تقدير مخاطر الجريان السطحي لستة أحواض في الهضبة الغربية

د.إسحق صالح العكام جميلة فاخر محمد
جامعة بغداد - كلية التربية للبنات - قسم الجغرافية

الخلاصة
تناول البحث مخاطر السيول على ست أحواض مائية تقع في الجزء الشرقي من الهضبة الغربية، بلغت المساحة الكلية للأحواض (22998.9كم^2)، وقد بلغت مساحة كل حوض (حوض الخر 7056,1كم^2،حوض حسب 3585كم^2،حوض الهيازي6404كم^2،حوض أبو دواب544.1كم^2،حوض ابو شنان 144,6كم^2،حوض وادي فرج 5265,1كم^2)،وقد تم التحديد المكاني لدرجة هذه المخاطر عن طريق دراسة بعض المعاملات الهيدرولوجية لأحواض منطقة الدراسة ذات الصلة المباشرة بعمليات الجريان السيلي وحدوث مخاطر السيول على سطح الأحواض .

Estimate the risk of runoff for six basins in the western plateau

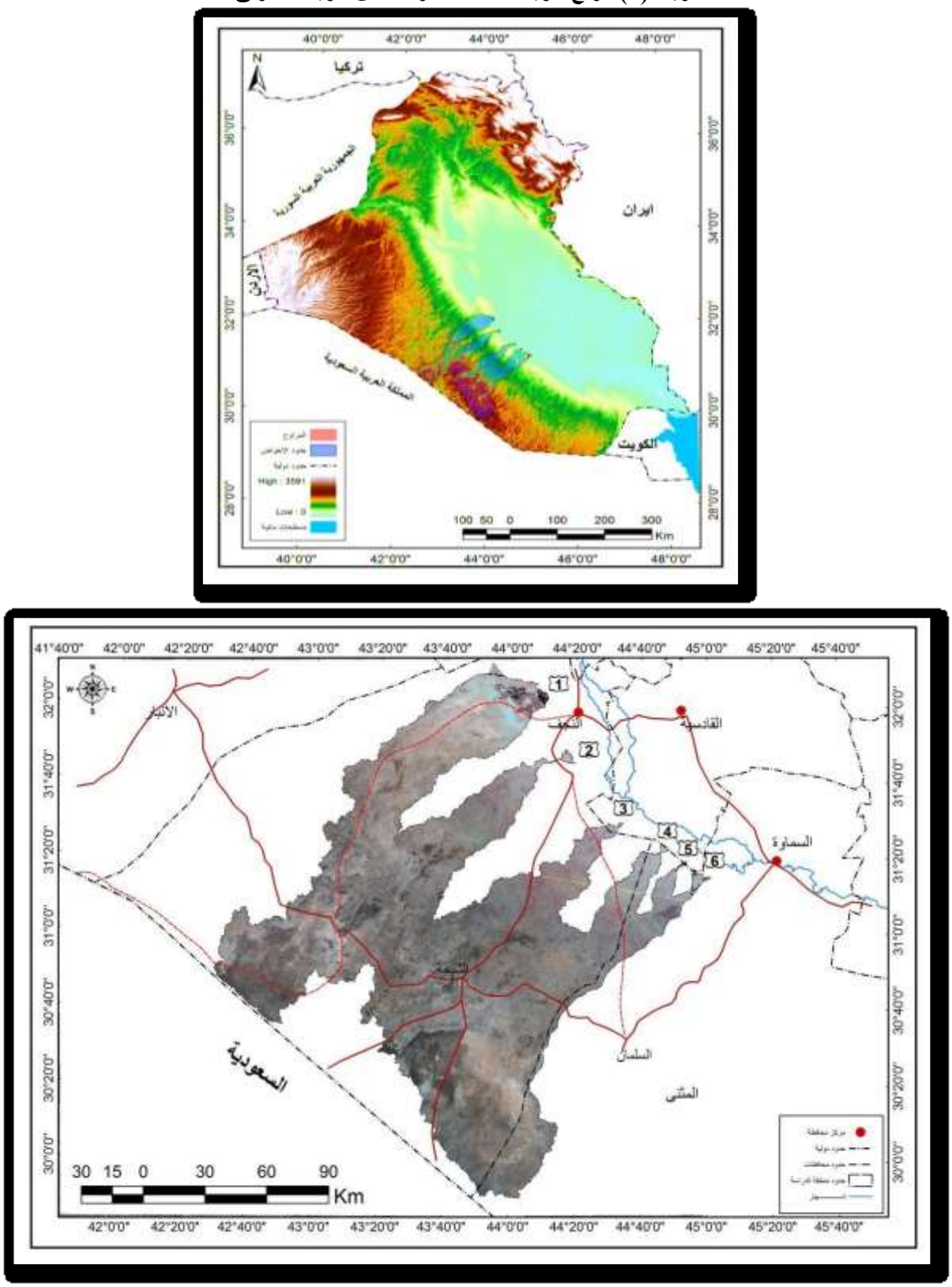
Dr. Isaac Salih Alakaam Jamila Fakir Mohammed
University of Baghdad - College of Education for Women - Geography Dept.

Abstract
The research risk of flooding on six water basins located in the eastern part of the western plateau, reached total area of the basin (22,998.9 km 2), has reached all the Basin area (basin to time 7056.1 km2 basin by 3585 km 2, Bath Alheiazi 6404 km 2, Abu beasts 544.1 km2 basin Abu Shannan 144.6 km 2, Bath Valley Faraj 5265.1 km 2), where it was specifically spatial degree of this risk by studying some of the hydrological basin transactions directly related to operations spate runoff study area and the occurrence of flood risks on the surface of ponds.

