

---

## A Digital Morphometric Analysis of Some Basins and Valleys of Al-Samawah Desert

Researcher: Abdul Hassan Jabr Maleh Al-Saeedi  
Email [abdulhasan.jabr1207a@coart.uobaghdad.edu.iq](mailto:abdulhasan.jabr1207a@coart.uobaghdad.edu.iq)  
Prof. Abdallah Sabbar Abood (Ph.D)  
Email [Abdallahsabbar@coart.uobaghdad.edu.iq](mailto:Abdallahsabbar@coart.uobaghdad.edu.iq)  
University of Baghdad- College of Arts

**DOI:** <https://doi.org/10.31973/aj.v2i146.4342>

### Abstract

The basin of Wadi Abu Ghar and the associated basins are considered to be river basins that are characterized by their dryness in most days of the year as a result of being located within the desert region in the western part of Iraq, which is characterized by its dryness in most days of the year, as water flows during the rainy season only after the rain falls first. As a result of the occurrence of torrents and floods that happened due to the arrival of large quantities of water from the highest and steepest areas, and accordingly, the morphometric characteristics, whether the spatial, morphological, topographical, and drainage characteristics, have a major role in explaining the nature of the natural characteristics such as height, slope, ruggedness, etc., which in turn leads to The occurrence of water runoff contributing to the formation of a stratified sedimentary column. Also, the morphometric characteristics vary in terms of their impact on the sedimentary product that forms the stratigraphic column of the river basins, and this is done using modern geographical technologies, as well as making use of topographical maps and satellite visuals. More than one research methodological tool was used; the mathematical approach was used through the use of mathematical equations to know the formal, topographic and drain values, the use of the descriptive approach besides the analytical approach to analyze the spatial and topographic data that were extracted from the application of mathematical equations.

**Keywords:** river basins, Abu Ghar valley basin, topography, morphometric characteristics.

## التحليل الرقمي للخصائص المورفومترية لبعض أحواض وديان بادية السماوة

الباحث عبد الحسن جبر مالح  
جامعة بغداد - كلية الآداب

أ.د. عبد الله صبار عبود  
جامعة بغداد - كلية الآداب

## (مُلخَصُ البَحْث)

يعد حوض وادي ابو غار والأحواض المرتبطة به من الأحواض النهرية التي تتسم بجفافها في اغلب ايام السنة، كنتيجة لوقوعها ضمن المنطقة الصحراوية في الجزء الجنوبي الغربي من العراق والتي تكون جافة في معظم أيام السنة، إذ تجري فيها المياه في موسم التساقط المطري فقط على اثر سقوط الأمطار اولا، وعلى إثر حدوث السيول التي تنتج بسبب وصول كميات كبيرة من المياه من المناطق الأكثر ارتفاعا وانحدارا، وعليه فإن الخصائص المورفومترية سواء كانت الخصائص المساحية والشكلية والتضاريسية والتصريفية لها الدور الكبير في بيان طبيعة الخصائص الطبيعية من ارتفاع وانحدار ووعورة وإلى غيره، والذي بدوره يؤدي إلى حدوث جريان مائي يساهم في تشكيل عمود طباقى ترسيبي، كما ان الخصائص المورفومترية تتباين في تأثيرها على الناتج الرسوبي المكون للعمود الطباقى للأحواض النهرية، ويتم ذلك باستعمال التقنيات الجغرافية الحديثة، فضلا عن الاستفادة من الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية. وتم استعمال أكثر من منهج علمي، وتم استعمال المنهج الرياضي من خلال استعمال المعادلات الرياضية في معرفة القيم الشكلية والتضاريسية والتصريفية، فضلا عن استعمال المنهج الوصفي، وكذلك المنهج التحليلي لتحليل البيانات المساحية والتضاريسية، والتي تم استخراجها من تطبيق المعادلات الرياضية.

**الكلمات المفتاحية:** الأحواض النهرية، حوض وادي أبو غار، التضاريس، الخصائص المورفومترية.

## المقدمة

تعد الدراسات المتعلقة بمعرفة تأثير الخصائص المورفومترية على العمليات الجيومورفولوجية كالتجوية والتعرية و النحت والارساب، والتي ينتج عنها تكوين الناتج الرسوبي للأحواض النهرية، والتي غالبا ماتكون مراوح فيضية، لاسيما في الاحواض النهرية ذات الامتداد الواسع، مما يترتب عليه تكوين مساحات واسعة من تلك الترسبات التي تصلح، لأن تكون بيئة مناسبة لزراعة العديد من المحاصيل الزراعية والرعية، فضلا عن كون تلك الرواسب من افضل الخامات المعدنية الصالحة للاستثمار المستقبلي.

**مشكلة الدراسة:**

مشكلة الدراسة الرئيسية هي هل للخصائص المورفومترية تأثير على الناتج الرسوبي؟ وتتفرع من هذه المشكلة الرئيسية مشاكل ثانوية وهي، وهل تتدخل الخصائص المورفومترية في تباين النواتج الرسوبية تبعاً، لأحجامها، وطبيعتها الصخرية، وأماكن ترسيبها؟ وهل تسمح الجريانات المائية بالاستفادة منها في استثمار منطقة الدراسة؟ وهل توجد مقومات تسمح باستثمار المنطقة؟

**فرضية الدراسة:**

تتمثل فرضية الدراسة الرئيسية بأن للخصائص المورفومترية دور كبير على الناتج الرسوبي. أما الفرضيات الثانوية فهو أن تأثير الخصائص المورفومترية لا يتساوى على الناتج الرسوبي. ونعم تتدخل الخصائص المورفومترية بشكل واضح في تباين النواتج الرسوبية تبعاً، لأحجامها، وطبيعتها الصخرية، وأماكن ترسيبها. كذلك توجد ضمن منطقة الدراسة جريانات مائية بالإمكان الاستفادة منها في العديد من المجالات. ونعم توجد العديد من المقومات التي تسمح باستثمار منطقة الدراسة.

**حدود منطقة الدراسة:**

جغرافياً تقع المنطقة ضمن الهضبة الغربية بشكل عام، وضمن حدود بادية السماوة بشكل خاص، واقرب منطقة ادارية مأهولة بالسكان ناحية بصية التابعة ادارياً الى قضاء السلطان والتي تتبع بدورها الى محافظة المثنى ادارياً. إذ يحد منطقة الدراسة من الشمال منخفض الصليبيات، ومن الشرق خربة البويب وام سديرة، اما من الجنوب فيحدها شعيب خشم المجدر، فيما يحدها من الغرب وادي الكصير. أما فلكياً فتقع منطقة الدراسة ما بين دائرتي عرض (٢٩ ٢٨ ١٥) و (٣٠ ٤٤ ٠٥) شمالاً، وقوسي طول (٤٥ ١٥ ٣٠) و(٤٦ ١٦ ٤٥) شرقاً، وبمساحة قدرها (٥٤٧٤.٧٧٧) كم<sup>2</sup>.

**أهمية الدراسة:**

- تتبع اهمية دراسة حوض وادي ابو غار والاحواض المحيطة به من عدة نقاط وكالاتي
- ١ . إنتاج خريطة مورفومترية لمنطقة الدراسة بالاعتماد على التقنيات الحديثة .
  - ٢ . معرفة دور الخصائص المورفومترية في تطور المسيلات المائية إلى تكوين السيول والفيضانات .
  - ٢ . معرفة الآثار المورفومترية على النشاط الترسيبي لمنطقة الدراسة ، وما يترتب على ذلك من بيان حجم العمود الطباقى .

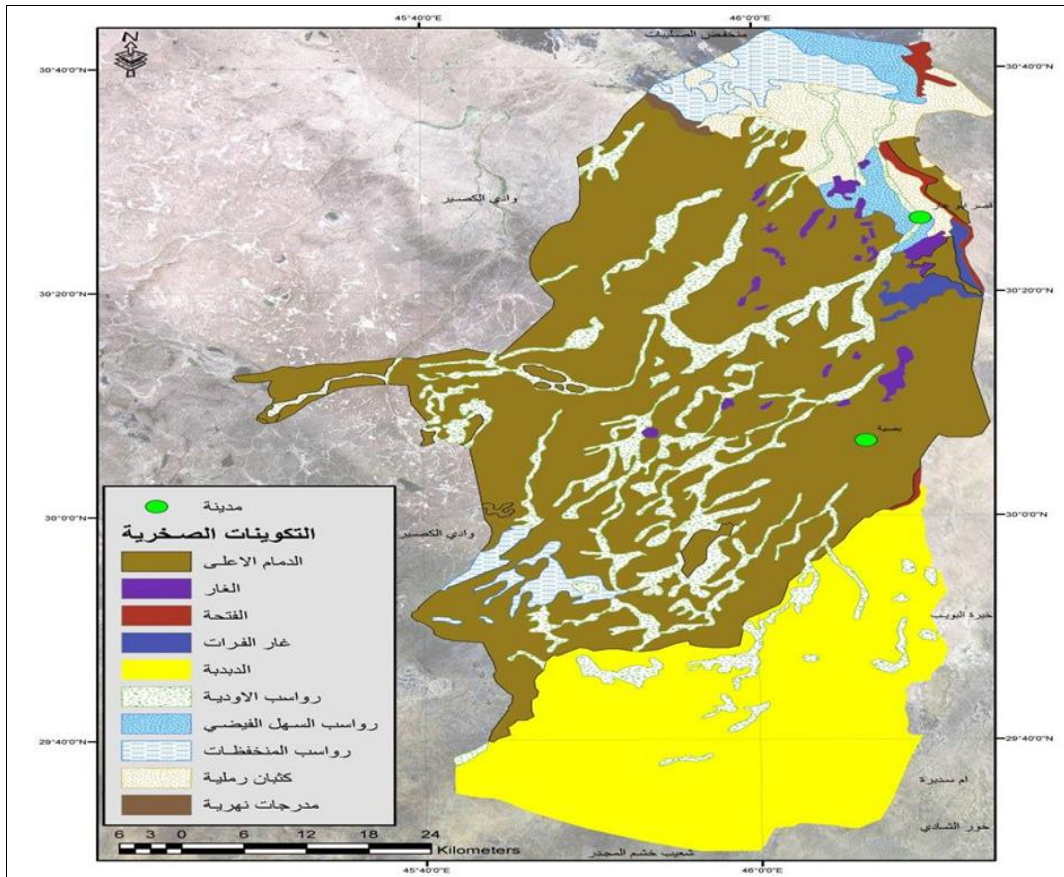


## جيولوجية منطقة الدراسة

. يقصد بالتكوينات المنكشفة هي كل التكوينات الصخرية الظاهرة على السطح  
Abood, Abdullah. (2023). Slope stability analysis using safety coefficient in Mawt-Sulaymaniyah.

