ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: http://www.jtuh.tu.edu.iq

Morphometric Analysis of the Properties of Water Network in Wadi Al-Abidi Basin in the Iraqi Western Desert

Assist. Prof. Dr. Mohammed Musa Hammadi Al-Shabani

College of Arts / Anbar University

* *Corresponding author: E-mail* :
mohammad.mussa@uoanbar.edu.iq

07826419362

Keywords:
morphometric properties,
water network,
hydrological characteristics,
Wadi Al-Abidi

ARTICLE INFO

Article history:
Received 24 Aug. 2021
Accepted 5 Sept 2021
Available online 29 Sept 2021
E-mail
journal.of.tikrit.university.of.humanities@tu.edu.i
E-mail : adxxxx@tu.edu.iq

ABSTRACT

The research deals with the morphometric analysis of the characteristics of the water network of Wadi Al-Abidi Basin, one of the dry valleys in the Iraqi Western Desert which flows into the Euphrates at the left bank. However, the study of the morphometric properties occupies an important place in the geomorphological and hydrological studies. They reflect the relationships that link the factors and erosion processes furthermore the earth phenomena associated with them or arise from them. In terms of methodology, the digital elevation data (DEM) was relied upon in drawing the water drainage network of the basin and creating a geographical database represented in determining the spatial, morphological, and topographic characteristics and characteristics of the water drainage network and the characteristics hydrological and the impact of these properties in determining the optimal land use for the studied basin.© 2021 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://dx.doi.org/10.25130/jtuh.28.9.2021.09

Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities

التحليل المورفومتري لخصائص الشبكة المائية لحوض وادي العبيدي في الصحراء الغربية العراقية

أ.م.د. محمد موسى حمادي الشعباني/ كلية الآداب / جامعة الانبار

الخلاصة:

تناول البحث دراسة التحليل المورفومتري لخصائص الشبكة المائية لحوض وادي العبيدي أحد الوديان الجافة في الصحراء الغربية العراقية، الذي يصب في نهر الفرات عند الضفة اليسرى. تحتل دراسة الخصائص المورفومترية مكانة مهمة في الدراسات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية، فهي انعكاس للعلاقات التي تربط عوامل وعمليات ألحت والظواهر الارضية المرتبطة بها او الناشئة عنها. تم الاعتماد على بيانات الارتفاع الرقمي DEM في رسم شبكة التصريف المائي للحوض وانشاء

قاعدة بيانات جغرافية تمثلت في تحديد الخصائص المساحية والشكلية والتضاريسية وخصائص شبكة الصرف المائي والخصائص الهيدرولوجية، وما لهذه الخصائص من أثر في تحديد استخدام الأرض الأمثل للحوض المدروس.

.

المقدمة:

تحتل دراسة الأحواض المائية في البيئات الجافة مكانة مهمة في البحوث الجيومورفولوجية التطبيقية لكون تلك الاحواض تشكل وحدة جيومورفية متكاملة اسهمت في تكوينها العديد من العوامل الطبيعية سواء ما يتعلق منها بالوضع الجيولوجي، طبيعة السطح، المناخ، الموارد المائية، التربة والنبت الطبيعي، هذه العوامل مجتمعة تنبثق منها العمليات التي يكون لها فعل حركي يسهم بدور كبير في تشكيل الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية، وتصنيف الوحدات الأرضية وما تحتويه من موارد طبيعية ضمن وحدة بيئية متكاملة قد تختلف عن بيئات متجاورة في أحواض أخرى، سواء أكانت في البيئة الأرضية وما تعكسه من تنوع صخري وأشكال أرضية، أو بيئة حياتية وما تعكسه من تنوع مائي ونباتي وحيواني، عليه فالحوض يمكن أن يعد موردا طبيعياً مهماً بعد تنميته من خلال الاستغلال الامثل لما متاح فيه من موارد سواء كانت نباتية او ثروات معدنية، خاصة وان المورد المائي السطحي لا يعول عليه كثيرا في البيئة الصحراوية.

