بعض الخصائص المورفومترية لحوض وادي العكراوي في بادية محافظة المثنى باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

أ.م. يحيى هادي محمد أ.م.د. حسين جوبان عريبي أ.د. طارق جمعة المولى

جامعة البصرة- كلية التربية للعلوم الإنسانية – قسم الجغرافيا

yahia.mohammd@uobasrah.edu.iq

ملخص البحث:

تناول البحث دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي العكراوي أحد الاودية الجيومورفولوجية الجافة جنوب غرب محافظة المثنى في العراق، الذي تقع منابعه قرب الاراضي السعودية وبعضها ينبع من الاراضي السعودية. تبلغ مساحة الحوض (٣٤٩٣)كم٢، من أهم الخصائص المورفومترية التي يتسم بها أنه يجري في قطاعه الاعلى بمناطق أشد تضرسا مقارنة بقطاعه الادنى الذي يجري بمناطق قليلة التضرس، وقد بلغ عدد المراتب النهرية (٦) مراتب تباينت في اطوالها واعدادها من مرتبة الى اخرى.

الكلمات المفتاحية: حوض وادي العكراوي، الخصائص المورفومترية، الأحواض الثانوية.

Some Morphometric Characteristics of Basin of Al-Akrawi Valley Basin in the Badia of Al-Muthanna Province Using Remote Sensing and Geographical Information Systems Techniques

Asst. Prof. Yahia Hadi Mohammed, Asst. Prof. Dr. Hussein Choban Era'abi, and Prof. Dr. Tariq Juma Al-Mula

Dept. of Geography, College of Education for Human Sciences, University of Basrah

Abstract:

The research dealt with the study of the morphometric characteristics of Basin of Al-Akrawi Valley, one of the dry geomorphological valleys in the Badia of Al-Muthanna Province in Iraq, whose sources are located near Saudi lands and some of them stem from Saudi lands. The area of the basin is (3493) km^2. One of the most important morphometric characteristics that it takes place in its upper sector in more severe areas, compared to its lower sector, which takes place in somehow better areas. The number of river levels reached (6), with varying lengths and numbers from one level to another.

Keywords: Basin of Al-Akrawi Valley, morphometric characteristics, secondary basins.

مجلة آداب البصرة للعلوم الإنسانية العدد ١ – المجلد ٤٧ – آذار لسنة ٢٠٢٢

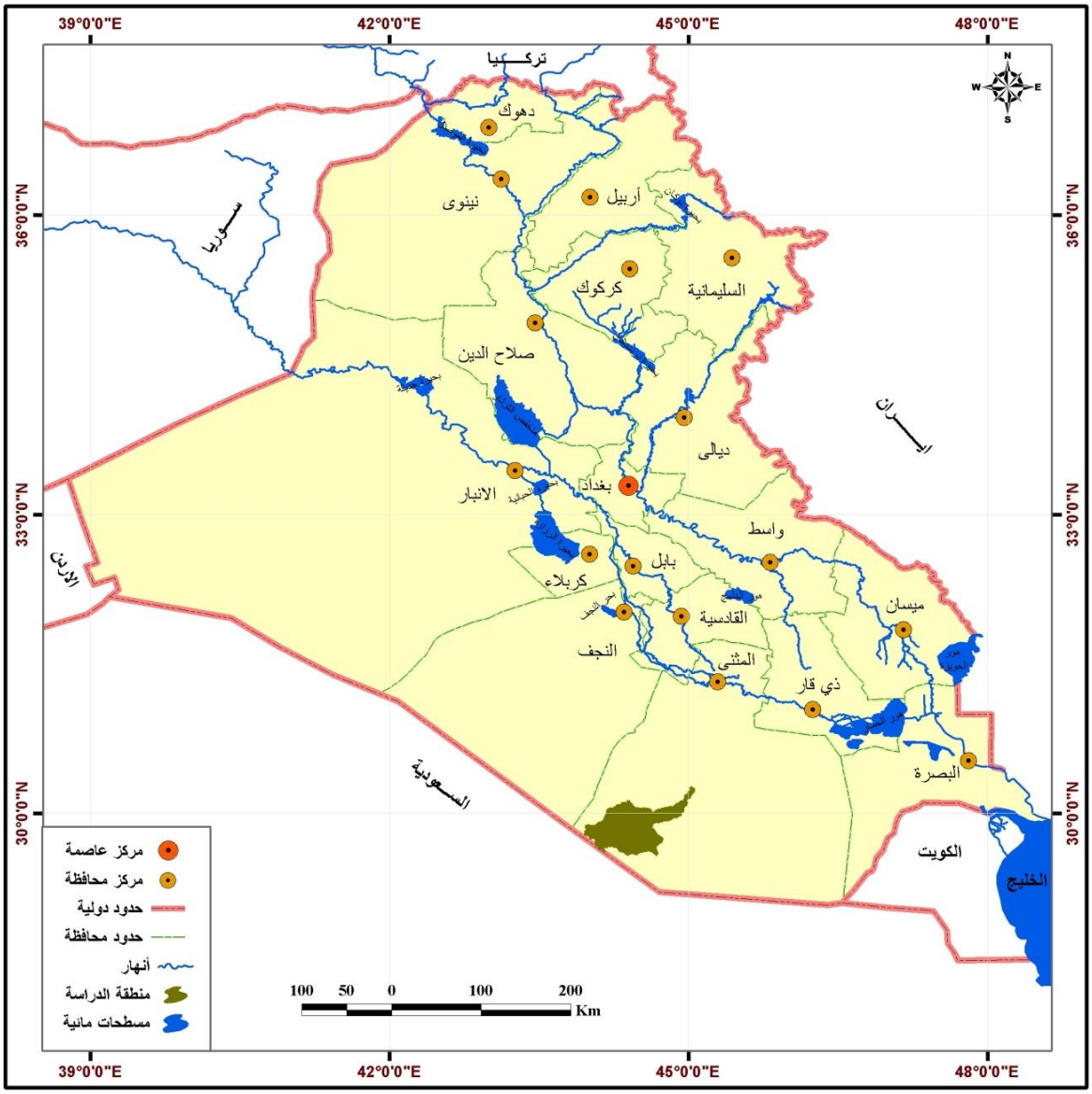
المقدمة: تعد دراسة الخصائص المورفومترية لأحواض وشبكات التصريف من الدراسات المهمة لفهم خصائصها والتطور الجيومورفولوجي لها، ولمعرفة مراحل التعرية التي تمر بها هذه الاحواض، فضلا عن إمكانيتها في تحديد درجات الخطورة التي قد تمر بها الاحواض في حال الجريان المائي بها(١). ولتحليل الخصائص المورفومترية أهمية كبيرة في معرفة خصائص شبكة التصريف فضلاً عن العمليات التي تؤثر في تشكيل مظاهر سطح الأرض، وتزداد هذه الأهمية خصوصية في الدراسات الجيومورفولوجية للوديان الجافة؛ كونها ترتبط بمجالات أخرى مثل: التربة والمصادر المائية والخصائص الجيولوجية ومشاريع الاستثمار الزراعي والمدني، كما وترتبط دراسة الخصائص المورفومترية ارتباطاً وثيقاً بالخصائص الطبيعية كنوعية الصخور، والمناخ، والنبات الطبيعي وغيرها من الخصائص الطبيعية للمنطقة(٢). تم الاعتماد في دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي العكراوي على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة (٩٠) متراً، والخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٥٠٠٠٠ و ١:١٠٠٠٠٠، فضلا عن الدراسة الميدانية. ولأجل رسم خرائط الدراسة واشتقاق شبكات المجاري المائية بأعلى دقة ممكنة تم استخدام برنامج Arc GIS 10.3. يضم الحوض أربعة أحواض ثانوية من ضمنها حوض وادي العكراوي الرئيس، وهي: (حوض وادي العكراوي الرئيس وحوض باكور وحوض تل هميل وحوض الغصص).

هدف البحث: يهدف البحث الى دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي العكراوي باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية بغية الوقوف على ابرز السمات المورفومترية التي يتسم بها الحوض ومدى تباينها حسب النظام الجيومورفولوجي للأودية الجيومورفولوجية الجافة.

مشكلة البحث: تتلخص مشكلة البحث بسؤال مفاده: ماهي ابرز الخصائص المورفومترية لحوض وادي العكراوي؟ وما مدى تباينها من مكان الى آخر؟ وما هي أسباب هذا التباين التي انعكست بالنتيجة على طبيعة جيومورفولوجية الحوض بشكل عام.

فرضية البحث: جاءت فرضية البحث للإجابة على السؤال الوارد بالمشكلة وهي: أن هناك مجموعة خصائص مورفومترية يتسم بها حوض وادي العكراوي متباينة فيما بينها من مكان الى آخر نتيجة أسباب عدة كانت وراء هذا التباين.

موقع منطقة الدراسة: يقع حوض وادي العكراوي في الجزء الجنوبي الغربي من محافظة المثنى بين دائرتي عرض 30 32 ^{o}29 و 15 16 ^{o}30 شمالا وقوسي طول 30 56 ^{o}43 و 15 05 ^{o}45 شرقا ضمن بادية قضاء السلمان، خريطة رقم (١). وهو من الأودية الجيومورفولوجية الداخلية الجافة التي تجري من الجنوب الغربي باتجاه الشمال الشرقي وينتهي بشعيب الاكرع، بمساحة بلغت (٣٤٩٣)كم٢ وبطول (١٢٣,٦١)كم، يحده من الشمال منطقة عكرة ومن الجنوب منطقة أنصاب، أما من الشرق فيحده منطقتي البترة وفيضة العبيد، ومن الغرب شعيب أم فارس.



خريطة رقم (١) موقع منطقة الدراسة من العراق

المصدر:- الباحثون بالاعتماد على: (١)وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة العراق الادارية، مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠، لسنة ٢٠١٩. (٢) وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة، مقياس ١:١٠٠٠٠٠، لسنوات مختلفة.