اذ تضم منطقة الدراسة العديد من تكوينات الزمن الثلاثي، ومجموعة من ترسبات الزمن الرباعي، والتي تتباين في مساحاتها وسمكها وتكويناتها وبيئاتها واماكن تواجدها، إذ شملت تكوينات الزمن الثلاثي كل من تكوينات (الدمام الأعلى، الغار، الفتحة، الغار - الفرات، الدبدبة)، وبمساحات بلغت (٣١٨٥.٠٠٢، ٦٢.٢٠٣، ٢٢.٥١١، ١٧.٠٤١، ١٤٧٩.٤٢٠) كم<sup>2</sup>، وبحسب ترتيب التكوينات، وجميعها ذات بيئة ترسيبية بحرية، فيما شملت ترسبات الزمن الرباعي كل من ترسبات (رواسب الأودية، رواسب السهل الفيضي، رواسب المنخفضات، كثبان رملية، مدرجات نهريّة)، وبمساحات بلغت (١٢٢، ١٢١.٤٠٩، ٢٠٦.٥٠٠، ٢٤٧.٤٢٩، ١١.٢٦٢) كم<sup>2</sup>، وبحسب ترتيب الترسبات، وهي ذات بيئة ترسيبية نهريّة يلاحظ، خريطة (٢) .

## خريطة (٢) التكوينات والترسبات المنكشفة لبحاوض وديان منطقة الدراسة



المصدر : بالاعتماد على خرائط الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين (١/٢٥٠٠٠٠٠)، الخريطة الطبوغرافية (١/٥٠٠٠٠٠٠)، مخرجات برنامج . (Arcgis 10.4)

## المناخ

يتسم مناخ منطقة الدراسة بالجاف بشكل عام كونها تقع ضمن منطقة صحراوية جافة، ويعد المناخ العوامل ذات التأثير الأكبر في مورفومترية الأحواض النهرية، كونه العامل المؤثر في شبكة التصريف المائي لها، فضلاً عن دوره في التأثير في كمية التصريف المائي للأحواض. ومن أهم العناصر المناخية هو الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة والرياح والأمطار، بالاعتماد على البيانات المناخية لمحطة السماوة المناخية للمدة (١٩٨٨ - ٢٠٢١) م، بلغ معدل ساعات السطوع السنوي (٩.٢) ساعة لليوم الواحد، فيما بلغ المتوسط السنوي لدرجات الحرارة (٢٥.٣) درجة مئوية، فيما بلغ المعدل السنوي للمدى الحراري (١٤.٨) درجة مئوية، فيما بلغ معدل سرعة الرياح السنوي (٣.٤) م/ثا، وجاء المجموع السنوي للأمطار لمحطة السماوة (١٠٥.٥) ملم.

## الخصائص المورفومترية:

تشمل الخصائص المورفومترية كل من الخصائص المساحية والشكلية والتضاريسية والتصريفية والتي سيتم دراستها تباعاً كالاتي

## الخصائص المساحية

تعد دراسة الخصائص المساحية للأحواض المائية ذات أهمية كبيرة، لاسيما في الدراسات المورفومترية، نظراً لما تقدمه من قاعدة بيانات تتأسس عليها جميع المعاملات، سواء كانت شكلية أو تضاريسية أو تصريفية، إذ إن الخصائص المساحية للأحواض المائية تؤثر بشكل كبير في حجم المياه الجارية وقوتها وسرعتها، وكذلك تؤثر في أعداد واطوال مراتب الشبكة النهرية، وكمية التصريف، فضلاً عن تأثيرها في كمية الترسبات التي ترسبها والتي تنقلها معها أثناء جريانها. (Strahler, 1975, p 465) وفيما يلي الخصائص المساحية للأحواض، يلاحظ جدول (١)، وخريطة (٣).

## الخصائص الشكلية (Basins Shapes)

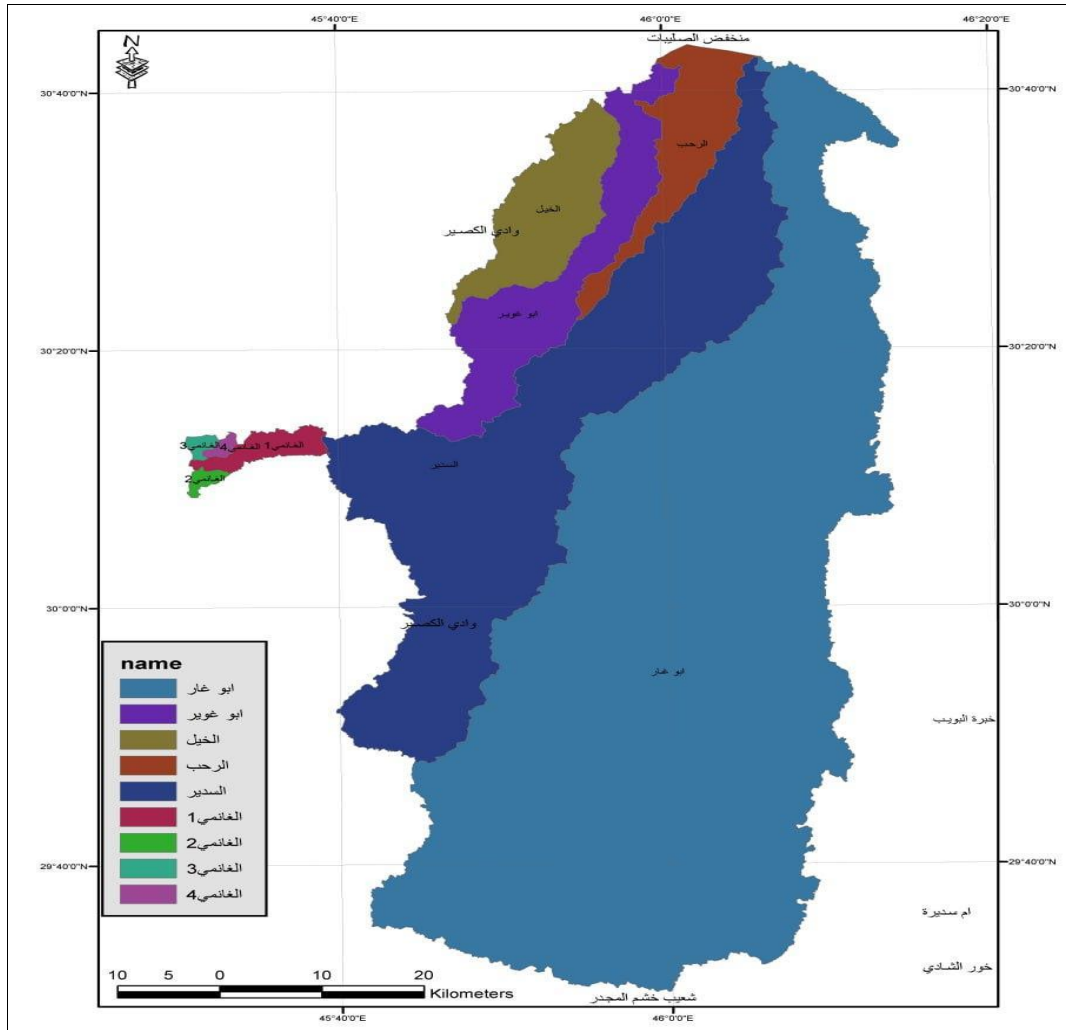
تتأثر الخصائص الشكلية للأحواض المائية بعوامل عدة أهمها، طبيعة التركيب الصخري، الظروف المناخية، العامل الزمني، كمية الجريانات المائية التي تصل الى المجرى الرئيس، فضلاً عن الصخور ذات النفاذية العالية والتي تتسم بضعفها وقلة صلابتها.

جدول (١) الخصائص المساحية والنسبة المئوية لأحواض وديان منطقة الدراسة

الحوض	المساحة /كم <sup>2</sup>	النسبة المئوية %	المحيط / كم	الطول / كم	متوسط العرض / كم
ابو غار	3485.205	63.7	474.374	133	26.2
السدير	1234.935	22.5	324.935	106	11.65
ابو غوير	302.914	5.52	169.777	59	5.134
الخيّل	212.293	3.9	96.84	34	6.244
الرحب	177.589	3.24	115.972	42	4.228
الغانمي ١	41.396	0.76	45.586	13	3.184
الغانمي ٢	6.495	0.12	16.342	5.12	1.268
الغانمي ٣	7.539	0.14	13.305	4.3	1.753
الغانمي ٤	6.411	0.12	12.656	4.5	1.425
الحوض الكلي	5474.777	100	575.75	133	41.163

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arcmap ١٠.٤) وفق نموذج الارتفاع الرقمي (DEM)، ومعطيات برنامج (. Excel)

خريطة (٣) احواض وديان منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على الخريطة الجيولوجية، ومخرجات برنامج Arc Gis ١٠.٤ .

