الخصائص المورفومترية لأحواض وديان جنوب شرق الشبكة باستخدام (GIS)*

Morphometric characteristics of ponds valleys southeast of the Alshabaka using(GIS)

الأستاذ المساعد الدكتور **الباحث**

افراح ابراهيم شمخي **مالك رحيم عبد زيد**

كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة بابل

Researcher- Malik Raheem Abd-zaid Dr .Afrah Ibraheem Shamkhy

University of Babylon

College of Education for Human Sciences

الخلاصة:

تهدف الدراسة الى استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في الكشف عن الخصائص المورفومترية لحوضي الجل والصفاوي جنوب شرق الشبكة والمتمثلة بالخصائص المساحية والتضاريسية والشكلية وابعاد الاحواض وشبكة التصريف المائي بالاعتماد على خرائط الارتفاعات الرقمية (Dem)، وعلى الخرائط الطوبوغرافية ذات المقياس (١/٥٠٠٠٠) لتحديد الاحواض التي تقع ضمن منطقة الدراسة فضلا عن برنامج (ARC GIS ١٠،٣) وقد تميزت منطقة الدراسة بوجود مجموعة من التكوينات الجيولوجية تعود الى الزمن الثلاثي والمتمثلة بتكوينات (ام ارضمه والجل) فضلا عن ترسبات الزمن الرباعي التي تشغل مساحة صغيرة جدا من منطقة الدراسة كما تتميز منطقة الدراسة بتباين مساحتها وخصائصها المورفومترية ويرجع ذلك الى تباين العوامل الطبيعية المتمثلة بالطبيعية الصخرية والمناخ وعامل الانحدار فضلا عن تأثير الغطاء النباتي جميع هذه العوامل كان لها تأثير بارز في شكل الاحواض ومساحتها .

* بحث مستل من رسالة الماجستير الموسومة (الخصائص المورفومترية لحوضي الجل والصفاوي جنوب شرق الشبكة باستخدام (GIS) كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة بابل.

Conclusio

The aim of this study is to use Geographic Information Systems (GIS) technology to detect the morphological characteristics of the Gel and Safawi basins southeast of the shabaka. To determine the drains located within the study area as well as the program (ARC 10,3)The study area was characterized by the existence of a set of geologic formations dating back to the triple time and the formations (Umm Ardh and GEL) as well as quadrilateral time deposits that occupy a very small area of the study area and the study area is characterized by varying area and morphological characteristics due to the different natural factors represented by rocky natural The climate, the gradient factor as well as the vegetation effect all these factors had a prominent effect in the form of ponds and their area

Key words: - morphometric characteristics, the analysi morphometric s, valleys basins .

المقدمة : تحضى الدراسات المورفومترية بأهمية بالغة من قبل الجيومورفولوجين ، لما توفره من قياسات كمية دقيقة لمختلف الخصائص المتعلقة بالأحواض وشبكاتها المائية بحيث تساعد الباحث على وضع الاسس العلمية للاستثمار الافضل للموارد المتيسرة ضمن تلك الاحواض.

مشكلة البحث

١-هل تؤثر العوامل الطبيعية بالخصائص المورفومترية لحوضي لجل والصفاوي جنوب شرق الشبكة؟

٢- ما الخصائص المورفومترية لأحواض وديان منطقة الدراسة؟

لفرضية البحث

١ -توثر العوامل الطبيعية المتمثلة بالبنية الجيولوجية والتضاريس والتراكيب الخطية والمناخ في الخصائص المورفومترية

٢-التعرف على الخصائص المساحية وابعاد الاحواض و التضاريسية والشكلية وخصائص شبكة الصرف.

هدف البحث : تهدف الدراسة الى بيان الخصائص المورفومترية لحوضي الجل والصفاوي جنوب شرق الشبكة، من خلال تأثير العوامل الطبيعية في تكوين الوديان واحواضها المائية ومعرفة مدى علاقتها بتلك الخصائص .

منهجيـة البحـث: اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي والتحليلي مستعينا بالأسلوب الكمي وتحليل نتائجه للوصول للغاية المتوخاة من الدراسة بالاعتماد البيانات والمعلومات من المصادر والمراجع المكتبية والأطاريح والرسائل والبحوث المحلية والدولية التي تناولت الجوانب الجيومورفولجية والهيدرولوجية التي لها علاقة بموضوع الدراسة ، فضلا عن المرئية الفضائية التي تغطي المنطقة و الخرائط الجيولوجية والخرائط الطوبغرافية وخرائط الارتفاعات الرقمية (D.E.M) وكذلك جمع بعض التقارير والبيانات الرسمية عن منطقة الدراسة ومنها التقارير الجيولوجية والبيانات المناخية.

هيكلية البحث

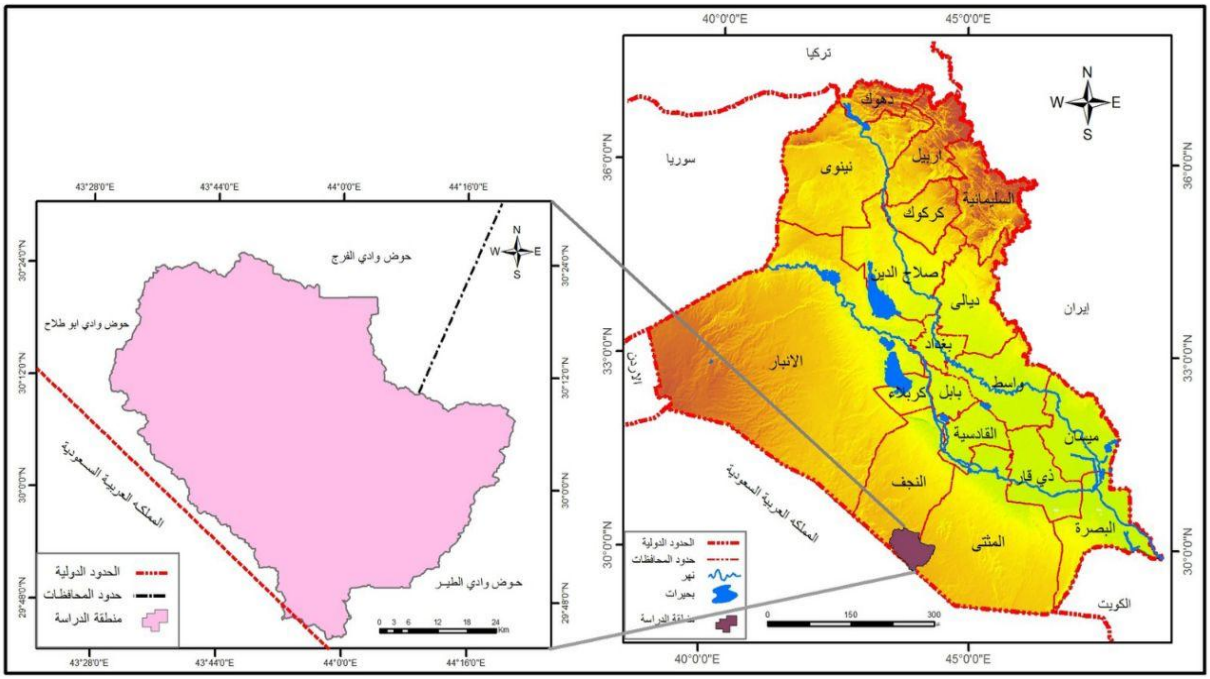
انقسم البحث الى محورين

الاول –الخصائص الطبيعية

الثاني– الخصائص المورفومترية

حدود منطقة الدراسة: تقع منطقة الدراسة من الناحية الادارية جنوب شرق الشبكة وهي احدى النواحي قضاء النجف التابعة لمحافظة النجف – كما يقع جزءأ منها في الشمال الغربي من محافظة المثنى– اما الموقع الفلكي فتقع بين دائرتي عرض (٤٠ . °٢٩ – ٣٠,٣٠ °) شمالاً مع خط الطول (٣٥. ٤٣ – ٤٤,٢٠°) شرقا كما في خريطة (١)

خريطة(١) : موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر :ـ من عمل الباحث بالاعتماد على :ـ ١ـ الهيئة العامة للمساحة العراقية ، خريطة العراق الطبوغرافية لسنة ٢٠١١، مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠ ٢– برنامج ARC GIS ١٠،٣)

العوامل الطبيعية المؤثرة في الخصائص المورفومترية لأحواض وديان منطقة الدراسة:

١-**البنية الجيولوجية:** تعد البنية الجيولوجية من ابرز العوامل المتحكمة في تشكيل المظهر الارضي ، فمن خلالها يتم التعرف على الاحداث الجيولوجية وما صاحبها من تطورات بيئية عبر الزمن وقد خضعت منطقة الدراسة الى مجموعة من الحركات التكتونية التي نتج عنها العديد من الصدوع التي بدورها اسهمت بالتأثير في العديد من المظاهر الارضية اما بالنسبة للتكوينات الجيولوجية السائدة في المنطقة فتمثلت بترسبات الزمن الثلاثي وهي تكوينات (ام أرضمه ،الجل)فضلا عن ترسبات الزمن ارباعي فقد ضمت ترسبات المنحدرات وترسبات ملء الوديان وترسبات ملء المنخفضات،خريطة

٢-**السطح** :تميزت المنطقة بتباين ارتفاعها اذ بلغ أعلى ارتفاع لها (٤٤٠م) فوق مستوى سطح البحر بينما بلغ أدنى ارتفاع لها (٣٢٠) م فوق مستوى سطح البحر وأظهر التحليل الإتجاهي للظواهر الخطية في منطقة الدراسة بان لها تأثيرا واضحاً في تحديد اتجاه الوديان (الجل، الصفاوي)

٣-**المناخ** :يتصف مناخها بالمناخ الصحراوي الحار جاف كما ان اغلب مظاهر سطح الارض في المنطقة وبضمنها الوديان ترجع الى المناخ القديم الذي يتمثل بمناخ عصر البلايستوسين