المقدمة
تهتم الدراسات الهيدرولوجية بدراسة الأحواض المائية لما لها من أهمية كبيرة في الأقاليم الجافة وشبه الجافة، نظراً للحاجة الماسة للمياه في تلك المناطق والتي تعاني من عجز في مواردها المائية، ان الحاجة لازالت قائمة الى بذل جهود اضافية في هذا المجال تتمثل بشكل رئيس في تكثيف الدراسات لحل مشاكل الأحواض المائية وبالاخص مشكلة الفيضان.
ان مشكلة التكهن بالجريان المائي السطحي الناتج عن عاصفة مطرية على حوض معين لازالت تشكل اهتماماً كبيراً في الدراسات الهيدرولوجية، وتزداد اهمية هذا المشكلة في الأحواض الموسمية والوقتية الجريان والتي غالباً ما تكون أحواضاً غير مرصودة،يهدف البحث إلى تقدير الجريان السطحي في أحواض منطقة الدراسة عن طريق تحليل مجموعة من المعاملات الهيدرولوجية ذات الصلة المباشرة بعمليات الجريان السيلي وحدوث مخاطر السيول على أسطحها لإبراز اهم الخصائص الهيدرولوجية للأحواض .

موقع منطقة الدراسة:
تقع معظم منطقة الدراسة والتي تشمل ست أحواض تصريفية، من الناحية الادارية ضمن محافظة النجف واجزاء من محافظتي الديوانية والمثنى والتي يحدها من الشمال الشرقي السهل الرسوبي في محافظة النجف ،ومن الشمال محافظة كربلاء ومن الشمال الغربي محافظة الانبار ،ومن الغرب والجنوب الغربي المملكة العربية السعودية ،ومن الشرق محافظتي الديوانية والمثنى ،يقع وادي الخر و وادي حسب ضمن الحدود الادارية لمحافظة النجف ،في حين يقع وادي الهيازي في محافظة النجف ويصب ضمن الحدود الادارية لمحافظة الديوانية ،أما وادي ابو دواب ،ووادي ابو شنان، و وادي فرج ، تقع بين محافظتي النجف و المثنى ومن الناحية الفلكية تقع الأحواض المدروسة بين دائرتي عرض(29˚49´ – 32˚9´)شمالاً ،وبين خطي طول(42˚29´-45˚1´)شرقاً ،خريطة (1)

الخريطة(1) موقع خريطة منطقة الدراسة من خريطة العراق



المصدر: الباحثة بالاعتماد على وزارة الموارد المائية،الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق الادارية ،مقياس 100000/1لسنة 2011،المرئيةالفضائية Land Sat2008،باستخدام برنامج (Arc View Gis 10,3)

❖ **الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة :**

تتأثر تكتونية أحواض منطقة الدراسة بالتاريخ التكتوني للعراق طبقاً لموقعه الجغرافي ، الذي يشغل جزء من الحافة الشمالية الشرقية للصفيحة العربية الإفريقية التي تعد من الصفائح التكتونية الكبيرة ، والحوض الرسوبي الالبي في الجهة

الشمالية الشرقية ، حيث تعد الحدود الفاصلة بين هذه الصفيحة والصفيحة الايرانية والاناضولية عبارة عن مجموعه من الصدوع والفوالق العميقة، ،تظهر ضمن منطقة الدراسة مجموعة من الصدوع ومنها صدع الفرات الذي يمتد–باتجاه شمال غرب- جنوب شرق، وفالق أبو الجير يتجه هذا الفالق مع اتجاه مضرب الطبقات الاقليمي (جنوب غرب-شمال شرق)،وفالق الأبيض ويكون امتداده شمال شرق-جنوب غرب ،فضلاً عن فالق الخر ومجموعة فوالق النجف[1]، وبذلك يعد العامل التكتوني من العوامل الداخلية المؤثرة في نشأة أحواض المنطقة وتطورها ، تتباين التكوينات الجيولوجية المنكشفة في أحواض منطقة الدراسة ، باختلاف البيئات الترسيبية لها ، اذ تتراوح أعمار هذه التكوينات بين عصر الباليوسين في الزمن الثلاثي ، وعصر الهولوسين في زمن الرباعي[2]يتميز سطح منطقه الدراسه بالانحدار التدريجي من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي ، وقد تميزت منطقة الدراسة بوجود فصلين رئيسين هما الصيف الذي يستمر خمسة أشهر ابتداءً من شهر ايار إلى أيلول ، وفصل الشتاء الذي يستمر ثلاثة أشهر (ك1 ، ك2 ، شباط) ، أما بقية أشهر السنة فتكون موزعة على فصلين هما الربيع (اذار – نيسان) والخريف (تشرين الأول- تشرين الثاني) لا يختلف نظام هطول الامطار في منطقة الدراسة عن نظام هطولها العام في العراق حيث يزداد هطول الامطار في فصل الشتاء ،بسبب مرور المنخفضات الجوية المتوسطية التي تبدأ بالتناقص في فصلي الربيع والخريف ، ثم يندر نزولها في الصيف، نتيجة لانعدام مرور المنخفضات المتوسطية على العراق ، كذلك تمتاز الامطار بتذبذبها ، وهذا ما تمتاز به مناخات الاقاليم الجافة وهو ما تتصف به منطقة الدراسة .