مشكلة الدراسة:

– ما الخَصائص المورفومترية والهَيدرولوجية لحَوض وادي العبيدي، وما هي طبيعة العوامل الجيومورفولوجية التي أسهمت في تشكيل تلك الخصائص؟

فرضية البحث:

– تُمثل الخَصائص المَساحية والشَكلية والتضَاريسية فضلاً عن خصائص الشبكة المائية أهم خصائص الحوض المورفومترية التي أسهمت مؤشرات البنية الارضية وظروف المناخ القديم والحالي في تشكيلها.

الهدف من الدراسة:

تهدف الدراسة الى تحليل الشبكة المائية؛ من خلال تحليل الخصائص المورفومترية والمورفولوجية والهيدرولوجية والتعرف على شبكة التصريف للحوض المدروس.

اهمية الدراسة:

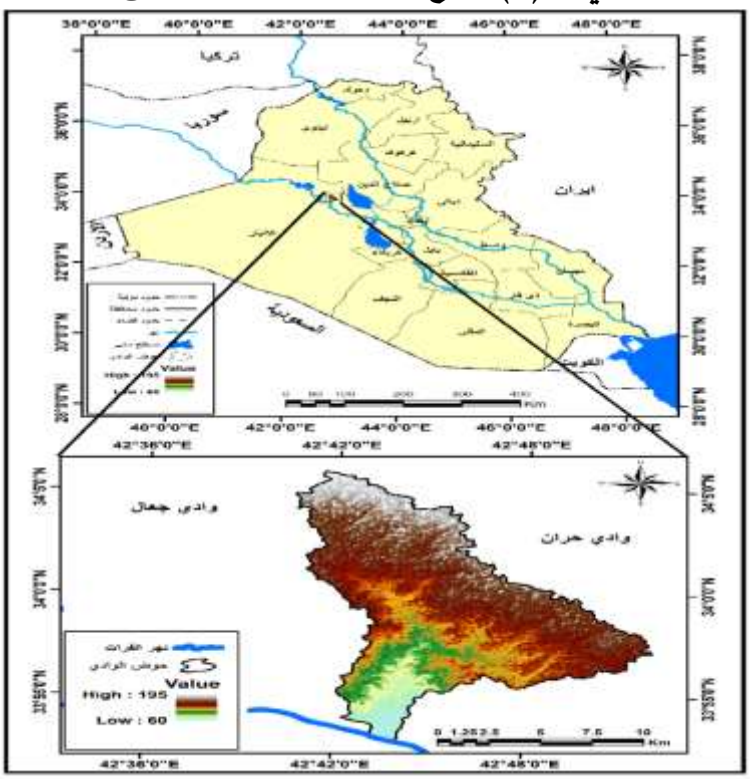
تأتي اهمية الدراسة من كونها تبحث في المجال الجيومورفولوجي، وهي دراسة هيدرومورفومترية لحوض وادي العبيدي الذي تتوافر فيه موارد وثروات طبيعية يمكن الاستفادة منها اقتصادياً، وهذا ما

يتطلب تحديد موقعها وامكانية استثمارها بشكل علمي ومدروس، ومن اجل تحقيق اهداف البحث تم اعتماد التقانات الحديثة ووسائل نظم المعلومات وأساليبها والتحسس النائي للحصول على نتائج علمية في تحليل الشبكة المائية وأعداد المراتب وكثافة التصريف لحوض وادي العبيدي.

أولًا _ موقع منطقة الدراسة:

يقع حوض وادي العبيدي ضمن الحدود الإدارية لقضاء هيت التابع لمحافظة الأنبار على الضفة اليسرى من نهر الفرات. تقدر مساحة حوضه بحوالي(185) كم^2، إحداثياً يقع بين دائرتي عرض ("33°52'50 – "34°5'55) شمالاً وبين خطي طول ("42°40'36 – "42°52'3) شرقاً خريطة (1).

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر/ جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية المساحة العامة، خريطة العراق والأنبار الإدارية, 2010، مقياس (1:1000000).

