# تحليل الخصائص التصريفية والرسوبية لحوض وادي جولك شمال شرق كركوك

أ.م.د . عبدالحق نايف محمود –هيوا خليل محمد الباجلاني

جامعة تكريت –كلية التربية للعلوم الإنسانية – قسم الجغرافية

DOI: http://dx.doi.org/10.25130/jtuh.25.3.2018.z

**المستخلص**

تعد شحة المياه مشكلة ملموسة في معظم الاراضي الجافة وشبه الجافة, خصوصاً ان منطقة الدراسة خالية من مجرى مائي دائم, لذا يعتمد المستوطنون على المياه الجوفية في انشطتهم الزراعية والذي قد يؤثر على مستويات المياه الجوفية, مما تطلب البحث في ايجاد بدائل اخرى للمياه لسد الحاجات المتنامية لسكان هذه المناطق عن طريق دراسة الاودية موسمية الجريان لمعرفة حجم الايراد المائي للحوض.

انطلقت الدراسة من مشكلة مفادها صعوبة التنبؤ بالإيراد المائي والناتج الرسوبي للأودية موسمية الجريان, وصعوبة استقراء اهم العوامل الهيدروجيومورفولوجية المؤثرة في تشكيل الحوض واستجابته الهيدرولوجية .

ولأجل الكشف عن حجم الايراد المتوقع للحوض, فقد تم الاعتماد على الطرائق الاتية:

-تحليل العوامل المؤثر في تصريف الحوض.

-تحليل معدل التصريف السنوي بطريقة بيركلي اولاً, وبطريقة الادة (KINROS) ثانياً.

-تحليل الحمولة الرسوبية بطريقة العلاقة الارتباطية, ونموذج(KINROS).

انتظمت الدراسة بثلاثة مباحث فضلاً عن الاستنتاجات والتوصيات , اذ تناول المبحث الأول فلسفة الموضوع , في حين ركز المبحث الثاني على العوامل المؤثرة في تصريف الحوض ,اما المبحث الثالث فقد تناول تحليل التصاريف والحمولة النهرية.

خلصت الدراسة الى جملة استنتاجات أهمها :-

بلغ معدل الايراد المتوقع بطريقة بيركلي, والذي بلغ **0,67695** مليون/م3,وفي السنة الرطبة تبلغ 0,906521 مليون م3, اما في السنة الجافة تنخفض الى 0,40695 مليون م3, اتضح من مخرجات الاداة KINEROS بان منطقة المنبع في الجهات الشرقية والشمالية الشرقية هي التي تحدث فيها ذروة الجريان بسبب عامل الارتفاع وقد تراوحت قيم ذروة الجريان للحوض بين (0,03-0,92) م3/ثا , تبين من مخرجات الاداة KINEROS ان انتاج الرواسب في الحوض قد تركزت في الاجزاء العليا من الحوض الشرقية والغربية اي في اجزاء المنبع, وهذا مؤشر على ان الجريان السطحي عالي في هذا المناطق, اذ تراوحت بين(0.01-9,58) كغم / هكتار, وتبدء عمليات الترسب في وسط الحوض مشكلاً اراضي خصبة صالحة للزرعة.

اما اهم التوصيات التي خرجت بها الدراسة فهي ضرورة انشاء السدود الصغيرة على المجاري الرئيسية للحوض, كذلك هناك مجموعة من الاحواض الثانوية التي تتميز بنواتج رسوبية عالية ، اذ يمكن التقليل من تعريتها والاستفادة منها بتحويلها الى اراضي زراعية لغرض خزن مياهها.

**المبحث الاول.**

**المقدمة**

تحظى دراسة الأحواض المائية اهمية كبيرة في الدراسات الهيدرولوجية لاسيما في الأقاليم الجافة وشبه الجافة؛ نظراً لندرة المياه السطحية في تلك البيئات والتي تعاني عجزاً في مواردها المائية, تقع منطقة الدراسة ضمن منطقة اقدام الجبال في الجزء الشمال الشرقي لمحافظة كركوك , وهي منطقة شبه جافة تفتقر إلى مصدر مائي دائم, , ونظراً لعدم وجود دراسة هيدرولوجية سابقة لحوض منطقة الدراسة, فجاء موضوع البحث؛ لمعرفة الخصائص التصريفية والرسوبية للحوض وإجراء التحاليل المورفومترية لها.

**1-1.مشكلة الدراسة.**

يعد حوض الدراسة من الاحواض المائية غير المقاسة من الناحية التصريفية , ولا يعرف كمية الرسوبيات الناتجة في فترات التساقط, فكانت مشكلة الدراسة التساؤلات الاتية:

1.ما هي العوامل المؤثرة في تصريف الحوض.

2.كم يبلغ معدل التصريف السنوي للحوض.

3. ما حجم الناتج الرسوبي للحوض المدروس.

**1-2. فرضية الدراسة.**

1.تعد بنية المظهر الارضي والعوامل المناخية ونوع الترب والنبات الطبيعي من ابرز العوامل المؤثرة في الجريان السطحي

2.سيقود الادة (KINROS) الذي يعمل في بيئة برنامج(Arc GIS) لمعرفة الخصائص التصريفية والرسوبية في الحوض.

**1-3.اهدف الدراسة.**

تهدف الدراسة لمعرفة الايرد المائي المتوقع بطريقة بيركلي اولاً, وبطريقة الادة(KINROS) ثانياً, ومعرفة الحمولة النهرية والناتج الرسوبي .

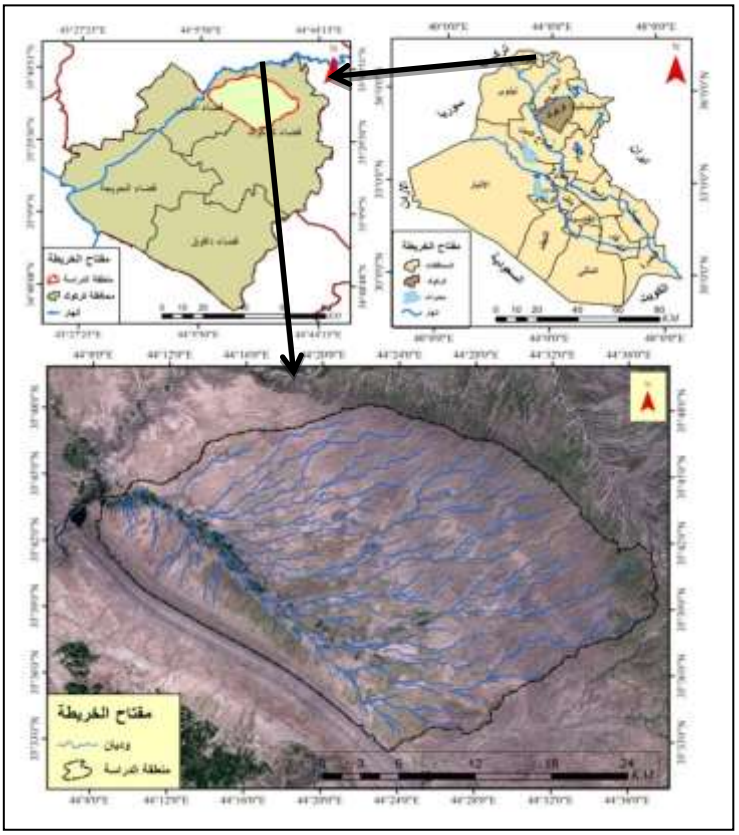
### 1-4. منهج الدراسة.

تم الاعتماد على المنهج البارومتري: والذي يختص باستخدام لغة الرقم من خلال تطبيق سلسلة من الحسابات والمعادلات والتحليلات الاحصائية للوصول الى دقة في التقدير .

### 1-5. موقع منطقة الدراسة.

يقع حوض وادي جولك شمال شرقي مدينة كركوك , يبعد الحوض عن مدينة كركوك نحو 20 كم. يحدها من الغرب طية كركوك ومن الجنوب والجنوب الغربي نهر الخاصة , أما من الشمال والشمال الشرقي مرتفعات خال خالان , ومن الشمال الغربي نهر الزاب الصغير, يقع الحوض فلكياً بين خطي طول (44ْ-36َ-00ً_44ْ-08َ-00ً)شرقاً, ودائرتي عرض (35ْ-48َ-00ً_35ْ-33َ-00ً) شمالاً,, ويبلغ مساحة الحوض نحو 764.6كم2 ومحيطها 128كم ,أما طول الحوض فيبلغ نحو 44.2كم وعرض الحوض يقدر نحو 20.7 كم .كما مبين في الخريطة (1).

**خريطة(1)موقع منطقة الدراسة**



**المصدر: بالاعتماد جمهورية العراق, وزارة البلديات ,خارطة العراق الادارية 1/100000 وبرنامج(Gis10.3 ).**

**المبحث الثاني**

**العوامل المؤثرة في تصريف الحوض**

**2-1.بنية المظهر الأرضي والتكوينات الجيولوجية.**

تقع منطقة الدراسة ضمن نطاق الطيات الواطئة جيولوجياً, والشبه الجبلي تضاريساً, إذ يتألف من طيات محدبه ومقعره غير متماثلة واطئة الارتفاع.

أما من حيث التكوينات الجيولوجية تتألف من تكويني , انجانه المؤلف من الصخور الطينية والرملية العائد إلى عصر مايسون الأعلى , والأحدث تكوين المقدادية المؤلف من المكتلات الصخرية تتداخل معها طبقات رقيقة من الصخور الرملية والطينية والغرينية, وهذه التكوينين يعوده إلى عصر البليوسيين

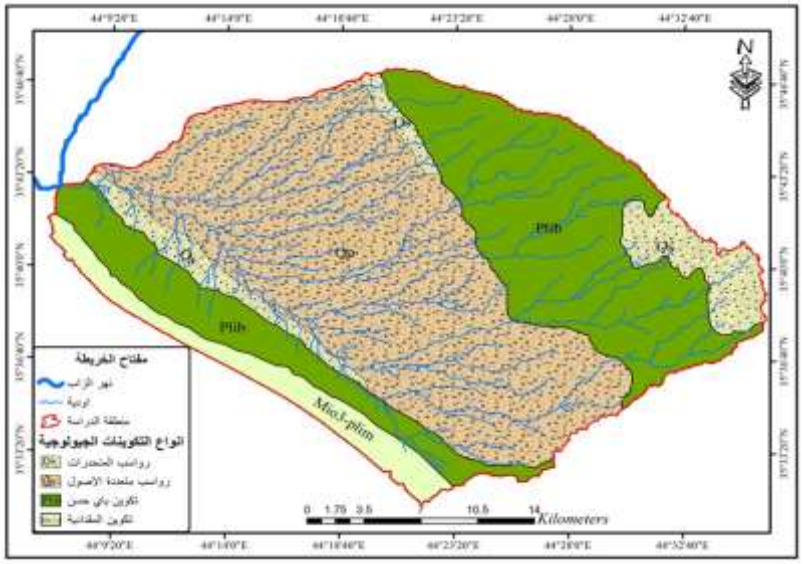
تغطي هاذين التكوينين رواسب مشتقة منها, وتعد اساس الحمولة النهرية, ألا أنَّ الرواسب الحصوية هي الاكثر سيادة, بسبب الامتداد المساحي المكشوف لتكويني المقدادية وباي حسن كما مبين في الجدول(1) والخريطة(2).

