

التحليل المورفومتري لخصائص الشبكة النهرية لحوض وادي أبو حضير في بادية السلمان جنوب غرب العراق

أ.د. رحيم حميد العبدان

كلية الآداب - جامعة ذي قار

د. بشار فؤاد معروف

كلية التربية الأساسية - جامعة ميسان

المستخلص :

تناول البحث دراسة التحليل المورفومتري لخصائص الشبكة النهرية لحوض وادي أبو حضير أحد الوديان الجافة في بادية السلمان جنوب العراق ، ويعد إقليمياً متميزاً ، إذ أنه أحد أكبر الأودية التي تصب في منخفض الصليبات ، ويتسم الحوض بسمات وخصائص تجعله مختلفاً ومتميزاً عن بقية الأحواض الأخرى التي تصب في المنخفض . فالحوض يجري في مناطق متباينة جيولوجياً وتضاريسياً ، ومن ثم فإنه يتسم بالعديد من الخصائص المورفومترية سواء في قطاعه الأعلى الذي يجري فيه الوادي في نطاق مناطق شديدة التضرس ، أو في قطاعه الأدنى الذي يجري فيه الوادي في نطاق المناطق السهلية قليلة التضرس . بلغ مجموع المراتب النهرية في الحوض (ثمانية) مراتب ، وقد تباينت في أعدادها من مرتبة الى أخرى ، كما بلغ مجموع أطوال المجاري لشبكات التصريف في الحوض (6859,74) كم ، اشتملت الأحواض الكبيرة المساحة على أغلب الأطوال .

Abstract :

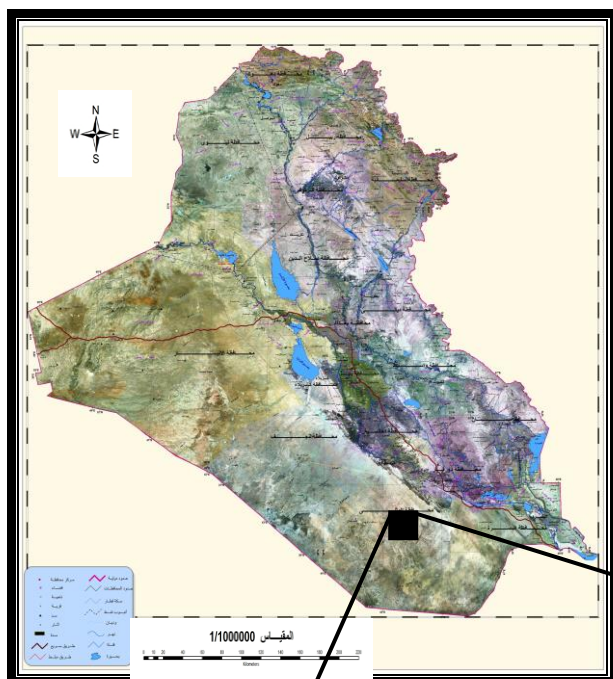
The research study analysis Almorvomitri to the characteristics of the network of river basin and Wadi Abu Hudayr a dry valleys in the visible Salman southern Iraq, and is a territory distinct, as it is one of the largest valleys flowing into the low Alsalibat, and a pelvic traits and characteristics make it different and distinct from the rest of the basin other flowing into the low. Valhod being in different regions of Geology and Tdharysaa, and then it is characterized by many of the morphometric characteristics both in its sector being the top of the valley in the range of areas of severe Altdhars, or in his sector, which is the lowest valley in the range of a few plain areas Altdhars. The total ranks in the river basin (eight) Mattresses, has varied in numbers of rank to

another, as the total lengths of sewer drainage networks in the pelvis (6859.74) km, which included large ponds space on most lengths.

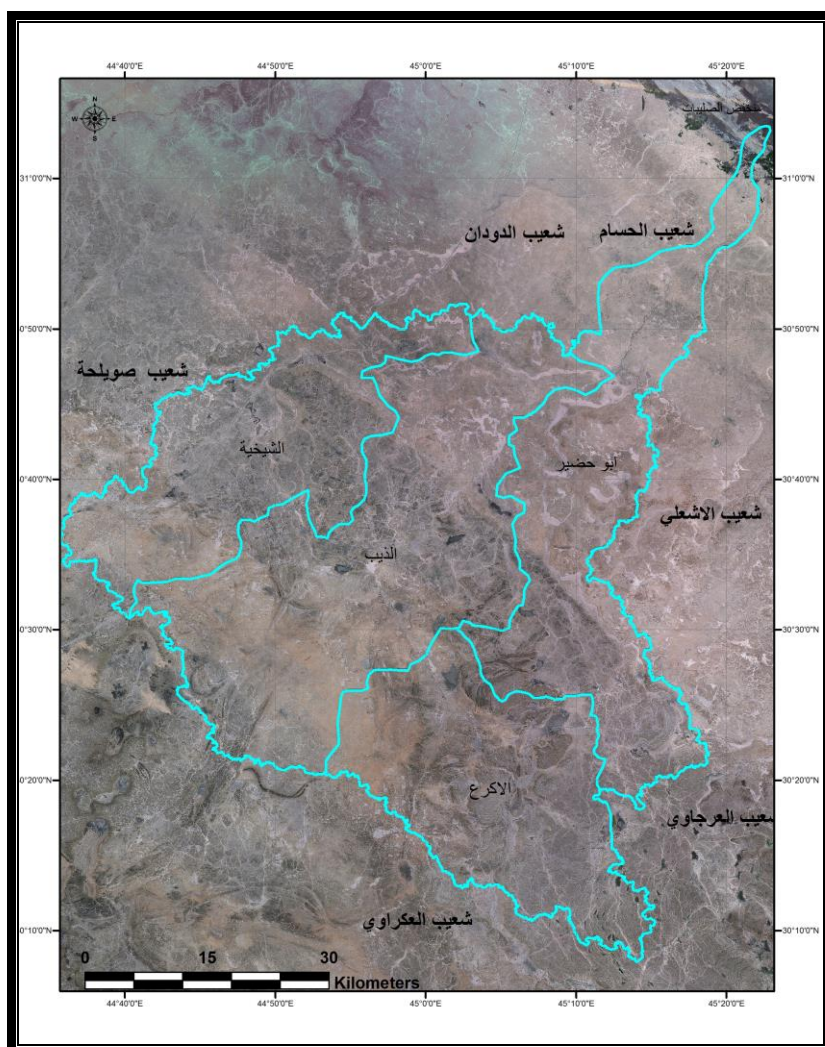
المقدمة :

تضم بادية السلمان مجموعة من أحواض الوديان الجافة التي تمثل إرثاً لظروف مناخية وهيدرولوجية سابقة ، ويعد حوض وادي (أبو حضير) أحد هذه الوديان ، والذي تبلغ مساحته (3377,939) كم² ، ويبلغ محيطه (489,959) كم ، أما طول الحوض الكلي فقد بلغ (112) كم ، ويبلغ أعلى ارتفاع للحوض (240) م وأدنى انخفاض له (20) م عن مستوى المناطق المحيطة به ، وينتهي الحوض في مروحة فيضية عند مصبه في الجزء الشمالي من منخفض الصليبات ، ويجري الحوض من الجنوب الغربي باتجاه الشمال الشرقي ، إذ تكون منابعه في الهضبة الغربية الجنوبية من العراق ، وتوجد فيه مجموعة من الأحواض الثانوية وكذلك العديد من الفيضات والغدران وحافات الأودية الصدعية ، فضلاً عن الهضاب والتلال والبلايا ، ويتضمن هذا الحوض أغلب الأشكال الأرضية في الهضبة الصحراوية . ويتسم هذا الحوض بالجفاف في الوقت الحاضر ولا تجري فيه المياه إلا عقب سقوط الأمطار في صورة وابل من السيول غير منتظمة الكمية ، ويمكن تقسيم الحوض الى عدد من الوديان الثانوية :

- 1- حوض وادي أبو حضير الثانوي ، الذي يقع في الأجزاء الشرقية والشمالية الشرقية من الحوض (خريطة رقم 1) ، والذي تبلغ مساحته (830,025) كم² ، وبمحيط قدره (276,009) كم ، وقد بلغ أقصى طول لهذا الحوض (89,255) كم .
- 2- حوض وادي الشيخية ، الذي يقع في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية من الحوض ، والذي تبلغ مساحته (676,685) كم² ، وبمحيط قدره (206,736) كم ، وقد بلغ أقصى طول لهذا الحوض (53,250) كم .
- 3- حوض وادي الذيب ، الذي يقع في الأجزاء الوسطى من الحوض ، إذ يكون بشكل شريط يمتد من الأجزاء الجنوبية الغربية باتجاه الأجزاء الشمالية الشرقية من الحوض ، والذي تبلغ مساحته (1162,508) كم² ، وبمحيط قدره (244,443) كم ، وقد بلغ أقصى طول لهذا الحوض (63,432) كم .
- 4- حوض وادي الأكرع ، الذي يقع في الأجزاء الجنوبية من الحوض من الحوض ، والذي تبلغ مساحته (708,721) كم² ، وبمحيط قدره (167,971) كم ، وقد بلغ أقصى طول لهذا الحوض (46,660) كم .



خريطة رقم (1)
موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر : المرئية الفضائية (Land sat ETM) لسنة 2006 ، باستخدام برنامج (GIS 9.3) .

يقع حوض وادي أبو حضير في وسط بادية السلمان (*) ، في محافظة المتنى ، ضمن منطقة الوديان السفلى (خريطة رقم 1) ، ويعد أحد أكبر الوديان الجافة التي تصب في منخفض (الصليبات) ، وفلكياً يقع الحوض بين دائرتي عرض (30° 19') - (31° 03') شمالاً ، وخطي طول (44° 45') - (45° 45') شرقاً ، ويبعد عن مدينة البطحاء (29) كم وعن مدينة (أور) التاريخية (45) كم ، أي أنه يمتد لقرباية درجة عرض واحدة وكذلك لقرباية درجة طول واحدة .

يحد حوض وادي أبو حضير من جهة الشمال أحواض وديان (الحسام والدودان وأبو مريس) ، أما من جهة الغرب فتحده وديان (الطيار والحويمي والفرج) ، ومن جهة الجنوب يحده حوض وادي (الكرعاي) مع أوديته الثانوية ، أما من جهة الشرق فتحده أودية (الاشعلي والعرجاي والكسير) ، كما يشرف الحوض على منخفض الصليبات في جزئه الشمالي من خلال مروحته الفيضية .