أولا: الخصائص الجيولوجية لحوض وادي العكراوي: تعد الدراسات الجيومورفولوجية غير متكاملة؛ إذ لم تدرس الخصائص الجيولوجية لأي منطقة، فضلاً عن توزيع تلك الوحدات الجيولوجية وخصائصها البنيوية، فمعرفة خصائص الصخور وبنيتها مهمة في الدراسة الجيومورفولوجية لتباين تأثرها بالعمليات الفيزيائية والكيميائية والحياتية التي يتباين تأثيرها في صخور سطح الأرض والذي يسهم في تغيير تكوين المظاهر التضاريسية المختلفة[٣]. وفيما يلي يتم توضيح الخصائص الجيولوجية لمنطقة الدراسة من خلال دراسة التتابع الطباقي والظواهر الخطية في منطقة الدراسة.

١ – **التتابع الطباقي:** تنكشف في منطقة الدراسة تكوينات جيولوجية تتمثل بترسبات العصر الثلاثي الباليوسين والبلايوسين متمثلة بتكوينات ام أرضمة (أم الرضومة)، الزهرة، الدمام وهي مغطاة بترسبات العصر الرباعي البلايستوسين والهولوسين التي تتمثل برواسب ملئ الوديان ورواسب ملئ المنخفضات والرواسب متعددة الاصل، ويمكن توضيح طباقية منطقة الدراسة من الاقدم الى الاحدث بما يلي:

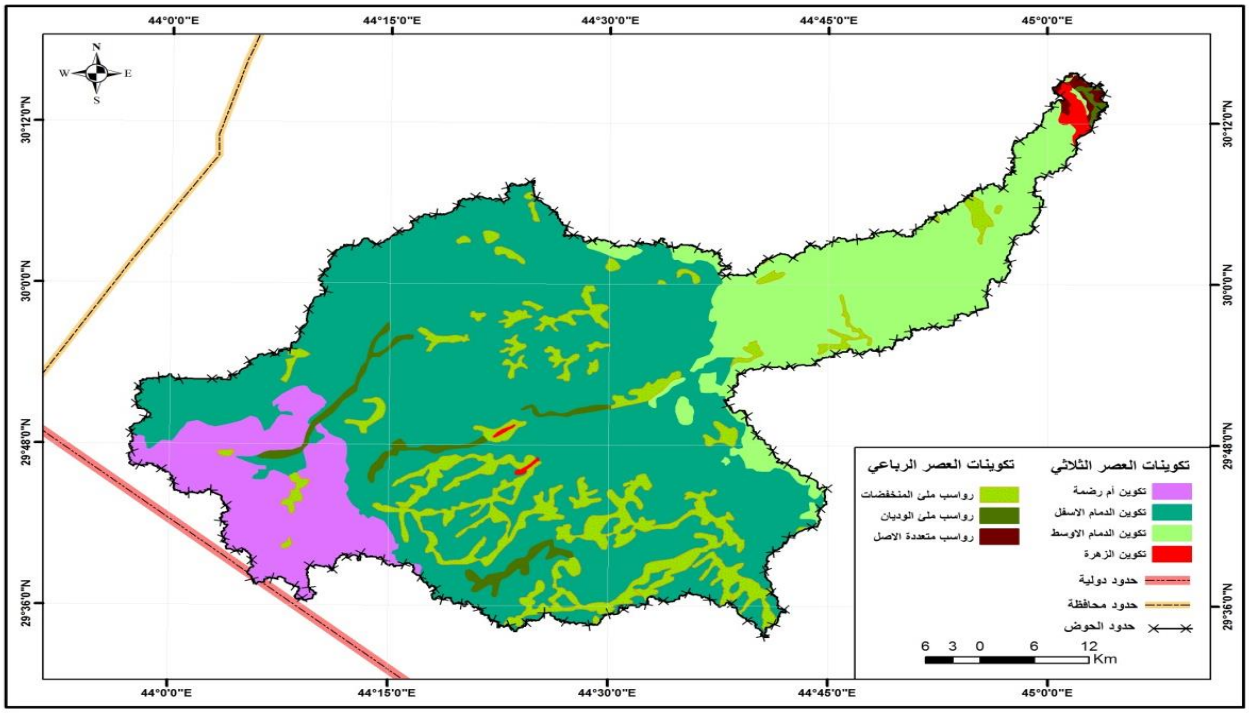
أ- **تكوينات العصر الثلاثي:** تغطي تكوينات العصر الثلاثي مساحة أكثر انتشاراً من تكوينات العصر الرباعي، وتتمثل بتكوينات أُم أرضُمة (أم الرضومة) في الجزء الغربي والجنوبي الغربي من منطقة الدراسة ويختلف سمكه من مكان الى آخر، وتمتاز ترسبات هذا التكوين بتغاير البيئة الترسيبية التي تتراوح بين بيئة ترسيبية بحرية نشطة الى بيئة ترسيبية لا كونية[٤]. ويعد هذا التكوين من أقدم التكوينات الجيولوجية المنكشفة في منطقة الدراسة. وتكوين الدمام الذي يغطي الاجزاء الشمالية والشمالية الغربية والجنوبية والوسطى والشرقية من منطقة الدراسة، ويعد التكوين الاكبر مساحة في منطقة الدراسة، ويتميز هذا التكوين بانه واحد من أهم الخزانات الحاملة للمياه الجوفية في المنطقة ويصنف بأنه خزان غير محصور[٥]. وهو ينقسم على ثلاثة تكوينات ثانوية هي الدمام الاسفل والدمام الاوسط والدمام الاعلى الذي لا يغطي اي جزء من منطقة الدراسة وانما يقع الى الشرق منها. وتكوين الزهرة الذي يتكشف في اجزاء صغيرة من منطقة الدراسة وذلك في أقصى شرق الوادي (منطقة المصب) ووسط منطقة الدراسة، وهو يتكون من ثلاث دورات ارسابية، كل دورة تحوي تعاقب من الحجر الطيني والحجر الكلسي ثم الحجر الرملي والكلسي و يبلغ سمكه في منطقة الدراسة (٢,٥–٤)م، ويقع بشكل غير توافقي فوق التكوينات الأقدم عمراً ويغطى بترسبات الزمن الرباعي و يتكون من حجر طيني رملي مصمت ذو لون بني محمر، يليه حجر رملي كلسي، هذه الطبقات تغطى بـــ (٠,٥) م سمكاً من حجر كلسي رصاصي اللون مع بقع وردية[٦].

ب- **تكوينات العصر الرباعي:** وهي تغطي مساحة أقل من تكوينات العصر الثلاثي، وتتمثل برواسب ملء المنخفضات الذي ينتشر في كل اجزاء منطقة الدراسة وتتكون رواسبه من رواسب Clastic دقيقة مثل الطين والطمي والرمل وشظايا الصخور الصغيرة بنسب متفاوتة في بعض المنخفضات[٧]، وتنتشر هذه الترسبات في منخفضات منطقة الدراسة، ثم رواسب ملء الوديان التي تنتشر في أجزاء صغيرة من وسط وجنوب وشرق منطقة الدراسة، وهي من أكثر ترسبات العصر الرباعي انتشاراً، وتتألف من مواد مطاطية دقيقة أو

حصى رملية وغرينية في الوديان الرئيسة والعميقة. وبشكل عام فان سمك هذه الرواسب لا يتجاوز متر واحد، وتعتمد مكوناتها على الصخور الاصلية في الوديان الصغيرة، أما صخورها فتتكون من الطين والطمي والرمل والحصى[٨]. ورواسب متعددة الاصل التي تتألف من خليط غير مدمج من الرمال والطين الملحي والطمي فضلاً عن صخور متكسرة أو متشظية ولا يتعدى سمكها (١,٠) متراً[٩]. وهي تنتشر بأجزاء صغيرة جدا في اقصى شرق منطقة الدراسة (المصب) خريطة رقم (٢).

٢- **الظواهر الخطية:** يستعمل مصطلح الظواهر الخطية للتعبير عن الاستطاليات والخطيات، وقد ميز الكثير من الباحثون بينهما فمنهم من أشار إلى أن الاستطاليات هي ظواهر خطية واسعة الامتداد وهي انعكاس سطحي للتراكيب تحت السطحية أو صدوع مؤثرة على صخور القاعدة، وقد تمتد هذه التراكيب قاطعة السمك الكلي للقشرة الارضية، اما الخطيات فهي تعكس تراكيب ضحلة تنشأ في صخور السطح أو قريبة منها وهي مرتبطة الى حد كبير بأنظمة الفواصل والشقوق الموجودة في الصخور، وتعرف الخطيات وصفيا وليس تكتونيا بأنها الظواهر التي لا تزيد مسافة اطوالها عن (١٠) كم في حين يطلق عليها بالاستطاليات إذا كانت مسافة أطوالها ما بين (١٠ – ١٠٠) كم، أما إذا تجاوزت الـــ (١٠٠) كم فيطلق عليها الاستطاليات الضخمة[١٠].