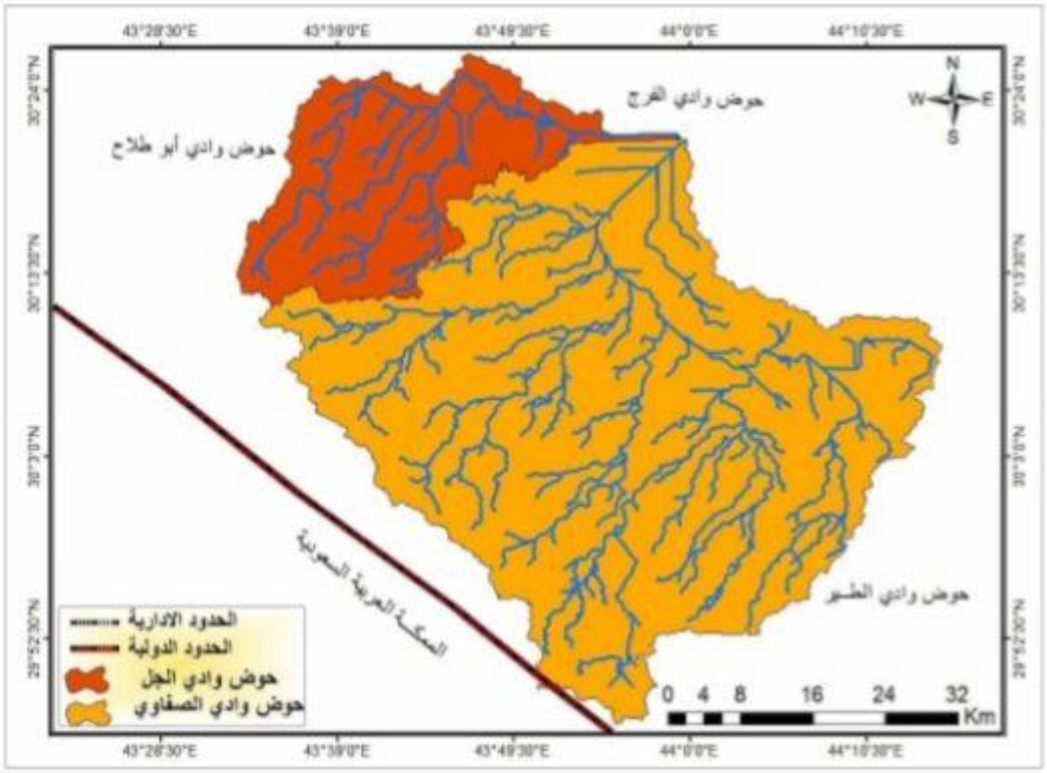
التحليل المورفومتري لأحواض وديان جنوب شرق الشبكة

يعرف مصطلح المورفومتري Morphometry حرفيا بقياس الشكل ، وتعتمد الدراسات المورفومترية في قياس الصفات الطبيعية لنظم المجاري المائية على تطبيق القوانين الرياضية والاساليب الاحصائية بالاعتماد على البيانات المستقاة من الخرائط الطبوغرافية والصور الجوية والفضائية والقياسات الحقلية ، وذلك لاستخدام نتائجها في تصنيف المظاهر السطحية ومن ثم تحديد العوامل والعمليات المسؤولة عن نشأتها وتطورها[١].

كما ترتبط الخصائص المورفومترية ارتباطاً مباشرا بالعوامل الطبيعية للمنطقة والمتمثلة بـ(البنية الجيولوجية، التضاريس ،العناصر المناخية ، التربة، النبات الطبيعي، والتغيرات التي تطرأ عليها)تعد الخصائص المورفومترية الاساس في التحليل الكمي لذا تمت دراسة الخصائص الكمية لحوضي الجل والصفاوي وتهدف دراستهما الى معرفة خصائصها المساحية والشكلية والتضاريسية والتصريفية والعوامل المؤثرة فيها وقد جرى التركيز في دراسة خصائص الاحواص المورفومترية بالاعتماد على خرائط الارتفاعات الرقمية (Dem)، وعلى الخرائط الطوبوغرافية ذات المقياس (١/٥٠٠٠٠) لتحديد الاحواض التي تقع ضمن منطقة الدراسة خريطة(٢)فضلا عن استخدام برنامج نظم المعلومات (١٠،٣ ARC GIS) الذي من خلال يتم ايجاد الخصائص المساحية والابعاد الحوضية للمنطقة.

خريطة(٢)

احواض وديان منطقة الدراسة



المصدر :. من عمل الباحث بالاعتماد على :.

١ـ الخريطة الطبوغرافية للعراق ذات المقياس ١/٢٥٠٠٠٠.

٢-نموذج الارتفاعات الرقمية (Dem) .

٣-برنامج (ARC GIS ١٠،٣)

الخصائص المورفومترية لاحواض وديان منطقة الدراسة :-

اولاً: الخصائص المساحية

لمساحة الاحواض اهمية كبيرة في الدراسات المورفومترية لأنها تؤثر بشكل مباشر في حجم الجريان المائي الذي يؤثر بدوره في نشاط العمليات الجيومورفية ، وقد تتباين الاحواض المائية في مساحتها وذلك تبعا لتباين عدد من العوامل الطبيعية منها المناخ السائد وتنوع الصخور والحركات الارضية والتضاريس والزمن والغطاء النباتي وعامل الانحدار ، وعوامل اخرى منها العامل البشري كما ان الاحواض المائية تميل الى الزيادة في مساحتها مع زيادة نشاط الحت المائي في ظل ظروف مناخية رطبة لاسيما اذا كانت الصخور لينه[٢]، وتتكون منطقة الدراسة من حوضين رئيسيين هما (الجل والصفاوي) اللذان ينبعان

بالقرب من الحدود السعودية ويصبان في منخفض الشبكة وتتفاوت مساحة الاحواض فيما ، بينها فحوض وادي (الجل) تبلغ مساحته الكلية (٥٠٤،٦٦)كم^{٢} جدول (١)ويشكل نسبة (١٩،٤٥ %)من اجمالي مساحة منطقة الدراسة اما وادي الصفاوي فقد بلغت مساحته الكلية (٢٠٨٩،٠٨ كم^{٢}) ويشكل نسبة (٨٠،٥٤%)من اجمالي مساحة منطقة الدراسة جدول(١) ، لذا فهو يعد من الاحواض الكبيرة ويرجع ذلك الى عده عوامل اهمها وجود الصدوع والفواصل والشقوق التي ساعدت على عمليات الحت المائي ، مما ادى الى زيادة التوسع المساحي والامتداد الافقي لهذا الحوض الذي من الطبيعي ان تتباين احواض منطقة الدراسة في مردودها المائي نتيجة تباين مساحات الاحواض من حوض لاخر في نفس المكان ويعد تحديد مساحة الاحواض النهرية من الامور المهمة في الدراسات المورفومترية لما لمساحة الاحوض من تاثير كبير في كمية الامطار الساقطة فكلما كبرت مساحة الاحواض زادت كمية الامطار التي يستقبلها مما يؤدي الى زيادة احتمال ارتفاع الفيضانات[٣]، كما ان صغر مساحة الاحواض يؤدي الى زيادة نشاط العمليات الجيمورفولوجية للأمطار الساقطة بسبب انخفاض معدل المياه المتسربة والمتبخرة وهذا يساعد على تكوين جريانات مائية عالية إذ أن صغر مساحة الأحواض يساعد على تغطيتها بالعواصف المطرية وهذا يساهم في سرعة تشكيل جريان مائي في معظم الروافد التي تغذي مجرى الحوض وهي بدورها تعمل على زيادة كمية التصريف المائي[٤]، و أما تأثير المناخ على مساحة الحوض لاسيما تساقط الأمطار يكون بدرجة قليلة إذ أن كمية الأمطار الحالية تتناسب تناسبا عكسيا مع المساحة فلم يتجاوز معدل الأمطارلمحطة منطقة الدراسة(٨٩،٣ ملم) سنويا ، وهذا يدل على أن المساحة قد أخذت معظم خصائصها من سمات المناخ القديم .أما تأثير الانحدار وان كان قليلا إلا انه يعمل على زيادة اتساع الحوض وهناك علاقة طردية بين درجة الانحدار واتساع مساحة الحوض فكلما زاد الانحدار أدى ذلك إلى زيادة سرعة جريان مياه الأمطار الساقطة مما ينعكس على ازدياد نشاط التعرية المائية وبالتالي اتساع مساحة الحوض، في حين توجد علاقة عكسية بين الغطاء النباتي واتساع مساحة الحوض حيث يؤدي وجود الغطاء النباتي في المنطقة إلى التقليل من عمليات الحت والانجراف وبالتالي يساعد على تسرب مياه الأمطار الساقطة إلى باطن الأرض وكذلك الحال بالنسبة لطبيعة الصخور السائدة في المنطقة والمتمثلة بالصخور الجيرية والصخور الرملية التي تتميز بمساميتها العالية مما ادى ذلك إلى تسرب مياه الأمطار الى باطن الارض وتعتبر المساحة الحوضية محصلة لفاعلية مجموعة من العوامل المتداخلة واهمها نوع الصخور والحركات الارضية والتضاريس والزمن والغطاء النباتي وعامل الانحدار و من اجل معرفة الخصائص الشكلية يجب اجراء بعض القياسات المساحية والتي تعد من الاجراءات الاساسية في دراسة الخصائص الشكلية وهي كألاتي:-

جدول(١)

الخصائص المساحية لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	المساحة(كم)^{٢}	نسبة المساحة (%)
الجل	٥٠٤،٦٦	١٩،٤٦
الصفاوي	٢٠٨٩،٠٨	٨٠،٥٤
مجموع المساحة	٢٥٩٣،٧٤	١٠٠،٠٠

المصدر:- من عمل الباحث بالاعتماد على:

١-خريطة (٢). ٢- برنامج (ARC GIS ١٠،٣)

ثانيا: ابعاد الاحواض

وتشتمل الأبعاد الطولية والأبعاد العرضية للأحواض وقد تم دراسة أبعاد أحواض منطقة الدراسة وكما يلي:-

١- طول الحوض

هو مسافة محور الحوض والمقاسة من المنبع الى المصب وقد تم قياس طول الحوض ابتداءً من المصب وحتى ابعد نقطة في محيطه[٥]، ويتحدد بخط يمتد فيما بين نقطة المصب النهري واعلى نقطة من منطقة خط تقسيم المياه بأعالي النهر[٦]

ويظهر ان الاحواض تباينت فيما بينها من حيث الطول اذ بلغ طول حوض وادي الجل (٤٥،٢٣) كم فيما يبلغ طول حوض الصفاوي (٦٢،٢١كم٢) جدول (٢) ويعزى سبب التباين في اطوال الاحواض الى الحركات التكتونية التي تعرضت لها المنطقة ، حيث يلاحظ في منطقة الدراسة انتشار العديد من الصدوع والفوالق بالإضافة الى اختلاف المكاشف الصخرية في درجة صلابتها من مكان لآخر الذي اثر على الابعاد الطولية للأحواض.