تعد الدراسة الحالية امتداداً للعديد من الدراسات التي تناولت بعض أحواض الوديان الجافة في باديتي العراق (الشمالية والجنوبية) ، وكذلك امتداداً لبعض الدراسات التي تناولت هيدرومورفومترية بعض المناطق الأخرى . وبالنسبة لمنطقة الدراسة فان حوض وادي أبو حضير يعد إقليمياً متميزاً ، ويتسم بسمات وخصائص تجعله مختلفاً ومتميزاً عن بقية الأحواض الأخرى التي تصب في المنخفض . فوادي أبو حضير يجري في مناطق متباينة جيولوجياً وتضاريسياً ، ومن ثم فانه يتسم بالعديد من الخصائص المورفومترية سواء في قطاعه الأعلى الذي يجري فيه الوادي في نطاق مناطق شديدة التضرس ، أو في قطاعه الأدنى الذي يجري فيه الوادي في نطاق المناطق السهلية قليلة التضرس .

تهدف الدراسة الحالية الى دراسة الخصائص المورفومترية للشبكة النهرية لحوض وادي أبو حضير من خلال التعرف على شبكة التصريف للحوض ، ودراسة خصائصها المورفومترية والمورفولوجية ، بهدف التعرف على أنماط التصريف السائدة فيها .

تأتي أهمية هذه الدراسة من كونها دراسة تبحث في المجال الجيومورفولوجي الذي يعد أحد فروع الجغرافية الطبيعية ، وهي دراسة هيدرومورفومترية لحوض وادي أبو حضير الذي تتوافر فيه موارد وثروات طبيعية يمكن الاستفادة منها اقتصادياً ، مما يتطلب تحديد مواقعها وإمكانية استثمارها بشكل علمي ومدرّوس . ومن اجل تحقيق أهداف الدراسة اعتمدت المصادر الآتية :

1- المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة للقمر الصناعي الأمريكي (Landsat ETM⁺) لسنة 2006 مقياس (250000/1) .

2- الصور الجوية التي غطت معظم أجزاء منطقة الدراسة ، مقياس (50000/1) .

3- الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة التي اشتملت على الملاحظة المباشرة .

4- الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة مقياس (25000/1) و (50000/1) و (100000/1) و (250000/1) . والخرائط الجيولوجية مقياس (250000/1) .

5- استخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS 9.3) لإنتاج جميع الخرائط المستخدمة في الدراسة ، وأجراء العلاقات والارتباطات والمطابقة المكانية مع مختلف المتغيرات الجغرافية .

7- الدراسات العلمية والبحوث المحلية والدولية التي لها علاقة بموضوع منطقة الدراسة التي تتمثل في المصادر والمراجع المكتبية والرسائل والبحوث الجامعية .

أولاً : الوضع الجيولوجي لمنطقة الدراسة :

تعد منطقة الدراسة جزء من نطاق الرصيف المستقر ، لذلك ارتبط التطور التكتوني لها مع التطور التكتوني للرصيف المستقر ، إذ تأثرت المنطقة بشكل كبير بالحركات التكتونية البريكامبرية (كيباران

والحجاز ونجد) ، وتركت هذه الحركات آثارها في صخور القاعدة على شكل تصدعات باتجاه (شمال شرق - جنوب غرب) ، (شمال - جنوب) ، (شمال غرب - جنوب شرق) ، وكان لهذه الصدوع دوراً مهماً في التركيبية والتطور التركيبي لمنطقة الرصيف المستقر وبضمنه منطقة الدراسة .

أ- التكوينات الجيولوجية Geological Formations :

تتباين التكوينات الصخرية المنكشفة في منطقة الدراسة باختلاف بيئة ترسيبها ، إذ ترسب البعض منها تحت ظروف قارية ناتجة عن انحسار بحري ، بينما ترسب البعض الآخر منها تحت ظروف بحرية ناتجة عن تقدم بحري . تتراوح أعمار هذه التكوينات بين عصر الأيوسين الأعلى في الزمن الثلاثي ، وعصر الهولوسين في الزمن الرباعي . وتعود حالتا الانحسار والانغمار البحريين إلى الحركات الأرضية التي تعرضت لها المنطقة خلال تأريخها الجيولوجي التي تسببت عن تغيرات مستوى سطح البحر ، فضلاً عن التغيرات المناخية . وتتكشف التكوينات الجيولوجية التالية في منطقة الدراسة من الأقدم نحو الأحدث:

1- تكوين الدمام Dammam Formation :

ينكشف هذا التكوين في الجزء الشمالي والأوسط من منطقة الدراسة (خريطة رقم 2) ، وهو جزئياً مغطى بسمك متغاير من ترسبات الألواح الرملية . يقسم هذا التكوين إلى عشرة وحدات حسب ما جاء به (هوبر ورامسدين) ، وأربع وحدات منها تم تمييزها ضمن منطقة الدراسة ، وهذه الوحدات تتمثل بالعضو الأوسط (الأيوسين الأوسط) والعضو العلوي (الأيوسين العلوي) ، ويشمل العضو الأوسط أربع وحدات عامية هي وحدات (شاوية ، جبد ، وأرضمة - بارباك) ، أما العضو العلوي فيشمل وحدة غانمي العامية فقط .

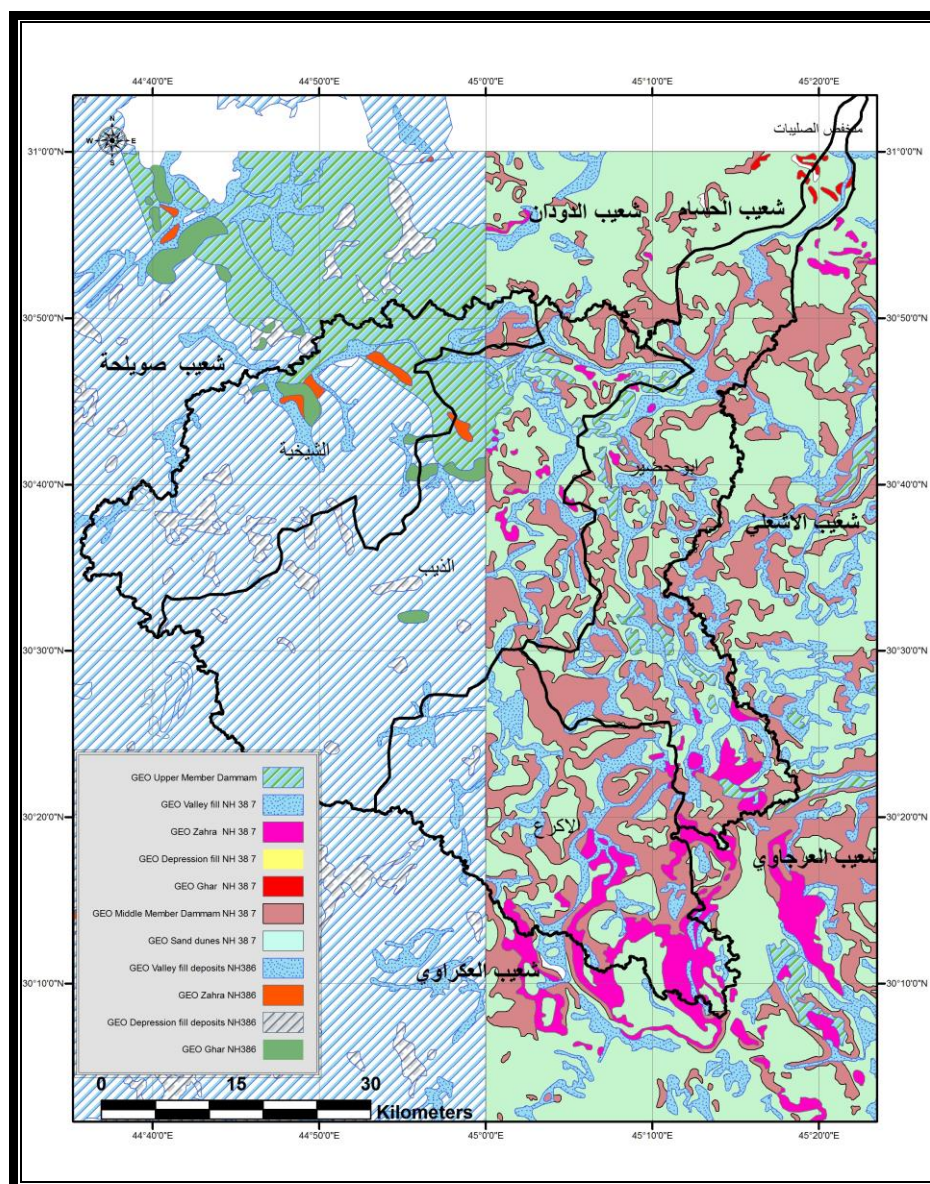
2- تكوين غار (المايوسين الأسفل) Ghar Formation :

يتكشف هذا التكوين في الأجزاء الغربية والشمالية الغربية من منطقة الدراسة ، وهو مغطى جزئياً بالترسبات الهوائية ، ويتكون من حجر الكلس المدملك (1 - 5) م من قطع حجر الكلس المدور إلى شبه المدور وذات المادة الأسمنتية الكلسية ، ويمثل انقطاع في الترسيب . يلي حجر الكلس المدملك ، حجر كلسي رملي بريشيتي مصمت (1 - 6) م مع عدسات من حجر الكلس الرملي إلى الطفلي ، وتصبح الطبقات نحو الأعلى كلسيه رملية (4 - 5) م مع بقع من حجر الكلس الرملي إلى الطفلي مع عقد من حجر الصوان ، والتي تعلوها طبقات سميكة من حجر الكلس العقدي والصوان . وان هذا التكوين يتلاشى نحو الأعلى مع حجر كلسي عقدي مصمت مع حجر الصوان (1 - 1,5) م والذي يمكن أن يعكس البريشيا البينتكتونية (خريطة رقم 2) .

3- تكوين الزهرة (بلايوسين – بلايستوسين) **Zahra Formation** :

ينكشف هذا التكوين بشكل رئيسي في الأجزاء الشمالية والجنوبية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة ، ومن الناحية الصخرية فان هذا التكوين يتكون من حجر طيني رملي مصمت ذو لون بني محمر ، يليه حجر رملي كلسي . هذه الطبقات تغطي بـ (0,5) م سمكاً من حجر كلسي رصاصي اللون مع بقع وردية . يتكون هذا التكوين من ثلاث دورات ارسابية ، كل دورة تحوي تعاقب من الحجر الطيني والحجر الكلسي ثم الحجر الرملي والكلسي . يبلغ سمك هذا التكوين في منطقة الدراسة (2,5 – 4) م ، ويقع بشكل غير توافقي فوق التكوينات الأقدم عمراً ويغطي بترسبات العصر الرباعي ، لذلك ، فان بيئته الترسيبية تعد بيئة نهريّة عذبة ⁽¹⁾ .