**جدول (1)مساحة ونسبة تكوينات منطقة الدراسة**

| ت | التكوينات | رمز التكوين | المساحة كم$^2$ | النسبة المئوية |
|---|---|---|---|---|
| 1 | تكوين المقدادية | Mio3-plim | 47.5 | %6.2 |
| 2 | تكوين باي حسن | Plib | 277.4 | %36.3 |
| 3 | رواسب متعددة الاصول | Qp | 369.8 | %48.4 |
| 4 | رواسب المنحدرات | Qs | 69.9 | %9.1 |
| المجموع | | | 764.6 | %100 |

المصدر: بالإعتماد على مخرجات خارطة رقم (2)

**خريطة (2) التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة**




**المصدر:**

**بالاعتماد على خارطة كركوك الجيولوجية بمقياس رسم 1/250000,ومخرجاج برنامج( Arc Gis)**

**2-2.المناخ.**

يعد عامل المناخ من العوامل المؤثرة في احداث جريان والفيضانات في مجرى الحوض, ويعد العامل الاساسي في تباين انتظام جريان المياه فيها, والتي تتأثر في الشدة, والاستدامة , التكرار , التساقط.

بما إنَّ تساقط في المنطقة يتميز بتأثرها بالمنخفضات الجوية التي تتبع نظام البحر المتوسط, اي الموسم المطري يبدئ من اواسط شهر ايلول وتنتهي في اواسط شهر مايس حسب السنة المائية, فتتميز هذا الأمطار بعدم الانتظام زماناً ومكانياً, ونوعية التساقط, لذا فأنه هذا الحوض المائي من الأحواض المؤقتة الجريان, إذ تبلغ معدل السنوي**373,3**ملم كما مبين في الجدول(2).

أما درجات الحرارة فأنها تتميز بارتفاع المدى الحراري سنوياً وشهرياً, إذ بلغ أعلى درجة حرارة $35.8^{\circ}$ في شهر تموز, واقل درجة حرارة مسجلة في شهر كانون الثاني بلغ $8.9^{\circ}$,إنَّ

هذا الوضعية المناخية تعكس تأثيرها على الموازنة المائية فهي سالبة في اشهر الصيف والخريف وبعض ايام المواسم الاخرى.

**جدول(2)الخاصة بمعدلات العناصر المناخية في محطة كركوك للمدة (1980الى 2014)**

| الأشهر | سطوع الشمس / ساعة يومية | | زاوية سقوط الاشعة الشمسية | الحرارة | الرطوبة النسبية / % | كمية /ملم الامطار | سرعة الرياح م/ثا | التبخر /ملم |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | النظرية | الفعلية | | | | | | |
| كانون الثاني | 10.4 | 5.3 | 33˚2´ | 8.9 | 72.6 | 66,3 | 1.3 | 46.1 |
| شباط | 10.06 | 6.2 | 41˚5´ | 10.6 | 64.6 | 68,4 | 2.7 | 61.2 |
| أذار | 11.5 | 7.1 | 53˚33´ | 14.4 | 60.3 | 63,1 | 2.1 | 89.7 |
| نيسان | 13 | 7.7 | 64˚65´ | 20.1 | 52.9 | 45,2 | 2 | 142.7 |
| مايس | 14 | 9.3 | 3‘73˚ | 27 | 33.7 | 13,8 | 2.5 | 251.4 |
| حزيران | 14.3 | 11.2 | 77˚1´ | 32.9 | 23,4 | 0,2 | 2.7 | 337.4 |
| تموز | 14.1 | 11.1 | 75˚12´ | 35.8 | 21.2 | 0,3 | 2.5 | 395.5 |
| أب | 13.1 | 11.0 | 68˚53´ | 35.3 | 22.8 | 0,1 | 3 | 362.8 |
| أيلول | 12. | 10. | 56˚9 | 30.9 | 25. | 0,6 | 2.1 | 279. |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 2 | 8´ | | 7 | | | 5 |
| تشرين الأول | 11.2 | 8.1 | 45̊.98´ | 24.5 | 36.1 | 12.8 | 1.2 | 161.9 |
| تشرين الثاني | 10.01 | 6.7 | 35̊,32´ | 16.5 | 54.1 | 42,9 | 1 | 81.7 |
| كانون الأول | 9.49 | 5.5 | 31̊.48´ | 10.8 | 73.8 | 60,1 | 1.1 | 44.7 |
| المجموع السنوي/مم | | | | | 45,1 | 373,3 | | 2254,4 |
| المعدل | 11.9 | 8.28 | | 22.3 | | | 2.01 | 187.9 |

**المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ,2014, بيانات غير منشورة**

### 2-3 . خصائص التضرس.

يعد التضاريس الأرضية من العوامل المؤثرة بشكل مباشر في التصريف النهري من حيث زيادة أو قلة سرعة الجريان المياه زمانياً ومكانياً على طول مجرى النهر, فضلاً عن على مورفوووجية الشبكة المائية[1], وتشمل هذه الدراسة على تحليل خصائص الأرتفاع ,خصائص الأنحدار واتجاه الانحدار.

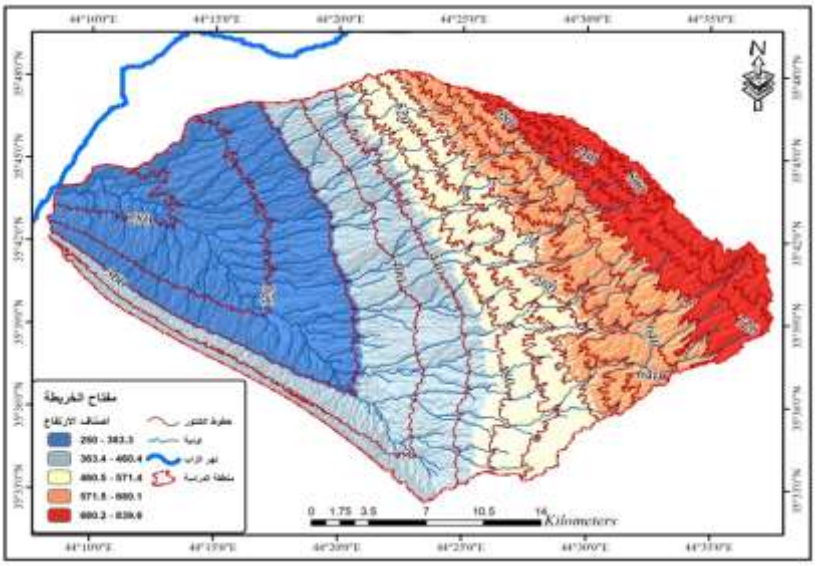
### 2-3-1. خصائص الارتفاع.

يقع حوض جولك ضمن منطقة أقدام الجبال , وذات طبيعة متموجة , إذ تتباين تضاريس الحوض بين الارتفاع والانخفاض , حيث أعلى ارتفاع للحوض تصل إلى (800)متر فوق مستوى سطح البحر وهي تتمثل في الجزء الشرقي للحوض , بينما أدنى ارتفاع توجد في الأجزاء الغربية التي تصل ارتفاعها (280)متر فوق مستوى سطح البحر, مع

وجود تموجات , وانحناءات, في مختلف انحاء الحوض, كذلك تتواجد بعض مرتفعات الموائد التي تظهر نتيجة لتعرضها الى التعرية الشديدة خصوصاً التعرية المائية, كون التكوينات التي تبرز في منطقة الدراسة هشة وسريعة التأثر بالمسيلات المائية, وتأتي التضاريس العالية بأنها مصدر تغذية ومنابع لأحواض النهرية, ولها دور كبير في تباين سرعة جريان المياه في الحوض و يمكن تحديد بعض السمات الأساسية لمنطقة الدراسة من الناحية التضاريسية وكما في الخريطة(3) التي توضح ما يلي :

1. أغلب الأراضي تنحدر من الشرق إلى الغرب بانحدار شديد نوعاً ما.
2. يمثل الجزء الشرقي لمنطقة الدراسة أعلى نقطة، حيث تصل إلى (839) متر فوق مستوى سطح البحر، وهي تمثل أعلى منابع الحوض, ، تكون جوانب الأودية وسفوح المرتفعات شديدة الانحدار.
3. الأجزاء الوسطى من الحوض يصل ارتفاعها إلى (400) متر فوق مستوى سطح البحر, إذ تأخذ الأرض نحو الانبساط , وتبدأ عملية الترسيب لقلة الانحدار ، وتعد مناطق جيدة للاستخدام الزراعي.

**خريطة (3) خطوط الارتفاعات المتساوية**



**المصدر: اعتمادا على بيانات نموذج الارتفاع الرقمي (DEM)وبرنامج ( Arc Gis 10.3)**

4. الأجزاء الغربية يصل ارتفاعها إلى (280) متر فوق مستوى سطح البحر, وتمتد لمساحة واسعة في الجزء الغربي من الحوض , وتشكل الحدود الدنيا للوديان والتي تنحدر المياه إليها من الجهات العالية وتصب في الزاب الصغير.