## معامل نسبة الاستدارة (Basins Circularity)

يؤشر هذا المعامل الى مدى تقارب او ابتعاد الحوض من الشكل المستدير، وتقع قيم هذا المعامل ما بين الصفر والواحد الصحيح، فكلما اقتربت القيمة من الواحد الصحيح كلما اقترب الحوض من الاستدارة، مما يجعل المسيلات المائية قصيرة وتجري بشكل سريع، لاسيما ذات الرتب العليا، والعكس صحيح. (محسوب، ٢٠٠١، ص ٢٠٨). وتم طرح هذا المعامل من قبل (ملتون ١٩٥٨) وبحسب المعادلة الآتية Abood, Abdullah (٢٠١٤). التحليل المورفومتري لحوض وادي الغنامي. ١. ٣٩٣-٤٣٢.

$$RC = 4AP^2$$

**RC** معامل الاستدارة / كم<sup>2</sup> / كم، **A** : المساحة الكلية للحوض / كم<sup>2</sup>،  $\pi$ ، النسبة الثابتة، **P**<sup>2</sup> مربع محيط الحوض / كم

ومن تطبيق المعادل وملاحظة جدول (٢)، وخريطة (٣)، يتضح أن قيمة معامل الاستدارة للحوض بلغت (٠.٢) كم<sup>2</sup>/كم، مما يؤشر إلى ابتعادها من الشكل المستدير، فيما تشابهت القيم ما بين الاحواض الرئيسية الى حد كبير، واختلفت في الاحواض الثانوية، كذلك ابتعدت الاحواض الرئيسية وقسم من الاحواض الثانوية عن معامل الاستدارة بالرغم من التباين في قيمها، إذ جاء حوض وادي الغنامي ٣ بأعلى قيمة بلغت (٠.٥٣) كم<sup>2</sup>/كم، فيما جاء حوض وادي أبو غوير بأقل قيمة بلغت (٠.١٢) كم<sup>2</sup>/كم، ووقعت قيم باقي الاحواض ما بين هذين الحدين.

## معامل نسبة الاستطالة (Elongation Ratio)

يبين معامل نسبة الاستطالة مدى اقتراب أو ابتعاد الأحواض عن الشكل المستطيل، وتتراوح قيمة هذا المعامل ما بين الصفر والواحد الصحيح. إذ كلما ابتعدت القيمة من الواحد الصحيح باتجاه الصفر كان الحوض أقرب إلى الاستطالة (op: 598, 1965, Schumm).

$$Re = 1.128 * \frac{\sqrt{A}}{LB}$$

**Re** : معامل نسبة الاستطالة كم<sup>2</sup>/كم، **A** : المساحة الكلية للحوض / كم<sup>2</sup>، **L** : طول الحوض / كم

ويتبين من تطبيق المعادلة، ومن ملاحظة جدول (٢)، وملاحظة خريطة (٣)، يتبين أن قيمة معامل نسبة الاستطالة للحوض الكلي بلغت (٠.٦٣) كم<sup>2</sup>/كم، فيما تباينت قيم هذا المعامل ما بين الاحواض الرئيسية والثانوية، وبلغت اعلى قيمة معامل (٠.٧٢) كم<sup>2</sup>/كم لحوض وادي الغنامي ٣، وجاء حوض وادي أبو غوير بأدنى قيمة معامل بلغت (٠.٣٣) كم<sup>2</sup>/كم، وجاءت قيم باقي الأحواض ما بين هذين الحدين.



جدول (٢) الخصائص الشكلية لأحواض وديان منطقة الدراسة

الحوض	معامل نسبة الاستدارة كم / ٢ / كم	معامل نسبة الاستطالة كم / ٢ / كم	معامل تماسك المحيط كم / كم <sup>2</sup>	معامل شكل الحوض كم / ٢ / كم
ابو غار	0.19	0.5	2.26	0.19
السدير	0.15	0.37	2.6	0.1
ابو غوير	0.12	0.33	2.75	0.09
الخييل	0.28	0.48	1.87	0.18
الرحب	0.17	0.35	2.45	0.1
الغنامي ١	0.25	0.56	2	0.24
الغنامي ٢	0.3	0.56	1.8	0.25
الغنامي ٣	0.53	0.72	1.36	0.4
الغنامي ٤	0.5	0.63	1.41	0.3
الحوض الكلي	2	0.63	2.19	0.3

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات (Arcmap ١٠.٤) ونموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومعطيات برنامج (Axcel)

#### معامل تماسك المحيط (Compactness Factor)

تؤشر قيم هذا المعامل الى مدى اقتراب او ابتعاد الاحواض من الشكل المستدير، إذ أن القيم اذا زادت عن الواحد الصحيح ادى الى حصول ارتفاع في نسبة التماسك للمحيط، مما يترتب عليه ابتعاد الحوض عن الشكل المستدير المنتظم، وهذا يعكس وجود ضعف الترابط بين أجزاء الحوض، فضلاً عن عدم وجود انتظام في خط تقسيم المياه، أما فيما انخفضت القيمة عن الواحد الصحيح فهذا يؤشر الى انخفاض في نسبة التماسك، وتبعاً لذلك يقترب الحوض من الاستدارة، مما يعكس وجود تجانس في طبيعة التركيب الصخري الأمر الذي يأخذ الحوض الى الانتظام ( Boutan ، 1964 ، P 4 )

$$Cc = 0.282 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

**Cc** : معامل تماسك المحيط / كم / كم<sup>2</sup> ، **P** : محيط الحوض / كم ، **A** : المساحة الكلية للحوض / كم<sup>2</sup>

ومن تطبيق المعادلة ، وملاحظة جدول (٢)، وخريطة (٣)، يتضح أن قيمة معامل تماسك المحيط للحوض الكلي قد بلغت (٢.١٩) كم / كم<sup>2</sup> ، فيما أن قيم معامل تماسك المحيط للأحواض الرئيسية والثانوية لم تتعد كثيراً فيما بينها، إذ جاء حوض وادي أبو غوير بأعلى قيمة والتي بلغت (٢.٧٥) كم / كم<sup>2</sup> ، فيما جاء حوض وادي الغنامي ٣ بأدنى قيمة بلغت (١.٣٦) كم / كم<sup>2</sup> ، فيما تراوحت قيم باقي الأحواض ما بين هذين الحدين

## معامل شكل الحوض (From Factor)

يعبر هذا المعامل عن العلاقة ما بين عرض الأحواض المائية بالنسبة لأطوالها، من خلال قيمة المساحة الحوضية على مربع أطوالها. وتتراوح قيم هذا المعامل ما بين الصفر والواحد الصحيح . (الصحاف ، ١٩٨٨ ، ص ٧٨٣) .

$$Sf = \frac{A}{Lb^2}$$

**Sf** : معامل شكل الحوض كم ٢ / كم ، **Lb<sup>2</sup>** : مربع طول الحوض / كم ، **A** : المساحة الكلية للحوض / كم<sup>2</sup>

ويتضح من تطبيق المعادلة ، وملاحظة جدول (٢)، وخريطة (٣)، أن قيم المعامل الشكل للحوض الكلي قد بلغ (٠.٣) كم<sup>2</sup> / كم، ولم تختلف القيم كثيرا ما بين الاحواض الرئيسية والثانوية، إذ جاءت اعلى قيمة والتي بلغت (٠.٤) كم<sup>2</sup> / كم لحوض وادي الغنامي ٣، فيما جاء حوض وادي أبو غوير بأدنى قيمة بلغت (٠.٠٩) كم<sup>2</sup> / كم، أما قيم باقي الأحواض فقد تراوحت ما بين هذين الحدين.

وبناء على القيم المذكورة، وتأكيدا من الملاحظة البصرية للخريطة يتضح أن الأحواض النهرية سواء كانت رئيسة أو ثانوية أو صغيرة هي ذات مساحة حوضية صغيرة مقارنة بأطوالها، الأمر الذي يترتب عليه وصول الجريانات المائية بشكل متعاقب مما يجعلها بحاجة وقت اطول حتى تصل للمصب، مما يعرض جزء منها للفقد بسبب التسرب والتبخر، وعلية تبتعد هذه الأحواض عن خطر الفيضان اثناء التساقط المطري الغزير أو بعد حدوث السيول المائية القادمة من الأراضي الأعلى ارتفاعا.

## الخصائص التضاريسية

تعكس الخصائص التضاريسية مجموعة من الدلالات البيئية، إذ تتسم الاحواض ذات الصخور الشديدة الصلابة بكونها أكثر تضرراً ووعورة وانحداره من الأحواض ذات الصخور الأقل صلابة، وبنائياً فإن ارتفاع الأحواض المائية بفعل الحركات الارضية في بيئة المنبع وهبوطها في بيئة المصب ينتج عنه زيادة في تقاطع الأسطح للأحواض، فضلاً عن زيادة في درجة انحدارها مع ارتفاع قيمة المعامل الهيسومتري. (سلامة، ٢٠٠٤، ص ١٨٤ - ١٨٥). وفيما يلي أهم الخصائص التضاريسية والتي تعد ذات تأثير كبير على جيومورفولوجية والشبكة التصريفية، يلاحظ جدول (٣) .

جدول (٣) الخصائص التضاريسية لأحواض وديان منطقة الدراسة

التضرس الكلي / م	نسبة التضرس م / كم	التضاريس النسبية م / كم	معامل الوعورة كم / كم <sup>2</sup> م	النسيج الحوضي مجرى/كم	التكامل الهبسومتري كم <sup>2</sup> / م	الحوض
276	2	0.58	1.24	67.7	12.6	ابو غار
242	2.28	0.74	0.4	41.5	5.1	السدير
173	2.93	1	0.07	19.9	1.75	ابو غوير
125	3.67	1.29	0.036	34.7	1.7	الخييل
77	1.83	0.66	0.19	17.4	2.3	الرحب
20	3	0.44	0.0012	30.7	2	الغنامي ١
10	1.9	0.61	0.00009	18.9	0.65	الغنامي ٢
14	3.25	1	0.00011	14.9	0.54	الغنامي ٣
11	2.4	0.87	0.0001	15	0.58	الغنامي ٤
278	2.1	0.48	1.93	98	19.7	الحوض الكلي

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arcmap ١٠.٤) وفق نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومعطيات برنامج (Axcel) التضرس الكلي (Relief Whole)

يقصد بالتضرس الكلي هو الفرق ما بين أعلى وأدنى ارتفاع للحوض المائي.