خريطة رقم (2) التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على الخرائط الجيولوجية لسنة 1996، مقياس 1: 250000 باستخدام برنامج (GIS. 9.3).

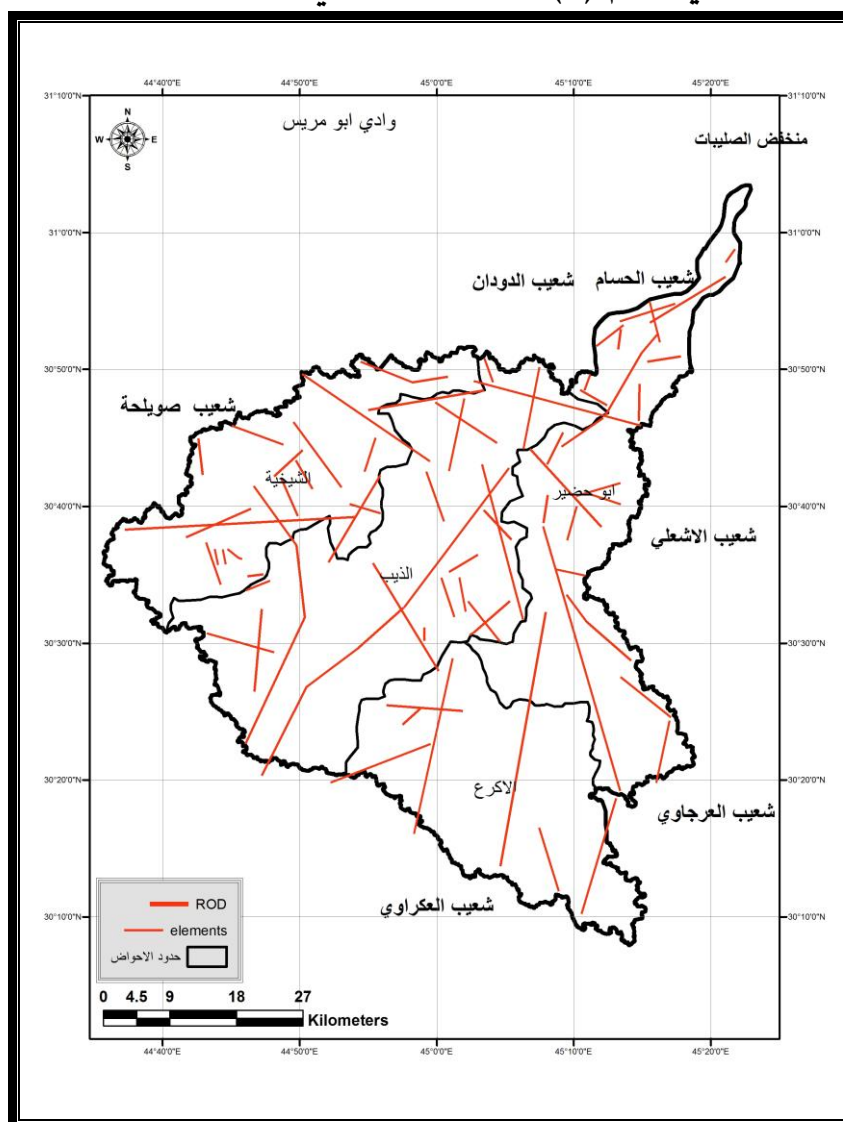
ب - تركيبية المنطقة Structure of Area :

تقع منطقة الدراسة ضمن الحدود الشرقية للصحراء الجنوبية ، لا بل يمكن عدها جزءاً من الحد الفاصل بين الرصيف المستقر المتمثل بـ (نطاق سماوة - ناصرية) (Sammawa - Naserya Subzone) . وكما تشير الدراسات المتعددة فان الرصيف المستقر لم يتأثر كثيراً بتغيرات بنيوية أساسية طوال تأريخه الجيولوجي . وفيما يخص أجزائه ضمن منطقة الدراسة ، فقد حدثت صدوع نتيجة لبروز كتلة الصحراء الغربية Western Desert Block ، حيث شكلت هذه الصدوع منظومة تدعى منظومة صدوع أبو جبر ، ويعد صدع الفرات المؤثر في جيومورفولوجية منطقة الدراسة جزءاً منها . أن منظومة

الصدوع هذه أحدثت مناطق ضعف نفذت من خلالها المياه (السطحية والجوفية) وظهرت على شكل مجاري مائية وينابيع طبيعية على امتداد الصدوع ، باتجاه (شمال شرق - جنوب غرب) ، مكوناً بذلك نطاقاً واسعاً لتصريف المياه في الحوض ، سواء أكانت مياه سطحية أو مياه جوفية ، المتأتية من الصحراء الغربية والجنوبية ، حيث ساعد الاتجاه العام لحركة هذه المياه من الجنوب الغربي باتجاه الشمال الشرقي ، أي مع اتجاه ميل الطبقات التركيبي ، على تكوين (حوض وادي أبو حضير مع وديانه الثانوية) . ونتيجة لتأثير هذا الفعل البنوي والوضع التركيبي في عموم منطقة الدراسة ، نلاحظ وجود العديد من هذه الصدوع ذات الاتجاهات المختلفة والتراكيب تحت السطحية ، (خريطة رقم 3) .

تتباين اتجاهات صدوع منطقة الدراسة فمنها من يأخذ الاتجاه (شمال - جنوب) وتمثل الصدوع الأقدم حيث تعود للعصر الكامبري المبكر ، وتكون عميقة جداً وموجودة في صخور القاعدة ومؤثرة في الرسوبيات القديمة العميقة فقط ، ومنها ذات الاتجاه (شمال شرق - جنوب غرب) ويعود زمانها للكامبري المتأخر ، وهي من النوع الاعتيادي ، وهي عميقة قد تصل إلى صخور القاعدة ولا يزال تأثيرها مستمراً ، بسبب حركة الصفحة العربية باتجاه الصفحة الإيرانية . أما الاتجاه الثالث للصدوع فهو (شمال غرب - جنوب شرق) ويعود زمانها لـ (الميزوزويك - الزمن الثالث) (Mesozoic - Tertiary) ، وهي من النوع الاعتيادي وتكون طويلة وتعد الأحدث بين الصدوع الأخرى وذات تأثير واضح في السطح . إن التقاطع الحاصل لصدوع منطقة الدراسة باتجاهاتها المختلفة توفر للمياه مسالكاً سهلة للنفاذ والتحرك والدوران . وإن قطع صدع الفرات الحديث للصدوع القديمة ذات الاتجاهات المعاكسة لاتجاهه تسبب في تكوين العديد من الظواهر الخطية على امتداده ، لأن البناء الجيولوجي التركيبي لمنطقة البادية الجنوبية يمتاز بكون معظم الطبقات الصخرية فيها ذات ميلان تدريجي قليل باتجاه السهل الرسوبي ، حيث يكون مضربها الإقليمي موازياً لنهر الفرات تقريباً . إن أغلب الصدوع الموجودة في منطقة الدراسة هي من النوع الاعتيادي ، وتكون عميقة وطويلة وتتخذ الشكل السلمي Step Fault ، حيث تكون الإزاحة العمودية واضحة ، ويمكن تمييزها من ملاحظة التغير الحاصل في السحنات * الطباقية Facial Variation (2) . تنتشر الشقوق والفواصل في كل أجزاء الحوض ، لاسيما فوق الهضاب وسفوح المنحدرات التي تمتد لعشرات الأمتار ، فبعضها مفتوح وتتجمع بداخله الأتربة والبعض الآخر مغلق ، وتعد هذه الشقوق ممرات للمياه مؤديةً إلى نمو النباتات التي تسهم بزيادة اتساع الشقوق والفواصل .

خريطة رقم (3) الظواهر الخطية في منطقة الدراسة



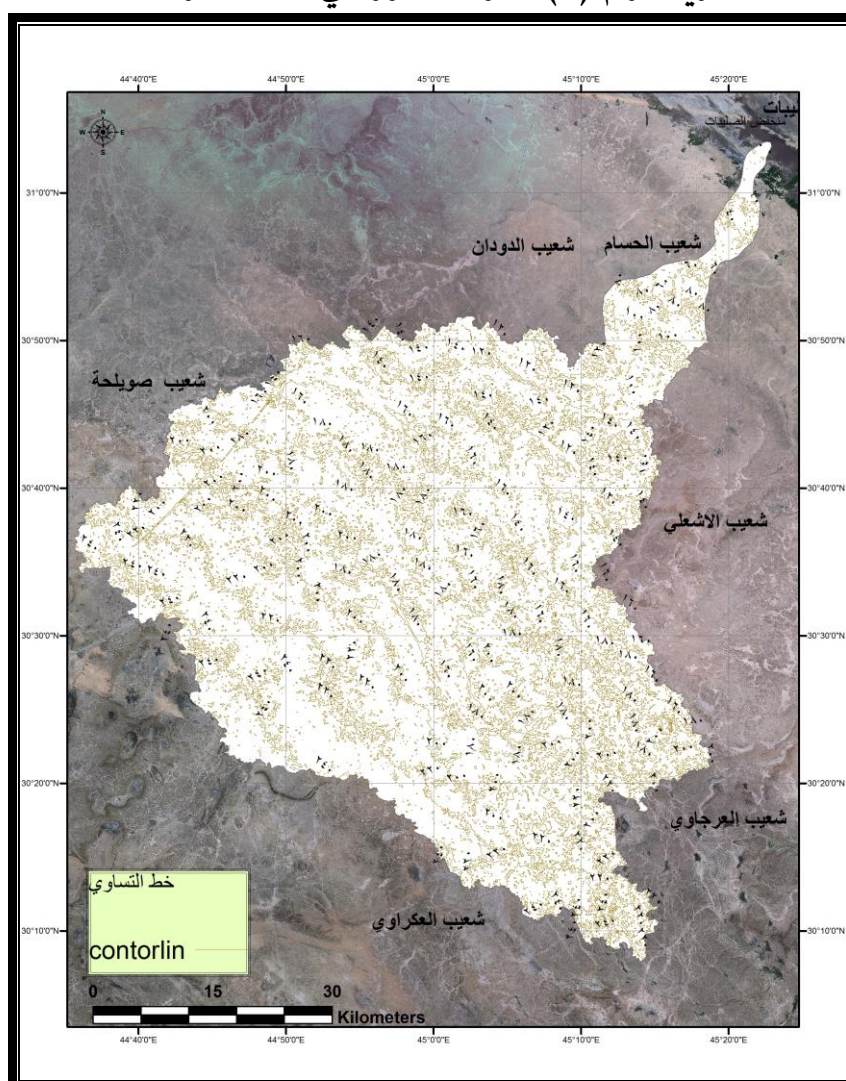
المصدر : المرئية الفضائية للقمر الصناعي (LANDSAT ETM⁺) ، لسنة 2006 ، باستخدام برنامج (GIS 9.3) .