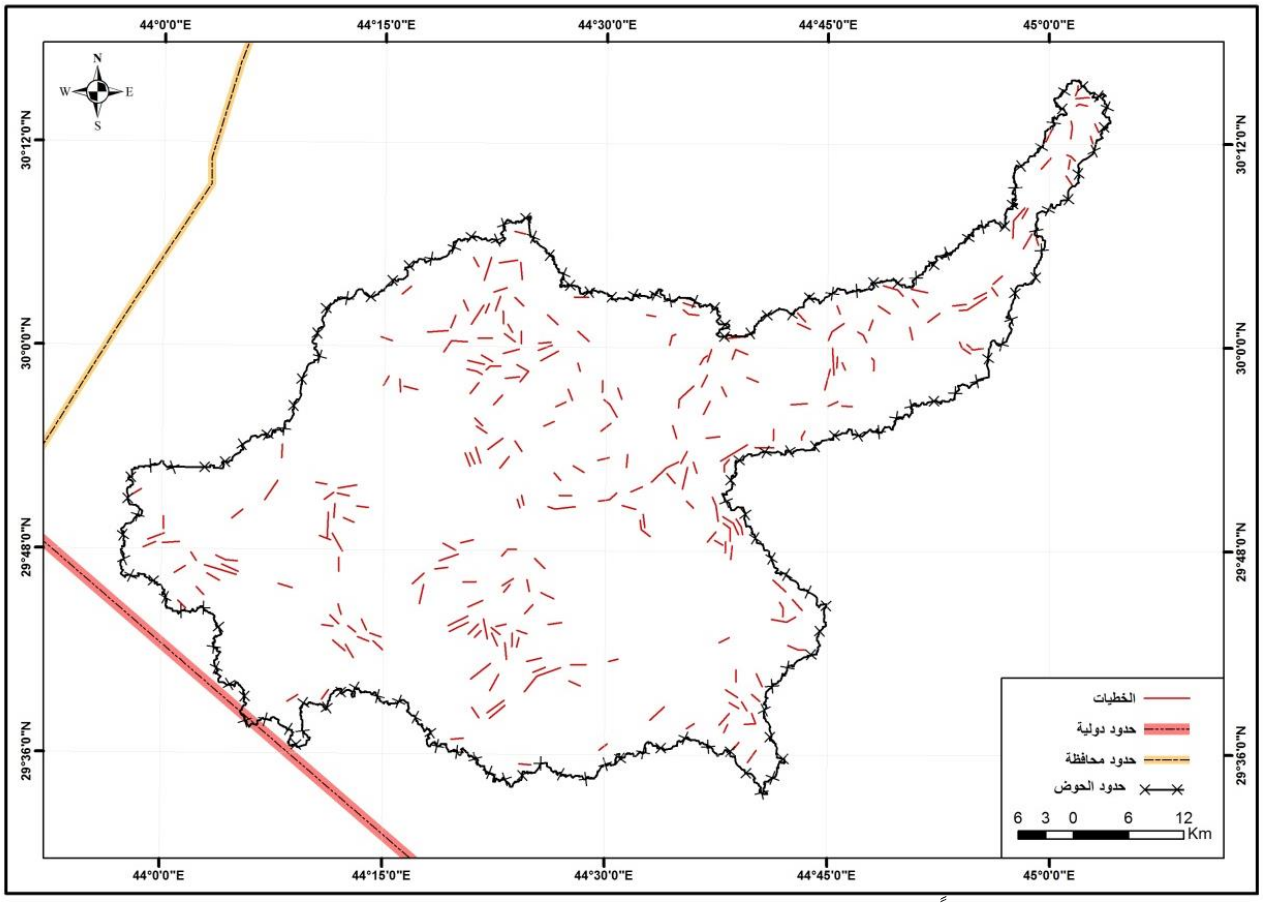
خريطة رقم (٢) التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثون اعتمادا على:- وزارة الصناعة والمعادن، الهيأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين خرائط جيولوجية (سوق الشيوخ ١٩٩٦، الرخيمية ١٩٩٥، السلمان ١٩٩٦، أنصاب ١٩٩٥)، مقياس ١:٢٥٠٠٠٠، بغداد.

تم اشتقاق الخطيات اوتوماتيكيا باستخدام برنامج (PC– Geomatica 2016) وذلك بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الصناعي لاندسات (٨) لعام (٢٠٢٠) وباستخدام الحزم (٤،٥،٧)، واستخدام برنامج (Arc GIS 10.6.1) في إخراج نتائج تلك التحليلات، خريطة رقم (٣).

خريطة رقم (٣) الخطيات في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثون اعتماداً على: المرئية الفضائية للقمر الصناعي لاندسات (٨) لعام (٢٠٢٠)، الحزم (٤،٥،٧)، وبرنامج PC– Geomatica 2016، وبرنامج Arc GIS 10.6.1.

ثانيا:– الخصائص المساحية وأبعاد الاحواض في منطقة الدراسة: تأتي أهمية دراسة الخصائص المساحية والشكلية وأبعاد الاحواض من خلال ارتباطها بشكل كبير بخصائص البنية الجيولوجية وبطبيعة الصخور والخصائص المناخية(١١).

١– **الخصائص المساحية:** إن زيادة كميات الحمولة النهرية الناجمة عن زيادة كمية الامطار التي تستقبلها الاحواض المائية بسبب كبر مساحة تلك الاحواض يكون على افتراض أن المتغيرات الاخرى كنوعية الصخور ونظامها والتضرس وشكل شبكة التصريف تكون ثابتة، من هنا تعد مساحة الاحواض المائية إحدى الخصائص المورفومترية المؤثرة في حجم التصريف المائي للأحواض المائية(١٢). بلغت المساحة الكلية لحوض وادي العكراوي (٣٤٩٣)كم٢، وهو يضم أربعة أحواض ثانوية هي حوض وادي العكراوي الرئيس

بمساحة (١٦٩١,٩٤)كم٢، وهو أكبر الاحواض مساحة، إذ يشغل نسبة (٤٨,٤٤)% من اجمالي مساحة المنطقة، يليه حوض باكور (٦٩٣,٣٩)كم٢ وبنسبة (١٩,٨٥)% وبعده حوض الغصص بمساحة بلغت (٥٨٧,٩٧)كم٢ مشكلا نسبة (١٦,٨٣)% وأخيراً حوض تل هميل أصغر أحواض منطقة الدراسة مساحة (٥١٩,٧٠)كم٢، اذ لا يحتل سوى (١٤,٨٨)% من اجمالي مساحة منطقة الدراسة، جدول رقم (١) خريطة رقم (٤). إن هذا التباين في مساحات الأحواض الثانوية للمنطقة الذي يعود الى أثر الخصائص الطبيعية في المنطقة المتمثلة بطبيعة النظام الصخري الذي يشكل مسرحا لعمل المياه الجيومورفولوجي من هدم وحت وكذلك عمليات التجوية المختلفة، كما ان التباين في مساحات الاحواض المائية ناجم عن التباين في نشاط العمليات الجيومورفولوجية بسبب اختلاف خصائص الصخور وتنوعها.

جدول رقم (١) يمثل أحواض التصريف الثانوية ومساحاتها ونسبها المئوية في منطقة الدراسة

ت	اسم الحوض	المساحة (كم^2)	النسبة المئوية (%)
١	العكراوي الرئيس	١٦٩١,٩٤	٤٨,٤٤
٢	حوض باكور	٦٩٣,٣٩	١٩,٨٥
٣	حوض الغصص	٥٨٧,٩٧	١٦,٨٣
٤	حوض تل هميل	٥١٩,٧٠	١٤,٨٨
الحوض الكلي		٣٤٩٣	١٠٠

المصدر: الباحثون بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج Arc GIS 10.3.

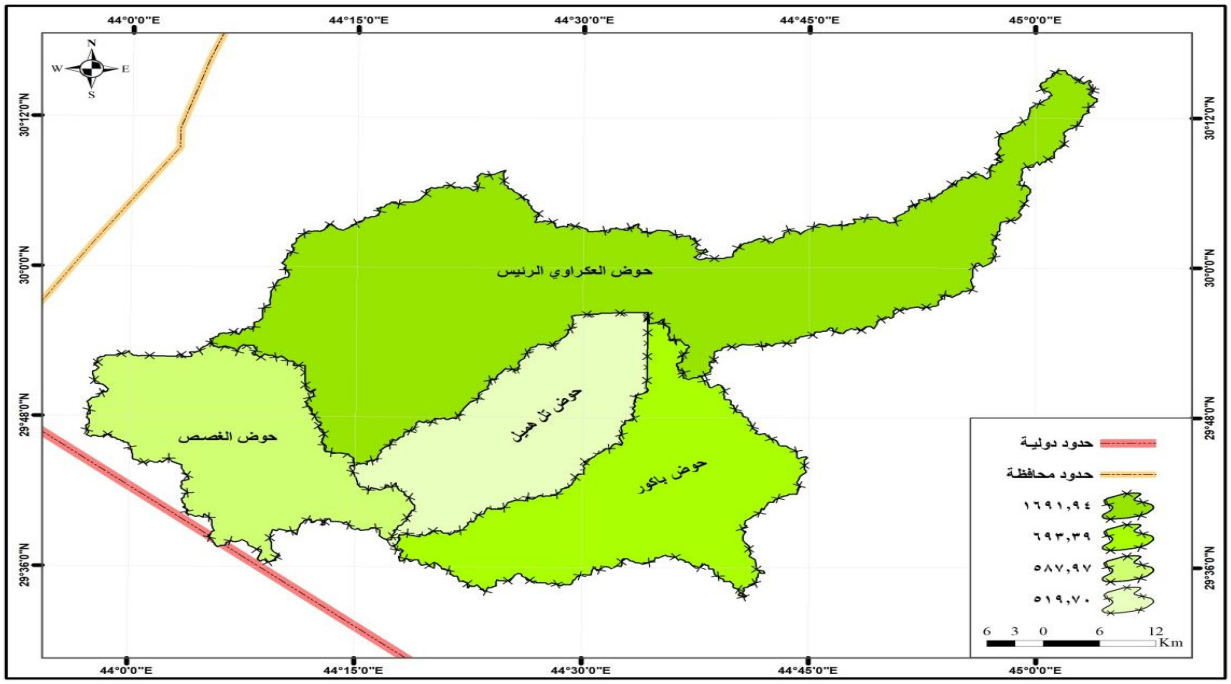
٢- **أبعاد أحواض التصريف المائي:** وتتمثل بأبعاد الطول والعرض محيط الحوض، وكما يلي:

١- **أطوال الاحواض:** تعددت طرق قياس طول الحوض المائي الذي يعد من المتغيرات المورفومترية المهمة التي ترتبط بالعديد من المميزات الاخرى الخاصة بحوض التصريف، ومنها الطريقة التي وضعها (Dade) والتي تقوم على أساس ربط طول الحوض المائي بمساحته ارتباطاً وثيقاً وتستخدم هذه الطريقة متغيري المساحة والطول بمعادلة بسيطة طبقها (Dade) على أكثر من (٢٠٠) حوض في العالم، تتمثل بما يلي[١٣]:

$$L = 3A^{0.5}$$

اذ ان:- (L = طول الحوض، A = مساحة الحوض، 0.5 = ثابت).