(محسوب، ٢٠٠١، ص ٢٠٤).

$$H = Z - z$$

**H** : التضرس الكلي (الفرق ما بين أعلى وأدنى ارتفاع الحوض) ، **Z** : أعلى ارتفاع في الحوض / م ، **Z** : أدنى ارتفاع للحوض / م .

ويتضح من تطبيق الطريقة الحسابية، وملاحظة جدول (٣)، نجد أن قيمة التضرس لحوض الكلي قد بلغت (٢٧٨) م، فيما تباينت القيم للأحواض الرئيسة والثانوية، إذ جاء حوض وادي ابو غار بأعلى قيمة والتي بلغت (٢٧٦) م، فيما بلغت أدنى قيمة (١٠) م لحوض وادي الغنامي ٢، ووقعت قيم الأحواض الباقية ما بين هذين الحدين .

### نسبة التضرس (Relief Ratio)

يمكن استخراج هذا المعامل عن طريق تقسيم قيمة التضرس الكلي (الفرق ما بين أعلى وأدنى ارتفاع) على طول الحوض المائي. وتتأثر قيمة هذا المعامل بسرعة وقوة تدفق الجريانات المائية، والتي يترتب عليها نشاط في فعالية العمليات الجيومورفولوجية، لاسيما عمليتي التجوية الكيميائية والحت المائي وبمساعدة الظروف المناخية، وطبيعة التركيب الصخرية، ومدى تباين تأثير تلك العوامل تتباين تبعاً لذلك استجابتها لعمليات التجوية

والحت. وتعكس قيمة هذا المعامل الكمية التي تم نقلها من الرواسب (جواد، ٢٠١٢، ص ١٣٤).

$$Rhl = \frac{H}{lb}$$

**Rhl** : معامل نسبة التضرس م/كم ، **H** : التضرس الكلي / م ، **Lb** : طول الحوض / كم

وعن طريق تطبيق المعادلة، وملاحظة جدول (٣)، يتبين أن قيم معامل نسبة التضرس للحوض الكلي بلغت (٢.١) م/كم، ولم تتباين قيم الأحواض الرئيسية والثانوية كثيرا، إذ جاء حوض وادي الخيل بأعلى قيمة بلغت (٣.٦٧) م/كم، فيما جاء حوض وادي الغنامي ١ بأدنى قيمة والتي بلغت (١.٥٤) م/كم، فيما وقعت قيم الأحواض الباقية ما بين هذين الحدين.

#### معامل التضاريس النسبية (Relative)

ويقصد بهذا المعامل هو العلاقة ما بين قيمة معامل التضرس النسبي للأحواض وبين محيطاتها، وتبين قيمة هذا المعامل قدرة الجريانات والمسيلات المائية في إحداث نشاط تربوي وحتى في الاجزاء العالية من الاحواض، لاسيما في مناطق المنابع. (جواد، ٢٠١٢، ص ٢٧٠).

$$Rhp = \frac{H}{p}$$

**Rhp** : قيمة معامل التضاريس النسبية م/كم، **H** : التضرس الكلي/ م ، **P** : محيط الحوض/ كم

من ملاحظة جدول (٣)، وتطبيق المعادلة، يتضح أن قيم معامل التضاريس النسبية لحوض الكلي قد بلغت (٠.٤٨) م/كم، ولم تختلف قيم الأحواض الرئيسية والثانوية فيما بينها كثيرا، إذ جاء حوض وادي الخيل بأعلى قيمة بلغت (١.٢٩) م/كم، فيما جاء حوض وادي الغنامي ١ بأدنى قيمة بلغت (٠.٤٤) م/كم، أما قيم الأحواض الباقية فقد جاءت ما بين هذين الحدين.

#### معامل قيمة الوعورة (Ruggedness Number)

تؤشر القيم المرتفعة لمعامل الوعورة الى نشاط عالي في عمليات الحت التي تنتجها الجريانات المائية ليزداد معها كمية الترسبات الناتجة عن عملية الحت والتي ستصبح فيما بعد أدوات لعملية الحت في الاجزاء الآتية من المجرى النهري، فيما تؤشر القيم المنخفضة الى نشاط خفيف وضعيف للحوت المائي كنتيجة لعدة عوامل أهمها، انخفاض درجة الانحدار، وبطء سرعة وقوة الجريانات المائية، مما يترتب عليه انخفاض في نشاط الحت

يقابلها ارتفاع في عملية الترسيب ليرتفع على اثره الناتج الترسيبي، لاسيما عندما يصل المجرى النهري إلى مرحلة النضج. (طشطوش ، ٢٠١٥ ، ص ٣١٤) .

$$Rn = \frac{Dd * H}{1000}$$

**Rn** : معامل قيمة الوعورة كم / كم<sup>2</sup> م ، **Dd** : الكثافة التصريفية كم / كم<sup>2</sup> م ، **H** : التضرس الكلي م

يعكس معامل الوعورة العلاقة ما بين تضاريس الأحواض وبين كثافتها التصريفية ، للاستدلال على شدة التقطع لتلك الأحواض Abood, Abdullah (٢٠١٦). التحليل الرقمي للخصائص المورفومترية لحوض وادي أبو مريس في محافظة المثنى. ٢٠٢٩-٢٨٠.

وعلى أثر التباين والاختلاف البسيط في تضرس الأحواض ودرجة الانحدار لمجاريها المائية ومدى استجابتها للعمليات الجيومورفولوجية، ومن ملاحظة جدول (٣)، نجد ان قيمة معامل الوعورة لا تختلف كثيرا من حوض لآخر، اذ بلغت قيمة الحوض الكلي (١.٩٣) كم / كم<sup>2</sup> م، فيما جاء حوض وادي ابو غار بأعلى قيمة بلغت (١.٢٤) كم / كم<sup>2</sup> م، وجاء حوض وادي الغنامي ٢ بأدنى قيمة (٠.٠٠٠٠٠٩) كم / كم<sup>2</sup> م، وجاءت قيم باقي الاحواض ما بين هذين الحدين

### النسيج الحوضي او النسيج الطبوغرافي (Basin Texture)

يؤشر معامل النسيج الحوضي مدى التقطع والتضرس الذي يطرأ على الأحواض المائية، وطبيعة كثافة الصرف، وزيادة الجريانات والمسيلات المائية وتقاربها مع بعضها البعض يعكس نشاط عالي في فعالية العمليات الحتية والتعرؤية، مما يؤدي إلى حدوث تقطع وتضرس في سطح الحوض المائي، لاسيما في الجريانات المائية ذات الرتب الدنيا والقريبة من خط تقسيم المياه وبغض النظر عن أطوالها ، بمساعدة عدة عوامل مثل، درجة الانحدار، طبيعة التركيب الصخري، كمية المياه الموجودة في الجداول والمسيلات المائية، فضلا عن الجاذبية. (1977 Stanley, p67)

$$Dt = \frac{Nu}{p}$$

**Dt** : معامل النسيج الحوضي مجرى/ كم ، **Nu** : مجموع أعداد المجاري المائية/ مجرى، **P** : محيط الحوض/ كم

ومن ملاحظة جدول (٣)، وتطبيق المعادلة، يتضح ان قيمة معامل النسيج الحوضي للحوض الكلي قد بلغت (٩٨) مجرى/ كم، أما بالنسبة للأحواض الرئيسة والثانوية فقد جاء حوض وادي ابو غار بأعلى قيمة بلغت (٦٧.٧) مجرى/ كم، فيما جاء حوض وادي

الغنامي ٣ بأدنى قيمة والتي بلغت (١٤.٩) مجرى/كم، وجاءت قيم باقي الأحواض ما بين هذين الحدين .

### التكامل الهيسومتري (Hypsometric Integral)

يستفاد من هذا المعامل معرفة أعمار الأحواض المائية، ويتم ذلك من خلال بيان العلاقة ما بين المساحة الحوضية والتضاريس الموجودة عليها، وبصورة أدق هو لمعرفة التضاريس القديمة والحديثة للأحواض، وإيجاد الفرق ما بينها تبعاً لطبيعة العمليات الجيومورفولوجية ومدى تأثيرها على سطوح الأحواض من جهة، ومدى استجابة تلك السطوح لهذه العمليات من جهة أخرى، فضلاً عن معرفة الفترة الزمنية التي استغرقتها العمليات الجيومورفولوجية، لاسيما عملية الحت في تضرس تلك السطوح. وتؤشر القيم المرتفعة لمعامل التكامل الهيسومتري إلى كبر مساحة الحوض نسبة إلى طول وتضاريس الحوض، فيما تؤشر القيم المنخفضة إلى أن الحوض أو الأحواض المائية لازالت في بداية مراحل تطورها الجيومورفولوجية (مالح، ٢٠١٩، ص ١٥٧).

$$HI = \frac{A}{H}$$

**HI** : معامل التكامل الهيسومتري كم<sup>2</sup>/م ، **A** : المساحة الكلية للحوض/كم<sup>2</sup> ، **H** : التضرس الكلي للحوض / م

ومن تطبيق المعادلة، وملاحظة جدول (٣)، يتضح أن قيمة معامل التكامل الهيسومتري للحوض الكلي بلغت (١٩.٧) كم<sup>2</sup>/م، فيما اختلفت قيم الأحواض الرئيسية والثانوية فيما بينها اختلافاً واضحاً، إذ جاء حوض وادي ابو غار بأعلى قيمة بلغت (١٢.٦) كم<sup>2</sup>/م ، فيما جاء حوض وادي الغنامي ٣ بأدنى قيمة والتي بلغت (٠.٥٤) كم<sup>2</sup>/م، وجاءت قيم باقي الأحواض ما بين هذين .

### الخصائص التصريفية (Network Drainage)

شبه وليم ديفز الأنهار بالعروق الموجودة في الأشجار فيما شبه حوض الشبكة التصريفية بالورقة الكاملة، ويعد وليم ديفز هو أكثر الجغرافيين اهتماماً بالأنهار ومراحل تطورها، استطاع ديفز من تمييز خصائص أو طبيعة التصريف كوحدة، إذ تتباين الأحواض التصريفية فيما بينها، فمنها ما هو كبير جداً مثل حوض الأمازون، ومنها ما هو صغيرة جداً يمكن أن تقاس بالأمتار المربعة وباستطاعة نهر أو جدول واحد من تصريف مياهها (ماكولا، ١٩٨٦، ص ١٧ - ٢٩).