ثانياً : الطبوغرافية Topography :

يقع حوض وادي أبو حضير ، ضمن منطقة الصحراء الجنوبية Southern Desert ، التي تتميز بطابعها الهضبي القليل الارتفاع نسبياً ، حيث تتدرج بالارتفاع من حوض الفرات ، نحو الاتجاه الجنوبي والجنوبي الغربي ، وبمعدل (3) م لكل (كم)⁽³⁾. فقد بلغ أعلى ارتفاع في الحوض (240) م فوق مستوى سطح البحر ، عند منابعه العليا الواقعة في جزئه الجنوبي الغربي ، أما الأجزاء الوسطى من الحوض وحتى مصبه الواقع في الجزء الشمالي الشرقي ، فتمتاز بشدة تضرسها النسبي ، حيث ينتشر

العديد من المظاهر التضاريسية المتمثلة بـ (الهضاب والموائد الصخرية والشواهد الصخرية والتلال والحافات الصدعية والمنخفضات التكتونية ، فضلاً عن وجود المدرجات النهرية والمراوح الغرينية وكهوف الرياح والكثبان الرملية ، وغيرها من المظاهر التضاريسية الأخرى) ، أن انتشار هذه المظاهر التضاريسية في الأجزاء الوسطى من الحوض جاء نتيجةً لتعرض هذه الأجزاء للعمليات الجيومورفولوجية المختلفة. وإن الحوض تستمر بالانخفاض حتى يصل إلى المصب ، الذي يبلغ ارتفاع الحوض عنده (20) م عن مستوى سطح البحر (خريطة رقم 4) . والملاحظ على الحوض ولاسيما عند المجرى الرئيسي في أجزائه الوسطى ، قلة تضرسه ولكنه يكون أكثر ارتفاعاً وتضرساً عند أطرافه الخارجية التي تشكل خط تقسيم المياه مع الأحواض المجاورة .

خريطة رقم (4) خطوط الكنتور في منطقة الدراسة



المصدر : الهيئة العامة للمساحة العراقية ، خرائط طبوغرافية لسنة 1996 ، مقياس (100000/1) ، باستخدام برنامج (GIS 9.3) .

ثالثاً : خصائص الشبكة النهرية :

يقصد بالمياه الجارية ، المياه السطحية التي تجري فوق سطح الأرض ، أي الأنهار ، وتختلف هذه المجاري النهرية من مجرى إلى آخر تبعاً لتنوع مظهرها الجيومورفولوجي ، وسرعة جريانها ، واختلاف درجة انحدارها ، فضلاً عن مراحل تطورها وعمرها ونشأتها وعلاقتها بالتركيب الصخري ونظام بنية طبقات الصخور التي كشفتها هذه الأنهار . وقد نجحت الدراسات المورفومترية في تحديد الخصائص الجيومورفولوجية للمجاري النهرية ، وإيضاح العلاقات بين بعض المجاري وبعضها الآخر تبعاً لاختلاف أشكالها وأطوالها وبين المجاري النهرية والأحواض النهرية التابعة لها ⁽⁴⁾ . ويمكن دراسة خصائص الشبكة النهرية من خلال دراسة خصائصها المتمثلة بالمراتب النهرية ونسب التشعب ومجموع أطوال وأعداد المراتب النهرية ، فضلاً عن كثافة التصريف بنوعيه (الطولي والعدي) .

1 - المراتب النهرية Stream Orders :

عند دراسة النظم النهرية في أحواض التصريف النهرية ، تهتم الدراسة المورفومترية بتمييز مراتب النهر ، ويقد بذلك درجة الروافد ، فهل هي روافد من المجموعة أو المرتبة الأولى التي تمثل أقصى أعالي النهر وأطرافه العليا ؟ أم روافد من الدرجة الثانية ؟ (حيث ان الروافد والمسيلات المائية من الدرجة الأولى تصب بدورها في روافد أكبر من الدرجة الثانية وهكذا) ، وما مدى العلاقة بين عدد المجاري التابعة لكل مرتبة والنسبة فيما بينها ، وعلاقة كل مجموعة بمساحة أحواض التصريف المائي الثانوية التابعة لها ⁽⁵⁾ .

لقد جرت محاولات عديدة لتصنيف الأنهار تبعاً لمراتبها وكان من بينها محاولة (هورتون Horton) في سنة 1945 ، ومحاولة (سترالير Strahlar) في سنة 1952 ، ومحاولة (شريف Shreve) في سنة 1957 ومحاولة (شايدكر Scheidegger) في سنة 1965 . وتهدف كل تلك المحاولات الى تصنيف الوديان النهرية تبعاً لبدء تسلسلها في تكوين المجرى النهرية ، فضلاً عن إعطاء دليل تقريبي عن كمية الجريان الذي يمكن ان يكون في شبكة نهريّة معينة . حيث كلما زادت مرتبة النهر فانه من المتوقع أن تكون كمية المياه فيه كبيرة بسبب الروافد التي تغذيه ⁽⁶⁾ . لقد تم تصنيف المجاري النهرية تبعاً لمراتبها في منطقة الدراسة اعتماداً على الأسلوب الذي قدمه (سترالير سنة 1952) في تصنيف المراتب النهرية ، وعلى ضوء هذه الطريقة عدت المجاري الأولى التي تتكون من الجداول والمسيلات الصغيرة ، التي لا تلتقي بأي روافد من أعاليها ، على انها روافد من المرتبة الأولى ، ومع النقاء مجريين من المرتبة الأولى ، يتكون مجرى مائي من المؤتبة الثاني ، وعند النقاء مجريين من المرتبة الثانية يتكون مجرى من المرتبة الثالثة ، وهكذا بالنسبة لبقية الرتب الأخرى . وللتبسيط يمكن القول ، عند النقاء كل مرتبتين من المراتب الدنيا تتكون مرتبة جديدة عليا ⁽⁷⁾ .

بلغ مجموع المراتب النهرية في حوض وادي أبو حضير (ثمانية) مراتب (خريطة رقم 5)، وقد تباينت في أعدادها من مرتبة إلى أخرى، وعلى وفق قانون هورتون للمجاري المائية، الذي يؤكد أن المجاري المائية في رتبها تتبع متوالية هندسية، حدها الأعلى المرتبة الأولى، ثم تبدأ بالتناقص مع ازدياد المراتب النهرية. وقد انطبق ذلك على مراتب أودية حوض وادي أبو حضير، فقد بلغ أعداد المرتبة الأولى (2960) بنسبة مئوية بلغت (64,51) %، والمرتبة الثانية (1162) بنسبة (25,32) %، والمرتبة الثالثة (356) بنسبة (7,75) %، والمرتبة الرابعة (82) بنسبة (1,78) %. بينما احتلت المراتب المتبقية أعداد قليلة، مسجلة أدنى النسب (جدول رقم 1).

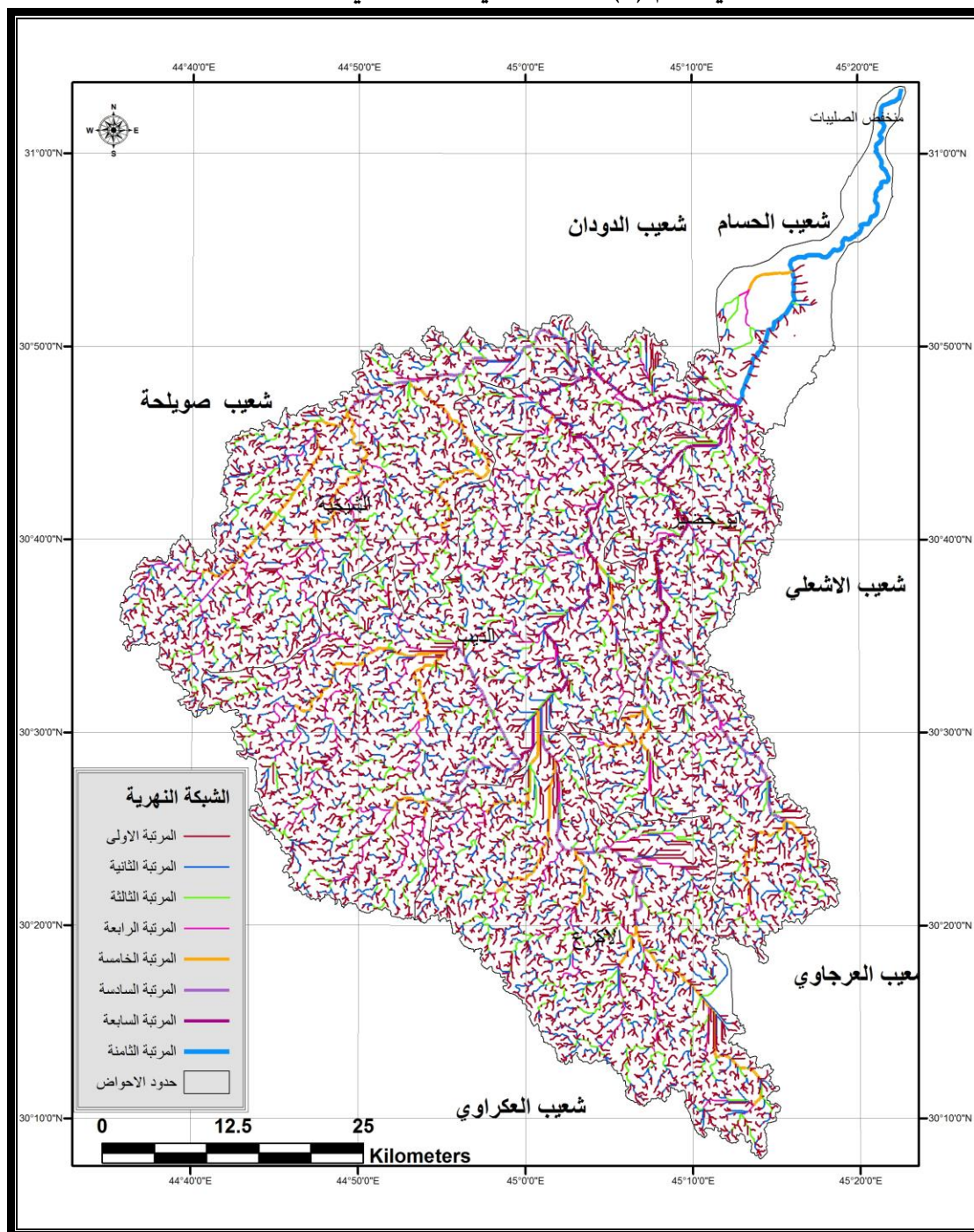
جدول رقم (1) المراتب النهرية في حوض وادي أبو حضير والأحواض الثانوية

