-0.8
الاشجار المثمرة	0.7
المراعي	0.6
الغابات المتدهورة	0.5
الغابات	0.4

FAO(Food an Agricultural organization of the UN Water .Harvesting for improved Agricultural Production Water Reports,2002p15.