خريطة (٤) التباين المساحي (كم٢) لأحواض منطقة الدراسة



المصدر: الباحثون بالاعتماد على خريطة (٤) وبرنامج Arc GIS 10.3.

وبعد تطبيق هذه الطريقة (طريقة Dade) في قياس أطوال أحواض منطقة الدراسة تبين أن النتائج غير واقعية خاصة عندما تزداد مساحة الحوض، إذ بلغ طول الحوض الكلي حسب هذه الطريقة (١٠٢,٣٦)كم، أما مجموع أطوال الأحواض الثانوية فقد بلغ (١٩٨,٣١) كم، بواقع (٧١,٢٤، ٤٥,٦٠، ٤١,٩٩، ٣٩,٤٨) كم في كل من: حوض وادي العكراوي الرئيس، وحوض باكور، وحوض الغصص، وحوض تل هميل على التوالي، وهذه النتائج تختلف عن النتائج التي تم استخراجها حسب طريقة (Gregory) المتمثلة بقياس المسافة من المصب الى أبعد نقطة في المحيط بشكل يوازي المجرى الرئيس من المنبع الى المصب لاستخراج طول الحوض، إذ بلغ طول الحوض الكلي (١٢٣,٦١)كم وتباينت أطوال الأحواض الثانوية من حوض لآخر، مسجلاً حوض وادي العكراوي الرئيس أكثر الاحواض طولا مسافة قدرها (١١١,٩٣)كم، يأتي بعده من حيث الطول حوض باكور بطول (٥٧,٩٤)كم في حين بلغ طول حوض تل هميل (٤٤,١)كم وسجل حوض الغصص أقل الاحواض طولا بمسافة بلغت (٣٣,٤٣)كم، جدول رقم (٢).

٢- **متوسط عرض الاحواض:** لا يقل متوسط عرض الحوض اثرا عن طوله في تحديد شكل الحوض، ومن أهم العوامل التي تؤثر على متوسط عرض الحوض هي اتجاهات الصدوع وزوايا تقاطعها مع محور الحوض وكذلك ما ينتج من عمليات أسر نهري وتراجع للمنحدرات بسبب نمو شبكات التصريف فضلا عن توزيع المرتفعات بالقياس إلى محور حوض المجرى الرئيس[١٤]. ولدقة وسهولة استخلاص النتائج تم حساب متوسط عرض أحواض المنطقة عن طريق قسمة المساحة الحوضية على الطول الحوضي حسب المعادلة التالية[١٥]:

مساحة الحوض (كم^{٢})

متوسط عرض الحوض = ـــــــــــــــــــــــــــــــ

طول الحوض (كم)

وبعد تطبيق المعادلة السابقة اتضح لنا أن متوسط عرض الحوض الكلي بلغ (٢٨,٢٩)كم، أما الاحواض الثانوية فقد تباين فيها متوسط العرض من حوض لآخر اذ بلغ متوسط عرض حوض وادي العكراوي الرئيس (١٥,١١)كم، ومتوسط عرض حوض باكور قد بلغ (١١,٩٧)كم، أما حوض وادي الغصص فقد بلغ متوسط عرضه (١٧,٥٩)كم، وبلغ متوسط حوض تل هميل حوالي (١١,٧٨)كم، جدول رقم (٢)، ولعل من أهم اسباب هذا التباين هو تأثر متوسط عرض الحوض بمجموعة من العوامل كما تم ذكرها أعلاه.

جدول رقم (٢) أبعاد الأحواض المائية في منطقة الدراسة

ت	اسم الحوض	الطول (كم)	متوسط العرض (كم)	المحيط (كم)
١	العكراوي الرئيس	١١١,٩٣	١٥,١١	٣٥٢,٩٢
٢	حوض باكور	٥٧,٩٤	١١,٩٧	١٨٤,٩٦
٣	حوض الغصص	٣٣,٤٣	١٧,٥٩	١٥٣,١
٤	حوض تل هميل	٤٤,١	١١,٧٨	١٢٨,٤٤
	الحوض الكلي	١٢٣,٦١	٢٨,٢٩	٤٥٩,٢٧

المصدر: الباحثون اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج ARC GIS 10.3، ومعادلة متوسط عرض الحوض.

٣- **محيطات الاحواض:** تأتي أهمية دراسة محيط الحوض المائي كونه أحد المتغيرات المورفومترية التي ترتبط بالعديد من الخصائص المورفومترية الاخرى كالاستدارة والاستطالة فضلاً عن شكل الحوض. ويقصد بمحيط الحوض هو خط تقسيم المياه الذي يفصل الحوض عمَا يجاوره من أحواض تصريفية أخرى، ويستخدم محيط الحوض كمعامل لتوضيح مدى انتشار الحوض واتساعه الذي يزداد ويتطور جيومورفولوجيا كلما زاد طول محيط الحوض[١٦]. تم قياس محيطات أحواض منطقة الدراسة واتضح بانها متباينة من حوض لآخر اذ بلغ محيط الحوض الكلي (٤٥٩,٢٧)كم، في حين بلغ محيط حوض وادي العكراوي الرئيس اكثر المحيطات طولا بواقع (٣٥٢,٩٢)كم، يليه حوض باكور الذي بلغ طول محيطه (١٨٤,٩٦)كم ثم حوض الغصص (١٥٣,١)كم واخيرا حوض تل هميل الذي بلغ طول محيطه (١٢٨,٤٤)كم وهو اقصر المحيطات

طولا، جدول رقم (٢). ويرجع هذا التباين في أطوال المحيطات بين احواض منطقة الدراسة الى العوامل نفسها التي اثرت في تباين مساحات واطوال ومتوسط عرض الاحواض التي تم التطرق لها سابقا.

ثالثا: الخصائص الشكلية لأحواض منطقة الدراسة: تحتل دراسة أشكال الاحواض المائية أهمية كبيرة لما لها من دلالات ترتبط بالعمليات الجيومورفولوجية السائدة فيها، اذ أن الاحواض المائية التي تكون متشابهة بخصائصها الشكلية لابد وان تكون متماثلة بخصائصها الجيومورفولوجية كما يرى ستريلر ذلك، كون مثل هذا التشابه لابد من أن ينتج عن العمليات الجيومورفولوجية نفسها [١٧]. ولدراسة الخصائص الشكلية لأحواض منطقة الدراسة تم استخدام عدد من المعاملات المورفومترية، وكما هو مبين فيما يلي:

١- **نسبة الاستدارة:** ويرمز لمعامل نسبة الاستدارة بالرمز (C_F) وهو من المعاملات المهمة في دراسة الخصائص الشكلية للأحواض المائية، ويحسب من تقسيم مساحة الحوض على مساحة الدائرة التي محيطها مثل محيط الحوض وفق المعادلة التالية[١٨]:

$$C_F = \frac{4\pi A}{P^2}$$

إذ أن: (CF = معامل استدارة الحوض، A = مساحة الحوض المائي (كم٢)، P = محيط الحوض المائي، π = النسبة الثابتة (٣.١٤١٦).

وبعد تطبيق المعادلة أعلاه واستخراج نسبة الاستدارة تبين ان نسبة استدارة الحوض الكلي بلغت (0.21) أما نسبة استدارة الأحواض الثانوية في منطقة الدراسة فقد بلغت (0.17، 0.25، 0.32، 0.40) في أحواض (العكراوي الرئيس، وباكور، والغصص، وتل هميل) على التوالي، جدول رقم (٣). ومن الواضح انها جميعا تبتعد عن الشكل الدائري ولعل من أهم أسباب ذلك هو التعرج الشديد لخطوط تقسيم المياه التي تحيط بالأودية وعدم انتظامها، او نتيجة تأثرها بالصدوع سواء كانت منتشرة بشكل موازٍ أو شبه موازٍ لمحورها الطولي مما تسبب ذلك بزيادة اطوالها على حساب عرضها الذي انعكس بالنتيجة على قلة نسبة استدارتها، وهذا قد يدل على ان الدورة التحاتية هي في مرحلة متأخرة من الشباب أو في مرحلة مبكرة من الشباب، أي في بداية دورتها التحاتية[١٩].

٢- **نسبة تماسك المحيط:** وهو من المؤشرات الاخرى التي تستخدم لتأكيد اقتراب او ابتعاد شكل الحوض المائي من الشكل الدائري، إذ كلما كانت النتيجة بعيدة عن الواحد الصحيح التي هي دائما ما تكون كذلك، كان شكل الحوض أكثر استطالة وبعيدا عن الشكل الدائري، وتستخرج نسبة تماسك المحيط من مقارنة محيط الحوض بمحيط الدائرة التي مساحتها كمساحة الحوض نفسه[٢٠]. ويتم حساب نسبة تماسك المحيط وفق المعادلة الآتية[٢١].

$$\text{نسبة تماسك المحيط} = \frac{1}{\sqrt{\text{نسبة تماسك المساحة (الاستدارة)}}}$$

جدول رقم (٣) يمثل الخصائص الشكلية للأحواض المائية في منطقة الدراسة

ت	اسم الحوض	معامل الاستدارة	معامل تماسك المحيط	معامل الاستطالة	معامل الطول إلى العرض	معامل شكل الحوض
١	العكراوي الرئيس	0.17	2.43	0.47	7.40	0.13
٢	حوض باكور	0.25	2	0.58	5.26	0.20
٣	حوض الغصص	0.32	1.77	0.92	1.90	0.52
٤	حوض تل هميل	0.40	2.50	0.66	3.74	0.26
	الحوض الكلي	0.21	2.18	0.61	4.36	0.22

المصدر: الباحثون بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وجداول (١ ، ٢) وبرنامج ARC GIS 10.3.