ت	اسم الحوض	أعداد ورتب المجاري المائية في الحوض							إجمالي عدد المراتب
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	أبو حضير الثانوي	646	273	86	19	5	2	1	1033
2	الشيخية	769	234	63	15	3	1	1	1086
3	الذيب	932	386	131	31	6	2	-	1488
4	الأكرع	613	269	76	17	5	1	-	981
5	المجموع	2960	1162	356	82	19	6	2	4588
6	النسبة المئوية (%)	64,5	25,3	7,7	1,7	0,4	0,1	0,04	0,02
	% 100								

المصدر: الهيئة العامة للمساحة العراقية، خرائط طبوغرافية لسنة 1996، مقياس (100000/1)، باستخدام برنامج (GIS 9.3).

إن التباين في مراتب الأودية وأعدادها من حوض لآخر يعود إلى التناسب الطردي مع المساحة الحوضية، إذ كلما زادت المساحة الحوضية زادت أعداد الأودية في المراتب النهرية، أي كلما زاد عدد الوديان نتيجة للحت والتعرية المائية، زادت مساحة الأحواض على حساب الأراضي المجاورة، كما هو الحال في حوض وادي الذيب. ويعزى أيضاً التباين في مراتب الأودية إلى صلابة التكوينات الصخرية التي تقاوم عمليات الحت المائي، فضلاً عن الظواهر التركيبية والبنوية المتمثلة بالشقوق والفواصل والانكسارات التي أصابت المنطقة التي تجري

خريطة رقم (5) المراتب النهرية لحوض وادي أبو حضير



المصدر : الهيئة العامة للمساحة العراقية ، خرائط طبوغرافية لسنة 1996 ، مقياس (100000/1) ، باستخدام برنامج (GIS 9.3) .

عليها المجاري المائية ، والتي بدورها تقلل أو تزيد من فاعلية عمليات الحت المائي ، فضلاً عن الانحدارات وشكل الحوض وكثافة الغطاء النباتي النباتي التي تؤثر جميعها في تباين مراتب الأودية (8) ،

أما العامل المناخي المتمثل بعنصر الأمطار الذي يعد المسئول الأول في تكوين وتطور مختلف المراتب النهرية ، وعلى الرغم من تشابه ظروف التساقط المطري في الحوض ، إلا أن تأثير الأمطار يكون نسبياً أشد على مجاري الرتب الدنيا ، التي تمتاز بانحداراتها العالية ، التي تعمل على تركيز طاقة المياه في الحت الرأسي ، التي تتطور عن طريق ألحت التراجعي ، وهي ما أن تتطور في مرحلتها الحتية ، حتى تتحول إلى المرتبة الثانية . حيث تعد أودية المرتبة الأولى الأساس في تطور المجاري المائية الرئيسية ⁽⁹⁾ .

2- أطوال المجاري المائية Stream Length :

بلغ مجموع أطوال المجاري لشبكات التصريف في الحوض (6859,74) كم ، اشتملت الأحواض الكبيرة المساحة على أغلب الأطوال . بلغت نسبة حوض وادي الذيب (34,71) % بمجموع أطوال (2381,63) كم (جدول رقم 2) ، وجاء بالمرتبة الثانية حوض وادي الأكرع بنسبة (22,54) % بمجموع طولي قدره (1546,26) كم ، أما باقي الأحواض المتمثلة بحوضي (الشيخية وأبو حضير الثانوي) فقد كانت نسبتهما (21,49) و (21,24) % لكل منهما على التوالي ، بمجموع طولي قدره (1474,18) و (1457,66) كم لكل منهما .

أما على مستوى الرتب النهرية ، فقد بلغ مجموع أطوال الرتبة الأولى (3364,59) كم بنسبة (49,04) % من الطول الكلي للمجاري ، وتمثل مجاري الرتبة الثانية نحو (1686,93) كم بنسبة (24,59) % من إجمالي أطوال المجاري ، أما بالنسبة للمرتبة الثالثة فقد بلغت (849,15) كم بنسبة (12,37) % ، حيث تشكل مجاري الرتب الدنيا (الأولى ، الثانية والثالثة) نحو (86) % من مجموع أطوال مجاري الحوض ، بينما تمثل باقي الرتب نحو (14) % من مجموع الأطوال .

من خلال دراسة بيانات جدول رقم (2) وجد أن هنالك علاقة ارتباط عكسية قوية بلغت (- 0,81) حيث يتناقص مجموع أطوال المجاري باضطراد مع زيادة الرتبة ، بينما كانت هنالك علاقة ارتباط موجبة وقوية بين المساحة وأطوال المجاري بلغت (0,93) ، وتتباين أطوال المجاري من حوض لآخر في منطقة الدراسة ، حيث بلغت أقصاها في حوض وادي الذيب (2381,63) كم بنسبة (34,71) % ، بينما لم تزد في حوض وادي أبو حضير الثانوي عن (457,66) كم بنسبة (21,24) % من الطولي الكلي لمجاري منطقة الدراسة .

يبدو التباين واضح لأطوال مجاري الأحواض ، ويرجع ذلك إلى التباين في المساحات الحوضية ، فضلاً عن درجة الانحدار وتباين صلابة الصخور .

جدول رقم (2) أطوال الوديان الجافة بحسب رتبها في حوض وادي أبو حضير

ت	اسم الحوض	أطوال المجاري بحسب رتبها (كم)								إجمالي أطوال المجاري (كم)	النسبة المئوية (%)
		المرتبة الأولى	المرتبة الثانية	المرتبة الثالثة	المرتبة الرابعة	المرتبة الخامسة	المرتبة السادسة	المرتبة السابعة	المرتبة الثامنة		
1	أبو حضير الثانوي	717,06	336,78	184,51	77,37	34,64	31,25	33,63	42,40	1457,6	21,24
2	الشبيخية	693,91	337,08	182,67	87,83	70,15	30,06	72,45	-	1474,1	21,49
3	الذيب	1184,5	632,82	284,47	200,90	47,68	31,22	-	-	2381,6	34,71
4	الأكرع	769,10	380,24	197,48	103,05	65,67	30,69	-	-	1546,2	22,54
5	المجموع	3364,5	1686,9	849,15	469,16	218,16	123,23	106,08	42,40	6859,7	% 100
6	النسبة المئوية (%) ()	49,04	24,59	12,37	6,83	3,18	1,79	1,54	0,61	% 100	% 100

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية (Landsat TM) وخرائط طبوغرافية لسنة 1996 ، مقياس (100000/1) ، باستخدام برنامج (GIS 9.3) .

3- معدل أطوال المجاري المائية Average of Stream Length :

أوضح العالم (هورتون Horton) العلاقة بين طول المجرى النهرى ومرتبته بالشكل الآتي (يزداد متوسط طول المجاري النهرية بنسبة ثلاثة أمثال طولها بازدياد مرتبة المجرى) ، وقد تتغير هذه النسبة في بعض المجاري المائية نتيجة لعوامل وظروف طبيعية على طول المجرى المائي ، حيث تتغير بوضوح نسبة أطوال هذه المجاري (10) ، وقد أكد (1954 ، Strahler) عند تعديله لقانون أطوال المجاري المائية لـ (Horton) (Law of Stream Length) على وجود نسبة ثابتة في زيادة طول المجرى من رتبة الى أخرى وهي تساوي ثلاثة أمثال الرتبة الأصغر منها ، حيث اقترح بأن (مجموع متوسطات أطوال المجاري المائية في الرتب المتتالية تميل الى تكوين متوالية هندسية تبدأ بمتوسط طول المجاري المائية في المرتبة الأولى وتتصاعد بنسبة طول ثابتة) (11) .

يمكن معرفة معدل أطوال المجاري المائية في كل مرتبة على الرغم من انها متباينة الأطوال من مكان لآخر ، وذلك من خلال العلاقة بين عدد المجاري وأطوالها ، وكما هو موضح في المعادلة الآتية :
مجموع أطوال المجاري في المرتبة

معدل أطوال المجاري في مرتبة ما =

عدد المجاري في المرتبة

بدراسة متوسط أطوال الرتب بشبكات الأحواض التصريفية في منطقة الدراسة (جدول رقم 3) نجد أن متوسط طول الرتبة يزيد بزيادة الرتبة على هيئة متوالية هندسية ، وهذا يتوافق مع مذكوره (هورتون وستريلر) في أعلاه ، حيث أن الرتب الدنيا تتميز بصغر متوسط أطوال مجاريها ، بينما الرتب العليا تتميز بكبر متوسط طول مجاريها ، حيث بلغ متوسط الرتبة الأولى (1,134) كم ، يليه المرتبة الثانية (1,431) كم ، ويبلغ متوسط المرتبة الثالثة (2,453) كم والمرتبة الرابع (5,617) كم والمرتبة الخامسة (12,849) كم والمرتبة السادسة (22,999) كم والمرتبة السابعة (53,042) كم ، أما بالنسبة الى المرتبة الثامنة فقد بلغت (42,407) كم .