ثانياً: التكوينات الجيولوجية:

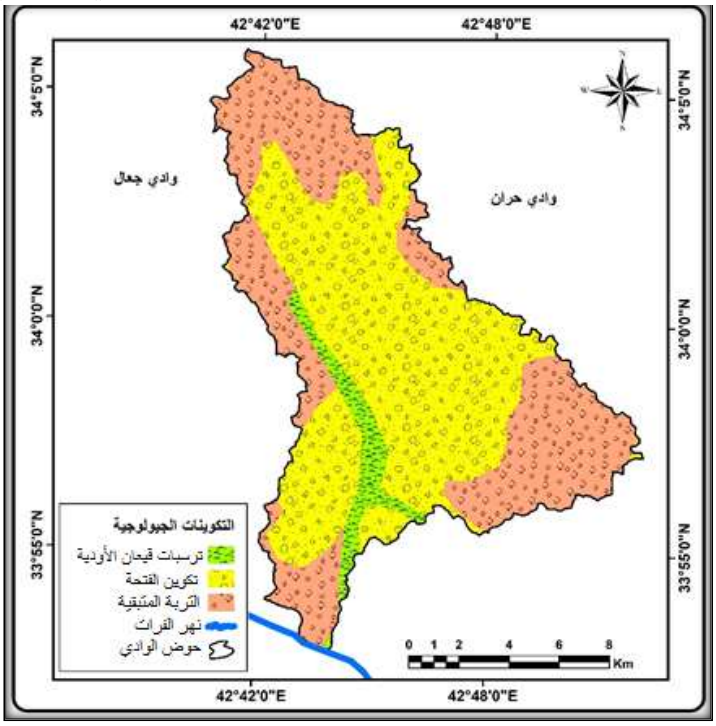
تراوحت اعمارها في منطقة الدراسة ما بين عصر المايوسين في الزمن الثلاثي، وعصر الهولوسين في الزمن الرباعي. وفيما يأتي توضيح لخصائص هذه التكوينات بدءاً من الأقدم إلى الأحدث:

1- تكوين الفتحة:

يرجع هذا التكوين الى عصر المايوسين الأوسط ويكون حاوي على المياه الجوفية [1]. حيث يشغل مناطق متفرقة من منطقة الدراسة، ويعتبر أحد أكبر التكوينات المنكشفة فيها، إذ يشغل مساحة تقدر

بحوالي (100) كم^2 (جدول 1)، يضم هذا التكوين مفتتات عديدة أهمها، الحجر الكلسي والطفل والانهدرايت والجبس والجبس اللامائي والحجر الطيني ألصفيحي. تمثل رسوبيات هذا التكوين بانها ذات بيئة بحرية شاطئية مغلقة تتصف مياهها بالدفء والضحالة كما انها ذات تراكيز ملحية عالية، وظروف حرارية شديدة، ويستدل على ذلك من خلال الترسيب الدوري للجبس [2].

خريطة (2) التكوينات الجيولوجية لحوض وادي العبيدي



المصدر/ وزارة الصناعة والمعادن، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة العراق الجيولوجية لوحة الرمادي رقم (NI 38_9) مقياس 1:250000 لسنة 1994.

2- ترسبات قيعان الأودية:

تنتشر هذه الترسبات في بطون الوديان الرئيسة في منطقة الدراسة، وتكون مغطاة بقطع صخرية ممزوجة بالرمال المنقولة والحصى الناعم وجلاميد حجر الكلس، وهي تمثل حمولة الوادي للمراحل المطيرة التي نقلتها السيول وتجمعت في بطن الوادي وفروعه وتشغل مساحة تقدر بـ (10) كم^2. يتراوح سمك هذه الترسبات بين (0.5 – 2) متر [3]. وتكون فتاتية ذات احجام متفاوتة تحددها شدة المياه وقدرتها على الحمل، وهي ترسبات تعود الى حقبة الرباعي عصر الهولوسين.