جدول(٢)

ابعاد الاحواض في منطقة الدراسة

اسم الحوض	طول الحوض الحقيقي(كم)	طول الحوض المثالي(كم)	محيط الحوض(كم)	متوسط عرض الحوض(كم)	نسبة الطول الى العرض(كم)
الجل	٧٣،٨٨	٤٥،٢٣	١٤٩،١٧	٦،٨٣	١٠،٨١
الصفاوي	١١٥،٦٤	٦٢،٢١	٢٦٨،٥٦	١٨،٠٦	٦،٤٠

المصدر/ من عمل الباحث بالاعتماد على:

١- خريطة (٢). ٢-برنامج(ARC GIS ١٠،٣)

٢- محيط الحوض

يتمثل محيط الحوض بخط تقسيم المياه الذي يشكل الاطار الخارجي للأحواض ويفصل كل حوض عن الاحواض الاخرى[٧]، ويستخدم لتوضيح مدى اتساع الحوض وتطوره الجيومورفولوجي ومن جدول(٢) يظهر ان محيط حوض الجل بلغ (١٤٩،١٧)كم في حين بلغ محيط حوض الصفاوي (٢٦٨،٥٦)كم فكلما زاد طول محيط الحوض زاد اتساعه و يعود هذا التباين في المحيط الحوضي الى الطبيعية الجولوجية للمنطقة واختلاف المكاشف الصخرية فضلا عن تأثر المحيط بالصدوع والفواصل والشقوق[٨]

٣- متوسط عرض الحوض

وهي المسافة المستقيمة العرضية ما بين ابعد نقطتين على محيط الحوض[٩]، يؤثر على عرض الحوض كمية التساقط والجريان والترشيح والتبخر والنتح وكلما زاد عرض زاد ما يتلقاه من التساقط ومن ثم زاد الجريان السطحي[١٠]وفي ضوء أحواض التصريف لا يمكن الاعتماد على بعد واحد كقياس لعرض الحوض، وذلك بسبب اختلاف أشكال الأحواض المائية، ولكثرة تعرج محيطه، لذا اعتمد على العلاقة الرياضية الآتية لاستخراج متوسط العرض[١١]:

$$\text{متوسط العرض} = \frac{\text{مساحة الحوض/كم}^2}{\text{طول الحوض/كم}}$$

وعند تطبيق المعادلة على احواض منطقة الدراسة يتضح بأن متوسط عرض حوض الجل بلغ نحو(٦،٨٣) بينما بلغ متوسط عرض حوض الصفاوي (١٨،٠٦)كم جدول (٢) نجد ان هناك تباين في

متوسط عرض ألأحوض ويعزى سبب ذلك الى انتشار العديد من الصدوع و الفوالق في منطقة الدراسة فضلا عن تباي عمليات التعرية المائية والريحية تبعا لتباين الصخور.

٤- نسبة الطول الى العرض

هذه النسبة توضح مدى أقتراب أوأبتعاد شكل الحوض عن الشكل المستطيل فكلما أرتفعت قيمته كلما أقترب من الشكل المستطيل وبالعكس وتتشابه قيم نتائجه مع تلك القيم الخاصة بمعامل الأستطالة التي تم ذكرها وتعظم أستطالة شكل الحوض أذا زادت نسبة طوله إلى عرضه وقد أستخرجت نسبة الطول إلى العرض لمنطقة الدراسة ومن خلال تطبيق المعادلة الاتية[١٢]:

$$\text{نسبة الطول إلى العرض} = \frac{\text{طول الحوض(كم)}}{\text{عرض الحوض (كم)}}$$

وعلى وفق هذه المعادلة بلغت نسبة الطول الى العرض لحوض الجل(١٠،٨١)كم اما حوض الصفاوي(٦،٤٠) كم جدول(٢) نستدل من هذا إن قيم الطول إلى العرض قيم مرتفعة مما يدل على ان الأحواض تميل إلى الأستطالة أكثر من الأستدارة ويعود هذا إلى تعرج خطوط تقسيم المياه .

ثالثا: الخصائص الشكلية لأحوض منطقة الدراسة

تعد دراسة الخصائص الشكلية للأحواض النهرية من اهم الدراسات المورفومترية وذلك لأهميتها في معرفة التطور الجيومورفولوجي لأحواض الوديان الى جانب معرفة تأثير الشكل على حجم التصريف النهري وبالتالي في تحديد درجة مخاطر الفيضانات كما تفيد في امكانية قياس كمية التصريف و معدلات التعرية المائية الواصلة الى المجرى الرئيس، ويعتمد شكل الحوض على انتشار و تفرع الشبكة النهرية التي تتحكم فيها عدة عوامل منها البنية الجيولوجية و التضاريس والاحوال المناخية و الغطاء النباتي و التربة.[١٣]، ويمكن معرفة شكل الحوض من خلال النظر الى أي خريطة ولكن هذا لا يغني عن اجراء القياسات المورفومترية التي تعتمد على مجموعة من المعادلات الرياضية للأحواض التي على ضوئها تم تقسيم الاحواض الى مجموعات شكلية مختلفة كالشكل المستطيل والمستدير والدائري والمثلث وهذه الدراسة من شأنها ان تعطي وصف جيومورفي كمي لخصائص الحوض المتعلقة بشكله وفيما يأتي اهم الخصائص الشكلية لأحواض منطقة الدراسة:

١- نسبة الاستدارة

تعبرعن نسبة مساحة الحوض إلى مساحة الدائرة التي لها محيط مساوي لمحيط الحوض نفسه وبعباره اخرى تشير نسبة تماسك المساحة الى مدى اقتراب الحوض من الشكل الدائر [١٤] وتكون القيم ما بين

(٠-١)فالقيم المنخفضة تعني ابتعاد الحوض عن الشكل الدائري وهذا يعني عدم انتظام خطوط تقسيم المياه المحيطة بالحوض مما يؤثر في طول المجاري المائية خاصة ذات الرتب النهرية الدنيا التي تقع عنده مناطق تقسيم المياه المحيطة بالحوض[١٥]، اما القيم المرتفعة فأنها تشير الى وجود احواض مائية مستديرة الشكل تدل على تقدم الاحواض المائية في دورتها الحتية ويعوذ الى ميل الانهار الى حفروتعميق مجاريها قبل توسيعها[١٦].وتستخرج نسبة الاستدارة وفق المعادلة التي الآتي[١٧]:

$$\text{معدل استدارة الحوض} = \text{ل} \times \frac{\text{مساحة الحوض(كم}^2\text{)}}{\text{(محيط الحوض(كم)}^2}$$

حيث ان ل= قيمة ثابتة مقدارها (١٢،٥٧).

ومن خلال تطبيق هذه المعادلة يظهر ان نسبة تماسك المساحة لحوض وادي الجل بلغت (٠،٢٨كم٢) اما حوض وادي الصفاوي فقد بلغت(٠،٣٦كم٢)على التوالي .جدول(٢٩) ويتضح من ذلك ان احواض منطقة الدراسة تبتعد عن الشكل الدائري ، مما يعني ان محيط الحوض او خطوط تقسيم المياه لا تسير بشكل منتظم بل تمر بتعرجات ملحوظه مما يؤثر على طول المجاري المائية التي تقع بالقرب من مناطق خط تقسيم المياه وميلان الحوض للاستطالة بسبب شدة تعرج خطوط تقسيم المياه فضلا عن تأثرها بالعوامل الحتية

جدول(٣) الخصائص الشكلية لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	نسبة الاستدارة كم/كم٢	نسبة تماسك المحيط كم/كم٢	معامل شكل الحوض كم٢/كم	نسبة الاستطالة	معامل الاندماج
الجل	٠،٢٨	١،٨٨	٠،٠٩	٠،٣٠	٠،٨
الصفاوي	٠،٣٦	١،٦٦	٠،١٥	٠،٤٤	٠،٠٣

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:

١- خريطة (٣). ٢-برنامج (Arc Gis10 .3).

٢- نسبة تماسك المحيط

تعد نسبة تماسك المحيط مقياساً آخر لمعرفة اقتراب أو ابتعاده شكل الحوض عن الشكل الدائري ،فكلما ابتعدت النسبة عن الواحد الصحيح دل على ابتعاد الحوض عن الشكل الدائري، وعندما تقترب النسبة من الواحد الصحيح دل ذلك على اقتراب الحوض من الشكل الدائري ويعبر عنه بالمعادلة الآتية [١٨]:

$$\text{نسبة تماسك المحيط} = \sqrt{\frac{١}{\text{نسبة تماسك المساحة}}}$$

وعند تطبيق هذه المعادلة على احواض منطقه الدراسة تبين ان نسبة تماسك المحيط لحوض الجل (١,٨٨) واما حوض الصفاوي فقد بلغت (١,٦٦) جدول (٢٩) ، وتشير هذه النسب المرتفعة الى ابتعاد شكل الحوض عن الشكل الدائري اي ضعف الترابط بين اجزاء الحوض وتعرج خطوط تقسيم المياه وعدم انتظامها واقتراب الأحواض من الشكل المستطيل يدل على انها ذات تصاريف مائية منتظمة من الناحية الزمنية وتكون تصاريفها واطئة بسبب سيطرة التعرجات بدرجة كبيرة على محيط الحوض ،هذه النتائج تتفق مع نتائج نسبة تماسك المساحة.

٣- معامل شكل الحوض

يبين معامل شكل الحوض مدى العلاقة بين كل من المساحة الحوضية والطول ويستدل منه على مدى تناسق اجزاء الحوض وانتظام الشكل العام [١٩] ، ففي حال اقتراب قيمة معامل شكل الحوض من الواحد الصحيح دل ذلك زيادة نسبة المساحة الى الطول اما انخفاض قيمته مؤشر اقتراب معامل شكل الحوض من الشكل المثلث ويستخرج كما في المعادلة الآتية[٢٠] :

$$\text{معامل شكل الحوض} = \frac{\text{مساحة الحوض/ كم}^{٢}}{\text{مربع طول الحوض/ كم}}$$

وعند تطبيق المعادلة على احواض منطقة الدراسة نستنتج ان قيم معامل شكل الحوض منخفضة حيث بلغت في حوض الجل(٠،٠٩) اما حوض الصفاوي فبلغت (٠،١٥) جدول(٢٩)، مما يدل على اقتراب هذه الاحواض من الشكل المثلث فانخفاض قيمة معامل شكل الحوض واقترابه من الشكل المثلث يؤثر في نظام التصرف فعند ما يشكل المثلث المنبع وقاعدته المصب فالتصريف المائي يبلغ ذروته بعد سقوط الامطار ، وذلك لقرب الجداول والمسيلات المائية من المصب الرئيسي كما ان المدة الزمنية اللازمة

لوصول موجة الفيضان للمجرى الرئيسي قصيرة جدا مما يؤدي الى زيادة عمليات التعرية والنحت القاعي على حساب الجوانب.

٤- نسبة الاستطالة

وهي تصف امتداد نسبة مساحة الحوض بالمقارنة مع الشكل المستطيل فهي تقيس مدى اقتراب او ابتعاد شكل الحوض من الشكل المستطيل إذ تكون هذه النسبة بين (صفر -١) و فكلما يقترب الناتج من الواحد الصحيح كان شكل الحوض اقترب الى الشكل المستطيل وكلما ابتعد من الواحد الصحيح ابتعد شكل الحوض من الشكل المستطيل[٢١]، تزيد هذه النسبة في الأحواض الطويلة بينما تقل في الاحواض التي يختلف عرضها عن امتدادها الطولي وتؤثر هذه النسبة في مدة الجريان حيث تمتاز الاحواض المستطيلة بجريان مائي منتظم زمانيا وتكون تصاريفها واطئة بالمقارنة مع الاحواض الدائرية الشكل بسبب تعرض الموجات التصريفية الى التسرب والتبخر اثناء عملية الجريان من المنبع الى المصب ويستخرج معدل الاستطالة على وفق المعادلة الآتية [٢٢] :

$$\text{معدل الاستطالة الحوض} = \text{ك} \times \frac{\sqrt{\text{مساحة الحوض / كم}^2}}{\text{اقصى طول الحوض / كم}}$$

حيث ان ك = قيمة ثابتة مقدارها (١،١٢٨٢)، ويدل اقتراب الناتج من الواحد الصحيح على ابتعاد شكال الحوض عن الاستطالة واقترابه من الاستتدارة وبتطبيق المعادلة على احواض منطقة الدراسة وجدت ان تلك النسب متقاربة فقد بلغت في حوض الجل(٠،٣٠) ، مما يدل على ابتعاد شكل الحوض من الشكل المستطيل وتتفق هذه النسبة مع نسبة معامل الاستطالة لحوض الصفاوي التي بلغت(٠،٤٤) جدول(٢٩).