جدول رقم (3) معدل أطوال المجاري المائية بحسب رتبها في حوض وادي أبو حضير

ت	اسم الحوض	معدل أطوال المجاري المائية بحسب رتبها (كم)								المعدل (كم)
		المرتبة الأولى	المرتبة الثانية	المرتبة الثالثة	المرتبة الرابعة	المرتبة الخامسة	المرتبة السادسة	المرتبة السابعة	المرتبة الثامنة	
1	أبو حضير الثانوي	1,110	1,233	2,145	4,072	6,928	15,625	33,630	42,407	13,393
2	الشيخية	0,902	1,440	2,899	5,855	23,386	30,068	72,455	-	19,572
3	الذيب	1,270	1,639	2,171	6,480	7,947	15,614	-	-	5,853
4	الأكرع	1,254	1,413	2,598	6,062	13,135	30,690	-	-	9,192
5	معدل مجموع الأحواض	1,134	1,431	2,453	5,617	12,849	22,999	53,42	42,407	17,741

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية (Landsat ETM) وخرائط طبوغرافية لسنة 1996 ، مقياس (100000/1) ، باستخدام برنامج (GIS 9.3) .

أما بالنسبة لمعدل أطوال المجاري المائية على مستوى الأحواض ، فنجد أن التباين واضح أيضاً لهذه الأحواض ، فبينما بلغ حوض وادي الشيخية (19,572) كم وهو أعلى معدل مسجل في منطقة الدراسة ، فقد بلغ حوض وادي الذيب (5,853) كم وهو أقل معدل مسجل في منطقة الدراسة ، فضلاً عن ان معدل أطوال المجاري قد بلغ في حوضي (أبو حضير الثانوي والأكرع) (13,393) و (9,192) كم لكل منها .

أن التباين في معدل أطوال المجاري على مستوى الأحواض ، يعزى إلى عدة أسباب منها ، التباين الواضح في معدلات الانحدار ، والتنوع في التكوينات الجيولوجية الذي انعكس بدوره على التنوع الصخري في المنطقة بين صخور صلبة وأخرى أقل صلابة ، وما لذلك من تأثير واضح في مدى استجابة هذه الصخور للعمليات الجيومورفولوجية ، فضلاً عن تأثير البنية التركيبية المتمثلة بالشقوق والفواصل والانكسارات .

4- كثافة التصريف Drainage Density :

يعد الجيومورفولوجي الأمريكي (هورتون R.E.Horton) أول من وجه الأنظار إلى دراسة كثافة التصريف ، إذ أشار إلى أن هذا المفهوم يعبر عن العلاقة النسبية بين أطوال المجاري المائية ومساحة الأحواض ⁽¹²⁾ . وترجع أهمية دراسة كثافة التصريف لأي حوض نهري إلى كونها تعبر عن أثر كل من نوع الصخر ونظامه والترتبة والتضاريس والغطاء النباتي ، كما يظهر كذلك أثر الإنسان على شبكة التصريف ، وتتوقف كثافة التصريف على كميات الأمطار الساقطة على أحواض منطقة الدراسة ومعدلات التبخر والتسرب والنفاذية في المنطقة ⁽¹³⁾ . وتنقسم كثافة التصريف إلى نوعين من الكثافة ، كثافة التصريف الطولية وكثافة التصريف العددية ، وإن لكل من هذين المفهومين متغيرات جيومورفولوجية ، على الرغم من شمولهما بعنوان واحد ، وكما يلي :

أ- كثافة التصريف الطولية Linear Drainage Density :

تعد من المؤشرات الهامة التي توضح مدى تعرض سطح الأحواض لعمليات التقطع والتعرية ، كما تعد انعكاساً للطبيعة الصخرية ونظام بنية الطبقات ودرجة النفاذية ، إلى جانب نوع الغطاء النباتي والظروف المناخية السائدة ⁽¹⁴⁾ . وتستخرج قيم هذا المعامل وفق المعادلة الآتية :

مجموع أطوال المجاري في الحوض (كم)

كثافة الصرف الطولية = —————

المساحة الكلية للحوض (كم²)

بلغت كثافة الصرف الطولية في حوض وادي أبو حضير (2,030) كم/كم² (جدول رقم 4) . بينما بلغ معدل كثافة الصرف لجميع الأحواض الثانوية (2,040) كم/كم² . وقد تباينت الأحواض عن هذا المعدل تبايناً قليلاً ، فقد بلغ أدنى معدل لكثافة الصرف الطولية (1,756) كم/كم² في حوض وادي أبو حضير الثانوي ، وكان أعلى معدل (2,181) كم/كم² في حوض وادي الأكرع . يعود الارتفاع في كثافة الصرف الطولية لبعض الأحواض إلى طبيعة صلابة صخورها الكلسية واحتوائها على نسب عالية من الطين مما يقلل من نفاذية المياه وزيادة حجم الجريان

السطحي على معدل الترشيح ، فضلاً عن زيادة الانحدار ، كما هو الحال في حوضي (الأكرع والشيخية) . أما الأحواض التي تنخفض فيها كثافة الصرف الطولية فيعود ذلك الى كبر مساحتها وقلة الانحدار ، ووقوعها في مناطق تعرضت الى تسوية شديدة بفعل عمليات الحت ، فضلاً عن ارتفاع نفاذية الصخور ، التي تنتشر عليها ترسبات العصر الرباعي ، كما هو الحال في حوض وادي أبو حضير الثانوي .

جدول رقم (4) الخصائص العامة لكثافة الصرف في حوض وادي أبو حضير والأحواض الثانوية

ت	اسم الحوض	المساحة (كم ²)	أعداد الوديان	مجموع أطوال الوديان (كم)	كثافة الصرف الطولية (كم/كم ²)	كثافة الصرف العددية (كم ²)	معدل بقاء المجرى
1	أبو حضير الثانوي	830,02	1033	1457,66	1,756	1,244	0,569
2	الشيخية	676,68	1086	1474,18	2,178	1,604	0,459
3	الذيب	1162,50	1488	2381,63	2,048	1,279	0,488
4	الأكرع	708,72	981	1546,26	2,181	1,384	0,458
5	معدل مجموع الأحواض	3377,93	4588	6859,74	2,030	1,358	0,492

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية (Landsat TM) وخرائط طبوغرافية لسنة 1996 ، مقياس (100000/1) ، باستخدام برنامج (GIS 9.3) .

ب - كثافة الصرف العددية (التكرار النهري) Stream Frequency :

يعد من المقاييس الهامة التي توضح معدل تكرار المجاري في أحواض التصريف ، ويشكل صورة أخرى لقياس الكثافة التصريفية ، لغرض تحديد العوامل المتحكممة في نشأة وتطور أحواض التصريف ، ويقيس هذا المعامل النسبة بين أعداد قنوات التصريف بالنسبة للمساحة الحوضية⁽¹⁵⁾ . أن معدل التكرار النهري يوضح وفرة المسيلات المائية في كل (كم²) والتقطيع الحاصل في شكل حوض التصريف ، والزيادة في معدل أطوال المجاري المائية تتوافق مع الزيادة في عدد المجاري المائية ذات الانحدار البسيط⁽¹⁶⁾ . ويمكن استخراج هذا المعامل وفق المعادلة الآتية :

مجموع أعداد الأودية في الحوض

كثافة الصرف العددية = —————

المساحة الكلية للحوض (كم²)

بلغت كثافة الصرف العددية لحوض وادي أبو حضير (1,358) وادي/كم² ، فيما ارتفع مجموع الأحواض الثانوية المكونة للحوض الى (1,377) وادي/كم² . وتفاوتت الأحواض الثانوية عن هذا المعدل ما بين (1,244) وادي/كم² في حوض وادي أبو حضير الثانوي ، وبين (1,604) وادي/كم² في حوض وادي الشيخية .

يرتبط التباين في قيم كثافة الصرف العددية في منطقة الدراسة بالاختلافات المحلية للبنية الجيولوجية وطبوغرافية الحوض ، والتي تتحكم في عدد الروافد والمجاري ، إضافة الى الخصائص المساحية للأحواض ، حيث تميزت الأحواض كبيرة المساحة بقيمة تكرار نهري منخفضة ، كما في حوضي (أبو حضير الثانوي والذيب) ، في حين ارتفعت قيم التكرار النهري في الأحواض الصغيرة ، كما في حوضي (الشيخية والأكرع) ، وللمطر الفعال دوره الرئيس في زيادة الكثافة التي تزداد مع زيادة الانحدار وسيادة الصخور الصلبة في الحوض .

5- معدل بقاء المجرى Stream Maintenance :

وهو مقياس يعبر عن النسبة بين الوحدة المساحية اللازمة لتغذية الوحدة الطولية الواحدة من مجاري الشبكة ، وكلما كبرت قيمة هذا المعدل كلما دل ذلك على اتساع المساحة الحوضية على حساب مجاري شبكتها المحدودة الطول ، مما ينتج عنه انخفاض في الكثافة التصريفية (17) . ويقاس وفقاً للمعادلة الآتية :

المساحة (كم²)

معدل بقاء المجرى =

مجموع أطوال المجاري (كم)

ومن خلال الجدول رقم (4) يتضح بأن هنالك تقارب بين قيم معدل بقاء المجرى لأحواض منطقة الدراسة ، فقد بلغ معدل بقاء المجرى في حوض وادي أبو حضير (0,492) ، بينما بلغ معدل مجموع الأحواض الثانوية (0,493) ، وتراوح القيم عن هذا المعدل ، ما بين (0,488) في حوض وادي الذيب ، وبين (9,458) في حوض وادي الأكرع ، مما يوضح تماثل الظروف المناخية التي أثرت في تكوين الشبكات المورفومترية لأحواض منطقة الدراسة ، الى جانب الظروف البنيوية التي مرت بالمنطقة .

يمثل حوض وادي الأكرع أقل الأحواض من حيث معدل بقاء المجرى ، ويرجع ذلك الى ارتفاع كثافته التصريفية ، ويمثل حوض وادي الذيب أكثر الأحواض من حيث معدل بقاء المجرى ، اذ تنخفض

كثافته التصريفية ، في حين تشكل باقي الأحواض قيم متوسطة ، حيث بلغت في حوض أبو حضير الثانوي (0,569) ، وفي حوض الشيخية (0,459) ، ويعود سبب انخفاض معدل بقاء المجرى لهذه الأحواض الى زيادة أطوال مجاريها على حساب مساحتها الحوضية .