واتضح بعد تطبيق المعادلة أعلاه بأن نسبة تماسك محيط الحوض الكلي بلغت (٢,١٨) وهذا واضح بأن شكل حوض وادي العكراوي يبتعد عن الشكل الدائري ويقترب من الشكل المستطيل، وهو دليل على ضعف ترابط أجزاء الحوض وهو مايزال يمر بمراحل تطورية من الدورة الجيومورفولوجية وهذه من نتائج التعرج الشديد في خطوط تقسيم المياه التي تفصله عن الاحواض الاخرى. والامر نفسه ينطبق على الاحواض الثانوية التي بلغت نسبة تماسك المحيط فيها (٢,٤٣، ٢، ٢,٥٠) في أحواض العكراوي الرئيس، وحوض باكور، وحوض تل هميل على التوالي، باستثناء حوض الغصص الذي بلغت نسبة تماسك المحيط

فيه (١,٧٧)، جدول رقم (٣)، مما يشير إلى اقتراب شكله الى الشكل الدائري نسبيا مقارنة بباقي أحواض منطقة الدراسة.

٣- **نسبة الاستطالة:** توجد صيغ رياضية عدة يتم حساب نسبة الاستطالة من خلالها، فاذا كان الناتج اقل من الواحد الصحيح يعني ذلك أن شكل الحوض المائي أقرب الى الشكل المستطيل، أما اذا كانت النتيجة أكبر من الواحد الصحيح فإن شكل الحوض يقترب الى الشكل الدائري وليس الى المستطيل[٢٢]. وقد وضعت بعض المعايير في تحديد نسبة استطالة الاحواض المائية منها تصنيف الباحث أبو العينين الذي ذكر ان الاحواض التي تتراوح نسبة الاستطالة فيها ما بين (٠,٣٠ – ٠,٥٠) تعد أحواض عالية الاستطالة، واذا كانت نسبة استطالتها تتراوح بين (٠,٥٠ – ٠,٧٠) هي أحواض متوسطة الاستطالة، أما الاحواض ذات نسبة الاستطالة التي تتراوح بين (٠,٧٠ – ٠,٩٠) تعد أحواض غير مستطيلة، أما اذا تجاوزت نسبة الاستطالة (٠,٩٠) فهي أحواض غير مستطيلة اطلاقا[٢٣]. ويتم حساب نسبة الاستطالة حسب الصيغة الآتية[٢٤].

$$\text{نسبة الاستطالة} = \frac{(1,28) \quad \text{مساحة الحوض (كم}^2\text{)}}{\text{طول الحوض (كم)}}$$

وبعد حساب نسبة الاستطالة لأحواض منطقة الدراسة وفق الصيغة الرياضية أعلاه اتضح أن نسبة استطالة الحوض الكلي بلغت (٠,٦١) في حين أن الاحواض الثانوية قد بلغت نسبة استطالتها (٠,٤٧، ٠,٥٨، ٠,٩٢، ٠,٦٦) لكل من أحواض (العكراوي الرئيس، وحوض باكور، وحوض الغصص، وحوض تل هميل) على التوالي، جدول رقم (٣). وبذلك وحسب تصنيف ابي العينين السابق يعد حوض العكراوي الرئيس حوضاً عالي الاستطالة، وحوض باكور وتل هميل والحوض الكلي احواض متوسطة الاستطالة، اما حوض الغصص فهو غير مستطيل اطلاقا. ويرجع سبب تباين نسبة الاستطالة الى ضعف عمليات الحت الجانبي نتيجة قلة الامطار وسيادة الجفاف والتعرج الشديد في خطوط تقسيم المياه فضلا عن الاختلاف والتباين في شدة صلابة التكوينات الجيولوجية التي تؤلف بنية الاحواض المائية في المنطقة.

٤- **نسبة الطول الى العرض:** لمعرفة مدى اقتراب أو ابتعاد شكل الحوض المائي الى الشكل المستطيل أو الدائري يتم استخدام معامل نسبة الطول الى العرض، اذ كلما ارتفعت قيمته اقترب شكل الحوض من الشكل المستطيل ويبتعد عن الشكل المستطيل كلما قلت قيمته[٢٥]. ويتم حساب نسبة الطول الى العرض من خلال الصيغة الرياضية الآتية[٢٦]:

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

وبعد تطبيق الصيغة الرياضية أعلاه في حساب نسبة الطول الى العرض التي بلغت في الحوض الكلي (٤,٣٦) وفي كل من احواض العكراوي الرئيس، وباكور، والغصص، وتل هميل فقد بلغت (٧,٤٠، ٥,٢٦، ١,٩٠، ٣,٧٤) على التوالي، جدول رقم (٣). اذ تشير هذه القيم الى أن احواض منطقة الدراسة تميل الى الاستطالة أكثر من ميلانها الى الاستدارة ما عدا حوض الغصص الذي بلغت فيه نسبة الطول الى العرض (١,٩) وهي اقل قيمة بين بقية الاحواض لذلك فهو اقرب الاحواض الى الشكل الدائري منه الى الشكل المستطيل.

٥- **معامل شكل الحوض:** يعرف معامل شكل الحوض بانه النسبة بين مربع طول الحوض الى مساحة الحوض، اذ كلما زادت القيمة عن الرقم واحد فهذا يعني ان شكل الحوض يقترب من الشكل الدائري ويكون عالي التصريف[٢٧]. وتبرز أهمية معامل شكل الحوض في الدراسات المورفومترية من خلال اثر شكل الحوض المثلث في القيمة الهيدرولوجية له، ويشير هذا المعامل الى مدى تناسق العلاقة بين عرض الحوض وطوله بالنسبة لمساحته. ويتم حساب معامل شكل الحوض وفق الصيغة الآتية:

$$\text{معامل شكل الحوض} = \frac{\text{مساحة الحوض (كم٢)}}{\text{مربع طول الحوض (كم)}}$$

فاذا كانت النتائج تتراوح ما بين (٠,١ – ٠,٤) فهذا يشير الى ان شكل الحوض هو مثلث شديد التعرج، أما اذا كانت تتراوح ما بين (٠,٤ – ٠,٦) يكون شكل الحوض مربعا شديد التعرج، وفي حال تجاوزت القيمة (٠,٦) يكون شكل الحوض مربعا شديد الانتظام[٢٨]. وبعد تطبيق الصيغة الرياضية أعلاه في استخراج معامل شكل الحوض التي بلغت في الحوض الكلي (٠,٢٢) وفي كل من أحواض العكراوي الرئيس، وباكور، والغصص، وتل هميل (٠,١٣، ٠,٢٠، ٠,٥٢، ٠,٢٦) على التوالي، جدول رقم (٣). ومقارنتها بالتصنيف اعلاه اتضح ان الحوض الكلي وجميع احواض منطقة الدراسة ذات شكل مثلث شديد التعرج، ما عدا حوض الغصص ذو شكل مربع شديد التعرج.

رابعا: الخصائص التضاريسية لأحواض منطقة الدراسة: تأتي أهمية الخصائص التضاريسية الكبيرة بالدراسات المورفومترية والجيومورفولوجية من خلال معرفة وفهم الخصائص الطبوغرافية وطبيعة الاشكال الارضية التي ترتبط بها، وذلك من خلال نتائج دراسة الخصائص التضاريسية، فضلا عن طبيعة العلاقة بين التضرس وشدة عوامل التعرية التي هي علاقة طردية[٢٩]. ومن الخصائص التضاريسية التي تم قياسها لأحواض تصريف منطقة الدراسة ما يلي:

١- **معامل نسبة التضرس:** ويتم حساب معامل نسبة التضرس من خلال تطبيق المعادلة الآتية[٣٠]:

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

بلغت نسبة التضرس في حوض وادي العكراوي الكلي (١,٨٨)م/كم، واختلفت هذه النسبة بين الاحواض الثانوية إذ بلغت في أحواض العكراوي الرئيس وحوض باكور وحوض الغصص وحوض تل هميل (٢,٠٨، ٢,٢٦، ٢,١٥، ٢,٩٧)م/كم على التوالي، جدول (٤). ويتضح انها نسب منخفضة وذلك كون أحواض منطقة الدراسة تقع ضمن تكوينات ذات صخور قليلة المقاومة تجاه عمليات التعرية المختلفة مما ادى الى قلة نسبة التضرس فيها.

جدول رقم (٤) يوضح خصائص التضرس للأحواض المائية في منطقة الدراسة

ت	اسم الحوض	طول الحوض (كم)	أعلى ارتفاع (م)	أدنى ارتفاع (م)	فرق الارتفاع (م)	معامل نسبة التضرس (م/كم)
١	العكراوي الرئيس	١١١,٩٣	٤٤٧	٢١٤	٢٣٣	٢,٠٨
٢	حوض باكور	٥٧,٩٤	٤٤٧	٣١٦	١٣١	٢,٢٦
٣	حوض الغصص	٣٣,٤٣	٤٤٧	٣٧٥	٧٢	٢,١٥
٤	حوض تل هميل	٤٤,١	٤٤٧	٣١٦	١٣١	٢,٩٧
الحوض الكلي		١٢٣,٦١	٤٤٧	٢١٤	٢٣٣	١.٨٨

المصدر: الباحثون بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج ARC GIS 10.3.

٢- **معامل التضاريس النسبية:** يتم من خلال هذا المعامل معرفة العلاقة المتبادلة بين قيمة التضرس وبين مقدار محيط الحوض على شكل نسبة تبين درجة تضرس الحوض، ويتم التعبير عن هذه العلاقة من خلال الصيغة الرياضية الآتية[٣١]:

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

بلغ معامل التضاريس النسبية في الحوض الكلي (٠,٥٠)م/كم وتتفاوت قيمة هذا المعامل بين بقية الاحواض الثانوية لمنطقة الدراسة اذ بلغت في كل من العكراوي الرئيس، وباكور، والغصص، وتل هميل (٠,٦٦، ٠,٧٠، ٠,٤٧، ١,٠١)م/كم على التوالي، جدول (٥).