## المراتب النهرية (Stream order)

تجتمع الجريانات المائية مع بعضها لتكون منظومة تصريفية تغطي المساحة الحوضية التي تنتهي مياهها الى المجرى الرئيس (Abood, Abdullah. (2023). View of Hydrological analysis of the discharge Alshahrani basin and his secondary basin by using the SCS-CN equation.

وبصورة أكثر دقة هي جميع المساحة الارضية التي تدعم الجريانات المائية بالمياه، وتتكون منظومة الصرف من شبكة متصلة من الجريانات المائية بجميع مراتبها من المجاري ذات الرتب الدنيا وصولاً الى المجرى الرئيس، والتي تكون بمجموعها نمطاً تصرفاً معيناً، تبعاً لاختلاف عوامل عدة مثل، الصخور وطبيعة تركيبها العمليات الجيومورفولوجية، الظروف المناخية، طبيعة الصدوع والطيّات، الطبوغرافية، الانحدار، فضلاً عن الجاذبية الأرضية. (تاريوك، ص ٢٥١)

تم وضع مجموعة من النظريات والطرق لاحتساب المراتب النهرية وتسلسلها، مثل هورتن (Horton)، وستريهلر (Strahler)، وشريف، وغيرهم، إلا أن أكثر الطرق استعمالاً وسهولة وتعطي نتائج قريبة الى الواقع وتتماشى مع المنطق العلمي هي طريقة ستريلر (Strahler).

وتنص طريقة ستريلر (Strahler) في احتساب المراتب النهرية على أن المسيلات والجداول التي لاتصب فيها اي مسيلات تدخل ضمن المرتبة الأولى وهي الأقرب الى خطوط تقسيم المياه، وعند اتحاد جدولين أو ممثلين من نفس المرتبة فإنهما يكونان مجرى مائي من المرتبة الثانية، وهكذا وصولاً الى المجرى الرئيس والذي يأخذ أعلى مرتبة ورئيسة. (الدليمي، ٢٠٠٥، ص ٢٧٢)

تختلف الاحواض النهرية في شبكتها التصريفية من حوض لآخر، اذ نجد ان حوض وادي ابو غار يأتي بأكبر شبكة تصريفية بعدد مراتبها النهرية والتي بلغت سبعة مراتب نهرية، فيما جاء حوض وادي الغنامي الثاني بأصغر شبكة تصريفية تتكون من مرتبتين ناريتين، وهذا الاختلاف ناتج بسبب عوامل عدة اهمها، المساحة الحوضية، الظروف المناخية، الخصائص التضاريسية، فضلاً عن عامل الانحدار والجاذبية الارضية. وهناك علاقة طردية ما بين الحجم المساحي للأحواض وبين مراتبها النهرية، اذ كلما كبرت المساحة الحوضية للأحواض ازداد عدد مراتبها النهرية.

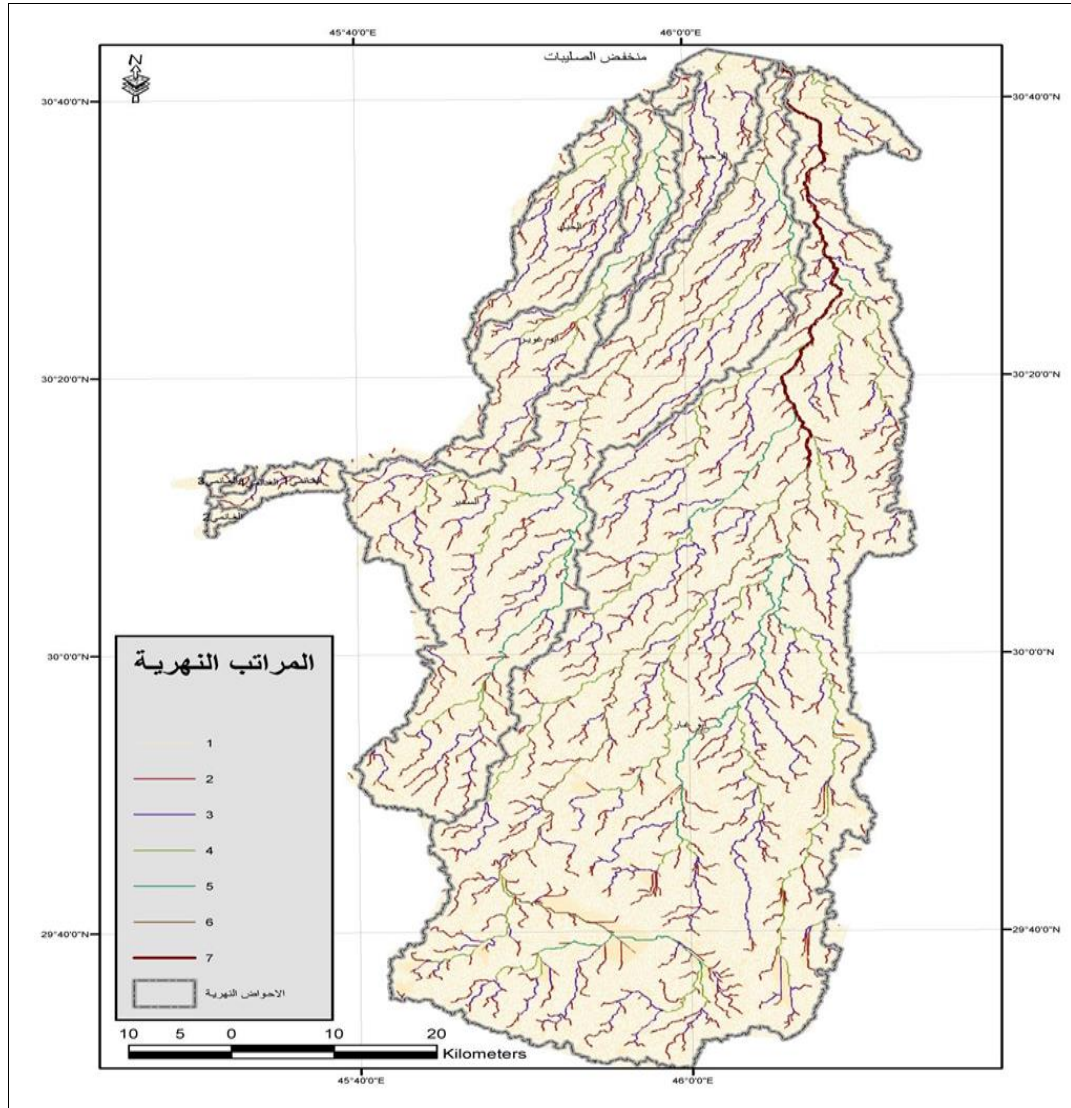
جدول (٤) مجموع أعداد المجاري المائية للمراتب النهرية لأحواض وديان منطقة الدراسة

النسبة المئوية %	مجموع اعداد جميع المراتب/ مجرى	إعداد المرتبة السابعة/ مجرى	إعداد المرتبة السادسة/ مجرى	إعداد المرتبة الخامسة/مجرى	إعداد المرتبة الرابعة/ مجرى	إعداد المرتبة الثالثة/ مجرى	إعداد المرتبة الثانية/ مجرى	اعداد المرتبة الأولى / مجرى	الحوض
56.88	32107	1	2	6	202	295	5678	25923	ابو غار
23.88	13478	--	1	2	9	24	110	13332	السدير
5.99	3381	--	--	1	3	8	47	3322	ابو غوير
5.95	3362	--	--	1	3	8	27	3323	الخييل
3.58	2023	--	--	--	1	5	23	1994	الرحب
2.48	1399	--	--	--	--	1	9	1389	الغنامي ١
0.55	309	--	--	--	--	--	1	308	الغنامي ٢
0.35	198	--	--	--	--	1	2	195	الغنامي ٣
0.34	190	--	--	--	--	1	2	187	الغنامي ٤
-----	56447	1	3	10	218	343	5899	49973	الحوض الكلي
100	-----	0.002	0.01	0.02	0.378	0.61	10.45	88.53	النسبة المئوية

المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arcmap ١٠.٤) وفق نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومعطيات برنامج (Axcel)



## خريطة (٤) المراتب النهرية لبحوض وديان منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على الخريطة الجيولوجية، ومخرجات برنامج Arc Gis 10.4 .  
ومن ملاحظة جدول (٤)، وخريطة (٤)، يتضح أن مجموع أعداد المجاري النهرية لمنطقة الدراسة بلغ (٥٦٤٤٧) مجرى مائي، إذ جاء عدد مجاري المرتبة الاولى (٤٩٩٧٣) مجرى، أو ما يعادل (٨٨.٥٣%) من مجموع المجاري مجتمعة ، وهي الأولى بعدد مجاريها المائية، فيما جاءت المرتبة الثانية بعدد (٥٨٩٩) مجرى، أو ما يعادل (١٠.٤٥%)، أما المرتبة الثالثة فقد بلغ عدد مجاريها (٣٤٣) مجرى، أو ما يعادل (٠.٦١%)، وبلغ عدد المجاري المائية للمرتبة الرابعة (٢١٨) مجرى، أو ما يعادل (٠.٣٧٨%)، وجاءت المرتبة الخامسة بعدد (١٠) مجرى، أو ما يعادل (٠.٠٢%)، والمرتبة السادسة بعدد (٣) مجرى، أو ما يعادل (٠.٠٠١%)، وأخيرا جاءت المرتبة السابعة بمجرى واحد فقط والذي يعادل (٠.٠٠٠٢%)، والذي تمثل بالمجرى الرئيس .