جدول (1) التكوينات الجيولوجية

اسم التكوين	المساحة كم^2	النسبة %
تكوين الفتحة الاسفل	100	%54.1
ترسبات قيعان الأودية	10	%5.4
التربة المتبقية	75	%40.5
المجموع	185	%100

المصدر: بالاعتماد على خريطة (2)، وبرنامج Arc Map 10.4.1.

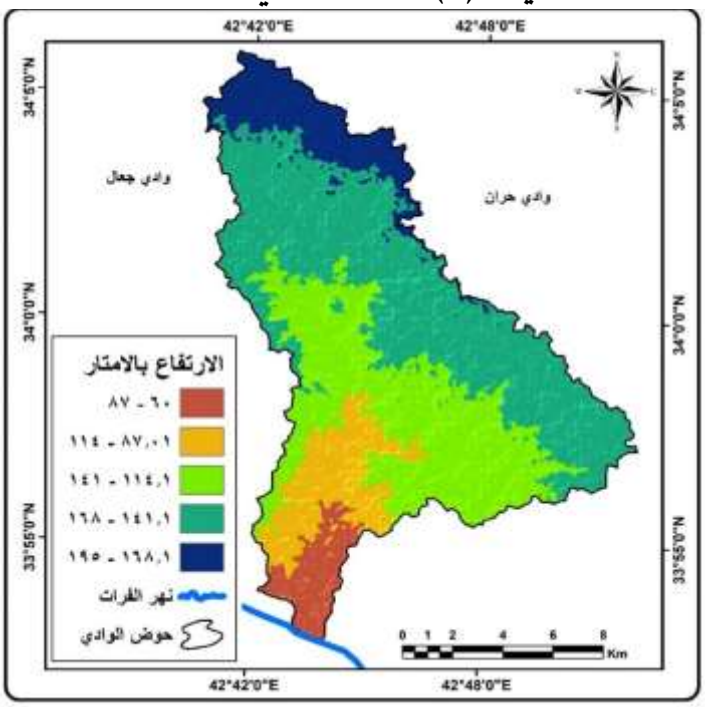
3- التربة المتبقية:

تنتشر في أجزاء متفرقة من منطقة الدراسة ويتركز تواجدها في الأجزاء العليا للوادي والتي تمثل مناطق المنابع، كما تظهر في الجزء الادنى منه، وتظهر في شمال وشرق منطقة الدراسة، وهي تتواجد بشكل قشرة جبسية بسبب احتوائها على نسبة عالية من الجبس الثانوي، أما السمك فيتغير ويتراوح بين (0.5-1) متر في المعدل. وهي ترسبات تعود الى حقبة الرباعي عصر البلايستوسين والهولوسين.

ثالثاً: الطبوغرافية:

يظهر من خلال ملاحظة الخريطة (3) وجدول (2) إن منطقة الدراسة تتسم بخلوها من التعقيد التضاريسي، إذ إن أعلى فئة للارتفاع تتواجد في الاجزاء الشمالية منها وتمثل منطقة المنبع للوادي تراوحت بين (168.1-195) م وشغلت مساحة (20) كم^2 أي ما نسبته (10.6%) من مساحة الحوض الكلية، في حين أدنى مستوى لفئات الارتفاع تراوحت بين (60 – 87) م فوق مستوى سطح البحر وبمساحة بلغت (10) كم^2 ما يعادل (5.2%) من المساحة الكلية للحوض.

خريطة (3) الارتفاعات في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (30×30)، ومخرجات برنامج Arc Map 10.4.1 .

جدول (2) مساحات ونسب نطاقات الارتفاع لحوض وادي العبيدي

الفئة	المساحة كم^2	النسبة %
87-60	10	%5.2
114-87.01	19	%10.5
141-114.01	56	%30.3
168-141.01	80	%43.4
195-168.01	20	%10.6
المجموع	185	%100

المصدر: بالاعتماد على خريطة (3)، وبرنامج Arc Map 10.4.1.