جدول رقم (٥) يوضح خصائص التضرس (التضاريس النسبية) للأحواض المائية في منطقة الدراسة

ت	اسم الحوض	محيط الحوض (كم)	تضاريس الحوض			التضاريس النسبية (م/كم)
			أعلى ارتفاع (م)	أدنى ارتفاع (م)	فرق الارتفاع (م)	
١	العكراوي الرئيس	٣٥٢,٩٢	٤٤٧	٢١٤	٢٣٣	٠,٦٦
٢	حوض باكور	١٨٤,٩٦	٤٤٧	٣١٦	١٣١	٠,٧٠
٣	حوض الغصص	١٥٣,١	٤٤٧	٣٧٥	٧٢	٠,٤٧
٤	حوض تل هميل	١٢٨,٤٤	٤٤٧	٣١٦	١٣١	١,٠١
	الحوض الكلي	٤٥٩,٢٧	٤٤٧	٢١٤	٢٣٣	٠,٥٠

المصدر: الباحثون بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج ARC GIS 10.3.

يتضح مما سبق أن جميع قيم معامل التضاريس النسبية هي قيم منخفضة سواء في الحوض الكلي او الاحواض الثانوية، ومن أهم اسباب ذلك هو تجانس نوعية الصخور فيها وقلة الفارق بين أعلى وأدنى إرتفاع الامر الذي ساعد على ان يتفوق النحت الجانبي على النحت الرأسي في عموم أحواض منطقة الدراسة.

٣- **معامل التكامل الهبسومتري:** تحتاج الدورة التحاتية في الاحواض المائية الى مدة زمنية كي تكتمل ويتم استخدام معامل التكامل الهبسومتري في تحديد هذه المدة وذلك عن طريق قياسها وفق الصيغة الرياضية الآتية[٣٢]:

مساحة الحوض (كم٢)

معامل التكامل الهبسومتري = ــــــــــــــــــــــــــــــ

تضاريس الحوض (م)

تبين بعد تطبيق المعادلة أعلاه في حساب معامل التكامل الهبسومتري ارتفاع قيمة هذا المعامل في عموم أحواض منطقة الدراسة، اذ بلغ في الحوض الكلي (١٤,٩٩)كم٢/م وفي كل من حوض العكراوي الرئيس، وباكور، والغصص، وتل هميل (٧,٢٦، ٥,٢٩، ٨,١٦، ٣,٩٦) على التوالي، جدول رقم (٦).

جدول (٦) خصائص التضرس (التكامل الهبسومتري) للأحواض المائية في منطقة الدراسة

ت	اسم الحوض	مساحة الحوض (كم)	تضاريس الحوض			التكامل الهبسومتري (كم٢/م)
			أعلى ارتفاع (م)	أدنى ارتفاع (م)	فرق الارتفاع (م)	
١	العكراوي الرئيس	١٦٩١,٩٤	٤٤٧	٢١٤	٢٣٣	٧,٢٦
٢	حوض باكور	٦٩٣,٣٩	٤٤٧	٣١٦	١٣١	٥,٢٩
٣	حوض الغصص	٥٨٧,٩٧	٤٤٧	٣٧٥	٧٢	٨,١٦
٤	حوض تل هميل	٥١٩,٧٠	٤٤٧	٣١٦	١٣١	٣,٩٦
الحوض الكلي		٣٤٩٣	٤٤٧	٢١٤	٢٣٣	١٤,٩٩

المصدر: الباحثون بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج ARC GIS 10.3.

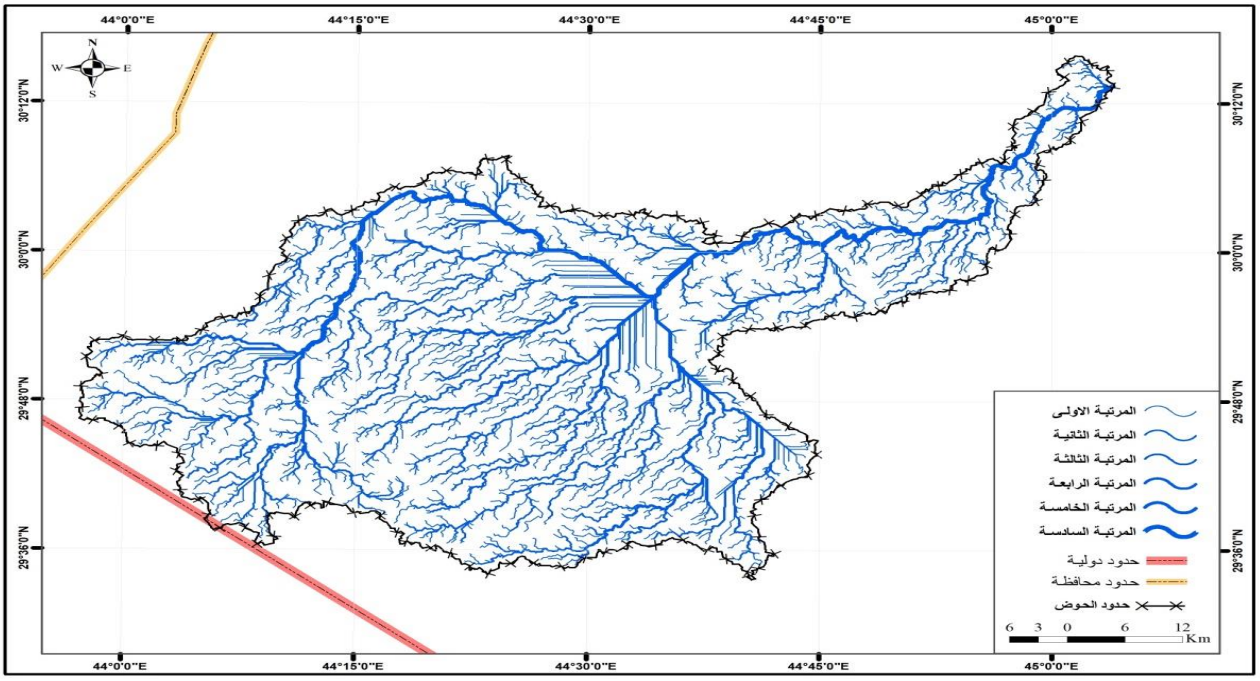
وهذا يدل على أن احواض منطقة الدراسة قد قطعت شوطا كبيرا في تعميق وازالة بعض من مكوناتها، ساعدها في ذلك هشاشة تكويناتها الجيولوجية، ومن ثم تعد أنها احواض متطورة في دورتها الجيومورفولوجية.

خامسا: خصائص شبكة المجاري المائية في أحواض منطقة الدراسة:- تتمثل المجاري المائية بالعنصر الخطي في أحواض التصريف المائي، وتعد بمثابة طرق المواصلات الطبيعية التي يقاس على ضوئها مدى فعالية الشبكة المائية وقدرتها على نقل المياه المحملة بالرواسب من مختلف مناطق الحوض الى منطقة المصب، وعلى عاتقها تقع عملية نشوء الحوض المائي وتطوره وخلق التوازن الجيومورفولوجي فيه[٣٣].

ويمكن دراسة خصائص شبكة المجاري المائية من خلال ما يلي:

١- **رتب واعداد المجاري المائية:** لتحديد مراتب شبكة التصريف تم استخدام طريقة سترالر الأكثر شيوعا وجاء استخدامها؛ بسبب سهولتها ووضوحها، ومما تجدر الاشارة اليه ان حسب هذه الطريقة، التي تم اتباعها من قبل الباحث في دراسة وتحليل ورسم خرائط الشبكات المائية لأحواض التصريف في منطقة الدراسة، أنه في حال التقى رافد من المرتبة الاولى مع رافد من المرتبة الثانية يبقى النهر كما هو ويحتفظ بالمرتبة العليا وهي المرتبة الثانية، وهكذا في حال انضم رافد من المرتبة الثانية الى مجرى من المرتبة الثالثة فانه لا يتأثر بذلك ويحتفظ بالمرتبة الثالثة[٣٤]. وقد بلغ مجموع المراتب النهرية في حوض وادي العكراوي الكلي (ستة) مراتب، خريطة رقم (٥). أما الاحواض الثانوية فتباينت فيما بينها من ناحية عدد المراتب، اذ بلغ عدد المراتب النهرية في حوضي العكراوي الرئيس وحوض الغصص (ستة) مراتب، بينما حوضي باكور وتل هميل لم تصل بهما المراتب النهرية الى المرتبة السادسة واقتصرت على خمس مراتب، جدول رقم (٧). أما اجمالي عدد المجاري المائية في الحوض الكلي فقد بلغ (٢٥٩٢) مجرى لكل المراتب النهرية تراوحت ما بين (١٣١٠) للمرتبة الاولى و(٤٥) مجرى للمرتبة الخامسة، في حين بلغ عدد المجاري للمرتبة السادسة (١٤٥) مجرىً مائي، وتباينت أعداد المجاري المائية في الاحواض الثانوية لمنطقة الدراسة فيما بينها، اذ بلغت في كل من حوض العكراوي الرئيس، وباكور، والغصص، وتل هميل (١٣١٥، ٤٩٠، ٤٢٨، ٣٥٩) مجرىً مائي لكل المراتب النهرية وبنسب تفاوتت هي الاخرى اذ بلغت (٥٠,٧٣، ١٨,٩٠، ١٦,٥١، ١٣,٨٥)% على التوالي، جدول رقم (٧).

خريطة رقم (٥) شبكة المجاري المائية في حوض وادي العكراوي



المصدر: الباحثون بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج Arc GIS 10.3.