**3-3-2. خصائص الانحدار.**

هو أي تغير في الارتفاع العمودي لسطح الأرض عن المستوى الأفقي عند ارتفاعه أو انخفاضه, وتقاس درجة الانحدار بدرجات ، فإن درجة الانحدار هي المسئوولة عن سرعة حركة المسيلات المائية وما تحمله من حمولة , لذا تؤثر بشكل كبير على مياه الأمطار الساقطة وتجمعها أو جريانها في المناطق المرتفعة والتي تكون أحواضاً مغذية للأنهار[2],وتم دراسة خصائص الانحدار بتطبيق تصنيف (Zink), وبالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي ( DEM), كما مبين بالجدول (3), التي تبين شدة الانحدار حسب تصنيف (**Zink**)وعن طريق استخدام برنامج (ArcMap10.3),إذ وجد إن منطقة الدراسة قد ضمنت(4) فئات انحداريه أو وحدات أرضية وهذه الفئات هي :-

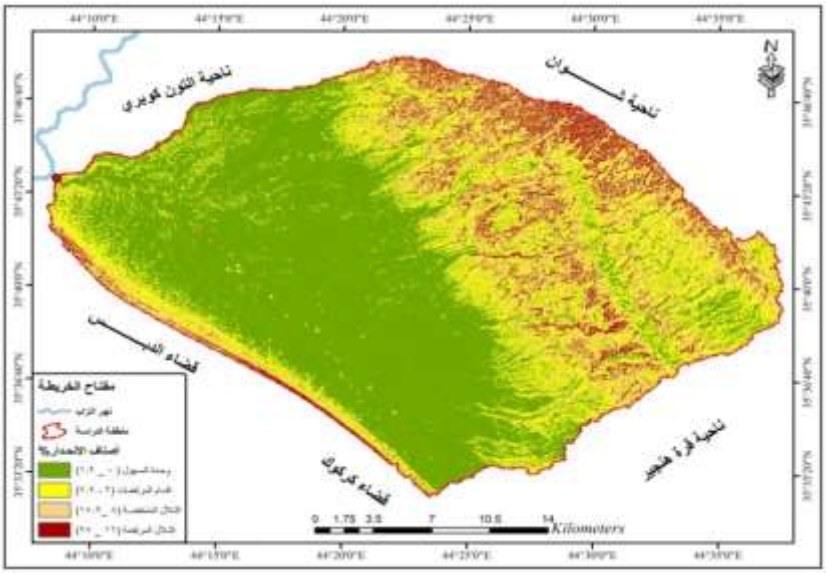
**جدول (3) فئات خصائص الانحدار حسب تصنيف زنك( Zink)**

| الدرجة الانحداريةْ | الصنف | المساحة (كم$^2$) | النسبة المئوية % |
|---|---|---|---|
| 25 – 16 | تلال مرتفعة | 48.3 | %6.32 |
| 15.9 – 8 | تلال منخفضة | 116.9 | %15.29 |
| 7.9- 2 | اقدام المرتفعات | 182.5 | %23.87 |
| 1.9 – 0 | منطقة سهلية | 416.3 | %54.48 |
| المجموع | | 764.6 | %100 |

**المصدر: بالاعتماد على بينات النموذج الرقمي (DEM), وبرنامج ( Arc Global Mapper,Map10.3)**

**الفئة الأولى( وحدات التلال المرتفعة)**تمثل المنابع العليا للحوض والتي بلغت درجة انحدارها ما بين (16-25ْ), وبلغت مساحتها (48.3)كم2 وبنسبة بلغت 6.32%من أجمالي منطقة الدراسة, وهي تكون منتشرة منفردة في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من الحوض كما مبين في الخرطة(4), أما**الفئة الثانية ( وحدات التلال المنخفضة)**.هي الأراضي التي تنحصر درجة انحدارها ما بين (8-15.9ْ) ,وبلغت مساحتها (116.9)كم2, وبنسبة بلغت 15.29% من أجمالي منطقة الدراسة, وهي تنشتر في الأجزاء الشمالية الشرقية ومناطق متفرقة من وسط وجنوب الحوض وتكون متباينة في درجة انحدارها, **والفئة الثالثة( اقدام المرتفعات** ),هي المناطق التي تنحصر ما بين (2-7.9ْ), والتي تأتي في المرتبة الثانية من حيث المساحة بعد الفئة الأولى, وقد بلغت مساحتها(182.5)كم2 ,وبنسبة بلغت 23.87%من أجمالي المنطقة, و تتعرض هذه الوحدات الى عمليات التعرية باستمرار خصوصاً في مدة التساقط.**الفئة الرابعة (وحدات السهول)**, وشملت هذه الفئة الوحدات السهلية والتي بلغت درجة انحدارها ما بين (0 – 1.9ْ) وبلغت مساحتها (416.3)كم2 والتي شكلت نسبه قدرها54.48% من أجمالي مساحة منطقة الدراسة والبالغ(764.6)كم2, وهي مساحة شاسعة تعمل على امتصاص قدرات المياه الجارية في مدة ذروة الفيضان قبل الوصول إلى منطقة المصب.

**خريطة (4)خصائص شدة الانحدار في حوض وادي جولك**




**المصدر** : **بالإعتماد على بينات نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ,وبرنامج( Arc Map 10.3)**

**2-3-3. اتجاه الانحدار.**

يقصد به الميل أو جهة ميل السطح, فالاتجاهات المواجهة للمنخفضات الجوية تستلم كمية أكبر من مياه الأمطار المتساقطة من الجهات الواقعة في ظل المطر, .تبين الجدول (4), ان الانحدار السائد في المنطقة هو شمالي غربي, والذي بلغ مساحتها(143) كم2 وبنسبة 18.7% من مساحة المنطقة .

جدول (4)اتجاهات الانحدار لحوض وادي جولك

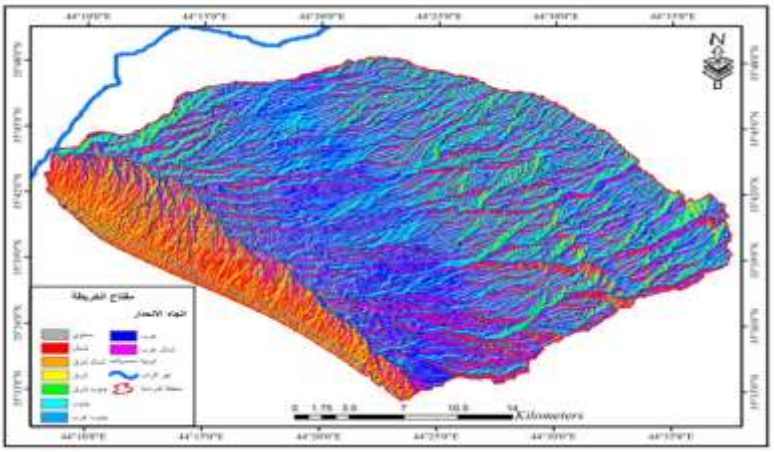
| ت | اتجاه الانحدار | المساحة كم$^2$ | النسبة المئوية |
|---|---|---|---|
| 1 | مستوي | 14.8 | %1.9 |
| 2 | شمال | 95.3 | %12.5 |
| 3 | شمال شرق | 52.0 | %6.8 |
| 4 | شرق | 25.6 | %3.3 |
| 5 | جنوب شرق | 53.3 | %7.0 |
| 6 | جنوب | 120.5 | %15.8 |

المصدر: بالاعتماد على بينات نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ,وبرنامج(Arc Map 10.3)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8 | غرب | 131.4 | %17.2 |
| 9 | شمال غرب | 143.0 | %18.7 |
| المجموع | | 764.1 | %100.0 |

وسبب اتجه معظم الوديان في وسط المنطقة بتجاه الغرب, ثم يلي في المرتبة الثانية الاتجاه الغربي والذي شغل مساحة (131.4) كم$^2$,وبنسبة بلغت 17.2% من مساحة المنطقة, كم مبين في الخريطة(5).

خريطة(5) تبين أتجاه الانحدار لمنطقة الدراسة



**المصدر : بالإعتماد على بينات نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ,وبرنامج( Arc Map 10.3)**

## 2-4. تحليل الترب في منطقة الدراسة.

التربة هي عبارة عن جزيئات صلبة غير عضوية Inorganicمن المعادن نتجت من عمليات التجوية والنحت, ومن مواد عضوية organic نتجت من تحلل بقاية النباتات والكائنات الحية, وتحتل التربة القسم الأعلى من السطح الصخري[3].وتحظى دراسة التربة في الدراسات الهيدرولوجية بأهمية كبيرة لوجود علاقة متبادلة بين الجريان السطحي ونوعية التربة, إذ إن نوع التربة ونسيجها تحددان درجة نفاذيتها, و ارتشاح المياه الى الخزانات الجوفية, أو جريانها على السطح, وتم الاعتماد على تصنيف منظمة الغذاء والزراعة الدولية (FAO) لعام 2007 لترب العراق في تصنيف ترب حوض وادي جولك كما يلي:

**- التربة الجبسية (XY5-a) Gypsic Xerosols.**

تشغل هذه الترب أكثر المساحات في منطقة الدراسة, إذ بلغت (445.2)كم$^2$, وبنسبة 58,3% من مساحة المنطقة, كما مبين في الجدول(5), وتقع في الجزء الأوسط من الحوض, يحيط بيها من جهة الشمالي و الشمال الشرقي و الجنوب والجنوب الغربي الترب الكلسية, أما من الغرب فتتصل بالترب الطينية العضوية والتي تقع ضمن حدود منطقة المصب قرب التون كوبري شمال شرق نهر الزاب في تلك المنطقة, تتشكل هذه الترب في المدرجات النهرية القديمة في البيئات الشبة الجافة وتعتبر هذه الترب ناتجة من مخلفات تكوين باي حسن والمقدادية وجلبتها التعرية المائية إلى هذا المنطقة , وهي ذات لون بني محمر[4].

| رمز التربة | نوع التربة باللغة الإنكليزية | نوع التربة باللغة العربية | مساحة (كم2) | النسبة المئوية |
|---|---|---|---|---|
| Xk18-b | Calcic Xerosols | الترب الجافة الكلسية | 287.6 | %37.6 |
| Xy5-a | Gypsic Xerosols | الترب الجبسية الجافة | 445.2 | %58.3 |
| Vc1-3a | Chromic Vertisols | الترب الطينية العضوية | 31.2 | %4.1 |
| المجموع | | | 764.6 | %100 |

**جدول (5)تصنيف الترب في منطقة الدراسة وفق تصنيف منظمة الفاو(FAO)**

**المصدر: تصنيف منظمة الفاو لترب العراق الموجود على الموقع الرسمي http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/Counprof/PDF%20files/iraq.pdf (تمت زيارة الموقع 13/فبراير/2017).**