اما فيما يتعلق بالأحواض فهي الاخرى تختلف في عدد مجاريها المائية بجميع مراتبها النهرية ، فقد جاء حوض وادي ابو غار اولاً بعدد (٣٢١٠٧) مجرى، أو ما يعادل (٥٦.٨٨%) من مجموع المجاري المائية للحوض الكلي، وجاء حوض وادي الغنامي الرابع بأقل عدد اذ بلغ (١٩٠) مجرى، أو ما يعادل (٠.٣٤%)، فيما جاءت أعداد المجاري المائية لباقي الاحواض ما بين هذين الحدين ومن الاعلى للأدنى (١٣٤٧٨، ٣٣٨١، ٣٣٦٢، ٢٠٢٣، ١٣٩٩، ٣٠٩، ١٩٨) مجرى، وبنسب مئوية بلغت (٢٣.٨٨%، ٥.٩٩%، ٥.٩٥%، ٣.٥٨%، ٢.٤٨%، ٠.٥٥%، ٠.٣٥%)، للأحواض (السدير، أبو غوير، الخيل، الرحب، الغنامي ١، الغنامي ٢، الغنامي ٣) وبحسب ترتيب القيم والنسب المئوية.

### أطوال المجاري المائية (Length of Streams)

تختلف أطوال المجاري المائية من حوض لآخر، ومن مرتبة نهرية لأخرى، وهناك علاقة طردية ما بين أطوال المجاري المائية من جهة وبين المراتب النهرية من جهة اخرى، اذ انه كلما ازدادت المراتب النهرية للأحواض ازدادت معها اطوال مجاريها (ابو العينين، ١٩٩٥، ٢٩٤). ومن ملاحظة جدول (٥)، نلاحظ أن أطوال المجاري المائية لحوض الكلي قد بلغت (٣٨٧٨٧.١١٦) كم، إذ جاءت اولاً المرتبة الأولى بأطوال (٣٥١٩٩.٨٧٣) كم، او ما يعادل (٩٠.٧٥%)، فيما بلغت أطوال المرتبة الثانية (١٧٣٥.٢٦٤) كم، او ما يعادل (٤.٨٤%)، وبلغت أطوال مجاري المرتبة الثالثة (٩٣٢.٩٥٠) كم، او ما يعادل (٢.٤%)، وبلغت أطوال مجاري المرتبة الرابعة (٤٦٨.٤٩٠) كم، او ما يعادل (١.٢١%)، وجاءت المرتبة الخامسة بأطوال مجاري بلغت (٢٠٨.٧٠٠) كم، او ما يعادل (٠.٣٥%)، والمرتبة السادسة بأطوال مجاري بلغت (١٧٦.٢٢٠) كم، او ما يعادل (٠.٤٦%)، واخيراً جاءت المرتبة السابعة بأقل أطوال مجاري اذ بلغت (٦٦.٤٧٤) كم او ما يعادل (٠.١٧%).

وكذلك اختلفت الأحواض النهرية في أطوال مجاريها بجميع مراتبها النهرية من حوض نهرى لآخر، اذ جاء اولاً حوض وادي ابو غار بأطوال مجاري بلغت (٢٤١٣٨.١٨٣) كم، او ما يعادل (٦٢.٢%)، فيما جاء حوض وادي الغنامي الرابع بأقل اطوال مجاري والتي بلغت (٤٢.٩٧٩) كم، او ما يعادل (٠.١١%)، فيما جاءت أطوال المجاري النهرية للأحواض الاخرى ما بين هذين الحدين ومن الاعلى للأدنى (٩٠١٦.٥٨٠، ٢٢٣٧.٨٣٣، ١٥٩٥.١١٧، ١٣٥٠.٦٥٥، ٣١٠.٩٨٣، ٤٩.٠٥٠، ٤٥.٧٣٦) كم، بنسب مئوية بلغت (٢٣.٢٥%، ٥.٧٧%، ٤.١٤%، ٣.٤٨%، ٠.٨%، ٠.١٣%، ٠.١٢%)، للأحواض (السدير، أبو غوير، الخيل، الرحب، الغنامي ١، الغنامي ٢، الغنامي ٣)، وبحسب ترتيب القيم والنسب المئوية.

جدول (٥) اطوال مراتب احواض وديان منطقة الدراسة

النسبة المئوية %	مجموع اطوال المراتب/ كم	اطوال المرتبة السابعة/كم	اطوال المرتبة السادسة/كم	اطوال المرتبة الخامسة/كم	اطوال المرتبة الرابعة/كم	اطوال المرتبة الثالثة/ كم	اطوال المرتبة الثانية / كم	اطوال المرتبة الاولى / كم	الحوض
62.2	24138.183	66.474	106.357	115.698	327.895	526.163	1069.655	21925.941	ابو غار
23.25	9016.58	--	69.863	55.971	77.626	223.567	407.876	8181.677	السدير
5.77	2237.833	--	--	30.386	30.549	51.611	90.732	2034.555	ابو غوير
4.14	1595.117	--	--	6.645	27.034	53.206	93.969	1414.263	الخيال
3.48	1350.655	--	--	--	5.386	60.768	51.828	1232.673	الرحب
0.8	310.983	--	--	--	--	13.57	11.74	285.673	الغنامي ١
0.13	49.05	--	--	--	--	--	2.892	46.158	الغنامي ٢
0.12	45.736	--	--	--	--	1.636	3.442	40.658	الغنامي ٣
0.11	42.979	--	--	--	--	1.574	3.13	38.275	الغنامي ٤
-----	38787.116	66.474	176.22	208.7	468.49	932.095	1735.264	35199.873	الحوض الكلي
100	-----	0.17	0.46	0.53	1.21	2.4	4.48	90.75	النسبة المئوية

المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arcmap ١٠.٤) وفق نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومعطيات برنامج (Axcel)

## نسبة التشعب (Bifurcation Ratio)

تعبر قيمة نسبة التشعب عن العلاقة ما بين عدد الجريانات المائية في مرتبة ما بالنسبة لعدد الجريانات المائية التي تليها مرتبة (Abood, Abdullah & Abbass, Hamza, 2021). الخصائص المورفومترية لأحواض شرق محافظة واسط باستعمال نظم المعلومات الجغرافية. *Al-Adab Journal*. 2. 419-444. 10.31973/aj.v2i. 137.1708. (3-5)، اما اذا زادت القيم عن (5) فهي تكون غير متجانسة. (سلامة، 2004، ص 188 - 190).

ومن خلال تطبيق المعادلة، وملاحظة جدول (٦)، يتضح أن قيمة متوسط نسبة التشعب للحوض الكلي قد بلغت (٤.٣) مجرى، فيما بلغ متوسط نسبة التشعب لأحواض منطقة الدراسة مجتمعة (٦٦.٨٤) مجرى، وتباينت هذه القيمة لأحواض فيما بينها، اذ بلغت اعلى متوسط نسبة تشعب لحوض الغنامي الثاني بقيمة بلغت (٣٠٨) مجرى، فيما جاء حوض وادي ابو غار بأدنى متوسط نسبة تشعب بقيمة بلغت (١٠.٦٥) مجرى، ووقعت قيم باقي الأحواض ما بين هذين الحدين ومن الاعلى للأدنى (٢٠.٥، ٢٧، ٣٢، ٣٣، ٤٠.٨، ٤٨، ٨١.٦) مجرى، للأحواض (أبو غوير، السدير، الرحب، الخيل، الغنامي ٣، الغنامي ٤، الغنامي ١)، وبحسب ترتيب القيم.

ومن ملاحظة القيم الناتجة عن تطبيق معادلة نسبة التشعب ينضح وجود فرق كبير وواضح ما بين تلك القيم، لاسيما ما بين المراتب الدنيا من الشبكة التصريفية، وكذلك يتضح هذا الفرق في الاحواض الصغيرة مقارنة بالأحواض الكبيرة .

## الكثافة التصريفية (Drainage Density)

تستلم الأراضي التي تقع ضمن المناخات الجافة والصحراوية كميات قليلة ومتذبذبة من التساقط المطري، فضلاً عن سقوطها في موسم قصير من السنة، مما يجعل قسم منها عرضة لعمليات التبخر، كنتيجة لارتفاع معدلات الحرارة، والإشعاع الشمسي، والجفاف، فضلاً عن تسرب قسم اخر الى باطن الارض من خلال مناطق الضعف الموجودة في الأرض، والتي تسمح لكميات من التساقط المطري بالنفوذ والتسرب الى باطن الارض (Abood, Abdullah & Waheed, Hossam. (2022). The use of plant (*Citrullus colocynthis*) in alternative medicine. *Al-Adab Journal*. 3. 101-110. 10.31973/aj.v3i. 143.3901).