تقدير مخاطر الجريان السطحي للأحواض :

يتمثل العامل الهيدرولوجي بحجم المياه التي تتوفر على أسطح الأحواض ،اذ تتأثر كمية المياه بعدة عوامل تساعد على زيادتها او نقصانها بشكل كبير ، تتمثل بكمية الامطار الساقطة في الأحواض وعوامل أخرى مثل الانحدار والتركيب الجيولوجي والنبات الطبيعي[3]، تعد الأحواض في منطقة الدراسة جزء من المنطقة الصحراوية الغربية في العراق ، اي ضمن النطاق الجاف ، يترتب على ذلك قلة في سقوط الامطار ، فضلاً عن عدم وجود انهار وبحيرات دائمة الجريان في المنطقة، تسقط الأمطار بشكل فجائي وبكميات كبيرة ولمدة قصيرة ، يتسرب قسم منها الى داخل التربة ويسيل القسم الاخر الى الوديان فيكون سيولاً جارفة لها اثر كبير في تغير معالم سطح الارض[4] ، تملأ هذه السيول الوديان الرئيسية مثل وادي الخر ، وادي حسب ، وادي الهيازي ، وادي ابو دواب ، وادي ابو شنان ، وادي فرج ، والتي بدورها تؤدي الى وجود مخاطر على أسطح تلك الوديان، لقد ذكر برايان وكامبل [5] ان معظم الأمطار في المناطق الجافة وشبه الجافة تأتي على شكل عواصف كثيفة خلال فترة محدودة ، ويؤدي تركيز الامطار الى زيادة كمية الناتج الرسوبي فيها ، اذ تقوم الامطار بزيادة عمليات حت وانجراف التربة وانكشاف الصخور لعوامل الجو مباشرة من خلال التعرية ،وبذلك تعد العوامل الهيدرولوجية انعكاساً للظروف المناخية وخصائص أحواض التصريف ،كما أنها من المؤشرات الرئيسية لتحديد الميزانية الهيدرولوجية في الأحواض التصريفية للمراوح الفيضية ،بالإضافة الى تحديد درجات خطورة الأحواض في حالة وجود جريان سيلي، وتجدر الإشارة الى صعوبة وصف الظروف الهيدرولوجية في الأحواض بالدقة المتناهية ،ولكنها محاولة أولية من خلال هذه الدراسة لإبراز اهم الخصائص الهيدرولوجية للأحواض ،وبالتالي تحديد درجة خطورة السيول على أسطح تلك الأحواض ،لذا سوف يتم دراسة بعض المعاملات الهيدرولوجية لأحواض منطقة الدراسة ذات الصلة المباشرة بعمليات الجريان السيلي وحدوث مخاطر السيول على أسطح الأحواض:

1- **زمن التركيز:** وهي الفترة الزمنية التي يكون بعدها معدل الجريان السطحي مساوياً لأي زيادة في معدل التساقط ، وكلما كان زمن التركيز مرتفعاً كلما كان الجريان السطحي أكبر وبالتالي نشاط عمليات النحت ونقل الرواسب في مجاري الوديان وزيادة عمليات التشكيل فوق سطح المراوح الفيضية نفسها [6] تستخدم معادلة زمن التركيز في حساب مدة العاصفة المطرية ومعرفة الوقت الذي تغطيه المياه للوصول إلى المصب، فضلاً عن تصنيف درجات خطورة جريان المياه في الأحواض المائية تبعاً لسرعة وصول المياه الى مصباتها، وبالتالي تحديد درجة الخطورة على أسطحها ، اعتُمد في احتساب زمن تركيز أحواض منطقة الدراسة على المعادلة الأتية [7]

$$Tc=75\frac{4(s)^{0.5}+(1.5l)}{0.8(H)^{0.5}}$$

(S)=انحدار مجرى الماء.

(L) = طول المجرى.

(H)=فارق الارتفاع بين المعدل والارتفاع الأدنى للحوض المائي (م)

تمثل القيم المنخفضة لمؤشر (Tc)ان الحوض المائي ذات درجة خطورة مرتفعة والتي تؤشر الى وجود تركز مرتفع للمياه واندفاعها بقوة مسببة سيول خطرة على ذلك الحوض ،اما القيم المرتفعة لمؤشر (Tc)فأنها تشير الى ان الحوض المائي ذات درجة خطورة منخفضة.

الجدول (1) زمن تركيز احواض منطقة الدراسة

الأحواض	الخر	حسب	الهيازي	ابو دواب	ابو شنان	فرج	المعدل
زمن التركيز/ساعة	8,57	7,07	6,81	4,73	3,88	7,27	6,39

المصدر :من عمل الباحثة بالاعتماد على معادلة (TC)

يتبين من قيم زمن التركيز الواردة في جدول (1) الوقت الذي يستغرقه الماء للوصول من أبعد نقطة في الحوض إلى مخرج الحوض، بلغ المعدل العام لقيم (Tc) لأحواض المنطقة (6,39ساعات)، أما قيم (Tc) على مستوى الأحواض فنلاحظ ان الاحواض (الخر ، حسب ، فرج) قد وقعت ضمن درجة (المنخفضة الخطورة)وقد وقع حوض الهيازي ضمن درجة الدلالة الجيومورفولوجية (متوسطة الخطورة)،اما الأحواض(ابو دواب ،ابو شنان) قد وقعت ضمن درجة (العالية الخطورة)،اذ ان هذه القيم تعكس الفارق الزمني ما بين سرعة وصول المياه بين وادي الخر ووادي ابوشنان، يتضح من خلال تصنيف درجات خطورة الأحواض التصريفية للمراوح الفيضية في منطقة الدراسة بحسب معامل زمن التركيز، ان هناك مجموعة من العوامل تؤثر في قوة وسرعة وصول موجات السيول من المنبع الى المصب والتي تسبب وجود تباين في زمن تركيزها ،ومن هذه العوامل الخصائص المورفومترية للأحواض ودرجة الانحدار والبنية الجيولوجية والغطاء النباتي وضيق عرض الوادي ،اذ تزداد سرعة الجريان في الوديان الضيقة ،نتيجة عدم استيعابها لحجم المياه الجارية فيها .