**-الترب الكلسية (Xk18-b) -:Calcareous soils**

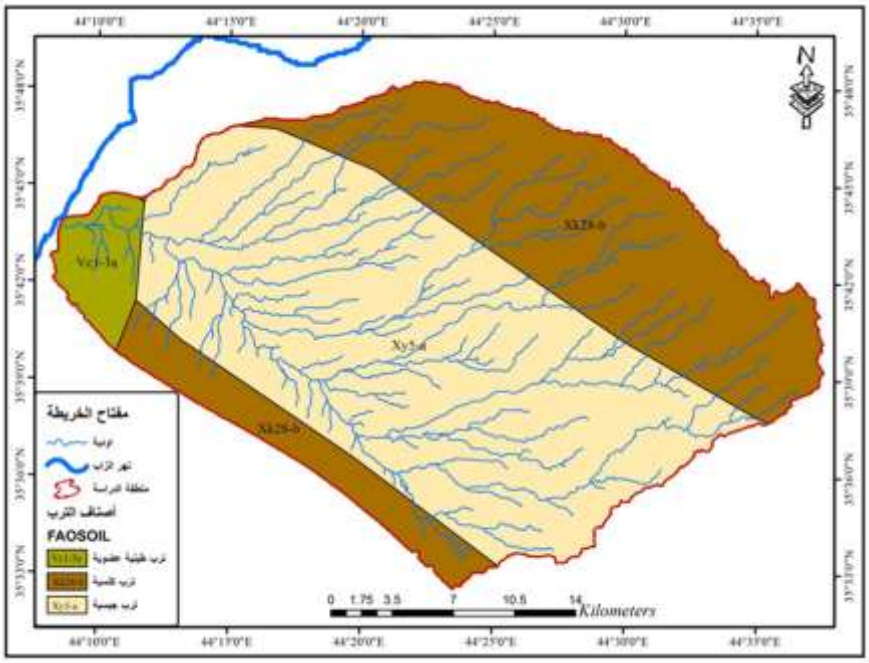
وهي خليط من الرمل والحصى بأحجام مختلفة فضلاً على نسبة من الجبس والحجر الطيني, تمتزج في مكوّنات هذا النوع من التربة نسبة مرتفعة من مادة الكلس، والطباشير بنسبة أكبر من الكائنات الحيّة الدقيقة في التربة، وتمتاز بأنّها ضحلة جداً, بسبب تعرضها للتعرية المائية اثناء فترة التساقط والتعرية الريحية في فترة الجفاف, لذا تكون قليلة السمك في الجهات المرتفعة في حين يزداد سمكها في منطقة أقدام المرتفعات, نسبة الكلس كون بين (20-30%) ، اما نسبة المادة العضوية فهي قليلة جداً ، إذ بلغ معدلها (0.7%), وتتواجد هذه الترب في موقعين من منطقة الدراسة, إذ توجد في الشمال الشرقي والجنوب الغربي, على شكل شريط في منطقة الدراسة كما مبين في خريطة (6),وقد بلغت مساحة هذه الترب (287,6)كم2,وبنسبة 37,6% من مساحة منطقة الدراسة , وتوجد على

شكل شريط يمتد من الجهة الشرقية وصولا الى الجهة الشمالية, وعلى شكل شريط في الجهة الجنوبية .

**-الترب الطينية العضوية (Vc1-3a) Clay soils organic.**

تظهر هذه الترب من الترب في جزء صغير غرب حوض وادي جولك بمساحة (31.2) كم2,وبنسبة 4.1% من أجمالي مساحة الحوض, وتكونت هذه الترب نتيجة لعمليات غمر السطح بالمياه اثناء ارتفاع كميات التساقط مخلفاً طبقة رقيقة من الترب والتي جلبتها المياه من الجارية من المناطق المرتفعة, وتبلغ نسبة وجود الطين فيها نحو 60 إلى 70 %, ونسبة المواد العضوية فيها من 0.5 الى 0.7%[5], وتعد التربة الطينية فعّالة لإنها تحتفظ جيدًا بالرطوبة، وغنية بالمواد المغذية ولكنها ذات مستوى تصريف سيء. وتحدث فيها شقوقاً واسعة وعميقة عندما تجف بسبب ارتفاع نسبة الطين فيها وتتراوح فيها درجة الحموضة من 7,8 إلى 8.1[6],

**خريطة(6)تصنيف الترب في منطقة الدراسة حسب تصنيف منظمة (FAO)**




المصدر: . \The Digital Soil Map of the World, FAO UNESCO, Version 3.6,November,2007

**2-5. النبات الطبيعي.**

تحظى دراسة النبات الطبيعي في الدراسات الهيدرولوجية بأهمية كبيرة, لأنها تعيق حركة المياه الجارية فوق السطح وترشيح أكبر قدر من المياه إلى باطن الأرض, فضلاً عن حماية التربة من الأنجراف والتعرية المائية ,ويظهر تأثر طوبغرافية المنطقة على النبات الطبيعي والتربة , إذ تجري المياه الناتجة عن التساقط بسرعة مما يقلل من كمية المياه المترشحة الى باطن الارض وبالتالي تقلل محتوى التربة من الرطوبة التي تنمو عليها النباتات, ومن أجل عمل دراسة مستفيضة للنبات الطبيعي لمنطقة الدراسة تم الاعتماد على تقنيات كثافة الغطاء النباتي باستخدام قيم دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي Normalized Differences Vegetation Index (NDVI), )وقيم هذا المؤشر تتراوح القيم بين(+1)و(-1)[7].

ومن أجل رصد كثافة الغطاء النباتي (NDVI) والتي تعتمد على الانعكاسية الطيفية لمظاهر سطح الارض, حسب المعادلة الآتية[8]:

$$NDVI=\frac{(band4-band3)}{band4+band3)}$$

إذ أن الحزمة الثالثة تمثل الأشعة الحمراء(Red)بطول موجي تتراوح بين (0,63-0,69) ميكرومتر,ومن خلالها يمكن التميز بين المناطق الجافة والمناطق الخضراء, أما الحزمة الرابعة فتمثل تحت الحمراء القريبة (Infrared) بطول موجي تتراوح بين(0,77-0,90)ميكرومتر من خلالها يمكن رصد كثافة توزيع استعمالات الأرض الخضراء, فضلاً عن إمكانية التميز بين النباتات والتربة والمياه[9].ويمكن الحصول على الالوان غير الحقيقة من خلال دمج النطاقات المرئية من الاحمر المرئي والازرق المرئي لأظاهر النباتات باللون الاخضر بوضوح مكاني.

تم الاعتماد على المرئية الفضائية (Landsat8) والملتقطة بتاريخ 15 نيسان 2014,بدقة 30م, نوع المتحسس(OLI) وقد تبين أن قيمة مؤشر الاخضرار النباتي الكثيف تتراوح بين (0,33-0,62) وهذه الزيادة في كثافة الدليل الخضري تعود الى زيادة المساحات الزراعية خلال السنوات الاخيرة, وأغلب هذا المساحات تقع على اطراف طريق كركوك-اربيل,كما مبين في الخريطة(7). وقد تم تصنيف المرئية الى ثلاثة

اصناف(Classes) لتحدد وتقييم الأرضي والمناطق التي توجد فيها الغطاء النباتي, وهذه الأصناف هي (غطاء خضري ضعيف ,غطاء خضري معتدل, غطاء خضري كثيف).كما مبين في الجدول (6).

**جدول(6) فئات واصناف الغطاء النباتي (NDVI) ومساحة كل صنف(كم2)لمحسوبة لمنطقة الدراسة**

| فئات(NDVI) 15نيسان/2014 | اصناف الغطاء | المساحة/كم2 | النسبة% |
|---|---|---|---|
| 0.26-_0.2 | ضعيف | 222.8 | 29.17 |
| 0.21_0.32 | معتدل | 398.0 | 52.08 |
| 0.33_0.62 | كثيف | 143.2 | 18.75 |
| المجموع | | 764.6 | 100 |

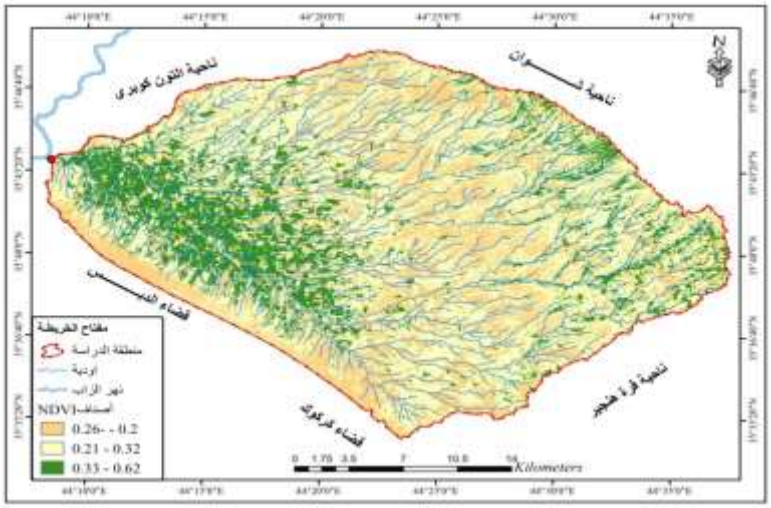
**المصدر: اعتمادا على المرئية الفضائية(Landsat8 2014 )**

1. من الخريطة(7),نجد أن الغطاء الخضري الكثيف ينتشر في مناطق بطون الأودية في المنطقة الشمالية الشرقية وعلى اطراف طريق كركوك-أربيل, فضلاً عن المناطق القريبة من نهر الزاب جنوب وغرب منطقة الدراسة,وبلغ مساحتها (143.2)كم2 وبنسبة(18.75%).
2. نجد المناطق ذات الكثافة الخضرية المعتدلة ينشر في المنطقة الوسطى والجنوبية من منطقة الدراسة, فبلغ مساحتها(398.0) وبنسبة (52.08%).
3. أما الغطاء الضعيف فتنتشر في أغلب أجزاء منطقة الدراسة فبلغ مساحتها في عام2014(222.8)كم 2وبنسبة(29.17%).

والنباتات في منطقة الدراسة تتراوح بين الحشائش والأعشاب إلى اشجار متناثرة ، وتتنوع بين النباتات الحولية إلى الدائمية في توزيعها منها ما ينمو خلال فصل التساقط والربيع, ومن أمثلة الدائمية كالقصب ، البردي ، الشوك وتساعد هذه النباتات على مسك التربة من الانجراف، وتتميز بأنها مقاومة للجفاف، مع وجود الشجيرات المعمرة التي تنتشر على

المنحدرات والتي تكون مقاومة للجفاف ويكون انتشارها مبعثراً وقليلاً, كما مبين في الصورة(1).

**خريطة (7) NDVI لمنطقة الدراسة لعام 2014**




**المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مرئية (Landsat8) الملتقطة في نيسان/2014.**

**صورة(1) تبين كثافة الغطاء النباتي في بطون الاودية**

الزيارة الميدانية بتاريخ23/نيسان/2017

## المبحث الثالث

## تحليل الخصائص المورفومترية والتصريفية والحمولة النهرية للحوض

### 3-1. تحليل الخصائص المورفومترية للحوض.

تهتم الدراسات الهيدرولوجية بإجراء تحليل مورفومتري للأحواض المائية, نظراً لما تتمتع به تلك الأحواض من خصائص وميزات تختلف من حوض إلى آخر, إذ من خلال التعرف على آلية تحليل الحوض المائي في منطقة الدراسة يقود إلى التعرف إلى الخاصية المساحية للحوض بجميع مقاساتها, فضلاً عن الخصائص التضاريسية والخصائص التصريفية للحوض, وجميع هذه الخصائص مهمة ومفيدة لمعرفة أعداد الأودية ومراتبها في منطقة الدراسة ثم التعرف إلى تهتم الدراسات الهيدرولوجية ثم التعرف الى طبيعة الأرض التي يجري فيها الحوض المائي فضلاً عن استخلاص القيم التصريفية للحوض للتعرف إلى كثافة الصرف المائي للحوض وتشعب الأودية فيه[10].