٥- معامل الاندماج

يبين هذا المعامل مدى التناسق بين كل من محيط الحوض ومساحته الكلية ويفيد في معرفة المرحلة التحاتية اذ تشير القيم المنخفضة الى ان الحوض ، قد قطع شوطا كبيرا في مرحلة تطوره الجيومورفولوجي بينما تشير القيم المرتفعة الى زيادة طول المحيط على حساب مساحته بسبب كثرة تعرجاته[٢٣]، ويعبر عنه بالمعادلة التالية[٢٤] :

$$\text{معامل الاندماج} = \text{د} \times \frac{\text{محيط الحوض (كم)}}{\text{مساحة الحوض (كم}^2\text{)}}$$

حيث ان د = قيمة ثابتة مقدراها (٠،٢٨٢)

وبعد تطبيق على احواض منطقة الدراسة وجد ان معامل الاندماج لحوض الجل قد بلغ(٠،٨) اما في حوض وادي الصفاوي بلغت(٠،٠٣)جدول (٢٩) وتدل هذه القيم المرتفعة على عدم تناسق محيط الحوض وعلى الرغم من استخدم الكثير من الباحثين هذا المعامل عند دراسة اشكال احواض التصريف الا ان هورتن قد اوصى بعدم استخدامه نظراً لانه وجد حوضين لهم القيمة نفسها على الرغم من اختلاف وتباين شكليهما[٢٥].

رابعا- الخصائص التضاريسية

تبرز اهمية الخصائص التضاريسية في معرفة عمليات التجوية والتعرية ودورها في تكوين الاشكال الارضية للمنطقة وانعكاسا لآثر انواع الصخور وخصائصها البنوية ومن اهم المقاييس التي يمكن من خلالها التعرف على هذه الخصائص :

١- نسبة التضرس

تعرف هذه النسبة بأنها الفرق بين أعلى وادنى نقطة في الحوض إلى طول الحوض، تعد نسبة التضرس معيارا هاما لمعرفة الخصائص الطبوغرافية لأي حوض، وهي مؤشر جيد في تقدير الرواسب المنقولة ، فكلما زادت نسبة التضرس ازدادت التعرية المائية وكمية الرواسب المنقولة كما ان تأثيرها قد يمتد الى مسافات بعيدة عنها مما يسهم في تكوين اشكال جيومورفولوجية معينة وتقاس هذه النسبة على وفق المعادلة[٢٦]:

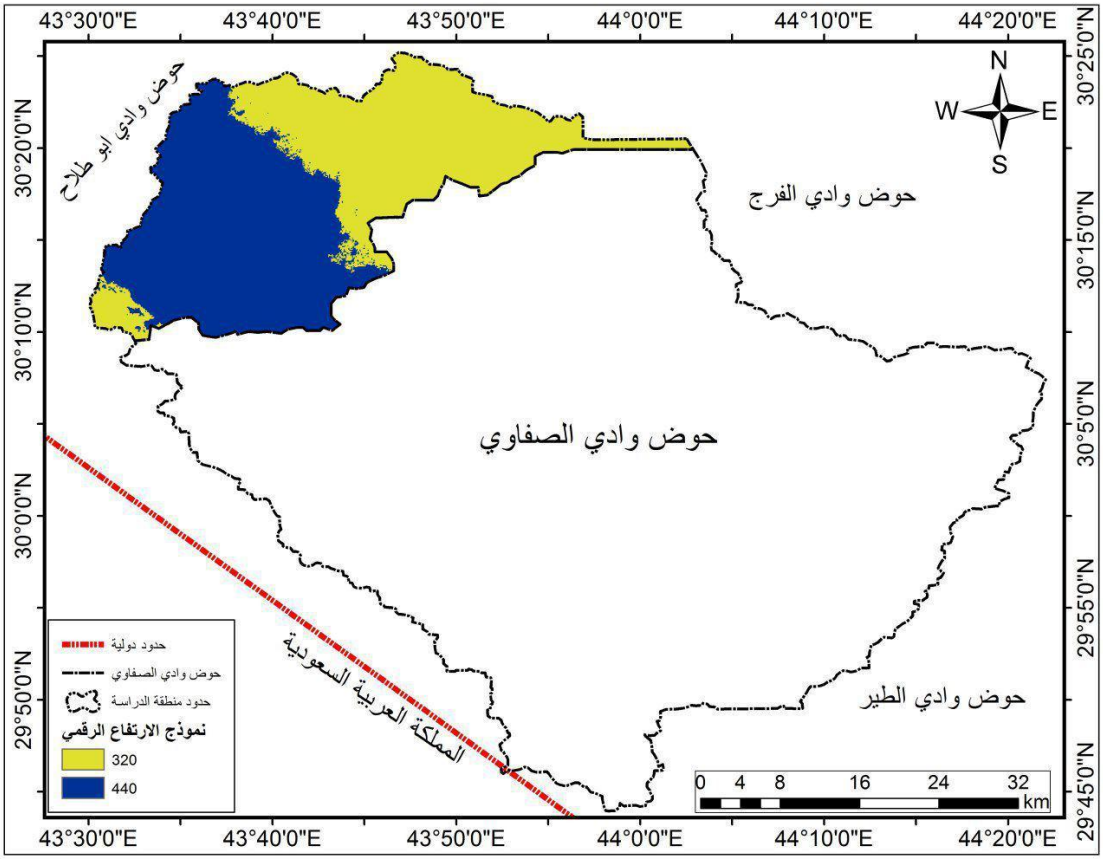
$$\text{نسبة التضرس} = \frac{\text{تضاريس الحوض (الفرق بين أعلى وأدنى نقطة في الحوض/م)}}{\text{طول الحوض/كم}}$$

ومن خلال تطبيق المعادلة على احواض منطقة الدراسة بلغت نسبة التضرس في حوض الجل(٠،٨١) م/كم ، اما في حوض الصفاوي فقد بلغت (١،٠٣)م /كم جدول(٣٠) وهي نسبة منخفضة مما يعني قلة نشاط عمليات الحت والتعرية المائية بسبب قلة التساقط المطري وقلة التصريف المائي و زيادة عمليات

الحت و الارساب الريحي، و يعزى ذلك الى طبيعة صخور المنطقة القليلة المقاومة لعمليات الحت ويستدل من هذا التقارب ان الظروف البيئة متشابهة لهذه الاحواض الى حدما.

خريطة (٤)

ارتفاعات حوض الجل



المصدر :. من عمل الباحث بالاعتماد على :.

١. خريطة الارتفاعات الرقمية (Dem) .

٢. الخريطة الطبوغرافية ذات المقياس ١/٢٥٠٠٠.

٣-برنامج (ARC GIS ١٠،٣)

جدول(٤)

الخصائص التضاريسية للأحواض في منطقة الدراسة

اسم الحوض	اعلى نقطة في الحوض (م)	ادنى نقطة في الحوض (م)	نسبة التضرس (م/كم)	التضاريس النسبي (م/كم)	المعامل الهبسومتري (كم٢/م)	قيمة الوعورة
الجل	٤٠٠	٣٢٠	١،٠٨	٠،٥٣	٦،٣٠	٠،١٨
الصفاوي	٤٤٠	٣٢٠	١،٠٣	٠،٤٤	١٧،٤٠	٠،٢٠

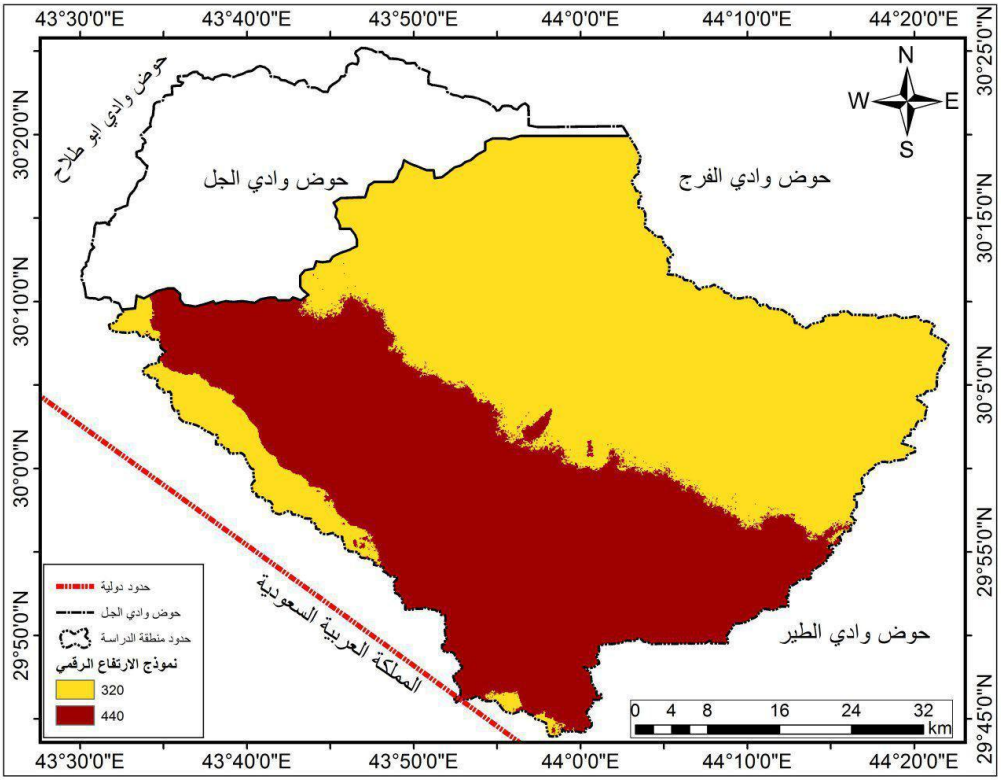
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:

١- خريطة (٤)،(٥).

٢-برنامج (Arc Gis10 .3).

خريطة (٥)

ارتفاعات حوض الصفاوي



المصدر :. من عمل الباحث بالاعتماد على :.

١. خريطة الارتفاعات الرقمية (Dem) .

٢. الخريطة الطبوغرافية ذات المقياس ١/٢٥٠٠٠.