رابعاً: المناخ:

تعد الأحواض المائية انعكاسا مباشراً للمناخ، لاسيما عنصر المطر، فهي توصف بأنها دائمة، أو موسمية الجريان على وفق معدلات التساقط وزمن ومدة سقوطها. فشق الأنهار لمجاريها وكمية المياه المنسابة في الحوض، والعمليات المتمثلة بالحت والنقل والإرساب وتطور السفوح ومعدلات التجوية، ترتبط ارتباط مباشر بالعناصر المُناخية. لقد طرأ تغير كبير في الأحوال المُناخية عبر الزمن، ومرّ المُناخ في منطقة الدراسة بعدة تغيرات، حتى أن اغلب أشكال سطحه التي نراها اليوم، لا يمكن لظروف المناخ الحالي يفسر نشأتها، إنما هي ميراث لعمليات جيومورفولوجية ترجع في الاغلب إلى الزمن الرباعي.

سيتم اعتماد المعطيات المناخية لمحطة الرمادي للمدة من (1981– 2019) وكما موضح في جدول (3)، بلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة (22.5) مْ، ويعتبر شهر تموز من أعلى الشهور حرارة، إذ بلغ المعدل فيه خلال المدة المذكورة (34.5) مْ، في حين سجل شهر كانون الثاني أقل معدل بلغ (9.2) مْ، إن المدى الحراري السنوي والشهري يرتفع الى (14.4) مْ، هذه الظروف انعكست اثارها سلباً على التربة وجعلها أكثر عرضة للجفاف والتفكك مما سهل الامر لفعل التجوية وخاصة الفيزيائية منها، ومن ثم تعرضها لعمليات التعرية. اما الامطار فان كميتها السنوية لمحطة الرمادي بلغت في مجموعها (137.5) ملم وبمعدل (11.5) ملم، تسقط معظمها خلال فصل الشتاء وبداية الربيع، تتميز بفجائية سقوطها وتذبذبها ما بين سنة واخرى، وهذه الخاصية كان لها الأثر الكبير في تكون السيول ضمن منطقة الحوض، وكذلك أدت الى حدوث التعرية المائية في مراتب وديان الحوض المختلفة. وما يخص الرياح تتباين سرعتها في محطة الرمادي إذ تصل سرعتها في المعدل (2.3) م/ ثا، وتتباين خلال أشهر السنة فتكون أعلى ما يمكن في شهر تموز فهي تصل (3) م/ ثا، في حين تكون أوطأ ما يمكن في شهر تشرين الأول إذ تصل الى (1.6) م/ ثا.

جدول (3) المعدلات الشهرية والسنوية للعناصر المناخية في محطة الرمادي للمدة (1981–2019)

الاشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المعدل السنوي
المعدل الشهري م°	9.2	11.7	16.5	22.4	27.9	32.3	34.5	33.6	29.7	24.6	16.2	11.4	22.5
سرعة الرياح م/ثا	1.9	2.5	2.6	2.5	2.6	2.8	3	2.6	2.1	1.6	1.7	1.8	2.3
الامطار ملم	25.6	21.5	22.9	17.8	7.6	0.2	0	0	0.4	7.5	16.1	17.9	11.5
التبخر ملم	37.2	29.6	107.9	167.2	265.6	368.7	432.7	416.9	302.2	183	86.1	40.5	203.1
الرطوبة النسبية	74.8	65	55.3	49.2	40.7	33.6	31.8	34.7	39.8	51.4	63.7	74.9	51.2

المصدر/ وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2017.

خامساً: التحليل المورفومتري:

تحتل الدراسات المورفومترية مكانة بارزة في البحوث الجيومورفولوجية التطبيقية، إذ من خلالها يمكن التعرف على الخصائص المساحية والشكلية والتضاريسية، فضلا عن خصائص شبكة التصريف المائي، ومحاولة تفسير ذلك من خلال الاعتماد على الطرق الإحصائية والكمية فضلا عن الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية ذات المقياس الكبير التي تظهر أدق التفاصيل، للتعرف على الظروف المؤثرة على تشكيل الحوض وخصائصه.