6- معدل النسيج الحوضي Basin Texture Ratio :

يعد من المقاييس الهامة التي توضح مدى تضرس سطح الأرض ومدى تقطعه ، فضلاً عن كونه مؤشراً لمدى كثافة الصرف فيه ، إذ أن الأودية التي تتقارب مع بعضها وتزداد أعدادها تدل على شدة تقطع⁽¹⁸⁾ ، ويستخرج هذا المعامل وفق المعادلة الآتية :

أعداد أودية الحوض

النسيج الحوضي = —————

محيط الحوض (كم)

بناءً على ماتقدم ، يقسم النسيج الحوضي الى ثلاثة مراتب (خشن) إذا كان معدل النسيج أقل من (4) أودية ، ومتوسط (4 - 10) أودية ، وناعم إذا كان أكثر من (10) أودية . وقد بلغ النسيج الحوضي لحوض وادي أبو حضير (9,364) (جدول رقم 5) وهو بذلك يعد نسيج متوسط ، بينما انخفضت هذه القيمة في الأحواض الثانوية التي بلغ معدل نسيجها الحوضي (5,230) . وتباينت الأحواض عن هذا المعدل ، إذ تراوحت مابين (3,742) في حوض وادي أبو حضير الثانوي وهو نسيج (خشن) ، وبين (6,087) في حوض وادي الذيب وهو نسيج (متوسط) . ان هذه النسب لا تبعد كثيراً عن المعدل ، لاسيما الأودية البعيدة عن المصب . ان معظم أحواض منطقة الدراسة تقع ضمن مرتبة النسيج المتوسط ، وذلك يعود الى طبيعة المكونات الصخرية الضعيفة المقاومة أمام العمليات الحثية المائية المتمثلة بالصخور الرملية والدولومائيتية ، فضلاً عن وقوع بعض هذه الأودية في المرحلة المتقدمة من دورة التعرية ، التي تتسم بالانبساط .

جدول رقم (5) معدل النسيج الحوضي لحوض وادي أبو حضير والأحواض الثانوية

ت	اسم الحوض	أعداد أودية الحوض	محيط الحوض (كم)	النسيج الحوضي
1	أبو حضير الثانوي	1033	276,009	3,742
2	الشيخية	1086	206,736	5,253
3	الذيب	1488	244,443	6,087

4	الأكرع	981	167,971	5,840
5	أبو حضير الرئيسي	4588	489,959	9,364

المصدر : الهيئة العامة للمساحة العراقية ، خرائط طبوغرافية لسنة 1996 ، مقياس (100000/1) ، باستخدام برنامج (GIS 9.3) .

7- نسبة التشعب النهرى Bifurcation Ratio :

هو أحد المقاييس المورفومترية المهمة التي تتحكم في معدل التصريف Discharge ، وهو يشير إلى النسبة بين أعداد المجاري المائية لمرتبة معينة إلى أعداد المجاري التابعة إلى المرتبة التي تليها مباشرة⁽¹⁹⁾ . وكلما كانت نسبة التشعب مرتفعة ، كلما زادت من عمليات التعرية المائية عند المراتب الدنيا ، ورفعت من كفاءة المياه الجارية ، مما يساعد على إمكانية نقل حمولة الرواسب ، فضلاً عن تطوير مجاري الرتب الأولى إلى الرتب الثانية والتي تتم من خلال عملية الأسر النهرى ، أو التقاء الرتب الأولى بمجرى واحد ، إذ يشكلان الرتبة الثانية حسب نظام (سترالير) ، مما يؤدي إلى توسيع وتعميق خطوط تقسيم المياه التي تفصل بين القنوات المائية⁽²⁰⁾ . ويعبر عنها حسابياً بالشكل الآتي :

عدد المجاري من رتبة معينة

نسبة التشعب =

عدد المجاري في الرتبة التالية

ان معدل التشعب النهرى لأحواض منطقة الدراسة يُظهر بأن أغلب أعداد مجاري الرتبة الأولى تتطور الى الرتبة الثانية من خلال عمليات الأسر النهرى ، إذ أن الرتبة الأولى تفوق في عددها وطولها ونسبة تشعبها الرتب الأخرى ، مما يدل على انعدام التناسب القائم بين أطوال وأعداد مجاري المراتب الدنيا والمجاري الرئيسية ، نتيجةً للتغير الكبير الذي تتعرض له تلك المجاري نتيجة للحت المائي . ولا تتوقف هذه العملية عند هذا الحد بل تستمر لتحول مجاري الرتبة الثانية الى ثالثة وهكذا في متوالية هندسية عُبر عنها بنسبة التشعب وفق ماجاء به قانون (هورتون) لأعداد المجاري المائية⁽²¹⁾ . وقد أجرى (سترالير) تعديل على نسبة التشعب ، إذ وجد أن نسبة التشعب في مرتبتين متتاليتين قد يكون فيها نوع من الشذوذ ، الذي يؤدي الى اختلاف قيمته من مرتبة لأخرى في الحوض الواحد الذي يخرج عن المتوالية الهندسية ، لذا استخدم الجمع بين المرتبتين وإيجاد معدل لهما⁽²²⁾ وفي ضوء ذلك بلغ معدل التشعب لحوض وادي أبو حضير (3,354) (جدول رقم 6) ، أما على مستوى الأحواض الثانوية فقد

تراوحت ما بين (2,766) في حوض وادي أبو حضير الثانوي ، وبين (3,737) في حوض وادي الأكرع . ويلاحظ في معدلات نسب تشعب الأودية اقترابها من المعدل العام ، مما يشير الى حالة من التجانس والتشابه النسبي في الخصائص الطبيعية ، والعمليات الجيومورفولوجية .

جدول رقم (6) نسبة التشعب ومعدلاتها لحوض وادي أبو حضير والاحواض الثانوية

ت	اسم الحوض	المرتبة	عدد المجاري	نسبة التشعب	معدل التشعب
1	أبو حضير الثانوي	1	646	2,366	2,766
		2	273	3,174	
		3	86	4,526	
		4	19	3,8	
		5	5	2,5	
		6	2	2	
		7	1	1	
		8	1	-	
2	الشيخية	1	769	3,286	3,366
		2	234	3,714	
		3	63	4,2	
		4	15	5	
		5	3	3	
		6	1	1	
		7	1	-	
3	الذيب	1	9,32	2,414	3,550
		2	386	2,946	
		3	131	4,225	
		4	31	5,166	
		5	6	3	
		6	2	-	
4	الأكرع	1	613	2,278	3,737
		2	269	3,539	

3	76	4,470
4	17	3,4
5	5	5
6	1	-

المصدر : الهيئة العامة للمساحة العراقية ، خرائط طبوغرافية لسنة 1996 ، مقياس (100000/1) ، باستخدام برنامج (GIS 9.3) .

8- أنماط التصريف النهرية Drainage Patterns :

يقصد بنمط التصريف ، التنظيم الداخلي للمجاري المائية بالنسبة لبعضها البعض في أي حوض نهري أو في جزء منه . وترجع أهمية التعرف على هذه الأنماط المختلفة ، الى كونها في كثير من الحالات انعكاساً مباشراً لظروف التكوين الصخري ، أو التركيب البنائي للمناطق التي توجد فيها ، كما أنها في بعض الأحيان تلقي الضوء على التاريخ المورفولوجي للأحواض المائية ⁽²³⁾ . ويمكن تمييز أهم أنماط التصريف النهرية في منطقة الدراسة ، على النحو الآتي :

أ- نمط التصريف الشجري Dendritic Drainage Patterns :

وهو كما يبدو من التسمية يشبه الى حد كبير نظام تفرع الشجرة ، حيث تلتقي الروافد النهرية بعضها ببعض أو بالمجاري الرئيسية بزوايا مختلفة ، ولكنها في غالب الأحيان زوايا حادة ⁽²⁴⁾ . يسود هذا النمط أغلب أحواض منطقة الدراسة ، ويظهر بوضوح في المنابع العليا لجميع الأودية ، اذ تتميز بتجانس صخورها الكلسية فضلاً عن الانحدار القليل (خريطة رقم 5) .

ب- نمط التصريف المتوازي Parallel Drainage Patterns :

يتكون هذا النوع من التصريف في المناطق التي تتشكل انحداراتها من مقعرات طولية ، وان توازيها محدبات طولية كذلك ، وتساعد هذه الحالة على خلق مجاري طولية تشق المقعرات السطحية وتمتد مجاريها موازية لبعضها ، وتكاد تنفصل أوديتها بمسافات متساوية ، كما قد ينشأ هذا النوع من التصريف تبعاً للظروف الصخرية والتكتونية التي قد تؤدي الى تشكيل مجاري طولية متوازية ⁽²⁵⁾ . ويتضح هذا النمط في منطقة الدراسة في حوض وادي الذيب وخصوصاً في أجزاءه العليا عند مصبه في حوض وادي أبو حضير الثانوي .

ت- نمط التصريف المركزي Centripetal Patterns :

يطلق هذا النمط من التصريف على تلك المجاري النهرية التي تتجه صوب منخفضات حوضية من عدة اتجاهات مختلفة ، حيث تتحدر الجريانات المائية من مناطق تقسيم المياه المحيطة بالمنخفض باتجاه

وسط المنخفض الذي يمثل مستوى الأساس لهذه الألفية⁽²⁶⁾ . أن أبرز من يمثل هذا النمط من التصريف هو حوض وادي أبو حضير الثانوي الذي تتحد أوديته من جميع الجهات تقريباً نحو النقطة المركزية المسماة بـ (خبرة الشيخية) ، ويؤدي هذا النوع من الصرف الى زيادة حجم التصريف في المجرى الرئيسي ، مما يزيد من عمليات ألت المائية ، وذلك ما يلاحظ من حدوث عملية تسوية شديدة في منطقة الحوض ، أدت الى زيادة كمية الرواسب المنقولة ، كاستجابة منطقية لعملية الحت ونشوء الترب المزيجية والطينية.

ث - نمط التصريف الشائك **Barbed Drainage Pattern** :

يتميز هذا النمط من التصريف النهرى في الأجزاء العليا لبعض المجاري النهرية ، إلا أنه نادر الحدوث . وتتصل الروافد بمجرى النهر الرئيسي على شكل زوايا حادة تتجه فتحاتها صوب أعالي الحوض ، وترجع معظم نشأة أشكال التصريف النهرى الشائك الى توالي عمليات الأسر النهرى ، وقد يرجع البعض منها كذلك الى حدوث حركات رفع تكتوني بسيط في المنطقة⁽²⁷⁾ . ويبدو هذا النمط واضحاً في المنابع العليا لحوضي (أبو حضير الثانوي والأكرع) (خريطة رقم 5) ، حيث يتحكم في توجيه المجاري وزوايا التقائها الصدوع التي أصابت المنطقة .