٣-برنامج (ARC GIS ١٠،٣)

٢-التضاريس النسبية

تشير قيمتها الى معرفة قيم التضرس في الحوض ، وذلك من خلال العلاقة ما بين قيمة التضرّس النسبي ومقدار محيط الحوض، وتكون العلاقة المتبادلة سلبية بين التضاريس النسبية ودرجة مقاومة الصخور لعمليات التعرية عند تشابه الظروف المناخية.ويتم استخراج التضاريس النسبية وفق المعادلة الآتية [٢٧]

$$\text{التضاريس النسبية} = \frac{\text{تضاريس الحوض (م)}}{\text{محيط الحوض (كم)}}$$

ومن خلال تطبيق المعادلة اعلاه على احواض منطقة الدراسة يظهر ان قيمة التضاريس النسبية في حوض وادي الجل بلغت (٠،٤٠)م/كم اما في حوض الصفاوي فبلغت(٠،٤٤)م/كم ٢٢)م/كم ، جدول (٣١) وهي نسب ضعيفة وقليلة وذلك كون المنطقة ذات سطح هضبي متدرج الارتفاع، لاسيما قلة التساقط ومن ثم قلة الجريان السطحي، مع صخور مكشوفة هشة قابلة للتفتت التي تعرضت للتعرية المائية في عصور سابقة، مما قلل من التضاريس وجعل المنطقة شبه مستوية.

٣- التكامل الهبسومتري

وهو من المقاييس المهمة الذي من خلاله يمكن معرفة مرحلة عمر الأحواض المائية التي قطعتها من دورتها التحاتية بالاعتماد على مساحة الحوض وتضاريس الحوض، فهي تصف جيومورفولوجية الحوض النهري [٢٨] ، وتدل القيم المرتفعة عن الواحد صحيح الى زيادة المساحة الحوضية على حساب تضاريس الحوض ويقاس باستعمال الطريقة الآتية(٢٩):

$$\text{التكامل الهبسومتري} = \frac{\text{مساحة الحوض / كم}^2}{\text{تضاريس الحوض/ م}}$$

وعند تطبيق المعادلة على منطقة الدراسة نجد ان قيم التكامل الهبسومتري متباينة بين الاحواض حيث بلغت في حوض الجل(٦,٣٠) كم^2/م في حين بلغت في حوض الصفاوي (١٧,٤٠)كم^2/م جدول(٣١)، وهي مؤشر كبير يدل على مدى اتساع الاحواض وتقدم دورتها الحتية على حساب التضاريس ، ويعزى

هذا التفاوت في القيم بين الحوضين الى صغر المساحة وقلة الاودية في حوض االجل بالمقارنة مع حوض الصفاوي.اذ ان الزيادة في المساحة يرافقها زيادة في كثافة التصريف وانخفاض في تضاريس الحوض.

٢- قيمة الوعورة

تدل على مدى تضرس الحوض ومدى انحدار المجرى المائي فيه، فكلما ارتفعت قيم هذا المعامل دل على شدة التضرس وسيادة التعرية المائية التي تعمل على الحت ونقل المواد الصخرية من المنابع العليا الى اسفل المنحدرات ، والمناطق المنخفضة من الاحواض وتشير الدراسات الى ان هذه القيمة هي نتاج لمراحل الدورة التحاتية للحوض[٣٠]، وتستخرج قيم الوعورة على النحو الاتي(٣١):

$$\text{قيمة الوعورة} = \frac{\text{تضاريس الحوض} \times \text{كثافة الصرف الطولية / كم}^{٢}}{\text{محيط الحوض (كم)}}$$

والجدير بالذكر ان كثافة التصريف الطولية يمكن الحصول عليها وفق المعادلة الاتية[٣٢]:

$$\text{كثافة الصرف الطولية} = \frac{\text{مجموع أطوال المجاري المائية في الحوض (كم)}}{\text{مساحة الحوض (كم}^{٢}\text{)}}$$

بعد تطبيق هذه المعادلة على احواض منطقة الدراسة تبين قيمة الوعورة بلغت في حوض الجل (٠،١٨) ، اما في حوض الصفاوي(٠،٢٠) جدول(٣١)، وهي قيم منخفضة تدل على ان الاحواض لم تصل في دورتها التحاتية الى مرحلة النضج وذلك لقلة قيمة معامل الوعورة فيها.

خامسا- خصائص شبكة الصرف المائي :

يعد الشكل العام لروافد النهر بمرتبها المختلفة داخل الحوض نتاجاً للعلاقة مابين خصائص الصخور وبنيتها من جهة، وظروف المناخ السائدة في المنطقة من جهة أخرى، كما تعكس خصائص الصخورمن حيث الصلابة ودرجة النفاذية والانحدار العام للسطح والخصائص التركيبية المتمثلة بالصدوع والفواصل والشقوق[٣٣].ويبرز اثر كل تلك الخصائص في التصريف المائي وتحديد نشاط أوديتها، فضلا عن درجة التطور الجيومورفولوجي لأحواض الوديان سندرس خصائص الشبكة المائية على النحو الاتي .

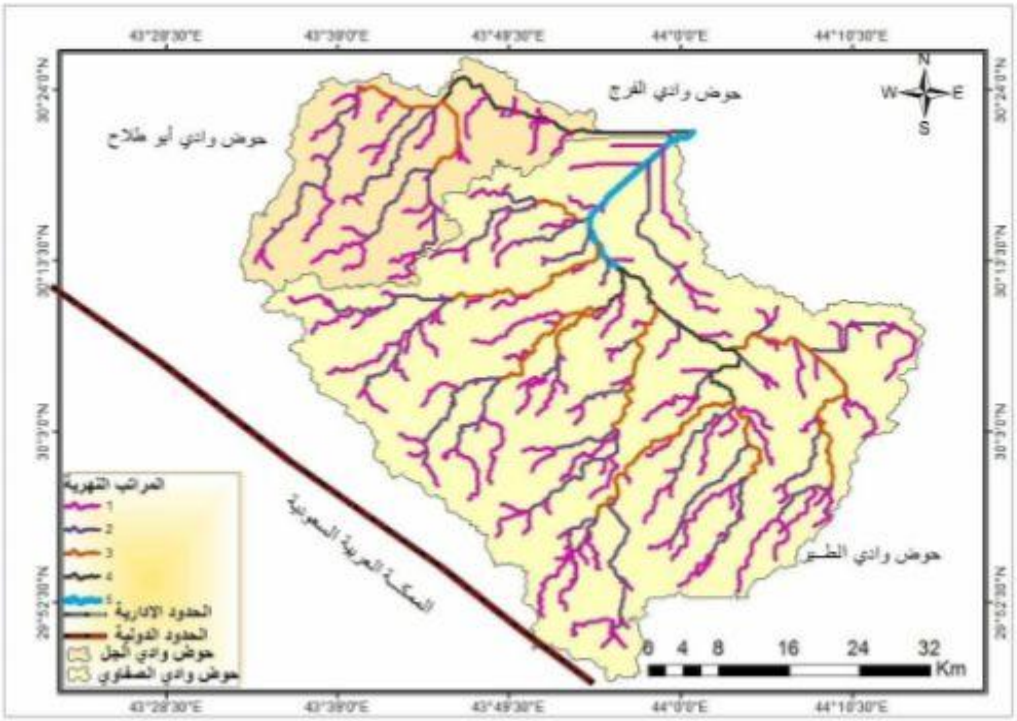
١- المراتب النهرية للوديان

ويقصد بالمراتب النهرية مجموعة الروافد التي يتكون منها النهر نتيجة تجمع الروافد الصغيرة جداً والتي تعد بدايات المسيلات والجداول المائية إلى ان تتجمع بعضها مع بعض وتنمو طولاً وعرضاً وتصريفاً إلى ان يتكون النهر الرئيسي الذي يأخذ مجراه الى مصبه[٣٤]، وتفيد دراسة المراتب النهرية في معرفة كمية التصريف المائي الخاصة بكل وادي نهري وتقدير سرعة الجريان وإمكانية التنبؤ بمخاطر الفيضانات، فمن خلالها يمكن تخمين قدرة تلك االاودية الحتية والأرسابية ومن ثم الحد من تأثيرها على استخدامات الأراضي المختلفة المجاورة لتلك الاودية ووضع الحلول اللازمة للسلوك الهدمي لتلك الاودية خاصة فيما يتعلق بالحد من تكرار ظاهرة الفيضان [٣٥]

اعتمد الباحث في حساب المراتب النهرية لأحواض منطقة الدراسة على طريقة ستريلر (Strahler) ، حيث تتلخص بأن المسيلات والجدول الصغيرة التي لا تصب فيها اي مجاري مائية اخرى تعد انهر من المرتبة الاولى بينما تتكون انهار المرتبة الثانية من التقاء جدولين او اكثر من جداول المرتبة الاولى، وتتكون انهار المرتبة الثالثة عند التقاء جدولين او اكثر من المرتبة الثانية وهكذا الى ان نصل الى المجرى الرئيسي الذي يحمل المرتبة العليا. وعندما يلتقي مجرى من مرتبة دنيا مع مجرى من مرتبة اعلى لا يحدث اي تغير في تسلسل المراتب[٣٦] ويظهر الجدول(٢٣)ان المجاري المائية لحوض الجل بجميع رتبها بلغ (٧١) واديا اما المجاري التي تحمل المرتبة الاولى بلغ عددها (٣٦) واديا والمرتبة الثانية(١٧) واديا والمرتبة الثالثة(٨)واديا والمرتبة الرابعة(١٠) اما بالنسبة لحوض الصفاوي ، فقد بلغ عدد المجاري المائية بجميع رتبها(٢٨٢)واديا حيث بلغ عدد الوديان ضمن المرتبة الاولى(١٤٢) واديا والمرتبة الثانية(٧٦)واديا والمرتبة الثالثة(٣٩) واديا والمرتبة الرابعة (١٢) واديا والمرتبة الخامسة(١٣)واديا .

خريطة (٦)

المراتب النهرية لاحواض منطقة الدراسة



المصدر :. من عمل الباحث بالاعتماد على :.

١. الخريطة الطبوغرافية للعراق ذات المقياس ١/٢٥٠٠٠٠.

٢-نموذج الارتفاعات الرقمية (Dem) .

٣-برنامج (ARC GIS10-3)

نستنتج مما سبق ان التباين في مراتب الاودية واعدادها يعود الى التباين في الطبيعة الصخرية والفوالق والانكسارات والصدوع التي تزيد من فاعلية عمليات الحت المائي كما يعود ايضا الى التباين يعود ايضا الى التباين في المساحة حيث كلما زادت المساحة الحوضية زادت اعداد المجاري المائية فضلا عن الاحوال المناخية وكثافة الغطاء النباتي وشكل الحوض التي تؤدي جميعها الى نقصان او زيادة عدد المجاري المائية.