2- **زمن التباطؤ:** وهي المدة الزمنية بين بداية سقوط الامطار وحتى بداية الجريان، يعد هذا المعامل من المعاملات المهمة المؤثرة بقوة في تحديد كمية الفاقد ،إذ تتسرب كميات كبيرة من المياه في ثنايا التربة خلال هذه المدة، ويتوقف طول زمن التباطؤ على نوع الصخور المكونة للسطح ومدى تأثرها بالشقوق والفواصل، فضلاً عن مدى تأثرها بالتجوية ويمكن تحديد درجة خطورة السيول على الأحواض حسب زمن التباطؤ ،بأن الأحواض التي تنخفض فيها قيم زمن التباطؤ تتصف بجريان مائي، في حين تتصف الاحواض التي ترتفع فيها قيم زمن التباطؤ بجريان مائي قليل [8]، ويستخرج من تطبيق المعادلة الآتية [9]

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

Lb=طول المجرى الرئيس (كم)

* **Lca = المسافة الفاصلة بين مصب الحوض ومركز ثقله(كم)**

ct =معامل زمن تدفق الذروة وهو خاص بطبيعة الحوض وانحداره وتتراوح قيمته بين (0.2و2.2)

ومن خلال تطبيق المعادلة السابقة على أحواض منطقة الدراسة ،ومن خلال الجدول(2) نلاحظ ان المعدل العام لزمن التباطؤ(1,48)ساعة، وقد تراوحت قيم (Tp) ما بين أعلى قيمة (2,33)ساعة في حوض وادي الخر ،في حين سجلت أدنى القيم(0,27)ساعة في حوض وادي ابو شنان ،نلاحظ تباين زمن التباطؤ في أحواض منطقة الدراسة ، ويعود ذلك الى التباين في مساحة الأحواض وفي الانحدار و كثافة التصريف .

الجدول (2) زمن تباطؤ احواض منطقة الدراسة

الأحواض	الخر	حسب	الهيازي	ابو دواب	ابو شنان	فرج	المعدل
زمن التباطؤ/ساعة	2,33	1,97	1,56	0,61	0,27	2,12	1.48

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج معادلة(Tp)

3-**الزمن الاساس للسيول:** يعرف بأنه (المدة الزمنية التي تمثل بقاء السيل في الحوض المائي من منبعه إلى مصبه ويتم حساب الزمن الأساس للسيول (يوم)Time base (days) باستخدام المعادلة الآتية[10].

$$Tb\ (days)= 3 + \frac{tp(hr)}{8}$$

Tb (days) =زمن الأساس للسيل (يوم)

Tp(hr) = فترة استجابة الحوض المائي لسقوط الأمطار/ساعات (زمن التباطؤ)

ومن خلال تطبيق المعادلة السابقة على أحواض منطقة الدراسة ،ومن خلال الجدول(3) نلاحظ ان المعدل العام لزمن الاساس للسيل (3,18يوم)، وقد تراوحت قيم (Tb) ما بين أعلى قيمة (3,29يوم)في حوض وادي الخر، في حين سجلت أدنى القيم(3,03يوم)في حوض وادي ابو شنان ،نلاحظ تباين زمن الاساس للسيل في أحواض منطقة الدراسة ولكن بفارق بسيط جداً، ،ويعود ذلك الى التشابه في الظروف الجيولوجية و المناخية ومعدلات الامطار الساقطة

الجدول(3)زمن الاساس لسيول أحواض منطقة الدراسة

الأحواض	الخر	حسب	الهيازي	ابو دواب	ابو شنان	فرج	المعدل
زمن الاساس للسيول/يوم	3,29	3,24	3,19	3,07	3,03	3,27	3,18

المصدر :من عمل الباحثة بالاعتماد على معادلة (Tb)

4-**سرعة الجريان السيلي :**وهو حجم المياه عبر المقطع النهري خلال وحدة الزمن، تعد سرعة الجريان السيلي بمجاري الأودية من أهم المعاملات المورفومترية لأحواض التصريف لكونها تحدد درجة خطورة الأودية، فضلاً عن مقدرتها في النحت ونقل الرواسب، وتقاس سرعة الجريان في الأنهار والمجاري المائية بأساليب وطرق متعددة وباستخدام أجهزة مختلفة، يمكن حساب وتقدير سرعة الجريان عن طريق تطبيق المعادلة الآتية[11].

$$V= L/tc$$

V=سرعة الجريان

L=طول حوض التصريف (كم)

زمن التركيز (ساعة)=**Tc**

من جدول(4) تتضح قيم سرعة الجريان السطحي في أحواض منطقة الدراسة إذ بلغ المعدل الكلي للأحواض (10,39)كم/ساعة، وقد مثل حوض وادي الخر أكبر سرعة حيث بلغت (15,58)كم/ساعة في حين كانت أقل سرعة للجريان السيلي في حوض ابوشنان بلغت(3,68)كم/ساعة،يمكن تحديد درجة خطورة السيول على سطح الأحواض حسب سرعة الجريان ،بأن كلما زادت سرعة الجريان تكون الأحواض اكثر خطورة وبالعكس ، ويعود ذلك الى كبر مساحة الأحواض فضلاً عن قلة انحدار السطح وطول الحوض.

جدول (4) قيم سرعة الجريان السيلي في أحواض التصريف بمنطقة الدراسة في مدة السيول

الأحواض	الخر	حسب	الهيازي	ابو دواب	ابو شنان	فرج	المعدل
سرعة الجريان السيلي كم /ساعة	15,58	9,34	14,6	4,34	3,68	14,82	10,39

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج معادلة سرعة الجريان السيلي(كم/ساعة)

5-حجم الجريان السيلي :وهو زيادة كمية الامطار عن كمية فقدان الماء بالتسرب ، وهو يشير إلى كل المياه التي تتدفق في شبكة تصريف الحوض الجاف، ويحدث عندما تتجاوز شدة المطر قدرة الحوض على استيعابه، إذ تتركز كميات كبيرة من المياه في الحوض أو في جزء منه وتصبح سرعة جريان المياه عالية مما يسبب حدوث الفيضانات، ويشير حجم الجريان الى حجم التصريف الذي تستطيع الشبكة النهرية ان تحتويه ويقاس بالألف متر المكعب ، يمكن استخراج حجم الجريان باستخدام المعادلة الآتية[12]

$$Qt(m^3)=\sum L(km)^{0.85}$$

Qt (m^3)=حجم الجريان (الف $م^3$)