ولدراسة السمات المورفومترية في منطقة الدراسة تم بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبدقة تميزية 14 م.و تم رسم شبكة الأودية المائية لمنطقة الدراسة و أجراء القياسات الهندسية التي يتضمنها حوض منطقة الدراسة واستخراج القياسات الخاصة بها .

### 3-1-1.الخصائص المساحية والشكلية.

تتمثل أهمية مساحة الحوض المائي كمتغير موروفمتري في تأثيرها على حجم التصريف المائي داخل الحوض, إذ ترتبط المساحة الحوضية وحجم التصريف بعلاقة طردية بشبكة التصريف المائي[11], وتكمن أهمية الخصائص المساحية والشكلية أهمية في معرفة مساحة الحوض وطول الحوض ومحيط الحوض فضلاً عن عرض الحوض, أما الشكلية فهي للتعرف على الشكل الخارجي للحوض, وتعد مساحة الحوض من أهم الخواص المساحية المستخدمة كثيراً في النماذج الهيدرولوجية، وتستخدم في حساب الكثير من المقاييس المهمة مثل كثافة التصريف وقد بلغت المساحة الكلية للحوض(764.6كم2). بينما بلغ عرض الحوض(20.7)كم ,أما محيط الحوض فيرتبط كمتغير مورفومتري بالعديد من الخصائص المورفومترية مثل شكل الحوض واستطالته واستدارته. وبلغ محيط الحوض (160.5)كم.

**-نسبة تماسك المساحة (الاستدارة) .**

تبين مدى اقتراب الحوض من الشكل الدائري او ابتعاده عنه. فالقيم المرتفعة تبين وجود احواض مائية مستديرة الشكل ويشير ذلك إلى تقدم الأحواض المائية في دورتها الحتية. أما القيم المنخفضة فتعني ابتعاد الحوض عن الشكل الدائري و اقترابه من الشكل المستطيل, وتم تطبيق المعادلة الآتية لاستخراج نسب الاستدارة لحوض منطقة الدراسة:

$$\text{نسبة الاستدارة}^{(12)} = \frac{12.57 \times \text{مساحة الحوض كم2}}{\text{مربع محيط الحوض}}$$

وقد بلغ نسبة الاستدارة 0.02, وهي نتيجة تدل على زيادة في نسبة الاستطالة.

**-نسبة الاستطالة.**

تعبر هذه النسبة عن مدى امتداد مساحة الحوض بشكل مستطيل أو أقرب منه, فكلما اقتربت هذه النسبة من واحد صحيح, فإن هذا يشير إلى أن شكل الحوض قريب من الشكل الدائري، أما إذا ابتعدت هذه النسبة عن واحد صحيح, فأن الحوض يكون قريباً من الشكل المستطيل, وتستخرج وفق المعادلة التالية(Schumm.1956)[13].

$$\text{نسبة الاستطالة} = \frac{\sqrt{\text{مساحة الحوض كم}^2} \times 1.28}{\text{طول حوض / كم}}$$

وقد بلغ نسبة الاستطالة6.08 وهي تدل على ابتعاد الحوض من الشكل الدائري, كما مبين في الجدول(7).

**3-1-2.الخصائص التضاريسية.**

تعد دراسة الخصائص التضاريسية مهمة في دراسة الأحواض المائية وخصائصها الموفومترية, لما لها من أهمية في معرفة عمليات التعرية المائية والهوائية والتجوية ودورها في تشكيل المظاهر الأرضية , ومن خلال نتأجها يمكن الوصول إلى فهم ومعرفة طبوغرافية

المنطقة وتعد أيضاً إنعكاساً لطبيعة الصخور وخصائصها البنيوية, فضلاً عن معرفة مدى تطور الحوض ودورتة الحتية , وسنوضح هذه الخصائص على النحو لآتي:

**-نسبة التضرس :-**

تعد نسبة التضرس من الخصائص التضاريسية المهمة للحوض أو الوادي, فكلما ازدادت قيمة نسبة التضرس دل على أن مجرى الوادي يمر بمنطقة متضرسة ومؤشر على زيادة نقل الرواسب, وتكوين أشكال جيومورفية وزياد سرعة الموجات المائية, وينعكس ذلك على زيادة التعرية المائية[14], بينما إذ قلت نسبة التضرس فيدل على أن الوادي يمر في المرحلة ألاخيرة, , مما يدل على نشاط عمليات الحت والتراجع نحو المنبع ,ويعبر عن نسبة التضرس رياضياً بالعلاقة التالية:

$$\text{نسبة التضرس}^{(15)} = \frac{\text{الفرق بين أعلى واخفض نقطة في الحوض/ م}}{\text{الطول الحقيقي للحوض /كم}}$$

بلغ معدل التضرس12.02 وهي دليل على ان الحوض ذات نشاط جيمورفولوجي منخفض.

**-التكامل الهبسومتري.**

وهي طريقة لمعرفة عمر الأحواض المائية, بالاعتماد على مساحة الحوض وتضاريسه, وتعني القيم المرتفعة تكامل الحوض, أي إنه يأخذ مساحة واسعة على زيادة أطوال وأعداد الشبكة المائية, لا سيما من المراتب الدنيا التي تصل أعدادها الى المئات ,مسبباً زيادة الكثافة التصريفية زيادة نشاط وفعالية عمليات الحت المائي التي عملت على تسوية المساحة الحوضية , بينما القيم المنخفضة ترمز على حداثة عمر الأحواض المائية وعلى صغر مساحتها الحوضية,وتستخرج وفق المعادلة التالية :

$$\text{التكامل الهبسومتري}^{(16)} = \frac{\text{المساحة الحوضية /كم}}{\text{التضاريس الحوضية /م}}$$

وقد بلغ معدل التكامل الهبسومتري62.6, وهي تدل على تكامل الحوض وصولة الى مرحلة متقدمة من التعرية.

جدول(7)الخصاص المساحية والشكلية والتضاريسية لحوض منطقة الدراسة

| الخصائص المساحية | | الخصائص الشكلية | نتائج المعادلات | الخصائص التضاريسية | نتائج المعادلات |
|---|---|---|---|---|---|
| مساحة الحوض /كم2 | 764.1 | نسبة الاستدارة | 0.02 | نسبة التضرس | 12.02 |
| عرض الحوض /كم | 20.7 | نسبة الاستطالة | 6.08 | التكامل الهبسومتري | 62.6 |
| محيط الحوض/كم | 160.5 | | | | |
| طول الحوض/كم | 45.5 | | | | |

المصدر: اعتمادا على برنامج( ArcGis 10.3).

### 3-1-3. الخصائص التصريفية.

ترتبط نشأت وتطور أي شبكة مائية بمجموعة من العوامل الطبيعية والمتمثلة بالخصائص التضاريسية والظروف المناخية السائدة وطبيعة التكوينات الجيولوجية, فضلاً عن دور الصخور وخصائصها , وتتضمن خصائص الشبكة المائية مجموعة من المتغيرات كالآتي:

**-كثافة التصريف .**

وهي تمثل الكثافة التصريفية مجموع أطوال جميع الأودية الموجودة في الحوض مقسوماً على مساحة الحوض الكلية[17], تستخدم هذه المعامل لفهم العمليات الجيوموفولوجية السائدة في حوض التصريف, إذ تدل على طبيعية جريان المياه في الحوض والتي تتأثر بالعوامل الجيولوجية والانحدار والكساء الخضري وايضاً شدة المطر, ويعبر عنها رياضياً وفق المعادلة التالية:

$$\text{الكثافة التصريفية} = \frac{\text{مجموع طول المجاري المائية لجميع المراتب / كم}}{\text{مساحة الحوض / كم٢}}$$

وبحسب تصنيف (Strahler, 1958) للكثافة التصريفية فقد قسمة الى الفئات التالية[18] :

| الكثافة التصريفية الطولية | حدودها (كم/كم2) |
|---|---|
| منخفضة | 4 – 0 |
| متوسطة | 12 – 4 |
| عالية | 13 فاكثر |

وقد بلغ معدل الكثافة التصريفية2.9 ,كما مبين في الجدول(8), وهي كثافة تصريفية منخفضة.

**–معدل بقاء المجرى**

يعبر هذا المعامل عن متوسط الوحدة المساحية اللازمة لتغذية الوحدة الطولية الواحدة(كم) من مجاري شبكة التصريف بالمياه ,وإن ارتفاعة يدل على اتساع المساحة الحوضية على حساب اطوال المجاري المائية مما ينتج عنة انخفاض في الكثافة التصريفية, وإن انخفاض قيمة هذا المعامل أشار ذلك إلى تأثر المنطقة بالتراكيب البنوية وقلة نفاذية التربة والانحدار الشديد والجريان السطحي السريع نتيجة لذلك, ويحدث العكس في حالة ارتفاع القيمة.

وقد اقترح عام Schumm1956 معادلة لاستخراج معدل بقاء المجرى المائي والتي تمثل معكوس قيمة الكثافة التصريفية ,ويستخرج وفق المعادلة الآتية[19].

$$\text{معدل بقاء المجرى} = \frac{1}{\text{الكثافة التصريفية}}$$

لقد بلغ معدل بقاء المجرى ولجميع الأحواض0.34 وهذا يدل اتساع المساحة الحوضية على حساب اطوال المجاري المائية.

**جدول(8)الخصائص التصريفية لحوض منطقة الدراسة**

| المعادلات | نتائج المعادلات |
|---|---|
| الكثافة التصريفية | 2.9 |

| | |
|---|---|
| معدل بقاء المجرى | 0.34 |

**المصدر: اعتمادا على برنامج( ArcGis 10.3).**

## 3-2. تحليل التصاريف المائية والحمولة النهرية.

وتفتقر منطقة الدراسة إلى محطة قياس معدل التصريف المائي والجريان السطحي للوديان الجافة في منطقة الدراسة ,لذلك تم الاعتماد على طريقتين لمعرفة الإيراد المائي , الأول هي تطبيق معادلة بيركلي(Barkely)[20] , والثاني استخدام اداة (**KINEROS**) التي يعمل في بيئة نظم المعلومات الجغرافية(GIS) لمعرفة الإيراد المائي والرسوبي لحواض منطقة الدراسة وعلى النحو الآتي:

### 3-2-1. تحليل التصاريف المائية بمعادلة بيركلي .

تعد هذا الطريقة من الطرق المناسبة لمعرفة الإيراد المائي المتوقعة للمنطقة ويعبر عنها وفق المعادلة التالية: $R = (CIS)^{\frac{1}{2}} (W/L)^{0.45}$

إذ إنَّ :

R = حجم الجريان السنوي المتوقع مليار /م$^3$ .