1- خصائص مساحة الحَوض :

تعد من الخصائص الهامة التي تترك أثارها على أحجام كميات التصريف والتي تربطهما علاقة طردية، إذ إن مع ازدياد المساحة تزداد كمية الأمطار التي يستقبلها الحوض، ومن ثم إزدياد حجم التصريف يقابلها زيادة للحمولة التي ينقلها الوادي. إن دراسة إبعاد الحوض ومساحته لها أهميتها البالغة في تحليل الشبكة المائية من حيث أعدادها وأطوالها وما تتركه من أثر في تحديد أحجام التصريف. من خلال جدول (4) نجد أن إجمالي مساحة حوض الوادي تبلغ (185) كم^2، في حين بلغ محيط الحوض (91.3) كم، وبلغ طول الحوض الحقيقي (24.3) كم.

2- الخصائص الشكلية للحوض:

يتم من خلال هذه الخصائص دراسة العلاقة ما بين الأحواض المائية والأشكال الهندسية، إذ إن لكل شكل هندسي تتخذه الأحواض سواء كان الدائري، المثلث، المستطيل وغيرها من الأشكال الهندسية الأخرى لها ظروفها الخاصة التي تحددها؛ كالتكوينات الجيولوجية والأشكال التضاريسية والمناخ والتربة والنبت الطبيعي وأخيرا العامل البشري، هذه العوامل مجتمعة تسهم في رسم الشكل النهائي لشبكة الصرف ونمطها وانتشارها بالشكل الذي هو عليه الان. وفيما يأتي عرض لأبرز خصائص الحوض الشكلية:

أ- معامل استدارة الحوض:

يوضح العلاقة ما بين شكل الحوض والشكل الدائري المنتظم، فكلما اقتربت القيم من الواحد الصحيح يشير الى اقتراب شكل الحوض منها. تم استخراج معامل الاستدارة وفق المَعادلة الآتية [4]:

$$C_F = \frac{4*\pi*A}{P2}$$

حيث إن: C_F = معامل الاستدارة، A=مساحة الحوض كم^2، π = النسبة الثابتة (3,14)، P= محيط الحوض.

تبين من خلال تطبيق المعادلة على حوض وادي العبيدي أنه يبتعد عن الشكل الدائري إذ سجل نسبة استدارة بلغت (*0.28*) (جدول 4)، وهي نسبة منخفضة تدل على تعرج محيط الحَوض وعدم إنتظامه، وهذا ما أثر بشكل ملحوظ على أعداد المجاري وأطوالها وخاصة للرتبة الأولى التي تكون على تماس مباشر بمحيط الحوض، مما يدل على أن حوض وادي العبيدي يمر في مرحلة الشباب.

ب- نسبة تماسك المحيط:

توضح العلاقة ما بين شكل الحوض والشكل المستطيل او الدائري المنتظم، فكلما زادت النسبة عن الواحد دل ذلك على أقتراب شكل الحوض من المستطيل، في حين كلما اقتربت النسبة من الواحد الصحيح يكون

الحوض أقرب الى الشكل الدائري المنتظم. تم الحصول على هذه النسبة من خلال تطبيق المعادلة الآتية [5]:

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

تبين من خلال ناتج المعادلة بعد ان تم تطبيقها على حوض وادي العبيدي انه قد سجل (1.9) (جدول 4) هذه القيمة تعكس بأن الحوض أقرب الى المستطيل وابتعاده عن الشكل الدائري المنتظم.

ت- معامل الاستطالة:

يظهر مدى علاقة شكل الحوض بالشكل المستطيل، وتتراوح قيمته بين (0-1) فكلما اقتربت القيم من (الصفر) فذلك يشير الى الاقتراب للمستطيل، أما عند اقترابها من (1) يعني ذلك ابتعاد الحَوض عن الشكل المَستطيل والاقتراب من الشكل الدائري المنتظم. تم إعتماد المَعادلة التالية في إستخراج قيمته [6]:

$$E_F = \frac{2*\sqrt{A}/\pi}{L}$$

حيث إن: E_F = معامل الاستطالة A=مساحة الحوض كم^2، π = النسبة الثابتة (3,14)، L= أقصى طول للحوض كم.