جدول (٦) نسب تشعب احواض وديان منطقة الدراسة

متوسط نسب التشعب لجميع المراتب / مجرى	نسبة تشعب المرتبة السادسة / مجرى	نسبة تشعب المرتبة الخامسة / مجرى	نسبة تشعب المرتبة الرابعة / مجرى	نسبة تشعب المرتبة الثالثة / مجرى	نسبة تشعب المرتبة الثانية /مجرى	نسبة تشعب المرتبة الاولى /مجرى	الحوض
10.65	2	3	33.66	1.46	19.2	4.6	ابو غار
27	--	2	4.5	2.66	4.58	121.2	السدير
20.5	--	--	3	2.66	5.87	70.68	ابو غوير
33	--	--	3	2.66	3.37	123	الخييل
32	--	--	--	5	4.6	86.7	الرحب
81.6	--	--	--	--	9	154.33	الغنامي ١
308	--	--	--	--	--	308	الغنامي ٢
40.8	--	--	--	--	2	79.5	الغنامي ٣
48	--	--	--	--	2	93.5	الغنامي ٤
66.84 4.3	2.7	1.2	2.2	2	1.9	20.3	الحوض الكلي

المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arcmap ١٠.٤) وفق نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومعطيات برنامج (Axcel)

كل هذه الأمور مجتمعة تقلل من فرص حدوث وتكون جريانات مائية لها القدرة على إحداث نشاطات للعمليات الجيومورفولوجية مثل الحت والترسيب وتشكيل المظاهر الأرضية، وعلى الرغم من ذلك تتشكل جريانات مائية تنشط فيها عمليات الحت المائي والترسيب، فضلاً عن زيادة في الناتج الرسوبي، والسبب يعود في ذلك إلى طبيعة التساقط المطري والذي يتسم بسقوطه في مدة زمنية قصيرة، بغزارة عالية، مما يمكننا من تشكيل شدة مطرية يعطيها القدرة على تشكيل الجريانات المائية، من ثم يمنحها الفرصة لنشاط العمليات الجيومورفولوجية، وعلى حد ذاته زيادة في عمليات الحت والترسيب، فضلاً عن إمكانية حدوث السيول بفعل عوامل الانحدار Abdulhasan, Mahmoud & Abdulaali, Hayder & Al-Doori, Qusay & Dakheel, Heba & Al-abdan, Raheem & Alhachami, Firas & Hameed, Anmar & Shoia, Sarah & Mansour, Mustafa. (2022). Physicochemical and Heavy Metal Properties of Soil Samples in Waste Disposal Site, Suq Al-Shuyukh, Iraq. 345-350. 10.1109/ISMSIT.2022.9932750.56059.2022

وبالاستناد على ما تقدم وبما أن منطقة الدراسة تقع ضمن المناخ الصحراوي الجاف، وهذا يجعلها تستلم كميات قليلة من التساقط المطري، لكن هذا لا يمنع من تكون جريانات مائية وتنسم بقوتها وسرعتها وذات كثافة عالية، لها القدرة على إحداث نشاطات جيومورفولوجية حتى وتعرى وترسيب، بسبب تشكل الشدات المطرية، مما يعطي الفرصة إلى إمكانية تشكل وحوادث السيول التي تكتسح منطقة الدراسة في فصل الشتاء على إثر التساقط المطري بفعل عامل انحدار الأرض، لاسيما من المناطق والأراضي الأكثر ارتفاعاً من منطقة الدراسة. مما يزيد وبشكل عالي من عمليات الحت والنقل والترسيب، مما يترتب على ذلك زيادة في كميات ونوعية واحجام الناتج الرسوبي.

وعليه بالاستناد على ما تقدم تتأثر الكثافة التصريفية بعوامل عدة هي، طبيعة التركيب الصخري والجيولوجي، طبيعة انحدار السطح، الظروف المناخية لاسيما طبيعة التساقط المطري وغزارته والفترة التي يستغرقها ودرجة الحرارة والإشعاع الشمسي، الغطاء النباتي، طبيعة ونوعية الترب، فضلاً عن عامل الجاذبية. ومن البديهي أن زيادة درجة الانحدار تقابلها زيادة في الكثافة التصريفية، وكذلك فإن زيادة التساقط المطري ينتج عنه زيادة في كمية المياه الموجودة في الجريانات المائية، مما يزيد من الكثافة التصريفية، مما يزيد من نشاط وفعالية العمليات الجيومورفولوجية. وتقسم الكثافة التصريفية إلى كثافة الصرف الطولية، والكثافة العددية (التكرار النهري) وكالاتي :

**كثافة الصرف الطولية (Drainage Density Longitudinal)**

يقصد بكثافة الصرف الطولية هو نسبة مجموع أطوال الجريانات المائية بكافة مراتبها النهرية للحوض المائي الى المساحة الكلية لنفس الحوض، وتم اعتماد كثافة الصرف الطولية كمعيار في تصنيف الأحواض المائية بحسب نسيجها الطبوغرافي من قبل كل من سميث (Smith ١٩٥٠)، وستريهلر (Strahler ١٩٥٧)، إذ ان قيمة كثافة التصريفية الطولية للأحواض ذات النسيج الخشن تقل قيمتها عن (٥ كم / كم<sup>2</sup>) ، بينما تتراوح القيمة ما بين (٧.٥ - ١٣) كم/كم<sup>2</sup>، للأحواض ذات النسيج المتوسط ، واخيرا تقع القيمة ما بين (١٣.٧ - ١٥٥) كم/كم<sup>2</sup>، بالنسبة للأحواض ذات النسيج الناعم (ابو العينين، ١٩٩٥، ص ٤٥٢).

$$DD = \frac{Lu}{A}$$

**DD:** قيمة كثافة الصرف الطولية كم/كم<sup>2</sup>، **Lu:** مجموع أطوال المجاري المائية/كم، **A:** المساحة الكلية/كم<sup>2</sup>

ويتضح من ملاحظة جدول (٧)، وتطبيق المعادلة، أن قيمة كثافة الصرف الطولية للحوض الكلي قد بلغت (٧) كم/كم<sup>2</sup>، أما فيما يخص الأحواض الرئيسية والثانوية فقد تباينت قيمها بشكل واضح، لاسيما ما بين الأحواض الرئيسية والثانوية على الرغم من وقوعها جميعا ضمن معيار واحد، فجاءت اعلى قيمة من نصيب حوض وادي ابو غار والتي بلغت (٤.٥) كم/كم<sup>2</sup>، فيما جاءت أدنى قيمة من نصيب حوض وادي الغنامي ٣ إذ بلغت (٠.٠٠٠٨) كم/كم<sup>2</sup>، أما باقي الأحواض فقد تراوحت قيمتها ما بين هذين الحدين ومن الاعلى للأدنى (١.٦٥، ٠.٤، ٠.٢٩، ٠.٢٥، ٠.٠٦، ٠.٠٠٩، ٠.٠٠٠٨٧) كم/كم<sup>2</sup>، للأحواض (السدير، ابو غوير، الخيل، الرحب، الغنامي ١، الغنامي ٢، الغنامي ٤) وبحسب ترتيب القيم. ومن ملاحظة القيم اعلاه تبين أن منطقة الدراسة هي ذات نسيج خشن ، كون المنطقة تقع ضمن منطقة صحراوية جافة يغلب على أسطحها الرمل، مما يعكس انخفاض الكثافة التصريفية لها كنتيجة لتسرب كميات من المياه الجارية إلى باطن الأرض، مما يؤدي إلى انخفاض النشاطات للعمليات الجيومورفولوجية، الأمر الذي ينتج عنه انخفاض في حجم الناتج الرسوبي.

جدول (٧) الخصائص التصريفية لبحاوض وديان منطقة الدراسة

الحوض	كثافة الصرف الطولية كم / كم <sup>2</sup>	كثافة الصرف العددية مجرى / كم <sup>2</sup>	معدل بقاء المجرى كم / كم <sup>2</sup>
ابو غار	4.5	5.86	0.22
السدير	1.65	2.46	0.6
ابو غوير	0.4	0.62	2.45
الخييل	0.29	0.61	3.43
الرحب	0.25	0.37	4
الغنامي ١	0.06	0.25	17.6
الغنامي ٢	0.009	0.056	111.6
الغنامي ٣	0.008	0.036	119.7
الغنامي ٤	0.0087	0.034	127.4
الحوض الكلي	7	10.3	0.14

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arcmap ١٠.٤) وفق نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومعطيات برنامج (Excel)

### كثافة الصرف العددية أو التكرار النهري (Stream frequency)

تعتبر قيمة كثافة الصرف العددية أو التكرار النهري النسبة لأعداد الجريانات المائية وبجميع مراتبها النهريّة إلى المساحة الكلية للمنطقة المراد دراستها، إذ تؤثر إلى عدد الجريانات المائية بالنسبة إلى وحدة مساحية ثابتة. وبعبارة أكثر دقة هو عدد الجريانات المائية الموجودة ضمن كيلومتر مربع، ومن خلال الدراسات المورفومترية والدراسة الميدانية يمكن ملاحظة، أن عدد الجريانات المائية تزداد بالقرب من المناطق المرتفعة من الحوض المائي والتي تمثل خطوط تقسيم المياه، وهي الجريانات المائية ذات الرتبة الأدنى، والسبب يعود إلى صغر تلك الجريانات وقلة أطوالها مما يجعلها تتسم بكثافة عالية، وتقل أعداد هذه الجريانات في المرتبة التي تليها كنتيجة لحصول زيادة في أطوالها وعرضها وإعماقها تبعاً للزيادة الحاصلة في عملية الحث التراجعي، وهكذا لتصل إلى مجرى واحد ضمن المرتبة الأخيرة والمتمثلة بالمجرى الرئيس للحوض المائي. وتتأثر الكثافة العددية للأحواض المائية بمجموعة من المؤثرات أهمها، التراكمات الخطية والشقوق ومناطق الضعف، طبيعة التركيب الصخري، الحركات التكتونية والبنوية، الطبوغرافية، طبيعة الانحدار. وهنالك علاقة طردية ما بين التراكمات الخطية والشقوق وبين أعداد الجريانات المائية، إذ يزداد عدد تلك الجريانات مع زيادة أعداد التراكمات الخطية والشقوق بشرط توافرها مع انحدار الأرض للحوض المائي (Horton, 1945, p ٢٣٨).



$$F = \frac{Nu}{A}$$

**F** : قيمة كثافة الصرف العددية (التكرار النهري) مجرى / كم<sup>2</sup> ، **Nu** : مجموع أعداد المجاري المائية / مجرى ، **A** : المساحة الكلية للحوض / كم<sup>2</sup>

ويتضح من تطبيق المعادلة، وملاحظة جدول (٧)، إن قيمة الكثافة العددية للحوض الكلي بلغت (١٠.٣) مجرى/كم<sup>2</sup>، فيما اختلفت القيم ما بين الاحواض الرئيسة والثانوية، إذ بلغت أعلى قيمة (٥.٨٦) مجرى/كم<sup>2</sup>، لحوض وادي ابو غار، اما ادنى قيمة فقد جاءت من نصيب حوض وادي الغنامي ٤ والتي بلغت (٠.٠٣٤) مجرى/كم<sup>2</sup>، فيما جاءت قيم باقي الأحواض ما بين هذين الحدين ومن الاعلى للأدنى (٢.٤٦، ٠.٦٢، ٠.٦١، ٠.٣٧، ٠.٢٥، ٠.٠٥٦، ٠.٠٣٦) مجرى/كم<sup>2</sup>، للأحواض (السدير، أبو غوير، الخيل، الرحب، الغنامي ١، الغنامي ٢، الغنامي ٣) وبحسب ترتيب القيم. وعليه يتضح أن الكثافة العددية تزداد مع ازدياد المساحة الحوضية للأحواض النهرية، كما أن الزيادة في أعداد الجريانات المائية تبدأ من مناطق تقسيم المياه لتأخذ بالتناقص نزولاً حتى المجرى الرئيس، فضلاً عن أن زيادة الجريانات المائية للحوض، لاسيما في الرتب الدنيا تعمل على تقسيم كمية المياه الموجودة والناجة عن التساقط المطري ما بين تلك الجريانات، وعلى العكس من ذلك، إذ تتجمع مياه تلك الجريانات بعد اتحادها وتكوين رتبة أعلى، مما يساهم بتكوين جريانات مائية بشكل اسرع واغوى واكثر تأثيراً وفعالية جيومورفولوجياً، ليزداد معها الناتج الرسوبي للأحواض.