C = معامل الجريان =0,30 للمناطق الجافة والشبة الجافة[21].

I = حجم المطر مليار / م$^3$

S = معدل الانحدار م /كم وقد بلغ 10,6

W = معدل عرض الحوض /كم . وبلغ 20,7

L = طول الوادي/م (من المنبع الى المنصب) وتم حسابة باستخدام برنامج ArcMap 10.3 وقد بلغ 44,2كم.

كذلك يستخرج حجم المطر (مليار/م$^3$) ( I ) على وفق المعادلة الآتية:

$$I = \frac{\text{مساحة الحوض/كم}^2 \times 1000 \times 1000}{1.000.000.000} \times \frac{\text{مجموع التساقط (ملم)}}{1000}$$

$$\text{S=الانحدار} = \frac{\text{الفاصل الرأسي بـ م}}{\text{المساحة الأفقية بـ م}}$$

وقد بلغ حجم المطر 0.285238 (مليار/م3) بعد تطبيق المعادلة السابقة , وبعد اكتمال متطلبات معادلة بيركلي فقد قدر حجم الجريان السنوي المتوقع اعتماداً على المعطيات المناخية والتضاريسية 0.67695 مليون/ م3 في السنوات الاعتيادية, واذ اخذنا عام 2008 سنة جافة حيث بلغ مجموع التساقط السنوي 134.9ملم,فقد بلغ حجم الإيراد 0.40695(مليون/ م3 ,واذا اعتبرنا عام 1992 سنة رطبة حيث بلغ مجموع التساقط السنوي 669.4ملم, فقد بلغ حجم الإيراد المائي المتوقع 0.906521 مليون/ م3, كما مبين في الجدول(9).

**جدول(9)حجم الايراد المتوقع لحوض وادي جولك**

| خصائص الحوض | | السنوات | | حجم المطر مليار/م3 | كمية اتساقط ملم | حجم الإيراد المتوقع مليون. م3 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| معدل الانحدار/ | 10,6 | 1980-2014 | معدل العام | 0,28523 | 373,3 | 0,67695 |
| عرض الحوض/كم | 20,7 | 1992 | سنة رطبة | 0,51148 | 669,4 | 0,906521 |
| طول الحوض/كم | 44,2 | 2008 | سنة جافة | 0,10307 | 134,9 | 0,40695 |

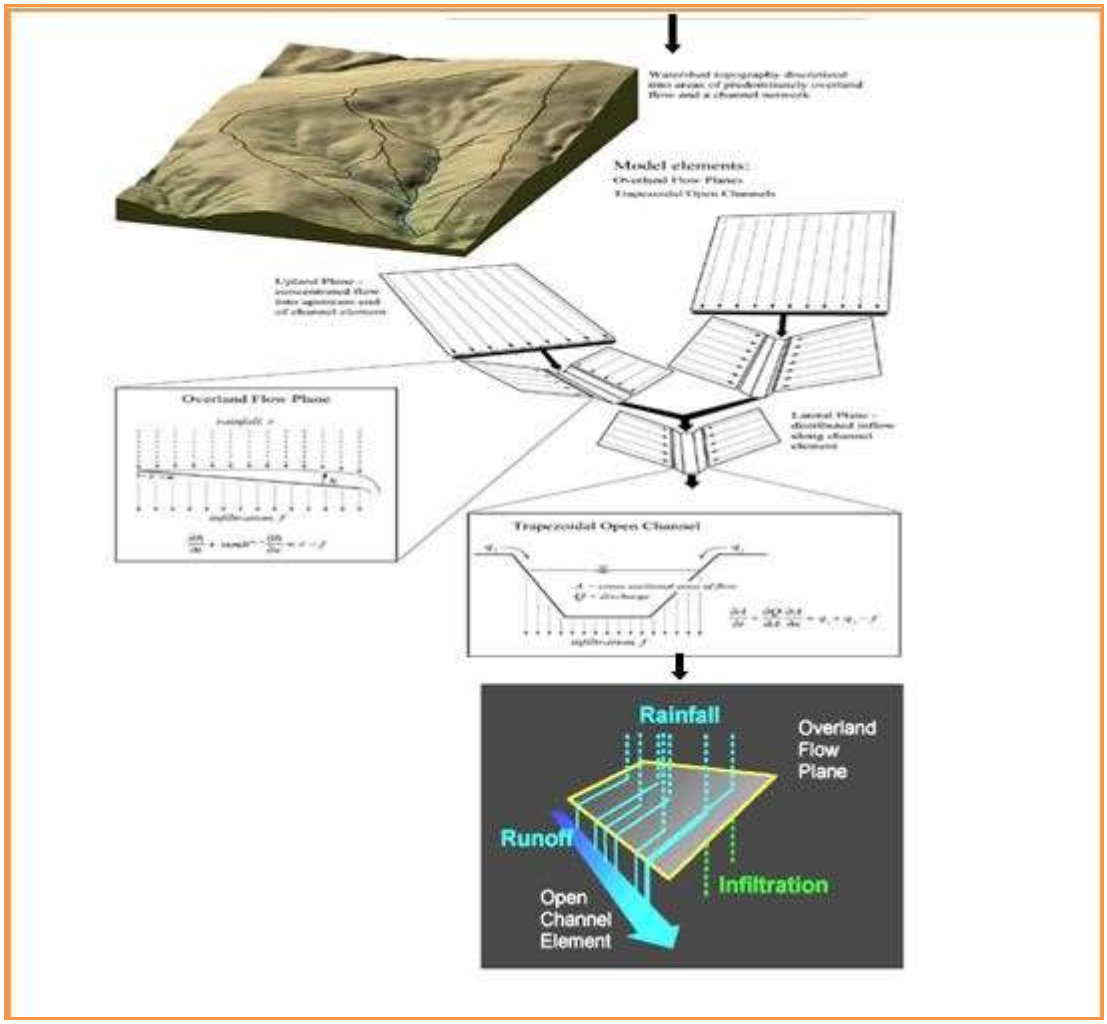
المصدر: بالاعتماد على نتاج معادلة بيركلي

ويمكن الاستفادة من هذه الكمية الكبيرة من المياه الجارية واستثمارها في المجالات الزراعية من خلال بناء سدود صغيرة أو متوسطة الحجم على روافد هذا الحوض المائي وتعزيز كمية المياه الجوفية ورفع منسوبها عن طريق المتسرب منها إلى باطن القشرة الأرضية في الوقت التي تعد منطقة الدراسة بأمس الحاجة اليها في مدة الجفاف صيفاً.

### 3-2-2. تحليل تصاريف العاصفة بطريقة(KINEROS)

لقدتم الاعتماد على استخدام اداة (**KINEROS**) لمعرفة الإيراد المائي لأحواض منطقة الدراسة التي تعد من الاساليب الحديثة وذات نتائج دقيقة في معرفة لك, إذ تفتقد منطقة الدراسة الي محطات لقياس كمية الأمطار الساقطة عليها وإلى محطة تقيس الجريان السطحي,لذا تقع ضمن بالأحواض غير المقيسة ومن هذا المنطلق جاء استخدام اداة (**KINEROS**) التي يعمل في بيئة نظم المعلومات الجغرافية(**GIS**) لمعرفة الإيراد المائي لأحواض منطقة الدراسة اعتمادا على مجموعة من المتغيرات من شبكات من القنوات والسطح لتمثيل الأحواض الثانوية لمنطقة الدراسة بطريقة الموجة الكينماتيكية(**Kinematics**) والمقصود به الحركة المجردة من القوة والكتلة, أي بمعنى متكونة من السرعة والتعجيل لأستتباع الجريان, ويعد امتداد (**KINEROS**) من الأدوات الحديثة المستخدمة في حساب المتغيرات الهايدرولوجية والجيومورفولوجية وذلك من خلال اتجاهين هما نتائج خاصة للجريان السطحي لكل الحوض ونتائج تستخدم قناة الجريان فقط[22]. والشكل (1) يمثل آلية عمل الادة.

**الشكل ( 1 ) مخطط آلية عمل الاداة KINEROS**




D. C. Goodrich, , D. P. Guertin, KINEROS/AGWA: Model use to Calibration ,and Validation , Water Resources Res, 2011 , 39(11), p 316 .

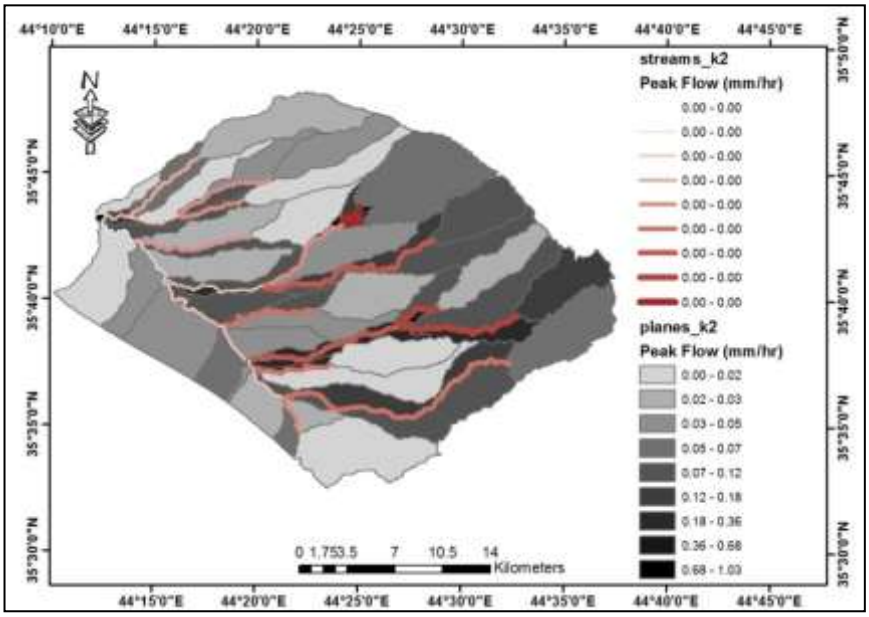
تستجيب وفق مراحل زمنية للموجة الفيضانية ,أما عمق الموجة يتم السيطرة عليه عن طريق انحدار السطح والابعاد الهندسية للقنوات , معامل الخشونة, نوع التربة, نسبة الارتشاح, معامل التشبع , نفاذية التربة , والتي يتم معالجتها في النموذج وفق سلسلة من معادلات الموجة الحركية[23].