جدول(٥)

اعداد واطوال المراتب النهرية ونسبة التشعب لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	المرتبة النهرية	عدد المجاري المائية	الطول(كم)	نسبة التشعب
الجل	١	٣٦	١٠٨،٥٨	–
	٢	١٧	٧١،٧٦	٢،١١
	٣	٨	٢٠،٠٠	٢،١٢
	٤	١٠	٢٨،٢٩	٠،٨
المجموع	–	٧١	٢٢٨,٦٣	–
الصفاوي	١	١٤٢	٥٠٥،٢٠	
	٢	٧٦	٢٦٢،١٥	١،٨٦
	٣	٣٩	١٣٨،٥٩	١،٩٤
	٤	١٢	٣٣،٦٤	٣،٢٥
	٥	١٣	١٩،٦٠	٠،٩٢
المجموع	–	٢٨٢	٩٥٩،١١	–

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:

١- خريطة (٦).

٢-برنامج (Arc Gis10 .3).

٢- اطوال الوديان

يمثل طول الوادي اهمية كبيرة في الدراسات المورفوومترية اذ توجد علاقة طردية بين طول الوادي ورتبه، إذ كلما تقدمت رتبة الوادي كلما زاد طوله ويتضح من الجدول(٢٣) ان مجموع اطوال وديان حوض الجل بلغت (٢٢٨،٦٥) كم حيث بلغ اطوال وديان المرتبة الاولى(١٠٨،٥٨) كم واطوال وديان والمرتبة الثانية (٧١،٧٦) كم والثالثة(٢٠،٠٠) اما المرتبة الرابعة فقد بلغت اطوالها (٢٨،٢٩)كم بينما بلغ مجموع اطوال حوض الصفاوي(٩٥٩،١٨)فبلغ طول الوديان التي تقع ضمن المرتبة الاولى (٥٠٥،٢٠)كم والمرتبة الثانية(٢٦٢،١٥)كم والمرتبة الثالثة(١٣٨،٥٩)كم اما بالنسبة للمرتبة الرابعة والخامسة(٣٣،٦٤-١٩،٦٠)كم على التوالي(جدول)(٥)

٣- نسبة التشعب

وهي النسبة بين مجموع عدد المجاري في مرتبة نهرية ما على مجموع عدد المجاري في المرتبة التي وغالبا ما تتراوح بين(٣-٥) في الأحواض العادية وهي انعكاس طبيعي للظروف المناخية والجيولوجية لمنطقة الدراسة[٣٧]، وتستخرج وفق المعادلة الآتية:

$$\text{نسبة التشعب} = \frac{\text{عدد مجاري مرتبة ما}}{\text{عدد مجاري المرتبة التي تليها}}$$

بعد تطبيق المعادلة اعلاه نجد ان نسبة التشعب لحوض الجل قد بلغت(٥،٠٣)،ولحوض الصفاوي نحو (٧،٩٧)، كما هو موضح في جدول(٥) وعن طريقة يتضح بان نسبة التشعب لحوض للمرتبة الثانية(٢،١١) وللمرتبة الثالثة(٢،١٢)والمرتبة الرابعة(٠،٨) بينما سجلت نسبة التشعب لحوض الصفاوي للمرتبة الثانية(١،٨٦) وللمرتبة الثالثة(١،٩٤)وللمرتبة الرابعة(٣،٢٥)وللمرتبة الخامسة(٠،٩٢).

ومن ملاحظة الجدول(٣٢) نجد ان هنالك تباين في قيم نسب التشعب بين حوض صرف واخر وبين مراتب الحوض النهري الواحد ويعزى ذلك الى اختلاف نوعية الصخور ، فضلا عن الظروف المناخية ومدى انتشار الصدوع والانكسارات والتراكيب الخطية ولنسبة التشعب أهمية كبيرة لأنها احد العوامل التي تتحكم في معدل التصريف إذ كلما كانت قيم نسبة التشعب مرتفعة زاد خطر الفيضان أما أذا كانت القيم واطئة فتدل على قلة خطورة الفيضان.

٤- كثافة التصريف المائية

يقصد به درجة انتشار وتفرع الشبكة النهرية ضمن مساحة الحوض[٣٨]،وتكمن اهمية هذا القياس بكونه احد العوامل المؤثرة على سرعة جريان ومعدل التصريف في اثناء سقوط الامطار ، اذ تزاد سرعة الجريان كلما زادت كثافة الصرف ، وينعكس ذلك على معدل عمليات التعرية المائية لسطح الارض.[٣٩] وهناك عوامل اخرى تؤثر في كثافة الصرف ومنها الاحوال المناخية ولاسيما كمية الامطار وطبيعة تركيب الطبقات الصخرية المقاومة لعوامل التعرية وطبوغرافية الحوض والغطاء النباتي ، ويعد المناخ وشكل سطح الارض مسؤولان عن الكثافة التصريفية[٤٠]،ويتم التعرف على كثافة التصريف من خلال ما يلي:

أ- كثافة الصرف الطولية

وهي عبارة عن مجموع أطوال المجاري المائية في حوض التصريف مقسوماً على مساحته وفق المعادلة الآتية[٤١]:

مجموع أطوال المجاري في الحوض (كم)

كثافة الصرف الطولية = ــــــــــــــــــــــــــــــ

المساحة الكلية للحوض (كم^{٢})

يتبن من الجدول ان كثافة الصرف الطولية للحوضين بلغت (٠،٤٥)(٠،٤٥)على التوالي ،جدول (٣٣)وهي تعتبر كثافة واطئة نتيجة قلة سقوط الامطار وزيادة تسرب المياه بسبب طبيعة الصخور ذات النفاذية العالية وبالتالي لا تسمح بتكوين مجاري مائية جيدة كما تشير قلة كثافة التصريف لكبر مساحة الاحواض التي تعرضت الى عمليات التعرية والتجوية فضلا عن قلة الانحدار.

ب- كثافة الصرف العددية

هي عبارة عن معدل عدد الاودية والمجاري المائية في الحوض مقسوماً على مساحته وان زيادة عدد المجاري المائية بواسطة التعرية يؤدي الى زيادة اطوالها، ويعبر عنها بالمعادلة الاتية[٤٢]:

مجموع أعداد الأودية في الحوض(كم)

كثافة الصرف العددية = ــــــــــــــــــــــــــــــ

المساحة الكلية للحوض (كم^{٢})

تكمن أهمية معرفة هذه النسبة في التعرف على عدة خصائص هيدرولوجية وجيومورفولوجية، فهي تعكس مدى وفرة المسيلات المائية لكل كيلومتر مربع ودورها في زيادة فعالية الحت والتجوية، وزيادة شدة التقطع الحاصل في شكل حوض

التصريف التي تتوافق مع الزيادة في عدد المجاري المائية في كل كيلو متر مربع[٤٣].

ويتضح من جدول(٢٤)ان كثافة الصرف العددية لحوض الجل بلغت (٠,١٤)وادي/كم واما في حوض الصفاوي بلغت (٠,١٣)وادي/كم٢ نستدل من هذه القيم ان هناك انخفاض في معدل كثافة الصرف العددية للأودية وهذا يشير الى المسيلات المائية تجري في احواض تتصف صخورها بانها ذات نفاذية عالية التي تزيد من معدلات تسرب مياه الامطار ، فضلا عن انتشار الصدوع والشقوق والفواصل في مختلف انحاء منطقة الدراسة ،وللمطر دور فعال في زيادة معدل كثافة الصرف العددي.

جدول(٦)

خصائص شبكة التصريف المائية لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	كثافة الصرف الطولية(كم/كم٢)	كثافة الصرف العددية(وادي/كم٢	معدل بقاء المجرى(كم/كم٢)	معدل النسيج الحوضي(كم)	معامل الانعطاف
الجل	٠،٤٥	٠،١٤	٢،٢٠	٠،٤٧	١،٦٣
الصفاوي	٠،٤٥	٠،١٣	٢،١٧	١،٠٥	١،٨٥

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:

١- خريطة (٦). ٢-برنامج (Arc Gis10 .3).

٥- معدل بقاء المجرى

يستخدم هذا العامل للدلالة على متوسط الوحدة المساحية اللازمة لتغذية الوحدة الطويلة(كم) في مجرى شبكة الصرف، وكلما زادت قيمة هذه العامل ابتعدت المجاري بعضها عن البعض الآخر، ويقاس من خلال العلاقة الآتية[٤٤]:

$$\text{معدل بقاء المجرى} = \frac{\text{المساحة الحوض/كم}^2}{\text{مجموع أطوال المجاري/كم}}$$

وبتطبيق المعادلة على احواض منطقة الدراسة ومن خلال الجدول(٢٤) نجد ان معدل بقاء المجرى في حوض الجل بلغ (٢,٢٠) اما في حوض الصفاوي بلغت (٢,١٧) جدول (٣٣) ومن خلال الجدول يلاحظ ان معدل بقاء المجرى متقارب لكلا الحوضين بسبب تقارب الاودية من بعضها البعض فضلا عن تقلص المساحات الفاصلة بين الاودية، ويتأثر معدل بقاء المجرى بالطبيعة الصخرية من حيث المسامية والنفاذية فعندما يكون معدل الجريان اكثر من معدل التسرب تنشط عملية التعرية المائية كما يسهم عامل التضرس وقلة النبات الطبيعي في قلة معدل بقاء المجرى.

٦- معدل النسيج الحوضي

يبين هذا المعامل مدى تقارب او تباعد المجاري في الحوض وهو مؤشر لمعرفة مدى تضرس سطح الارض ومدى شدة تقطعا وكثافة الصرف فيها فكلما اقتربت الاودية من بعضها البعض وازدادت اعدادها دل ذلك على شدة تقطع الحوض وارتفاع معدلات التعرية فيها ويستخرج وفق المعادلة الاتية[٤٥]:

أعداد أودية الحوض

النسيج الحوضي = ـــــــــــــــــــــــــــــــ

محيط الحوض(كم)

وقد بلغ النسيج الحوض الحوضي لحوض وادي الجل (٠،٤٧)اما في حوض الصفاوي فبلغ النسيج الحوضي فيه (١،٠٥) جدول(٣٣)وهذا يوضح ان جميع احواض منطقة الدراسة ذات نسجه خشنة، ويدل ذلك على تشابه الظروف البيئية في منطقة الدراسة .

٧- معامل الانعطاف

إن لمعامل الانعطاف أهمية في الدراسات الجيومورفولوجية للأنهار والأودية، حيث يمكن من خلاله معرفة شدة تعرية النهر أو التوائه وقدرة النهر على التعرية الجانبية وفي أي اتجاه، مما له في استخدامات الأرض المختلفة. ويقصد به النسبة بين طول النهر الحقيقي إلى طول النهر النموذجي ، ويعبر عنه[٤٦]:

طول النهر الحقيقي

معامل الانعطاف = ـــــــــ

طول النهر المثالي

من خلال مراجعة الجدول(٣٤) يتضح ان معامل الانعطاف لحوض الجل (١،٦٣) اما معامل انعطاف حوض الصفاوي(١،٨٥) وهذا يدل التقارب في معمل الانعطاف لهذه الوديان الى تشابه الظروف الجيولوجية والتضاريسية والمناخية.