٢- **أطوال المجاري المائية:** بلغ مجموع اطوال المجاري المائية لجميع المراتب النهرية في الحوض الكلي (٣٦٤٨,٩)كم، وتتباين هذه الأطوال من حوض لآخر من الاحواض الثانوية ومن رتبة الى اخرى كذلك، فعلى مستوى الاحواض سجل حوض العكراوي الرئيس اكثر الاحواض طولا في المجاري المائية بواقع (١٧٥٩,٩٥)كم وبنسبة (٤٨,٢٣)%، في حين سجلت اقل نسبة في حوض تل هميل (١٥,٣٢)% وذلك بواقع (٥٥٩.٣٤)كم. أما على مستوى المراتب النهرية فقد سجلت المرتبة الاولى اكثر المراتب النهرية طولا في جميع احواض منطقة الدراسة وذلك بطول (١٨٨٢,٩٣)كم في الحوض الكلي، ويتباين هذا الطول فيما بين الاحواض الثانوية اذ سجل كل من حوض العكراوي الرئيس وباكور والغصص وتل هميل (٩١٧,٣، ٣٦٢,٦، ٣٢٧,٨، ٢٧٦,٤)كم على التوالي، في حين سجلت المرتبة الخامسة أقل المراتب طولا في كل الاحواض الثانوية اذ بلغ مجموع أطوالها في الحوض الكلي (٣٣,٧)كم، وفي كل من حوض العكراوي الرئيس وباكور والغصص وتل هميل (٠,٠٣، ١١,٣، ١٣,٥، ٨,٧)كم على التوالي، جدول رقم (٨).

جدول رقم (٧) يمثل أعداد المجاري المائية حسب المراتب النهرية لأحواض منطقة الدراسة

ت	اسم الحوض	المراتب النهرية						اجمالي عدد المجاري	النسبة المئوية (%)
		الاولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة		
١	العكراوي الرئيس	661	283	160	64	2	145	1315	50.73
٢	حوض باكور	247	105	70	59	9	-	490	18.90
٣	حوض الغصص	217	100	64	34	12	1	428	16.51
٤	حوض تل هميل	185	79	55	18	22	-	359	13.85
الحوض الكلي		1310	567	349	175	45	146	2592	100

المصدر: الباحثون بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج Arc GIS 10.3.

جدول رقم (٨) يمثل أطوال المجاري المائية (كم) حسب المراتب النهرية لأحواض منطقة الدراسة

ت	اسم الحوض	المراتب النهرية						اجمالي أطوال المجاري	النسبة المئوية (%)
		الاولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	الساد سة		
١	العكراوي الرئيس	917.3	398.8	227.5	70.3	0.03	146.02	1759.95	48.23
٢	حوض باكور	362.6	182.2	100.8	72.6	11.3	-	729.5	19.99
٣	حوض الغصص	327.8	127.8	87.1	43.8	13.5	0.11	600.11	16.44
٤	حوض تل هميل	276.4	155.6	84.6	34.04	8.7	-	559.34	15.32
الحوض الكلي		1882.93	864.5	500.07	220.8	33.7	146.9	3648.9	100

المصدر: الباحثون بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج Arc GIS 10.3.

الاستنتاجات: توصلت الدراسة الى مجموعة من الاستنتاجات يمكن إجمالها بما يأتي:

١- تقع جيولوجية حوض وادي العكراوي بالرصيف المستقر في الهضبة الغربية وجاءت الاشكال الارضية التي شكلت جيومورفولوجية الوادي بسبب الحركات التكتونية المختلفة التي تعرضت لها المنطقة بشكل عام، فضلاً عن العصور المطيرة التي سادت المنطقة قديماً، اذ انكشفت في المنطقة تكوينات جيولوجية تتمثل بترسبات العصر الثلاثي الباليوسين والبلايوسين مغطاة بترسبات العصر الرباعي البلايستوسين والهولوسين.

٢- بلغت المساحة الكلية لحوض وادي العكراوي (٣٤٩٣)كم٢ أما الاحواض الثانوية فقد تباينت فيما بينها من حيث المساحة ويعود هذا التباين الى أثر الخصائص الطبيعية في المنطقة المتمثلة بطبيعة النظام الصخري وكذلك نتيجة التباين في نشاط العمليات الجيومورفولوجية؛ بسبب اختلاف خصائص الصخور وتنوعها.

٣- بلغ طول الحوض الكلي (١٢٣,٦١)كم، أما متوسط عرضه فقد بلغ (٢٨,٢٩)، في حين سجل مجموع محيطه (٤٥٩,٢٧)كم، وتشير نسبة استدارة الحوض الكلي التي بلغت (٠,٢١) ونسبة تماسك محيط الحوض الكلي التي بلغت (٢,١٨) أن شكل الحوض يبتعد عن الشكل الدائري.

٤- يعد الحوض الكلي متوسط الاستطالة من خلال نسبة الاستطالة التي بلغت (٠,٦١) بينما الاحواض الثانوية فقد تباينت من ناحية اقترابها الى الشكل المستطيل حسب تصنيف ابو العينين اذ يعد حوض العكراوي الرئيس حوض عالي الاستطالة وحوض باكور وتل هميل احواض متوسطة الاستطالة.

٥- انخفضت نسبة التضرس في الحوض الكلي (١,٨٨)م/كم، وأحواض منطقة الدراسة كونها تقع ضمن تكوينات ذات صخور قليلة المقاومة تجاه عمليات التعرية المختلفة مما ادى الى قلة نسبة التضرس فيها.

٦- بلغ مجموع المراتب النهرية في حوض وادي العكراوي الكلي (٦) مراتب، وقد تباين هذا العدد بين الاحواض الثانوية من حوض الى اخر، في حين بلغ عدد المجاري المائية في الحوض (٢٥٩٢) مجرى، أما مجموع اطوال المجاري المائية لجميع المراتب النهرية في الحوض الكلي فقد بلغ (٣٦٤٨,٩)كم، متباينة فيما بينها من حوض لآخر من الاحواض الثانوية ومن رتبة الى اخرى كذلك.

هوامش البحث:

١- أحمد زايد، نضال سفيان، الخصائص المورفومترية لأحواض وشبكات التصريف، دراسة مقارنة لمصادر وطرق اشتقاق البيانات المورفومترية، المجلة العلمية لكلية الآداب، جامعة أسيوط، المقال ٣، المجلد ١٧، العدد٥٠، ٢٠١٤، ص ١٦٤.

٢- محمود عبد الحسن، أفراح ابراهيم شمخي، التحليل المورفومتري لإثنين من أحواض منطقة الحجارة، مجلة العلوم الانسانية، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة بابل، المجلد ٢٣، العدد ٣، ٢٠١٦، ص ١٢١٨-١٢١٩.

٣- محمد عباس جابر الحميري، التمثيل الخرائطي والتحليل الجيومورفولوجي لأشكال سطح الأرض شرق نهر دجلة بين نهري الجباب والسويب باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، الجزء الأول، ٢٠١٨، ص٦٢.

٤- عبد العالي عبد الحسين حنتوش الدباج و شهلة نجم الدين عبد الله الخشاب، دراسة هيدروجيولوجية و هيدروكيميائية لمنطقة السلمان (اللوحة NH- 83- 6) مقياس ١: ٢٥٠٠٠٠، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، قسم المسح الجيولوجي ، شعبة المياه الجوفية، ٢٠٠١، ص٧.

[5]-ALI ABDELRAHIM OBEED AL-AZAWI, EVALUATION OF GROUNDWATER UTILIZATION IN AL-SALHUBIA AREA, SOUTHWEST OF AL-SAMAWA CITY, IRAQ, PhD Thesis, COLLEGE OF SCIENCE, UNIVERSITY OF BAGHDAD, 2016, p 241.

[6]-Duraid B. Deikran (1995), Ministry of Industry, Minerals Geological Survey and Mining, Geological Report, The Geology of Suq Al-Shyukh, scale 1:250 000, Baghdad, p 13.

7- Duraid B. Deikran (1994), Ministry of Industry, Minerals Geological Survey and Mining, Geological Report, The Geology of Ansab, scale 1:250 000, Baghdad, p16.

8 - Karim M. Hassan, Sabah Y. Yacoub, Eman Abdul Amir., OP. Cit .p15.

9- Duraid B. Deikran & Abdul Hak I. Mahdi (1993), Minerals Geological Survey and Mining, Geological Report, the Geology of Al- Nasiriyah, scale 1:250 000, Baghdad, p 15.

١٠- مشعل محمود الجميلي، عدنان باقر النقاش، جيومورفولوجية الوديان الجافة في الهضبة الغربية العراقية، المجلة العراقية لدراسات الصحراء، المجلد ١، العدد ١، ٢٠٠٨، ص٤.

١١- عبد الله صبار عبود العجيلي، التحليل المورفومتري لحوض وادي الغانمي، مجلة الآداب، جامعة بغداد، العدد ١١٠، ٢٠١٤، ص ٤٠٣.

١٢- فتحي عبد العزيز ابو راضي، الاصول العامة في الجيومورفولوجيا علم دراسة اشكال يابس سطح الارض، ط١، بيروت، لبنان، دار النهضة العربية، ٢٠٠٤، ص ١٢٥.

١٣-غزوان سلوم، حوض وادي القنديل دراسة مورفومترية، مجلة جامعة دمشق، المجلد ٢٨، العدد الاول، ٢٠١٢، ص٤٠٢.

١٤- عبد الله صبار عبود العجيلي، التحليل المورفومتري لحوض وادي الغانمي، مصدر سابق، ص٤٠٦.

١٥- محمد صبري محسوب، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، القاهرة، دار الفكر العربي، الطبعة الاولى، ١٩٩٧، ص ٢٠٦.

١٦- عبد الله علي محمد المعلم، جيومورفولوجية حوض وادي حسان في اليمن، أطروحة دكتوراه، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، ٢٠٠٤، ص ٨٢.

١٧- حسن رمضان سلامة، الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية، نشرة دورية محكمة تصدر عن قسم الجغرافيا، جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٤٣، ١٩٨٢، ص٥.