وتم الاعتماد على عاصفة تصميمة من اجل تغذية الاداة(**KINEROS** ) ببيانات العاصفة المطرية, وقد بلغ عمق العاصفة المطرية المفترضة عمقها 35 ملم, وبمدة استدامة 13 ساعة, وقياسات العاصفة كانت لكل نصف ساعة. وقد طبق على جميع الاحواض الثانوية .وفيما يلي اهم المخرجات المستنبطة لتطبيق هذه الأداة.

**-ذروة الجريان(ملم/ساعة)Peak flow**

يتبين من خلال الخريطة(8), بان ذروة الجريان تحدث في المناطق الشرقية ووسط الحوض والتي تقع ضمن الحوض رقم (9), ان المياه المتساقطة حالما تتحول غلى جارية, وتتراوح ما بين (0.06-0.002).

**خريطة(8) ذروة الجريان (ملم/ساعة)**



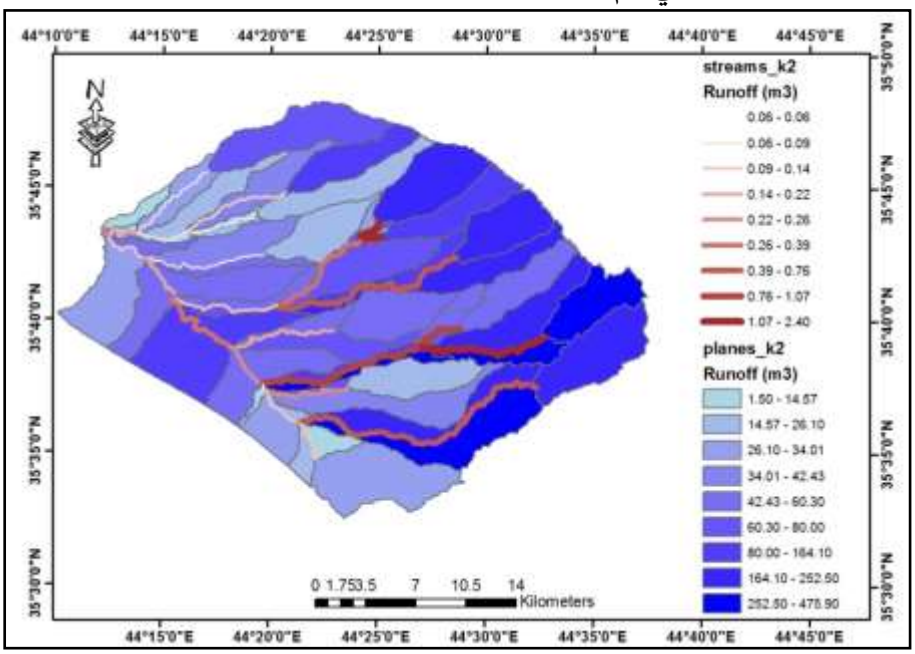

المصدر:

بالاعتماد على الاداة KINEROS

**-الجريان السطحي (م3) Runoff**

يتضح من الخريطة(9) بان الجريان السطحي تتراوح بين (475.90-1.50)م3,وأن هذا الذروة للجريان السطحي تتركز في الجهات العالية من الحوض الشمالية والشرقية والجنوبية الشرقية, فالقيم العالية مؤشر على أن أغلب حالة التساقط تتحول الى جريان سطحي ويخرج من الحوض وهي دلالة على نجاح مشاريع الحصاد المائي ,إذ ما طبق في نهاية هذا الأحواض وانشاء سدود ترابية لحجز المياه, سيما اذا كانت مشاريع السدود المنتخبة من نوع الغاطسة لكي تحجز المياه امامها وتصريف الفائض منها للسدود التي تقع بعدها,اما على مستوى القنوات فقد تراوحت بين (2.40-0.06) **م3** وقد تركزت في أودية وسط الحوض .

خريطة(9) الجريان السطحي (م3) لمنطقة الدراسة




المصدر: بالاعتماد على الاداة KINEROS

### 3-3. تحليل الحمولة النهرية.

تفقد المياه الجارية جزءاً من طاقته في الاحتكاك بقاع وجوانب الأودية التي تسيل فيها, وجزءاً أخر في نقل حمولته, وتتألف حمولة من المواد التي فتتها عوامل التجوية ومن الرواسب التي نحتتها مياه النهر نفسه, وتزداد قدرة المياه على الحمل حينما تكثر مياهه[24], وتستخدم المياه طاقته لحمل أو نقل المواد مثل الرمل والطين والحصى والحمولة الذائبة عن طريق أربع عمليات هي الحمولة العالقة والحمولة الذائبة والحمولة المتدحرجة والقافزة[25].

**- الحمولة القاعية.**

تتألف من فتات صخري متباينة الحجم وتتشكل من الجلاميد والحصى التي لاتستطيع المياه الجارية حملها, فتنقلها بواسطة القفز والدحرجة من السفوح العالية إلى المناطق المنخفضة, إن عملية النقل هذا تتحكم فيها حجم التصريف المائية وسرعة انسيابة, شدة انحدار السطح,والمسافة النهرية.

**- الحمولة الذائبة.**

وهي عبارة عن أيونات ذائبة وتكون تلك الأيونات جزءاً من الماء نفسة, وتتحرك مع حركتها وتكون ذائبة في الماء ناتجة عن فعل التجوية الكيميائية وتعد الكاربونات والكبريتات والكلوريدات والأكاسيد من بين أهم تلك الأيونات ,ومصدر أغلب تلك الأملاح من الماء الباطني الذي يترشح بشكل بطيء من خلال الصخور والتربة التي تتعرض إلى التجوية,ولا يأتي إلا القيل منها من خلال عمليات الإذابة التي تحصل على جوانب بقاع المجرى المائي باستثناء تلك الأنهار التي تجري فوق الصخور الجيرية أو الجبس[26] .

**-الحمولة العالقة .**

وتتألف من مفتتات صغيرة تتمثل بالرواسب الرملية والطينية والغرينية, إذ تكون المياه قادره على حملها ونقلها والتي تحدث نتيجة لعملية التعرية في المنحدرات والمسيلات المائية[27], وترتبط بانحدار السطح التي تقع عليها الاودية المائية, إذ تزداد سرعة حركة المياه الجارية كلما زاد الانحدار وبالتالي تزداد حركة المواد الإرسابية المنقولة والعكس بالعكس, وتتأثر كمية المواد العالقة بمجموعة من العوامل الطبيعة ككمية الأمطار الساقطة التي تتجمع وتسيل على شكل تيارات مائية, والكساء الخضري التي تعمل على إعاقة حركة نقل المواد وتثبيتها والتكوينات الجيولوجية ونوعية الصخور ومدة صلابتها وتأثرها بالمياه وخصائص الترب ,فضلاً عن التدخلات البشرية .

وتم الاعتماد على العلاقة الارتباطية بين التصريف المائي(م3/ثا) . وتصريف الرواسب التي استعان بها الباحث(سعيد حسين 1981).لحساب الحمولة العالقة[28].

$$s = \frac{4.927}{10} Q^{1.2035}$$

إذ إن :

$S$=الرواسب العالقة ألف طن يومياً.

$Q$=التصريف المائي م3/ثا.

,أما الحمولة القاعية فقد تم حسابها بتقدير قيمتها على أنها تشكل مايقارب (15%) من الحمولة العالقة, وبلغ الحمولة العالقة (0.304) مليون طن خلال سنوات الدراسة, وارتفعت

خلال السنة الرطبة(0,436) مليون طن, بينما في السنة الجافة انخفض إلى(0.0243)مليون طن , كما مبين في الجدول(10).

| المعدل(1980-2014) | | | سنة رطبة( 1992) | | | سنة جافة( 2008) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| حجم الإيراد المتوقع مليون. م3 | الرواسب العالقة/ مليون طن | الرواسب القاعية | حجم الإيراد المتوقع مليون. م3 | الرواسب العالقة/ مليون طن | الرواسب القاعية | حجم الإيراد المتوقع مليون. م3 | الرواسب العالقة/ مليون طن | الرواسب القاعية |
| 0.67695 | 0.304 | 0.0456 | 0.906521 | 0.436 | 0.0654 | 0.40695 | 0.162 | 0.0243 |

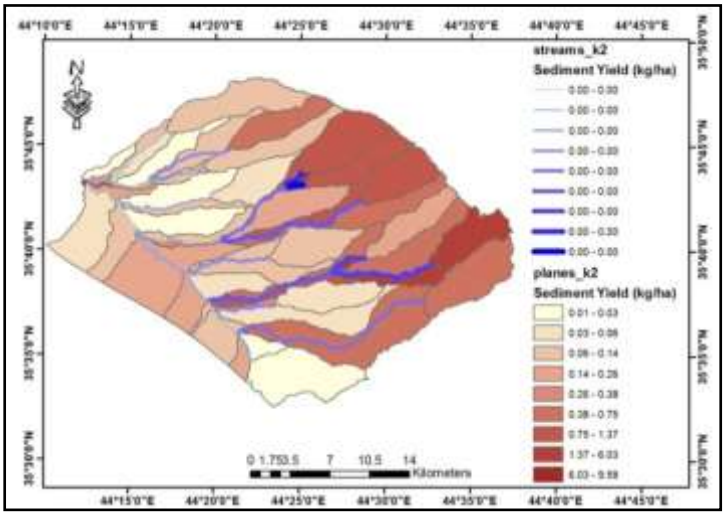
**جدول(10) الحمولة النهرية لحوض منطقة الدراسة**

المصدر: بالاعتماد على جدول(9).

## 3-4.استنباط الحمولة النهرية بنموذج(KINEROS).

تبين الخريطة(10) إن انتاج الرواسب في الحوض قد تركزت في الأجزاء العليا من الحوض الشرقية والغربية اي في أجزاء المنبع,وهذا مؤشر على أن الجريان السطحي عالي في هذا المناطق, إذ تراوحت بين(0.01-9.58) كغم / هكتار, ويقل انتاج الروسبيات في وسط الحوض حيث تبدء عمليات الترسب مصاحباً معها انعطاف مجاري الأودية المائية مشكلاً مساحات من الأرضي الخصبة الصالحة للزراعة نتيجة تراكم الطمى الجديدة لمنقولة بفعل الفيضانات الجديدة.