سادسا- انماط شبكة الصرف المائية

ان نمط التصريف هو الشكل الناتج عن اتصال وادي من مرتبة معينة بوادي آخر من نفس المرتبة أو من مرتبة أعلى إذ يعكس نمط التصريف النهري العلاقة بين ودرجة انحدار السطح واختلاف الطبيعة الصخرية ونظام بنية طبقاتها، ومدى تجانس الصخور فيها، واثر حركات الرفع التكتونية، وعمليات التصدع، فضلا عن طبيعة المناخ السائد، ودرجة التطور الحتي للحوض، التي تؤثر في تعديل وتشكيل الصرف النهري[٤٧].

ومن اهم انماط التصريف في منطقة الدراسة :

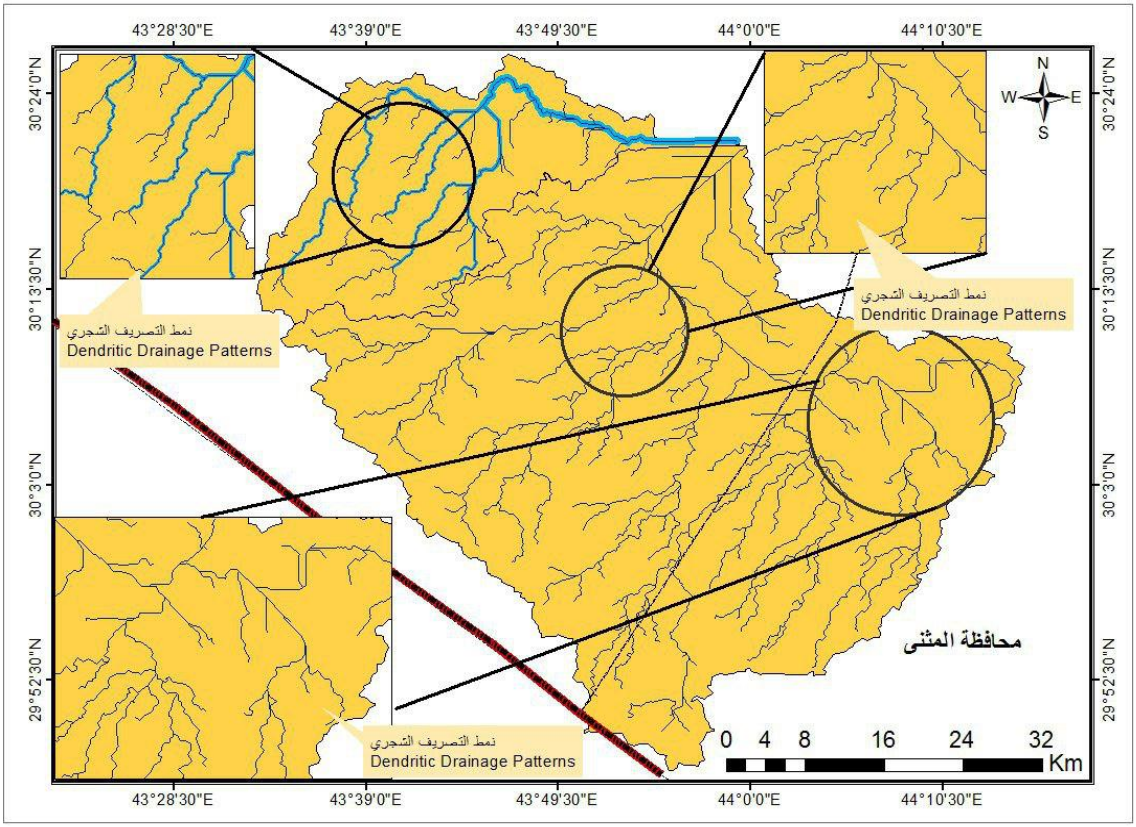
١- نمط التصريف الشجري

يرتبط وجود هذا النمط من التصريف في المناطق التي تتصف بتجانس طبيعتها الصخرية من حيث تكوينها ودرجة صلابتها وبنيتها او تكون في صخور رسوبية افقية الامتداد او تميل ميلا بسيطا ففي هذه الحالة تجري الانهار في جميع الاتجاهات اذ تتخذ شكلا يشبه الشجرة[٤٨].وتعتمد كثافة تفرع الشبكة

النهرية على صلابة الصخور حيث تزداد كلما كانت الصخور ذوات صلابة قليلة وتزداد درجة التفرع ايضا مع زيادة كمية التساقط [٤٩]، ويظهر هذا النمط في معظم منطقة الدراسة كما في خريطة(٧)

خريطة(٧)

انماط التصريف النهري لأحواض منطقة الدراسة



المصدر :. من عمل الباحث بالاعتماد على :.

١. خريطة الارتفاعات الرقمية (Dem) .

٢. الخريطة الطبوغرافية ذات المقياس ١/٢٥٠٠٠.

٣- -برنامج (ARC GIS ١٠،٣) .

الاستنتاجات

١- ان منطقة الدراسة والبالغ مساحتها (٢٥٩٣،٧٤)كم٢ تقع ضمن الرصيف العربي – النوبي الذي يعرف بالرصيف المستقر وتحديد ضمن نطاق السلمان.

٢- تظهر في منطقة الدراسة مجموعة من التكوينات الجيولوجية تعود الى الزمن الثلاثي والمتمثلة بتكوينات (ام ارضمه والجل) فضلا عن ترسبات الزمن الرباعي التي تشغل مساحة صغيرة جدا من منطقة الدراسة .

٣- تميزت المنطقة بتباين ارتفاعها اذ بلغ أعلى ارتفاع لها (٤٤٠م) فوق مستوى سطح البحر، بينما بلغ أدنى ارتفاعً لها (٣٢٠) م فوق مستوى سطح البحر.

٤- اتضح من خلال الدراسة ان احواض منطقة الدراسة تتباين في مساحاتها وخصائصها المورفومترية ويرجع ذلك الى تباين العوامل الطبيعية المتمثلة بالطبيعية الصخرية والمناخ وعامل والانحدار فضلا عن تاثير الغطاء النباتي جميع هذه العوامل كان لها تاثير بارز في شكل الاحواض ومساحتها

٥- توصلت الدراسة الى ان سطح الاحواض عبارة عن هضبة تنحدر نحو الشمال الشرقي

التوصيات

١- يجب الاهتمام بالأحواض النهرية لكونها مصدر مهما للموارد الاقتصادية كالمياه و المعادن

الهوامش

(١) غزوان سلوم، "حوض وادي قنديل(دراسة مورفومترية)"،مجلة جامعة دمشق،المجلد٢٨،العددالاول،٢٠١٢، ص٣٧٥.

(٢) حسن رمضان سلامة ،"الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية"، نشرة دورية تصدر عن قسم الجغرافية ،جامعة الكويت ،الجمعية الجغرافيةا لكويتية، العدد (٤٣)الكويت ،١٩٨٢،ص٥.

(٣) محمود محمد عاشور، " طرق التحليل المورفومتري لشبكات التصريف المائي"، كلية الانسانيات والعلوم الاجتماعية، جامعة قطر ،العدد٩، ١٩٨٦، ص٤٦٩.

(٤) اسحاق صالح العكام،" العلاقة بين الجريان السطحي والمغيرات الجيومورفولوجية لوديان شرق العراق"، مجلة الاداب، جامعة بغداد، ٢٠١٣،ص٢٤١

(٥) K.J. Gregory and D. Walling . Drainage basin. Form and Prossess. A geomorphological approach, Edward Arnold , 1973 , P, 49 .

(٦) محمد صبري محسوب، جيومورفولوجية الاشكال الارضية، مصدر سابق ،ص٢٠٦

(٧) علي عبد الزهرة الوائلي، علم الهيدرولوجي والمورفومتري، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد،٢٠١٢،ص٩٧.

(٨) عبدالله صبار عبود العجيلي، "التحليل المورفومتري لحوض وداي الغانمي"، جامعة بغداد، كلية الاداب، مجلة الاداب،العدد١١٠، ٢٠١٤،ص٤٠٧

(٩) محمود سعيد السلاوي، هيدرولوجية المياه السطحية ،الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع ،ليبيا،١٩٨٩،ص١٠٢.

(١٠) احمد احمد مصطفى ،الخرائط الكنتورية تفسيرها وقطاعاتها ،دار المعرفة الامعية ،الاسكندرية،١٩٨٧،ص٢٦١.

(١١) محمد صبري محسوب، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، مصدر سابق، ص٢٠٦.

(١٢) رحيم حميد العبدان،" التحليل الرقمي للخصائص المورفومترية لحوض وادي تانيجرو باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية"، مجلة القادسية، العدد٣، المجلد ١١، ٢٠٠٨، ص١٢

(١٣) عبد الله صبار عبود العجيلي، "التحليل المورفومتري لحوض وادي الغانمي"، مصدر سابق، ص ٤٠٧

(١٤) Khalid Taiyb Barzanji, Hydrologic studies for Goizha- Babas and other watershed in Sulaimani Governorate, Athesis of master, Soil Science, college of Agriculture , university of Sulaimani,2003,p.14.

(١٥) انتظار مهدي عمران.،جيمورفولوجية حوض وادي السلام، مصدر سابق، ص٧١.

(١٦) عدنان باقر النقاش ،ومهدي محمد الصحاف، الجيومورفولوجيا،دار اكتب، جامعة بغداد،١٩٨٩،ص٥٢١.

(١٧) سعد عجيل مبارك الدراجي، مصدر سابق، ص١٣٧- ١٣٨.

(١٨) أزاد جلال شريف ، "هيدرومورفومترية حوض نهر الخابور"، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد (٤٣) ٢٠٠٠،ص ١٨٢

(١٩) Hamed Hassan Abdulla, Morphometric parameters study for the lower part of lesser zap using GIS technique, Earth Science Department, College of Science, University of Baghdad, Baghdad, Iraq,2o11, p.138.

(٢٠) هيام نعمان فليح محمد حسن، هيدرو مورفولوجية الفيضات والخباري غرب بحيرة الرزازة واستثمارها الاقتصادي، رسالة ماجستير (غير منشوره) جامعة بغداد، كلية الاداب ،٢٠١٦،ص ٩٥.

(٢١) صباح توما جبوري، علم المياه و ادارة احواض الانهار، وزارة التعليم العالي و البحث العلمي، جامعة الموصل، ١٩٨٨، ص ٦١.

(٢٢) محمد صبري محسوب ، جيومورفولوجية الاشكال الارضية ، مصدر سابق ، ص٢٠٨ .

(٢٣) خلف حسين الدليمي، التضاريس الارضية دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية، مصدر سابق، ص٢٦٩.

(٢٤) سعد عجيل مبارك الدراجي، مصدر سابق، ص١٤٠.