١٨- حنان عبد الكريم عمران، حسين كريم حمد الساعدي، مورفومترية حوض وادي الكروي شرقي محافظة واسط، مجلة جامعة بابل للعلوم الانسانية، المجلد ٢٨، العدد ٢، ٢٠٢٠، ص٩٣.

١٩- محمد عباس جابر الحميري، التمثيل الخرائطي والتحليل الجيومورفولوجي لأشكال سطح الأرض شرق نهر دجلة بين نهري الجباب والسويب باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مصدر سابق. ص٢١٧.

٢٠- مهدي الصحاف، كاظم موسى الحسن، هيدرومورفومترية حوض رافد الخوصر، دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العددان (٢٤ و ٢٥)، ١٩٩٠، ص٤٠.

٢١- عبد الله صبار عبود العجيلي، التحليل المورفومتري لحوض وادي الغانمي، مصدر سابق، ص٤١٠.

٢٢- حنان عبد الكريم عمران، حسين كريم حمد الساعدي، مورفومترية حوض وادي الكروي شرقي محافظة واسط، مصدر سابق، ص٩٤.

٢٣ - محمد عباس جابر الحميري، التمثيل الخرائطي للخصائص المورفومترية لحوض وادي فؤاد جنوب غرب بحيرة الرزازة باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مصدر سابق، ص٥٢١.

٢٤- بشار فؤاد عباس، الأشكال الأرضية لحوض وادي أبو حضير في بادية السلمان جنوب غرب العراق، اطروحة دكتوراه، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠١٥، ص١٢١.

٢٥ - عماد طلفاح عبد الغني، مثنى خليل ابراهيم، عصام محمد عبد الحميد، التحليل المورفومتري لوادي حوران باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مصدر سابق، ص٤٧.

٢٦- محمد صبري محسوب، جيمورفولوجية الأشكال الأرضية، القاهرة، مصدر سابق، ص ١٥٢.

٢٧- إسباهية يونس المحسن، إمكانية الحصاد المائي في حوض وادي مخمور، مجلة التربية والعلوم، كلية العلوم، جامعة الموصل، العدد ١١، ٢٠٠٤، ص٢٢٨.

٢٨- أياد عبد علي سلمان الشمري، الاشكال الارضية لحوض وادي ابو غريبات في محافظة ميسان، اطروحة دكتوراه، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، ٢٠١٨، ص١٤٨.

مجلة آداب البصرة للعلوم الإنسانية
العدد ١ – المجلد ٤٧ – آذار لسنة ٢٠٢٢

مجلة آداب البصرة للعلوم الإنسانية العدد ١ – المجلد ٤٧ – آذار لسنة ٢٠٢٢

٢٩- أحمد علي حسن البيواتي، مورفومترية حوض وادي دربندكومسبان شمال شرق أربيل، دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، مصدر سابق، ص٣٩٠.

٣٠- أياد عبد علي سلمان الشمري، الاشكال الارضية لحوض وادي ابو غريبات في محافظة ميسان، مصدر سابق، ص١٥١.

٣١- محمد عباس جابر الحميري، التمثيل الخرائطي للخصائص المورفومترية لحوض وادي فؤاد جنوب غرب بحيرة الرزازة باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مصدر سابق، ص٥٢٦.

٣٢- عبد الله صبار عبود، تحليل الخصائص المورفومترية في حوض وادي ابو شخير باستعمال تقانة نظم المعلومات الجغرافية، مجلة الاستاذ، العدد ٧٨، ٢٠٠٨، ص٥٦٢.

٣٣ – غزوان سلوم، حوض وادي القنديل دراسة مورفومترية، مصدر سابق، ص٤١٠.

٣٤- عبد الحميد كليو، أودية حافة جبال الزور بالكويت دراسة جيومورفولوجية، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١٧، ١٩٨٨، ص ٧٥.

٣٥- عبد الله صبار عبود العجيلي، التحليل المورفومتري لحوض وادي الغانمي، مصدر سابق، ص٤٢٥.

٣٦- بشار فؤاد عباس معروف، الأشكال الأرضية لحوض وادي أبو حضير في بادية السلمان جنوب غرب العراق، مصدر سابق، ص١٢٩.

المصادر:-

١. ابو راضي، فتحي عبد العزيز، الاصول العامة في الجيومورفولوجيا علم دراسة اشكال يابس سطح الارض، ط١، بيروت، لبنان، دار النهضة العربية، ٢٠٠٤.

٢. البيواتي، أحمد علي حسن، مورفومترية حوض وادي دربندكومسبان شمال شرق أربيل، دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، مجلة ابحاث كلية التربية الاساسية، المجلد ٦، العدد ٢، ٢٠٠٧.

٣. الجميلي، مشعل محمود، النقاش، عدنان باقر، جيومورفولوجية الوديان الجافة في الهضبة الغربية العراقية، المجلة العراقية لدراسات الصحراء، المجلد ١، العدد ١، ٢٠٠٨.

٤. الحميري، محمد عباس جابر، التمثيل الخرائطي للخصائص المورفومترية لحوض وادي فؤاد جنوب غرب بحيرة الرزازة باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مصدر سابق.

٥. الحميري، محمد عباس جابر، التمثيل الخرائطي والتحليل الجيومورفولوجي لأشكال سطح الأرض شرق نهر دجلة بين نهري الجباب والسويب باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، الجزء الأول، ٢٠١٨.

٦. الدباج، عبد العالي عبد الحسين حنتوش و الخشاب شهلة نجم الدين عبد الله، دراسة هيدروجيولوجية و هيدروكيميائية لمنطقة السلمان (اللوحة 6 –83 –NH) مقياس ١: ٢٥٠٠٠٠، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، قسم المسح الجيولوجي ، شعبة المياه الجوفية، ٢٠٠١.

٧. زايد أحمد، سفيان نضال، الخصائص المورفومترية لأحواض وشبكات التصريف، دراسة مقارنة لمصادر وطرق اشتقاق البيانات المورفومترية، المجلة العلمية لكلية الآداب، جامعة أسيوط، المقال ٣، المجلد ١٧، العدد٥٠، ٢٠١٤.
٨. سلامة، حسن رمضان، الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية، نشرة دورية محكمة تصدر عن قسم الجغرافيا، جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٤٣، ١٩٨٢.
٩. الشمري، أياد عبد علي سلمان، الاشكال الارضية لحوض وادي ابو غريبات في محافظة ميسان، اطروحة دكتوراه، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، ٢٠١٨.
١٠. الصحاف، مهدي، الحسن، كاظم موسى، هيدرومورفومترية حوض رافد الخوصر، دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العددان (٢٤ و ٢٥)، ١٩٩٠.
١١. عباس، بشار فؤاد، الأشكال الأرضية لحوض وادي أبو حضير في بادية السلمان جنوب غرب العراق، اطروحة دكتوراه، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠١٥.
١٢. عبد الحسن محمود، شمخي، أفراح ابراهيم، التحليل المورفومتري لإثنين من أحواض منطقة الحجارة، مجلة العلوم الانسانية، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة بابل، المجلد ٢٣، العدد ٣، ٢٠١٦.
١٣. عبد الغني، عماد طلفاح، ابراهيم، مثنى خليل، عبد الحميد، عصام محمد، التحليل المورفومتري لوادي حوران باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة الانبار للعلوم الزراعية، مجلد ١٥، العدد ١، ٢٠١٧.
١٤. عبود، عبد الله صبار، تحليل الخصائص المورفومترية في حوض وادي ابو شخير باستعمال تقانة نظم المعلومات الجغرافية، مجلة الاستاذ، العدد ٧٨، ٢٠٠٨.
١٥. العجيلي، عبد الله صبار عبود ، التحليل المورفومتري لحوض وادي الغانمي، مجلة الآداب، جامعة بغداد، العدد ١١٠، ٢٠١٤.
١٦. عمران، حنان عبد الكريم، الساعدي، حسين كريم حمد، مورفومترية حوض وادي الكروي شرقي محافظة واسط، مجلة جامعة بابل للعلوم الانسانية، المجلد ٢٨، العدد ٢، ٢٠٢٠.
١٧. غزوان سلوم، حوض وادي القنديل دراسة مورفومترية، مجلة جامعة دمشق، المجلد ٢٨، العدد الاول، ٢٠١٢.
١٨. كليو، عبد الحميد، أودية حافة جبال الزور بالكويت دراسة جيومورفولوجية، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١٧، ١٩٨٨.
١٩. المحسن، إسباهية يونس، إمكانية الحصاد المائي في حوض وادي مخمور، مجلة التربية والعلوم، كلية العلوم، جامعة الموصل، العدد ١١، ٢٠٠٤.
٢٠. محسوب، محمد صبري، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، القاهرة، دار الفكر العربي، الطبعة الاولى، ١٩٩٧.

٢١. المعلم، عبد الله علي محمد، جيومورفولوجية حوض وادي حسان في اليمن، أطروحة دكتوراه، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، ٢٠٠٤.

1. ALI ABDELRAHIM OBEED AL-AZAWI, EVALUATION OF GROUNDWATER UTILIZATION IN AL-SALHUBIA AREA, SOUTHWEST OF AL-SAMAWA CITY, IRAQ, PhD Thesis, COLLEGE OF SCIENCE, UNIVERSITY OF BAGHDAD, 2016.
2. Duraid B. Deikran (1994), Ministry of Industry, Minerals Geological Survey and Mining, Geological Report, The Geology of Ansab, scale 1:250 000, Baghdad.
3. Duraid B. Deikran (1995), Ministry of Industry, Minerals Geological Survey and Mining, Geological Report, The Geology of Suq Al—Shyukh, scale 1:250 000, Baghdad.
4. Duraid B. Deikran & Abdul Hak I. Mahdi (1993), Minerals Geological Survey and Mining, Geological Report, the Geology of Al- Nasiriyah, scale 1:250 000, Baghdad.
5. Karim M. Hassan, Sabah Y. Yacoub, Eman Abdul Amir., OP. Cit .