$\sum$ **L(km)**= مجموع أطوال مجاري الحوض (كم)

0.85 =أسس ثابتة تعبر عن ظروف الحوض

وبتطبيق المعادلة أعلاه تتضح النتائج في جدول (5) ، إذ بلغ المعدل العام لحجم الجريان السيلي في أحواض المنطقة(234.28)$م^3$ تراوح بين (411.94) $م^3$ لحوض وادي الخر حيث يمثل أعلى حجم جريان سيلي في أحواض منطقة الدراسة ،وبين (16.47) $م^3$ لحوض ابوشنان وهو يمثل أدنى معدل في الأحواض التصريفية في المنطقة.

جدول (5) تقدير حجم الجريان السيلي في احواض التصريف بمنطقة الدراسة في مدة السيول($م^3$)

الأحواض	الخر	حسب	الهيازي	ابو دواب	ابو شنان	فرج	المعدل
حجم الجريان السيلي/ $م^3$	411.94	199.51	424.83	44.52	16.47	308.42	234.28

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج معادلة حجم الجريان السيلي($م^3$)

6-زمن الارتفاع التدريجي لتدفق السيول: هي المدة الزمنية اللازمة للارتفاع التدريجي لمياه الامطار في قاع مجاري الوديان بعد حدوث التشبع السطحي للرواسب السطحية والتربة عن طريق التسرب، وحدوث قدر من التبخر اثناء العاصفة المطرية ،وذلك مع افتراض استمرارية التساقط بحيث تسمح الكميات المتساقطة بحدوث هذا الارتفاع حتى تتدفق السيول من قطاعات الوديان العليا والوسطى الى القطاعات الدنيا نحو مصباتها، يتم حساب هذه المدة على وفق المعادلة الآتية[13]:

$$Tm(hr)=\frac{1}{3}Tb(hr)$$ إذ تمثل:

Tm= زمن الارتفاع التدريجي لتدفق السيل (ساعات)

Tb(hr) =زمن الأساس للسيل محسوبة (ساعة)

بتطبيق هذه المعادلة تتضح النتائج في جدول(6) ، إذ يتبين أن المعدل العام لمدة الارتفاع التدريجي لتدفق السيول في أحواض منطقة الدراسة بلغت (25.45)ساعة، وقد تراوحت قيم (Tm) ما بين أعلى قيمة (26.32)ساعة في حوض وادي الخر، في حين سجلت أدنى القيم(24.24)ساعة لحوض أبو شنان ، هناك عوامل عديدة تؤثر في تحديد زمن الارتفاع التدريجي لتدفق السيول في الاحواض، ومنها نوع الرواسب السطحية ، وصلابة الصخور في المنابع العليا والوسطى من الأحواض ،حيث تتميز بمسامية ونفاديه قليلة ،مما يترتب علية حدوث جريان سريع رغم قلة التساقط.

الجدول (6) زمن الارتفاع التدريجي لتدفق السيول في احواض منطقة الدراسة/ساعة

الأحواض	الخر	حسب	الهيازي	ابو دواب	ابو شنان	فرج	المعدل
زمن الارتفاع التدريجي لتدفق السيول/ساعة	26.32	25.92	25.52	24.56	24.24	26.16	25.45

المصدر :من عمل الباحثة بالاعتماد على معادلة (Tm)

7- زمن الانخفاض التدريجي لهدوء مياه السيول:

هي المدة الزمنية من ذروة التدفق حتى نهايته ،اي المدة الزمنية اللازمة لبداية انحسار التدفق السيلي الجارف ،وفيه تبدأ المياه في انخفاض مناسيبها وقلة احجام تصاريفها وانخفاض سرعة جريانها مع بداية قلة تساقط الامطار، ويتم حساب هذه المدة بتطبيق المعادلة الآتية[14]:

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

Td(hr)=زمن الانخفاض التدريجي لتدفق السيل محسوبة بالساعات

Tb(hr)=زمن الاساس للسيل محسوبة (بالساعة)

تتضح نتائج تطبيق المعادلة في جدول(7) إذ بلغ المعدل العام لزمن الانخفاض التدريجي لأحواض التصريف في المنطقة (52.3)ساعة وتراوحت قيم (Td) على مستوى أحواض المنطقة بين (75,4)ساعة في حوض حسب، وبين(40.7) ساعة في حوض ابوشنان .

جدول (7) قيم زمن الانخفاض التدريجي لتدفق سيول احواض منطقة الدراسة

الأحواض	الخر	حسب	الهيازي	ابو دواب	ابو شنان	فرج	المعدل
الانخفاض التدريجي لتدفق السيول/ساعة	52.6	75.4	52.1	49.4	40.7	43.9	52.3

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج معادلة Td(hr)

8- قيمة التدفق الاقصى للسيول (Qp): تستخدم هذه القيمة في معرفة أقصى تدفق لمياه السيول يمكن أن تصل إلى مجاري الأودية في حالة وجود نشاط سيلي قوي، يمكن حساب قيم التدفق الأقصى للسيول في أحواض المراوح عن طريق المعادلة الآتية[15]:

$$Qp=(m^3/s)=\frac{CPA}{tp(hr)}$$

Qp(m^3/s)=قيمة التدفق الاقصى للسيول بحوض التصريف (م^3/ثا)

A=مساحة الحوض (كم^2)

Tp(hr)=مدة استجابة حوض التصريف لهطول الأمطار (ساعة)

Cp=معامل يرتبط بقابلية حوض التصريف المائي لتخزين المياه، وتتراوح قيمته بين(2.0-6.5)

أظهرت نتائج استخدام معامل قيمة التدفق الأقصى للسيول في أحواض المنطقة كما في الجدول(8) أن معدل التدفق الأقصى للسيول في أحواض المنطقة وصل إلى (151.9)م^3/ثا، في حين تراوحت قيم تدفق السيول على مستوى الأحواض بين (290.8)م^3/ثا لحوض الهيازي و (37.9)م^3/ثا لحوض وادي ابو شنان.