تبين من خلال تطبيق المعادلة على حوض وادي العبيدي أنه قد سجل (0.6) (جدول 4)، وهي قيمة تدل على إن الحَوض متوسط الإستطالة، وهذا يدل على أن شكل الحوض قد أقترب من الشكل المستطيل وأبتعد عن الشكل الدائري، وربما يعزى ذلك إلى التكوينات الصخرية الصلبة والمتمثلة بالصخور الكلسية ذات الأنتشار الواسع في منطقة الدراسة، وهذا ما يعكس إن الحَوض لا يزال نشطاً في عمله الجيومورفولوجي، إذ يعمل على زيادة أطوال مجاريه على حساب عرضها وخصوصاً في المراتب الدنيا، فهو لا يزال يمارس الحت التراجعي، وهذا ما يؤدي إلى استمرار الجريان لمدة أطول نسبياً في الحوض، وبالتالي زيادة كميات الفواقد للمياه من خلال التبخر او الترشيح، كما إن ألموجات المائية لا تصل إلى المجرى الرئيس في وقت واحد مما يجعل من دلالة خطر الفيضان تكون منخفضة بسبب طول المجرى المائي وقلة سرعة وصول موجاتها الى المجرى الرئيسي.

ث. معامل التفلطح الإنبعاج:

يدل على مدى العلاقة بين شكل الحوض والشكل الكُمثري، إذ إن معظم أحواض التصّريف المتُناسقة في أشكالها تميل إلى الشكل الكُمثري وليس الدائري تماماً. ويحسب وفق المعادلة الاتية [7]:

$$L_F=L^2/4A$$

إذ إن L_F = معامل التفلطح

L= طول الحوض (كم).

A= مساحة الحوض (كم^2).

يتضح من خلال تطبيق المعادلة على حَوض وادي العبيدي بأنه سجل قيمة بلغت (0.8) (جدول 4)، وهي قيمة مرتفعة تدل على زيادة إستطالة حَوض التصريف الذي يصاحبه زيادة لنشاط عمليَات ألنحت الرأسي على حساب ألنحت ألجَانبي.

ج- معامل شكل الحوض:

يشير هذا المعامل الى العلاقة المتبادلة بين كل من المساحة والطول للحوض المائي وتدل القيم المنخفضة الى إقتراب ألحوض من ألشكل المثلث، أما القيم المرتفعة تدل الى إبتعاده عن الشكل الثلاثي. تم إستخراج هذا المعامل من خلال تطبيق المعادلة الآتية [8]:

$$\text{معامل شكل الحوض} = \frac{\text{مساحة الحوض كم}^2}{\text{مربع طول الحوض كم}}$$

تبين من خلال تطبيق المعادلة على حوض وادي العبيدي بأن القيمة كانت منخفضة فقد سجل (*0.3*) (جدول 4)، مما يدل عن إبتعاده عن الشكل المثلث، وهذا ما يجعل من خط تقسيم المياه يمر بتعرجات كثيرة وبالتالي فان الدورة الحتية للحوض مازالت في مرحلتها المبكرة.

ح-نسبة طول الحوض / عرضه:

تدل على نسبة طول الحوض المائي الى عرضه، فارتفاع القيم تشير الى أقتراب شكل الحَوض من الشكل المستطيل وذلك لزيادة الطول على حساب العرض. يتم الحصول على هذه النسبة من خلال المعادلة [9]:

$$\text{نسبة الطول / العرض} = \frac{\text{طول الحوض كم}}{\text{متوسط عرض الحوض كم}}$$

إتضح من خلال تطبيق المعادلة على حوض وادي العبيدي بأنه قد سجل(*3.2*) (جدول 4) مما يعكس إلى أقترابه من الشكل ألمستطيل؛ وهذا ما يقلل من خطورة الفيضان وانعكاس ذلك على المظهر الأرضي.