ج - نمط التصريف المتعامد **Rectangular Drainage Pattern** :

ينحني فيه النهر الرئيسي انحناءات واضحة بزوايا قائمة ، كما تلتقي الروافد بالنهر الرئيسي أيضاً بزوايا قائمة ، ويدل وجود هذا النمط من أنماط التصريف المائي على مدى تأثر الحوض وروافده بالمفاصل والانكسارات التي توجد في التكوينات التي يخترقها⁽²⁸⁾ . وهذا ما يظهر بوضوح في نظام التصريف النهرى لحوض وادي الأكرع وخصوصاً في أجزاءه الدنيا قرب مصبه في حوض وادي الذيب .

الاستنتاجات :

- 1- بلغ مجموع المراتب النهرية في حوض وادي أبو حضير (ثمانية) مراتب ، وقد تباينت في أعدادها من مرتبة الى أخرى ، وان التباين في مراتب الأودية وأعدادها من حوض لآخر يعود الى التناسب الطردي مع المساحة الحوضية ، إذ كلما زادت المساحة الحوضية زادت أعداد الأودية في المراتب النهرية .
- 2- بلغ مجموع أطوال المجاري لشبكات التصريف في الحوض (6859,74) كم ، اشتملت الأحواض الكبيرة المساحة على أغلب الأطوال .
- 3- أن التباين في معدل أطوال المجاري على مستوى الأحواض ، يعزى إلى عدة أسباب منها ، التباين الواضح في معدلات الانحدار ، والتنوع في التكوينات الجيولوجية الذي انعكس بدوره على التنوع الصخري في المنطقة بين صخور صلبة وأخرى أقل صلابة ، وما لذلك من تأثير واضح في مدى استجابة هذه الصخور للعمليات الجيومورفولوجية ، فضلاً عن تأثير البنية التركيبية المتمثلة بالشقوق والفواصل والانكسارات .
- 4- بلغت كثافة الصرف الطولية في حوض وادي أبو حضير (2,030) كم/كم² . بينما بلغ معدل كثافة الصرف لجميع الأحواض الثانوية (2,040) كم/كم² . وقد تباينت الأحواض عن هذا المعدل تباين قليل .
- 5- بلغت كثافة الصرف العددية لحوض وادي أبو حضير (1,358) وادي/كم² ، فيما ارتفع مجموع الأحواض الثانوية المكونة للحوض الى (1,377) وادي/كم² . وتفاوتت الأحواض الثانوية عن هذا المعدل ما بين (1,244) وادي/كم² في حوض وادي أبو حضير الثانوي ، وبين (1,604) وادي/كم² في حوض وادي الشيخية .
- 6- هنالك تقارب بين قيم معدل بقاء المجرى لأحواض منطقة الدراسة ، فقد بلغ معدل بقاء المجرى في حوض وادي أبو حضير (0,492) ، بينما بلغ معدل مجموع الأحواض الثانوية (0,493) .
- 7- ان معظم أحواض منطقة الدراسة تقع ضمن مرتبة النسيج المتوسط ، وذلك يعود الى طبيعة المكونات الصخرية الضعيفة المقاومة أمام العمليات الحثية المائية المتمثلة بالصخور الرملية والدولومايتية ، فضلاً عن وقوع بعض هذه الأودية في المرحلة المتقدمة من دورة التعرية ، التي تتسم بالانبساط .
- 8- ان معدل التشعب النهرى لأحواض منطقة الدراسة يُظهر بأن أغلب أعداد مجاري الرتبة الأولى تتطور الى الرتبة الثانية من خلال عمليات الأسر النهرى .

المصادر :

- 1- أبو العينين ، حسن سيد أحمد ، أصول الجيومورفولوجيا (دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض) ، ط10 ، الاسكندرية ، مؤسسة الثقافة الجامعية ، 1989 .
- 2- أبو رية ، أحمد محمد أحمد المنطقة الممتدة فيما بين القصير ومرسى أم غيخ (دراسة جيومورفولوجية) ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة الإسكندرية ، 2007 .
- 3- الجوهر ، جاسب كاظم عبد الحسين ، الأشكال الأرضية لأحواض الوديان الجافة في منطقة بصرية - باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2011 .
- 4- الشمري ، علاء ناصر ، هايدروجيولوجية وهايدروكيميائية منطقة الرحاب - جنوب وجنوب غرب مدينة السماوه ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 2006 ،
- 5- العبدان ، رحيم حميد عبد ثامر ، الأشكال الأرضية لحوض وادي عامج ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2004 .
- 6- الدراجي ، سعد عجيل مبارك ، أساسيات علم شكل الأرض (الجيومورفولوجي) ، عمان ، الأردن ، دار كنوز المعرفة ، 2010 .
- 7- المحمد ، سعود ، أشكال تضاريس الأرض ، دمشق ، جامعة دمشق ، 2010 .
- 8- النقاش ، عدنان باقر ، مهدي محمد علي الصحاف ، الجيومورفولوجي ، بغداد ، جامعة بغداد ، 1989
- 9- بحيري ، صلاح الدين ، أشكال الأرض ، دمشق ، دار الفكر ، 2001 .
- 10- ديكران ، دريد بهجت ، أزهار علي غالي ، التقرير الجيولوجي لرقعة سوق الشيوخ ، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، قسم المسح الجيولوجي ، بغداد ، 1997
- 11- صفى الدين ، محمد ، جيومورفولوجية قشرة الأرض ، بيروت ، دار النهضة العربية ، 1971

- 12- كربل ، عبد الآله رزوقي ، علم الأشكال الأرضية (الجيومورفولوجيا) ، بيروت - لبنان ، المكتبة العصرية ، 2011 .
- 13- علي ، متولي عبد الصمد عبد العزيز ، حوض وادي وتير شرق سيناء (دراسة جيومورفولوجية) ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، 2001 .
- 14- محسوب ، محمد صبري ، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، 1997 .
- 15- Andah K. , Rosso r. , Taramasso A. , The Role of Geomorphology in Hydrological Response of River Networks , Rom , IAHS , 1987 .
- 16- Joanna E. Bullard , Arid Geomorphology , Arnold , UK , 2004 .
- 17- Khaldoun A. Maala , Geomorphology of the Iraqi Southern Desert , Iraqi Bulletin of Geology and Mining , Special Issue , 2009.

الهوامش:

- (*) تقع بادية السلمان في الأجزاء الشرقية من بادية العراق الجنوبية وهذه الأخيرة تشكل الأجزاء الجنوبية من هضبة العراق الغربية التابعة تكتونياً لصفحة (الدرع العربي النوبي) .
- (1) دريد بهجت ديكران ، أزهار علي غالي ، التقرير الجيولوجي لرقعة سوق الشيوخ ، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، قسم المسح الجيولوجي ، بغداد ، 1997 ، ص 3 .
- * ومفردها (سحنة Facies) ، وهو مصطلح جيولوجي يطلق على كل تغير جانبي أفقي في مظاهر أي وحدة طباقية محددة من الصخور الرسوبية لغرض الدلالة على مجموع الصفات الليثولوجية والحياتية لها ، بحيث يستدل من هذه الصفات على أصل وبيئة ترسيب هذه الوحدات .
- (2) علاء ناصر الشمري ، هايدروجيولوجية وهايدروكيميائية منطقة الرحاب - جنوب وجنوب غرب مدينة السماوه ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 2006 ، ص 16 - 17 .
- (3) Khaldoun A. Maala , Geomorphology of the Iraqi Southern Desert , Iraqi Bulletin of Geology and Mining , Special Issue , 2009 , p16 .
- (4) حسن سيد أحمد أبو العينين ، أصول الجيومورفولوجيا (دراسة الاشكال التضاريسية لسطح الارض) ، ط 10 ، الاسكندرية ، مؤسسة الثقافة الجامعية ، 1989 ، ص 430 .
- (5) المصدر نفسه ، ص 436 .
- (6) عبد الآله رزوقي كربل ، علم الأشكال الأرضية (الجيومورفولوجيا) ، بيروت - لبنان ، المكتبة العصرية ، 2011 ص 99 .
- (7) رحيم حميد عبد ثامر العبدان ، الأشكال الأرضية لحوض وادي عامج ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2004 ص 173 .

- (8) Andah K. , Rosso r. , Taramasso A. , The Role of Geomorphology in Hydrological Response of River Networks , Rom , IAHS , 1987 , P95.
- (9) Joanna E. Bullard , Arid Geomorphology , Arnold , UK , 2004 , P135 .
- (10) عدنان باقر النقاش ، مهدي محمد علي الصحاف ، الجيومورفولوجي ، بغداد ، جامعة بغداد ، 1989 ، ص 518 .
- (11) حسن سيد أحمد أبو العينين ، مصدر سابق ، ص 94 .
- (12) محمد صفى الدين ، جيومورفولوجية قشرة الأرض ، بيروت ، دار النهضة العربية ، 1971 ص 198 .
- (13) محمد صبري محسوب جيومورفولوجية الأشكال الأرضية ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، 1997 ، ص 214 .
- (14) صلاح الدين بحيري ، أشكال الأرض ، دمشق ، دار الفكر ، 2001 ص 155 .
- (15) أحمد محمد أحمد أبو رية المنطقة الممتدة فيما بين القصير ومرسى أم غيخ (دراسة جيومورفولوجية) ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة الإسكندرية ، 2007 ص 90 .
- (16) سعد عجيل مبارك الدراجي أساسيات علم شكل الأرض (الجيومورفولوجي) ، عمان ، الأردن ، دار كنوز المعرفة ، 2010 ، ص 144 .
- (17) محمد صبري محسوب ، مصدر سابق ، ص ، 215 .
- (18) متولي عبد الصمد عبد العزيز علي ، حوض وادي وتير شرق سيناء (دراسة جيومورفولوجية) ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، 2001 ، ص 179 .
- (19) محمد صبري محسوب ، مصدر سابق ، ص ، 211 .
- (20) جاسب كاظم عبد الحسين الجوهر الأشكال الأرضية لأحواض الوديان الجافة في منطقة بصرية - باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2011 ، ص 196 .
- (21) المصدر السابق ، ص 196 .
- (22) رحيم حميد عبد ثامر العبدان ، مصدر سابق ، ص 188 .
- (23) صلاح الدين بحيري ، مصدر سابق ، ص 146 .
- (24) المصدر السابق ، ص 146 .
- (25) حسن سيد أحمد أبو العينين ، مصدر سابق ، ص 469 .
- (26) سعود المحمد ، أشكال تضاريس الأرض ، دمشق ، جامعة دمشق ، 2010 ، ص 194 .
- (27) حسن سيد أحمد أبو العينين ، مصدر سابق ، ص 468 .
- (28) محمد صفى الدين ، مصدر سابق ، ص 196 .