جدول (8) قيم كمية التدفق الاقصى للسيول في احواض منطقة الدراسة(م^3/ثا)

الأحواض	الخر	حسب	الهيازي	ابو دواب	ابو شنان	فرج	المعدل
كمية التدفق الاقصى للسيول بحوض التصريف (م^3/ثا)	214.5	128.9	290.8	63.2	37.9	175.9	151.9

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج معادلة QP(m^3/s)

9- قوة مياه السيل: يتم الحصول على قيم معامل قوة مياه السيول من خلال تطبيق المعادلة الآتية[16]:

$$F = \frac{QP(m3s)}{\sqrt{A(km2)}}$$

F=معامل قوة السيل

QP(m^3 s)=التدفق الاقصى للسيل

A(km2)=مساحة الحوض(كم2)

ومن خلال تطبيق المعادلة السابقة على أحواض منطقة الدراسة ، نلاحظ من خلال الجدول(9) ان المعدل العام لقوة مياه السيول (2,82)م/ثا، وقد تراوحت قيم (F) ما بين أعلى قيمة (3,63)م/ثا في حوض وادي الهيازي، في حين سجلت أدنى القيم(2,15)م/ثا في حوض وادي حسب ،نلاحظ تباين قوة مياه السيل في أحواض منطقة الدراسة ويعود ذلك الى مجموعة من العوامل ،من اهمها عدد المجاري في الوحدة المساحية ،ونوع التكوينات الجيولوجية ،ونوع التربة، والغطاء النباتي، ومساحة الحوض وانحداره.

جدول (9) قيم قوه مياه السيول في احواض منطقة الدراسة م/ثا

الأحواض	الخر	حسب	الهيازي	ابو دواب	ابو شنان	فرج	المعدل
قوه مياه السيول م/ثا	2,55	2,15	3,63	2,71	3,16	2,42	2,82

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج معادلة(F)

❖ **التصنيف النهائي لدرجات خطورة السيول على الأحواض في المنطقة:**

لتحديد درجات خطورة السيول في أحواض منطقة الدراسة تم دمج مجموعة المعاملات الهيدرولوجية للأحواض والمتمثلة (حجم الجريان السيلي ($Qt(m^3)$،زمن التركيز Tc ،زمن التباطؤ Tp،سرعة الجريان السيلي V،زمن الاساس للسيل Tb،زمن الارتفاع التدريجي لتدفق السيول Tm(hr) ، زمن الانخفاض التدريجي لهدوء مياه السيول Td(hr) ، قيمة التدفق الاقصى للسيول Qp ،قوة مياه السيول F ، وذلك لغرض استخراج درجة خطورة السيول على الأحواض، وقد تم عمل تصنيف نهائي لدرجة خطورة الاحواض ، بعد أن جمعت المتغيرات السابقة والبالغة(9)متغيرات، وقد أعطى لكل حوض (3)درجات خطورة ،واصبح عدد المتغيرات (27)متغير ،وقد ظهرت نتائج التصنيف النهائي في جدول (10) ،و الخريطة (2)

جدول (10) نتائج التصنيف النهائي لدرجات خطورة أحواض منطقة الدراسة

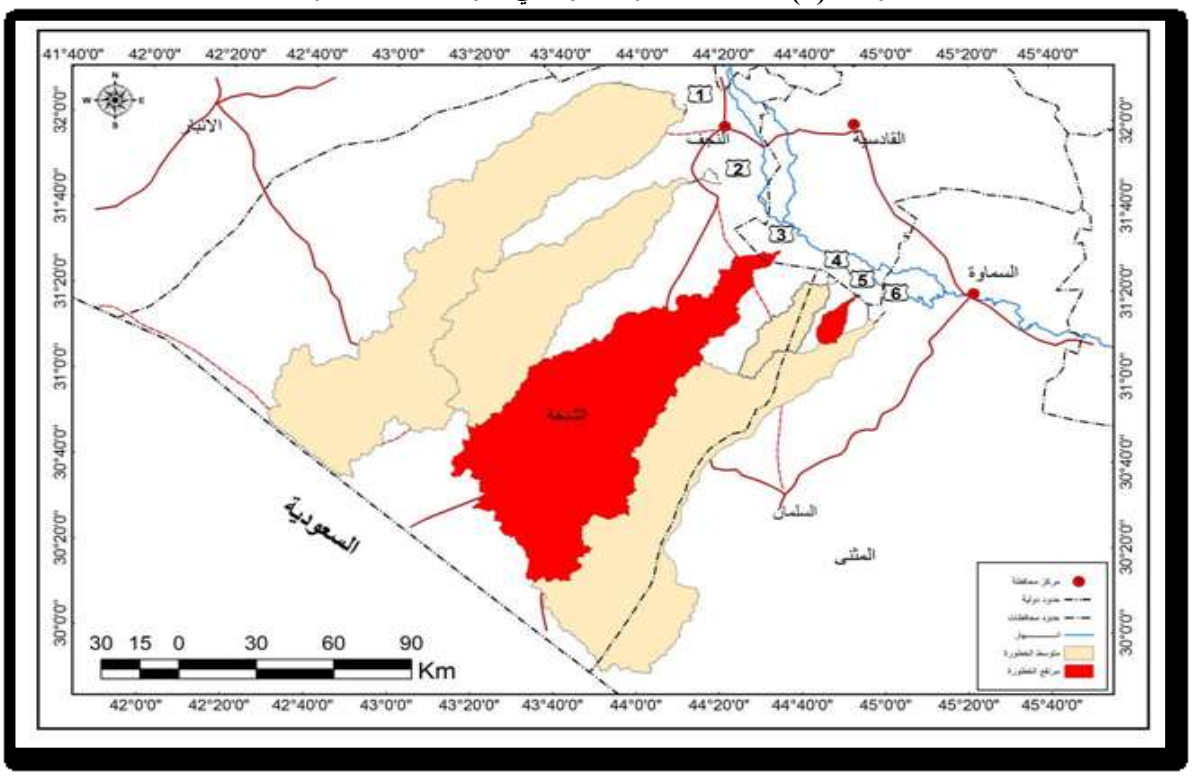
المعاملات	Tc	Tp	Tb	V	QT	Tm	Td	Qp	F	N	التصنيف النهائي
وادي الخر	1	1	1	3	3	3	2	1	2	17	متوسط الخطورة
وادي حسب	1	2	1	2	2	2	3	2	2	17	متوسط الخطورة
وادي الهيازي	2	2	2	3	3	2	2	1	3	20	مرتفع الخطورة
وادي ابو دواب	3	3	3	1	1	1	1	3	2	18	متوسط الخطورة
وادي ابو شنان	3	3	3	1	1	1	1	3	3	19	مرتفع الخطورة
وادي فرج	1	1	1	3	3	3	1	2	2	17	متوسطة الخطورة