**خريطة (10) الايراد الرسوبي( كغم/هكتار) لمنطقة الدراسة**

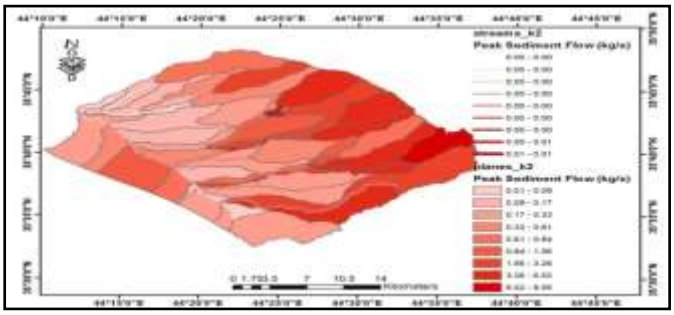


المصدر: بالاعتماد على الاداة KINEROS

**-ذروة تدفق الرسوبيات Peak Sediment**

يتضح من الخريطة(11) بان ذروة انتاج الرسوبيات قد وصلت الى 9.55 (كغم/ثانية), وقد تركزت في منابع الحوض في الأجزاء العليا الشمالية والشمالية الشرقية ,بينما تقل ذروة انتاج الرسوبيات في مناطق وسط الحوض وجنوبه, وهذا مؤشر على نشاط عمليات التعرية المائية في اعالي الحوض ,وهي بحاجة إلى عمليات معالجة وصيانة لتقليل كميات الرسوبيات الواردة والمحافظة على تربة السطحية فيها.

**خريطة(11)ذروة تدفق الرسوبيات (كغم/ثانية)**



المصدر: بالاعتماد على الاداة KINEROS

**الاستنتاجات**

1.اتضح من مخرجات الاداة KINEROS بان منطقة المنبع في الجهات الشرقية والشمالية الشرقية هي التي تحدث فيها ذروة الجريان بسبب عامل الارتفاع وقد تراوحت قيم ذروة الجريان للحوض بين (0,03-0,92) م3/ثا.

2.تبين من مخرجات الاداة KINEROS ان انتاج الرواسب في الحوض قد تركزت في الاجزاء العليا من الحوض الشرقية والغربية اي في اجزاء المنبع, وهذا مؤشر على ان الجريان السطحي عالي في هذا المناطق, اذ تراوحت بين(0.01-9,58) كغم / هكتار, وتبدء عمليات الترسب في وسط الحوض مشكلاً اراضي خصبة صالحة للزرعة.

3. بلغ حجم الإيراد المائي المتوقع 0,67695 مليون. م3 ويمكن الاستفادة من هذه الكمية الكبيرة من المياه الجارية واستثمارها في المجالات الزراعية من خلال بناء سدود صغيرة او متوسطة الحجم على روافد هذه الحوض المائي .

**التوصيات.**

1.تفتقر منطقة الدراسة الى محطة هيدرولوجية لتسجيل بيانات العناصر المناخية للاستفادة من بياناتها في الدراسات التنموية فمن الضروري انشاء محطة مناخية متكاملة في المنطقة.

2.ضرورة الاستفادة من مياه الفيضان في تغذية المخزون الجوفي من جهة ودرء اخطار الفيضان من جهة اخرى.

## Abstract

Water scarcity is a serious problem in most dry and semi-arid lands, especially since the study area is devoid of a permanent watercourse. Settlers rely on groundwater for their agricultural activities, which may affect groundwater levels. To the inhabitants of these areas by studying seasonal runwaters to determine the size of the water revenue of the basin

The study started from the problem of the difficulty of predicting the water revenue and the seasonal output of

seasonal runoff valleys, and the difficulty of extrapolating the most important hydrogeological factors affecting the formation of the basin and its hydrological response.

In order to determine the expected revenue of the basin, the following methods have been adopted:

- Analysis of the factors affecting the discharge of the basin.
- Analysis of the annual rate of discharge in Berkeley first, and the manner of delivery (KINROS) II.
- Analysis of the sedimentary load in a relational way, and the KINROS model.

The study dealt with three topics, as well as the conclusions and recommendations. The first topic dealt with the philosophy of the subject, while the second topic focused on the factors influencing the discharge of the basin. The third topic dealt with the analysis of discharges and river loading.

The study concluded with the following conclusions:

- The expected revenue rate in Berkeley, which was 0.67695 million / m3, was recorded in the wet year at 0.906521 million m 3, while in the dry year it decreased to 0.40695 million m3
- The KINEROS output shows that the upstream region in the eastern and northeastern regions is where the peak flow is due to the height factor and the peak flow values of the basin ranged between 0.3-0.32 m3 / s.
- The results of KINEROS show that the production of sediments in the basin was concentrated in the upper parts of the basin east and west, in the upstream parts, indicating that the runoff is high in these areas, ranging between (0.01-9.58) kg / ha, Sedimentation begins in the

middle of the basin, forming fertile areas suitable for cultivation.

The main recommendations of the study are the need to build small dams on the main sewage of the basin. There is also a group of secondary basins characterized by high sedimentation products, which can be minimized and used to convert them into agricultural land for the purpose of storing water.

**المصادر والمراجع.**

1.مهدي الصحاف ، التصريف النهري والعوامل التي تؤثر فيه ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد 6،1970،ص.33

2. حسن رمضان سلامة, جيومورفولوجية الحافة الصدعية الشرقية لغور الأردن, مجلة دراسات العلوم الإنسانية, مجلد12, عدد7, الجامعة الأردنية, 1985, ص33-64.

3. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, Soil Survey Staff , Keys to Soil Taxonomy, Tenth Edition, 2006,p1

4. تصنيف منظمة الفاو لترب العراق الموجود على الموقع الرسمي http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/Counprof/PDF%20files/iraq.pdf (تمت زيارة الموقع 13/فبراير/2017)

5.منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة, مكتب العراق, الإطار الوطني للإدارة المتكاملة لمخاطر الجفاف في العراق , دراسة تحليلية, أذار 2014م, ص.64

6. Sabins, Floyd F. Jr, Remote Sensing Principles and Interpretation, and ed., Remote Sensing enterprises, Inc., USA 1985 , P269.

7. امال بنت يحيى الشيخ, اهمية الصور الفضائية والخرائط الرقمية في تنمية الغطاء النباتي واثره على السياحة البيئية في منطقة نجران, الملتقى الاول لنظم المعلومات الجغرافية, جامعة الملك جامعة الملك عبد العزيز,السعودية,2010,ص.23

8. نجم عبدالحسين نجم, استخدام طريقة معامل الاخضرار الطبيعي(NDVI) في تمثيل خرائط استعمالات الارض الخضراء على مستوى الوحدة السكنية في مدينة الزبير عام 2013 وتقييمها باعتماد تقنية الاستشعار عن بعد, مجلة أبحاث البصرة(العلوم النسانية) المجلد 40, العدد 3, 2015, ص.137

9.Jadhav Snehal I, Md. Babar, Morphometric Analysis with Reference to Hydrogeological Repercussion on Domri River Sub-basin of Sindphana River Basin, Maharashtra, India, *Journal of Geosciences and Geomatics, 2013, Vol. 1, No. 1*, 2013, p31.

10. مُحَمَّد صبري محسوب, جيومورفولوجية الاشكال الارضية, ط1,دار الفكر العربي للطبع والنشر ,1997, ص205 .

**11.** حسن سيد احمد ابو العينين، حوض وادي دبا في دولة الامارات العربية المتحدة، جغرافية الطبيعية واثره في التنمية الزراعية. مطبعة جامعة الكويت، 1990، ص 71 – 73 .

12. مُحَّد فتحي المولى , دراسة مورفومترية لأختيار موقع سد في حوض وادي الثرثار شمال مدينة الحضر بأستخدام تقنيات التحسس النائي,رسالة ماجستير (غ-م), كلية العلوم, مركز التحسس النائي, 2002, ص .36

13. دلي خلف حميد الجبوري, حوض وادي الفضا في المنطقة المتموجة من العراق, دراسة في ألهيدرولوجيا التطبيقية, رسالة ماجستير(غير منشوره), كلية التربية, جامعة تكريت, 2005.ص58

14. H. T. H. Verstaphen, (1983): Applied Geomorphology "geomorphological surevs for environmental development", Chapter (4). Elsevier, New York, pp. 57 – 83.

15. مُحَّد عبدالله عادل برقان, دراسة الخصائص المورفومترية لحوض واي غزة والحصاد المائي لحوضه الأعلى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية(GIS),رسالة ماجستير(غ-م)جامعة النجاح الوطنية-نابلس, كلية الدراسات العليا,2015,ص119

16. مكولا,باترك, الافكار الحديثة في الجيومورفولوجية, ترجمة وفيق الخشاب وعبد العزيز الحديثي, جامعة بغداد, كلية التربية ,بغداد ,1980,ص.33

17. رقية احمد مُحَّد أمين العاني, جيومورفولوجية سهل السندي, اطروحة دكتوراه(غ-م), جامعة الموصل, كلية التربية, 2010,ص .84

18. باسم عبدالرحمن خليل المغازي, الخصائص المورفومرتية لحوض وادي الحسى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية –دراسة في جيومورفولوجيا التطبيقية, رسالة ماجستير, كلية الآداب , قسم الجغرافية , الجامعة الاسلامية بغزة- فلسطين , 2015,ص.142

19. أحمد عبد الله أحمد حمادي، دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الأرضي لجزيرة سقطرى، أطروحة دكتوراه (غير منشورة )، كلية التربية (ابن رشد )، 2003 ص125.

20..دلي خلف حميد الجبوري، حوض وادي الفضا في المنطقة المتموجة من العراق دراسة في الهيدرولوجيا التطبيقية، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية التربية، جامعة تكريت،2005 .ص.73

21. USDA-ARS Southwest Watershed Research Center Tucson, Arizona , USEPA , Automated Geospatial Watershed Assessment (AGWA) Manual . p. 18 .

20. USDA , South West Watershed Research Center http://www.tucson.ars.ag.gov/kineros/

22. جوادة حسنين جودة, أسس الجغرافيا العامة, منشأة المعارف, 2004,ص 145

23. دعاء موسى نعيم, هيدرولوجية شط الدغارة ,رسالة ماجستير(غ.م), جامعة القادسية ,كلية الآداب, قسم الجغرافية ,2015,ص139 .

24. افراح ابراهيم شمخي الحلاوي, سرعة النهر /الحمولة النهرية ,5/7/2011 , http://www.uobabylon.edu.iq/uobColeges/lecture.aspx?fid=10&depid=6&lcid=8622

25. جعفر حسين محمود, تقييم المخاطر البيئية في حوض نهر الكور-رافد نهر خاصة صو-العظيم

باستخدام التقنيات الجغرافية, اطروحة دكتورة(غ.م), جامعة تكريت ,كلية التربية, قسم الجغرافية,2004,ص.117

26. فؤاد عبد الوهاب مُحَمَّد العمري، تحليل الخصائص الهيدروجيومورفولوجية لرافد طوز جاي، نهر العظيم، مجلة الأستاذ، كلية التربية إبن رشد،العدد28لسنة 2002م.

27. سعيد حسين علي، هيدرولوجية نهر دجلة، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1981 ص187.