### معامل معدل بقاء المجرى أو معامل صيانة المجرى (Maintenance)

يبين معامل معدل بقاء المجرى الوحدة المساحية والمتمثلة بالكيلومتر المربع، والتي يمكنها تغذية وحدة طولية واحدة تتمثل بالكيلومتر من الجريانات المائية للشبكة النهرية كحد أدنى، بشكل يبقي القناة التصريفية في عملية تطور واستمرار، وتتراوح القيم ما بين الصفر والواحد الصحيح، إذ تؤثر القيم العالية إلى زيادة في المساحات الحوضية على حساب الجريانات المائية، لاسيما ذات الأطوال القصيرة، فيما تؤثر القيم المنخفضة إلى زيادة في اطوال الجريانات المائية على حساب المساحة الحوضية (ابو تراب، ١٩٩٧، ص ٢٧٤). ويتم استخراج هذا المعامل بحسب المعادلة الآتية Abood, Abdullah (٢٠١٤). التقييم الهيدرو مورفو متري لحوض وادي (هنجير هياس) في محافظة السلبيمانية. ٣٩. ٣٢٥-٣٦٠.

$$Ccm = \frac{A}{Lu}$$

**Ccm** : قيمة معامل معدل بقاء المجرى كم<sup>2</sup>/كم، **A** : المساحة الكلية للحوض/كم<sup>2</sup>، **Lu** :

مجموع اطوال الجريانات المائية/كم

ومن تطبيق المعادلة، وملاحظة جدول (٧)، نجد أن قيمة معامل معدل بقاء المجرى للحوض الكلي بلغت (٠.١٤) كم / ٢ كم، كما أن قيم الأحواض الرئيسية والثانوية قد اختلفت فيما بينها كثيرا، إذ انخفضت في الأحواض الرئيسية وارتفعت في الأحواض الثانوية، إذ جاء حوض وادي الغنمي ٤ بأعلى قيمة وهي (١٢٧.٤) كم<sup>2</sup>/كم، وجاء حوض وادي ابو غار بأدنى قيمة والتي بلغت (٠.٢٢) كم<sup>2</sup>/كم، وجاءت قيم باقي الأحواض ما بين هذين الحدين ومن الاعلى للأدنى (١١٩.٧، ١١١.٦، ١٧.٦، ٤، ٣.٤٣، ٢.٤٥، ٠.٦) كم<sup>2</sup>/كم، للأحواض (الغنمي ٣، الغنمي ٢، الغنمي ١، الرحب، الخيل، ابو غوير، السدير) وبحسب ترتيب القيم.

وبناءً على ما تقدم، وعلى ضوء القيم المذكورة يتضح أن احواض الدراسة لها القابلية على الاحتفاظ بالمياه على طول الجريانات المائية على الرغم مما تمر به من تناقص على إثر عمليتي التبخر والتسريب أثناء الرحلة التي تقطعها تلك الجريانات من مناطق تجمعها وحتى المصب، بالرغم من طبيعة سطوحها ذات النسيج الذي يسمح بتسرب قسم من المياه، والسبب يعود في ذلك الى ان التساقط المطري الذي تستلمه منطقة الدراسة يتسم بغزارة وخلال مدة زمنية قصيرة مما لا يعطي الفرصة الكبيرة للمياه من التسرب او التبخر، مما يزيد من فرص السطوح من الاحتفاظ بأكثر قدر من تلك المياه، وما يترتب عليها من تأثير قد يصل الى حدوث السيول وتتحول المنطقة الى مسطح مائي لعدة ايام.

### الاستنتاجات

١ . تتمتع منطقة الدراسة بعمود طباقى ترسيبي كبير لاسيما في حوض وادي ابو غار، مما يشجع على تحويل تلك الترسبات الى حقول زراعية بعد استثمار الصخور والخامات التي تتداخل في تلك الترسبات ، لاسيما مع توفر المياه من التساقط المطري أو من خلال حفر الآبار لكون المنطقة تحتوي على مياه جوفية كثيرة .

٢ . اتضح أن منطقة الدراسة تميل بشكل واضح الى الشكل المستطيل، مما يبعدها عن خطر الفيضان، كما أن من دراسة الخصائص التصريفية اتضح أن منطقة الدراسة تحدث فيها جريانات مائية لفترة، لاسيما أثناء موسم التساقط المطري، مما يشجع على الاستفادة من تلك الجريانات في مجالات الاستثمار .

٣ . من دراسة الخصائص التضاريسية تبين أن منطقة الدراسة تتمتع بسطح قليل التضرس وهو اكثر الى السطح الهضبي، مما يجعلها بيئة مناسبة للاستثمار في مجالات زراعية ورعوية و صناعية وطبيعية.

٤ . على أثر دراسة الخصائص المورفومترية لمنطقة الدراسة تبين أن المنطقة يمكن الاستفادة منها في استثمار الاشجار والشجيرات والحشائش التي تنمو فيها، سواء في أثناء موسم النمو

أو النباتات المعمرة في حمايتها وتحديدها وجعلها محميات طبيعية، كون المنطقة تتمتع بمقومات إنشاء المحميات الطبيعية، إذ توجد فيها العديد من الحيوانات الجواله مثل الذئاب والثعالب والضباع والزواحف والطيور وأهمها الصقور التي تتعرض للإبادة من خلال الصيد الجائر لها.

### التوصيات

- ١ . يقترح بتنفيذ خطة زراعية في المناطق التي تصلح للزراعة، لاسيما مناطق الترسبات، فضلا عن الفيضانات الموجودة ضمن المنطقة، فضلا عن الاهتمام بالجانب الرعوي .
- ٢ . يقترح بإنشاء مشروع يساعد على حفظ المياه التي تجري في أثناء موسم التساقط المطري والسيول التي قد تحدث، سواء عن طرائق حصاد المياه للإفادة منها مستقبلا.
- ٣ . يقترح باستثمار منظم للخامات الصناعية الموجودة ضمن المنطقة، لاسيما الأحجار والصخور التي تتداخل مع الترسبات مثل الجلود والحصى وحجر الكلس وغيرها من الخامات.
- ٤ . يقترح بإنشاء محميات طبيعية ضمن منطقة الدراسة لما تحويه من مقومات جيدة في هذا المجال، لاسيما أنها منطقة توجد فيها العديد من الحيوانات والطيور، والتي تحتاج الى حماية خوفا من تعرضها للصيد الجائر مثل الصقور والذئاب والضب وغيرها.

### المصادر والمراجع

#### الكتب

- ابو العينين، حسن سيد احمد، ١٩٩٥، اصول الجيومورفولوجيا (دراسة الاشكال التضاريسية لسطح الأرض)، مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية.
- الدليمي، خلف حسين علي، ٢٠٠٥، التضاريس الأرضية (دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية)، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان.
- تاربوك، إدوارد جي، ١٩٨٤، الأرض (مقدمة للجيولوجيا الطبيعية)، ايلكا للطباعة والنشر، مالطا.
- سلامة، حسن رمضان، ٢٠٠٤، أصول الجيومورفولوجيا، دار المسيرة للنشر والاعلان والطباعة، عمان.
- محسوب، محمد صبري، ٢٠٠١، جيومورفولوجية الاشكال الارضية، دار الفكر العربي للطباعة والنشر، القاهرة.
- مكولا، باتريك، ١٩٨٦، الأفكار الحديثة في الجيومورفولوجيا، مطبعة جامعة بغداد، بغداد.

#### الرسائل والاطاريح

- صالح، عبد الحسن جبر، ٢٠١٩، هيدرو جيومورفولوجية حوض وادي جدعة واستثماراته الاقتصادية باستعمال التقنيات الجغرافية، (جغرافية طبيعية) نوقشت و أجزيت من قبل، جامعة بغداد.

## البحوث والتقارير

- الصحاف، مهدي محمد علي، ١٩٨٨، هيدرو مورفومترية حوض نهر ديالى، دراسة جيومورفولوجية تطبيقية، العدد ١٦.
- تراب، محمد مجدى، ١٩٩٧، التطور الجيومورفولوجي لحوض وادي القصب بالنطاق الشرقي من جنوب شبه جزيرة سيناء، العدد ٣٠.
- جواد، علي محمد، ٢٠١٢، استعمال نموذج الارتفاعات الرقمية في استخلاص شبكة التصريف المائية وقياساتها الهيدر المورفومترية لحوض العظيم، العدد ٤.
- طشطوش، سرحان نعيم، ٢٠١٥، التقييم الهيدرومورفون متري لحوض وادي ام خشاف (الربيس) في محافظة النجف، العدد ٢٢.

## المصادر الاجنبية

- A. Strahlar, 1975, Physical Geography. John Wiley and sons, united states of America
- Schumm SA, 1956, Evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth Amboy, New jersey.
- Gerard Boutan, 1964, Morphometric Analysis of River Basin characteristic, London.
- Stanley A.schumm, 1977, the fluvial system, john.wiley and sons, united states of America.
- Horton, 1945, Erosional development of streams & their drainage basin