(٢٥) Gregory, K. J.,& Walling, D.E., Drainage Basin Form and Process, Ageomrphological, London, 1978 , p51

(٢٦) Schumm .S . A. Evolution of Drainage systems and slope in badl an atPert Amboy, New Jersey, Bulletin of Geological society of America,Vol , 67, 1956 , P. 612

(٢٧) محمد صبري محسوب، جيمورفولوجية الأشكال الأرضية، مصدر سابق، ص ٢٠٩

(٢٨) احمد عبد الستار جابر العذاري، هيدروجيومورفولوجية منطقة الوديان غرب الفرات شمالي الهضبة الغربية العراقية، مصدر سابق،ص١٥٣-١٥٤.

(٢٩) جودة حسنين جودة، محمد محمود عاشور، وسائل التحليل الجيومورفولوجي، ط١، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ١٩٩١، ص ٢٨٧.

(٣٠) وسن محمد علي كاظم، "التحليل المورفومتري لحوض سامراء في العراق"، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية،العدد ٥١،بغداد،ص ٥٥-٦٦.

(٣١) مجد محمد اسكندراني، حوض نهر الكبير الشمالي (دراسة جيومورفولوجية)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة دمشق، كلية الآداب و العلوم الانسانية، ٢٠١٠، ص٧٤.

(٣٢) خلف حسين الدليمي، الجيومورفولوجيا التطبيقية ، مصدر سابق، ص ١٥٧ – ١٥٩ .

(٣٣) حمد صبري محسوب، جيومورفولوجية الاشكال الارضية، مصدر سابق، ص٢٠٦.

(٣٤) حسن السيد ابو العينين، اصول الجيومورفولوجيا، مصدر سابق،ص٣٣٦.

(٣٥) احمد علي حسن البيواني ،"التحليل الكمي لخصائص الشبكة النهرية لحوض وادي الثرثار ،دراسة في الجيمورفولوجي التطبيقية "،مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد ٤٣، ٢٠٠٠ ،ص٨٠

(٣٦) Strahler , A.N. , physical Geography , second edition , John wiley and son , Inc. , New York ,London , 1963 , P 376 .

(٣٧) Horton , R, E , Erosional development of Stream and Their drainage , basins amer, 1945, P. 221.

(٣٨) ار.جي.كورجي ،حوض التصريف كوحدة جيومورفولوجية أساسية ،المدخل لدراسة العمليات الجيومورفولوجية "دراسات الجيومورفولوجيا" ترجمة وفيق الخشاب ،جامعة بغداد ،مطبعة جامعة بغداد ،١٩٧٩ ،ص٦٦

(٣٩) امال اسماعيل شاور، الجيومورفولوجيا و المناخ، دراسة تحليلية بينهما، مكتبة الخانجي، القاهرة، ١٩٩٧، ص٥٤.

(٤٠) ارثر .ن.ستريلر،ا شكال سطح الأرض دراسة جيومورفولوجية ،تعريب وفيق الخشاب ، ١٩٦٤،ص٢٤٣-٢٤٤.

(٤١) افراح ابراهيم شمخي حميد الحلاوي، الاشكال الارضية لمنطقة الحجارة في محافظة النجف وامكانات استثمارها، اطروحة دكتوره (غير منشورة) كلية التربية بنات، جامعة الكوفة،٢٠١٦.ص٢١٨.

(٤٢) عايد جاسم حسين الزاملي ،الخصائص المورفومترية لحوض وادي ابو دواب في محافظة النجف وامكانية استثمار مياهه ،مجلة اوروك ،المجلد(١٠)،العدد(١)، ٢٠١٧،ص٤٢١.

(٤٣) مشعل محمود فياض الجميلي، "وادي درنه في صحراء الجماهيرية الليبية (دراسة هيدرومورفومترية)"،المجلة العراقية لدراسات الصحراء، المجلد ١،العدد٢، ٢٠٠٨،ص٨٢.

(٤٤) محمد مجدي تراب، مصدر سابق، ص٢٢٤

(٤٥) Stanly. A. Schumm, the fluvial systems united of America, John wily and Sons 1977, P. 67

(٤٦) عدنان باقر النقاش، مهدي محمد علي الصحاف، مصدر سابق، ص٥١٨.

(٤٧) محمد صبري محسوب، جيمورفواوجية الاشكال الارضية مصدر سابق، ص١٩٣

(٤٨) قاسم يوسف الشمري، جغرافية التضاريس– المفهوم – التطور– المجالات، دار اسامة للنشر والتوزيع ،ط١، ٢٠١٢، ص٧٣.

(٤٩) عبد الاله كربل رزوقي، ، مصدر سابق، ص١٢٥.

Footnotes

1-Abu Al - Ain, Hassan Al - Sayed. , Origins of Geomorphology, - Study of the Terrain Formations of the Earth's Surface, University Culture Foundation, Alexandria, 1995.

2-RG Corgi, Drainage Basin as a Basic Geomorphological Unit, Introduction to Geomorphological Processes "Geomorphological Studies" Translated by Wafik Al-Khashab, University of Baghdad, Baghdad University Press, 1979-.3

4-Arthur N. Streller, A Geomorphological Study of Geomorphological Study, Arabization of Wafik Khashab, 1964.

5-Iskandarani, Majd Mohammed, Northern Great Basin River (Geomorphological Study), Master Thesis (unpublished), Damascus University, Faculty of Arts and Humanities, 2010.

6-Al-Baywani, Ahmed Ali Hassan, "Quantity Analysis of the characteristics of the river network of the Wadi Tharthar basin, a study in applied geomorphology ", Journal of the Iraqi Geographical Society, No. 43, 2000.

7-Turab, Mohamed Magdy, Forms of deserts depicted as a study of the most important geomorphological phenomena in arid and semi-arid regions, Alexandria University.

8-Al-Jumaili, Meshal Mahmoud Fayyad, Wadi Darnah in the Desert of the Libyan Jamahiriya (Hydromorphometric Study) ", Iraqi Journal of Desert Studies, Vol. 1, No. 2, 2008.

9- Gouda, Hassanein Gouda, Mohamed Mahmoud Ashour, Methods of Geomorphological Analysis, 1st Floor, University Knowledge House, Alexandria, 1991.

10-Hassan, Hiyam Noman Flaih Mohammed, Hydro morphology of floods and news West Lake Razzaza and economic investment, Master Thesis (unpublished) University of Baghdad, College of Arts, 2016.

11- Halawi, Afrah Ibrahim Shamkhi Hameed, the ground forms of the stone area in the province of Najaf and the possibilities of investment, doctoral thesis (unpublished) College of Education for Girls, University of Kufa, 2016.

12- Khalaf Hussein Al-Dulaimi, Terrain Study of Geomorphological Practical Applied, Ibid.

13- Darraji, Saad Ajeel Mubarak Darraji, the basics of geomorphology, I 1, Darknoz for printing and publishing, Jordan, 2009.

14- Al-Dulaimi, Khalaf Hussein Al-Dulaimi, Applied Geomorphology, Applied Geomorphology, Al-Ahlia for Publishing and Distribution, Jordan, 2001.

15- Razouki, Abdulelah Karbal, Geomorphology, Faculty of Arts, University of Basra, University of Basra Press, 1986.

16- Formal Characteristics and Geomorphological Implications ", Periodical Bulletin issued by the Department of Geography, Kuwait University, Geographical Society of Kuwait, No Kuwait, 1982.، الشكلSalama, Hassan Ramadan Salama

17- Salloum, Ghazwan, Wadi Qandil Basin (Morphological Study), Damascus University Journal, Volume 28, Issue 1, 2012.

18- Shawar, Amal Ismail, Geomorphology and Climate, An Analytical Study Between Them, Khanji Library, Cairo, 1997.

19-Sharif, Azad Jalal, Hydromorphology of the Khabour River Basin, Journal of the Iraqi Geographical Society, No. (43) 2000, p. 182.

20-Shammari, Qasim Yousef, Geography of the terrain - concept - evolution - fields, Dar Osama for publication and distribution, i 1, 2012.

21- Sabah Touma Jabouri, Hydrology and River Basin Management, Ministry of Higher Education and Scientific Research, Mosul University, 1988.

22-Ashour, Mahmoud Mohammed, " Methods of morphometric analysis of water drainage networks ", College of Humanities and Social Sciences, Qatar University, No. 9, 1986, p 469.

23- Ayed Jassim Hussein al-Zamili, Morphometric characteristics of the Wadi Abu Dawab basin in Najaf governorate and the possibility of investing its water, Uruk Magazine, Volume (10), Issue (1), 2017.

24- Abdan, Rahim Hameed, "Numerical Analysis of Morpometric Characteristics of the Tanegro Valley Basin Using Geographic Information Systems (GIS)", Al-Qadisiyah Journal, No. 3, Volume 11, 2008.

25- Morphometric analysis of the Ghanmi valley ،Al-Ajili, Abdullah Sabbar Abboud Al-Ajili basin ", University of Baghdad, College of Arts, Journal of Arts, No. 110, 2014.

26- Adnan Baqer Al-Naqash, and Mahdi Mohammed Al-Sahaf, Geomorphology, Dar Aktab, University of Baghdad, 1989.

27-Alakam, Ishaq Saleh " The r

elationship between runoff and geomorphological variables of the valleys of eastern Iraq ", Journal of Arts, University of Baghdad, 2013.

(٢٧) 28-Imran, waiting Mahdi Geomorphology of the Valley of Peace,, Master Thesis (unpublished) College of Education for Girls, University of Baghdad, 2011.

Kazim, and the age of Mohammed Aliالم ،29-Morphometric analysis of the Samarra basin in Iraq, "Journal of Mustansiriya for Arab and International Studies, No. 51, Baghdad.

30-Mohammed Sabri Mahsob, Geomorphology of Earth Forms, previous source, p. 208

31-Mahmoud Said Salawi, Hydrology of Surface Water, Public House for Publishing and Distribution, Libya, 1989.

32-Mustafa, Ahmed Ahmed, contour maps interpreted and sectors, Dar knowledge

33 -Gregory, K. J.,& Walling, D.E., Drainage Basin Form and Process, Ageomrphological, London, 1978 .

34-Hamed Hassan Abdulla, Morphometric parameters study for the lower part of lesser zap using GIS technique, Earth Science Department, College of Science, University of Baghdad, Baghdad, Iraq,2o11..

35- Horton , R, E , Erosional development of Stream and Their drainage , basins amer, 1945,.

36-Khalid Taiyb Barzanji, Hydrologic studies for Goizha- Babas and other watershed in Sulaimani Governorate, Athesis of master, Soil Science, college of Agriculture , university of Sulaimani,2003.

37-Schumm .S . A. Evolution of Drainage systems and slope in badl an atPert Amboy, New Jersey, Bulletin of Geological society of America,Vol , 67, 1956.

38- Stanly. A. Schumm, the fluvial systems united of America, John wily and Sons 1977 .

39- Strahler , A.N. , physical Geography , second edition , John wiley and son Inc. , New York ,London , 1963