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على تصنيف نتائج المعادلات السابقة .

ومن خلال الجدول السابق يمكن ان نقدر درجة خطورة الجريان السطحي للأحواض في منطقة الدراسة بما يأتي:

- أحواض منخفضة الخطورة (1-9)درجة : لم تظهر ضمن هذا المستوى أحواض.
- أحواض متوسطة الخطورة (10-18)درجة : تضم (الخر، وحسب، أبو دواب، فرج)
- أحواض عالية الخطورة(19-27)درجة : وتشمل (الهيازي ، أبو شنان)

خريطة (2) تصنيف مخاطر السيول في أحواض منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج جدول (10)،وبرنامج Gis Ars Map10.3.

❖ **الاستنتاجات:**

1- تم التوصل من خلال البحث إلى وجود مجموعه من الصدوع والفوالق العميقة في منطقة الدراسة ، ومنها صدع الفرات الذي يمتد–باتجاه شمال غرب- جنوب شرق، وفالق أبو الجير يتجه هذا الفالق مع اتجاه مضرب الطبقات الاقليمي (جنوب غرب-شمال شرق)،وفالق الأبيض ويكون امتداده شمال شرق-جنوب غرب ،فضلاً عن فالق الخر ومجموعة فوالق النجف، وبذلك يعد العامل التكتوني من العوامل الداخلية المؤثرة في نشأة أحواض المنطقة وتطورها .

2- تسقط الأمطار بشكل فجائي وبكميات كبيرة ولمدة قصيرة ، يتسرب قسم منها الى داخل التربة ويسيل القسم الاخر الى الوديان فيكون سيولاً جارفة ،تملأ هذه السيول الوديان الرئيسية مثل وادي الخر ، وادي حسب ، وادي الهيازي ، وادي ابو دواب ، وادي ابو شنان ، وادي فرج ، والتي بدورها تؤدي الى وجود مخاطر على أسطح تلك الوديان

3- تم التوصل من خلال البحث الى إبراز اهم الخصائص الهيدرولوجية للأحواض عن طريق تطبيق مجموعة من المعاملات الهيدرولوجية ،وبالتالي تحديد درجة خطورة السيول على أسطح تلك الأحواض

4- بلغ المعدل العام لحجم الجريان السيلي في أحواض المنطقة(234.28 م^3) تراوح بين (411.94 م^3) لحوض وادي الخر حيث يمثل أعلى حجم جريان سيلي في الأحواض المدروسة ،وبين (16.47 م^3) لحوض ابوشنان وهو يمثل أدنى معدل في الأحواض .

5- تم التوصل من خلال البحث الى وقوع حوضي(الهيازي- ابو شنان)تحت درجة سيول عالية الخطورة(19-27)درجة، أما الأحواض (الخر –حسب –أبو دواب –فرج)تقع تحت درجة السيول المتوسطة الخطورة(10-18)درجة .

❖ **المقترحات:**

1- أنشاء شبكة معتمدة من محطات الرصد وقياس كمية المطر واتجاهات الرياح لغرض الحصول على بيانات عن العناصر المناخية بصورة عامة ،وعن الامطار بصورة خاصة لغرض اعتمادها لدراسة اي مشروع مستقبلي على أسطح الأحواض .

2- استحداث قاعدة بيانات وتطويرها ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية لمخاطر السيول على أسطح أحواض منطقة الدراسة ، حيث تسهم في التنبؤ المبكر للمخاطر المحتملة والتقليل منها أو تقليل الخسائر والاستفادة منها في صنع القرارات المختلفة، والاستعانة بها عند التخطيط لبناء المشاريع الهندسية المختلفة في المستقبل على أسطح الأحواض، ووضع الضوابط والقيود على استخدامات الأراضي والنشاطات المختلفة فيها.

3- إعداد مخططات لكل حوض من أحواض المنطقة التي تتعرض لمخاطر السيول يحدد فيها مناطق تجميع الأمطار وكمياتها ومسار مياه السيول مع تصميم هندسي يحدد قدرتها على تصريف المياه السيلية وتحدد درجة مقاومتها لعمليات التعرية وإنشاء سدود خاصة بإعادة تدفقات السيول في مواضع ملائمة وذلك بهدف ضمان السيطرة الكاملة على الأمطار في جميع أجزاء الأحواض، ومن ثم التخطيط لاستثمار هذه المياه ولغرض التخفيف من أثرها على استعمالات الاراضي في الأحواض المدروسة.

❖ **الهوامش :**

1) Sissakian V.K., Youkhanna R.Y. ,the Geology of AL-Birreet Quadangie ,Sheet(NH-38-1),Scale 1:25000,Geosurv,Baghdad,1995,p.12.

2) Noori, M. Hamza , units of structural – Denudational origin , Iraqi Bulletin of Geology and Minig , special Issue , 2007 ,p17.

3)، أسحق صالح مهدي العكام ، تحديد مخاطر الفيضان على سطح مروحة ترساق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ،المجلد 1،العدد 58 ،سنة 2009، ص42.

4)احمد هاشم عبدالحسين السلطاني ، بحر النجف، دراسة ظواهر الذوبان في الصخور الجيرية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، 2001، ص 72.

5) Bryan , R . B, and compbell , A .I. , sediment entrainment and tran sport during local Rain storms in the stereille Bad lands (Alberta) CATENA , Vol , 1980 , p 16 .

7)احمد سالم صالح ، المراوح الفيضية في الجزء الادنى من وادي وتير بسيناء ، مجلة كلية الاداب ، جامعة بنها ، العدد 15 ، 1998 ، ص 27 .

8) Jaton, J. Hydrologic De Surface, Ecoulement de Surface ET Debits Des Crues. Ecole .ploy Technique, Institute De Genine Rural Landanne, 1980, p45

نقلاً عن :

محمد عبد الرحيم الدالي، السهل الساحلي للبحر الاحمر من الحدود المصرية السودانية شمالاً حتى راس ابو الشجرة جنوباً ،مصدر سابق، ص273.

9) Philip B. Bedient, wayne C. Haber, Hydrology and flood plain analysis Addison – Wesely publishing company, 1988, p99.
10) Wilbur L. Meier, Jr, Analysis of unit hydrogrphs for small Waters Heds in Texas, Texas Water eommtssio, Bulletin 6414, 1964,P3.
*)Lca يقاس بأستخدام برنامج Arc Map 3.9 أو يقاس من أعلى نقطة من المجرى الرئيس إلى نقطة نصف مساحة الحوض وذلك بأتجاه المنبع. ينظر: ريتشارد جي كورلي، المدخل الى العمليات النهرية (دراسات في الجيومورفولوجيا)، ص61.
12) Raghunath, H.M., Hydrology ,Principles ,Analysis ,Desigh, New Age Internation (P)limited,2006,p152.
11) محمد عبد الرحيم الدالي، السهل الساحلي للبحر الاحمر من الحدود المصرية السودانية شمالاً حتى راس ابو الشجرة جنوباً، مصدر سابق، ص284 .
6)محمد عبد الرحيم الدالي، السهل الساحلي للبحر الاحمر من الحدود المصرية السودانية شمالاً حتى راس أبو الشجرة جنوباً(دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية)، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)، معهد البحوث والدراسات الافريقية ،جامعة القاهرة ،2012،ص289.
13) Raghunath, H. M., Hydrology Principles Analysis and Design ,John Wiley ,New York ,1984,p.120.
14) Raghunath, H.M, Hydrology Principles Analysis and Design ,op ,cit ,P164.
15) Raghunath, H. M., Hydrology Principles Analysis and Design,op,cit,p.150.
16)محمد عبد الرحيم الدالي، السهل الساحلي للبحر الاحمر من الحدود المصرية السودانية شمالاً حتى راس ابو الشجرة جنوباً، مصدر سابق، ص303.

المصادر

(1) الدالي ، محمد عبد الرحيم ، السهل الساحلي للبحر الاحمر من الحدود المصرية السودانية شمالاً حتى راس أبو الشجرة جنوباً(دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية)، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)، معهد البحوث والدراسات الافريقية ،جامعة القاهرة ،2012.
(2) السلطاني ، احمد هاشم عبدالحسين ، (بحر النجف) ، دراسة ظواهر الذوبان في الصخور الجيرية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، 2001.
(3) صالح ، احمد سالم، المراوح الفيضية في الجزء الادنى من وادي وتير بسيناء ، مجلة كلية الاداب ، جامعة بنها ، العدد 15 ، 1998.
(4) العكام ، أسحق صالح مهدي، تحديد مخاطر الفيضان على سطح مروحة ترساق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ،المجلد 1،العدد 58 ،سنة 2009 .
(5) وزارة الصناعة والمعادن ،الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، خرائط جيولوجية ،لوحات النجف- البريت – السلمان ،مقياس 1:250000،لسنة1995.
(6) وزارة الموارد المائية،الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق الادارية ،مقياس 1/100000لسنة 2011
(7) Bryan , R . B, and compbell , A .I. , sediment entrainment and tran sport during local Rain storms in the stereille Bad lands (Alberta) CATENA , Vol , 1980.
(8) Jaton, J. Hydrologic De Surface, Ecoulement de Surface ET Debits Des Crues. Ecole .ploy Technique, Institute De Genine Rural Landanne1980.
(9) Noori, M. Hamza , units of structural – Denudational origin , Iraqi Bulletin of Geology and Minig , special Issue , 2007.
(10) Philip B. Bedient, wayne C. Haber, Hydrology and flood plain analysis Addison – Wesely publishing company, 1988.
(11) Raghunath, H.M., Hydrology ,Principles ,Analysis ,Desigh, New ageinternation (P)limited ,2006.
(12) Raghunath, H. M., Hydrology Principles Analysis and Design ,John Wiley ,New York ,1984.
(13) Sissakian V.K., Youkhanna R.Y. ,the Geology of AL-Birreet Quadangie ,Sheet(NH-38-1),Scale 1:25000,Geosurv,Baghdad,1995.
(14) Wilbur L. Meier, Jr, Analysis of unit hydrogrphs for small Waters Heds in Texas, Texas Water eommtssio, Bulletin 6414, 1964.