جدول (4) الخصائص المساحية والشكلية لحوض وادي العبيدي

اسم الحوض	المساحة كم^2	المحيط /كم	طول الحوض/ كم	متوسط العرض/ كم	معامل استدارة الحوض	نسبة تماسك المحيط	معامل الاستطالة	معامل الانبعاج	معامل شكل الحوض	نسبة الطول/ العرض
العبيدي	185	91.3	24.3	7.6	0.28	1.9	0.6	0.8	0.3	3.2

المصدر/ بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (30×30)، ومخرجات برنامج Arc Gis 10.3.

3- الخصائص التضاريسية:

من خلالها يمكن معرفة المراحل الجيومورفولوجية التي تمر بها تلك الأحواض [10]، وفيما يأتي عرض لأهم هذه الخصائص:

أ - معدل التضرس:

يعطي معدل التضرس صورة واضحة لدرجة الانحدار العام للأحواض، فهو يبين العلاقة المتبادلة بين التضرس وطول الحوض. يتم الحصول على قيمته من خلال المعادلة الآتية [11] :

$$\text{معدل التضرس} = \frac{\text{الفرق بين أعلى و أدنى نقطة في الحوض م}}{\text{طول الحوض كم}}$$

من خلال تطبيق المعادلة على حوض وادي العبيدي تبين أن نسبة التضرس جاءت مرتفعة فقد سجلت (5.3) وهذا يعطي مؤشرا على نشاط ألحت المائي وزيادة كميات الرواسب المنقولة.

جدول (5) الخصائص التضاريسية لحوض وادي العبيدي

اسم الحوض	محيط الحوض كم	طول الحوض كم	أدنى ارتفاع/ م	أعلى ارتفاع / م	الفرق تضاريس الحوض م	درجة التضرس م/كم	التضاريس النسبية م/كم	قيمة الوعورة	التكامل الهبسومتري	معدل النسيج وادي/كم
العبيدي	91.3	24.3	67	195	128	5.3	0.14	0.27	1.45	6.2

المصدر/ بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (30×30)، ومخرجات برنامج Arc Gis 10.3.

ب- التضاريس النسبية:

تمثل العلاقة النسبية بين تضاريس الحوض (الفرق بين اعلى واخفض نقطة في الحوض) ومحيط الحوض، تشير مدلولاتها الى ايجاد علاقة ارتباط سلبية بين التضاريس النسبية ودرجة المقاومة الصخرية عند تشابه حالة المناخ"، يتم الحصول على هذه النسبة من خلال تطبيق المعادلة الآتية [12]:

$$\text{التضاريس النسبية} = \frac{\text{تضاريس الحوض م}}{\text{محيط الحوض كم} \times 10}$$

تبين من خلال تطبيق المعادلة على حوض وادي العبيدي أن قيمة التضاريس النسبية جاءت منخفضة فقد بلغت(0.14) (جدول 5) ويعزى ذلك إلى إن المنطقة ذات أراض قليلة التضرس، وسطوح هضبية قليلة الانحدار.

ت- قيمة الوعورة:

تشير القيم المرتفعة لها زيادة تضرس الحوض التي يقابلها سيادة للتعرية المَائية، التي تعمل على تفكيك الصخور وتهشمها ومن ثم نقلها من المنابع العليا إلى المناطق المنخفضة من الحوض، وفق اعتماد المعادلة الآتية [13]:

قيمة الوعورة = $\frac{\text{التضرس الكلي م} \times \text{كثافة الصرف}}{1000}$

إتضح من خلال تطبيق المعادلة على حَوض وادي العبيدي أنه قد سجل قيمة بلغت(*0.27*) (جدول 5) وهي منخفضة تفسرها طبيعة صخور المنطقة ذات الاستجابة السريعة لعمليات التعرية المائية، هذا الحال يدل بأن حوض وادي العبيدي لا زال في بداية الدورة الحتية.

ث- التكامل الهبسومتري :

يقيس هذا المقياس العلاقة بين مساحة الأحواض وتضاريسها، ومن خلاله يتم تحديد المرحلة التي يقطعها الحَوض النهري في دورته الحتية. ويعبر عن هذه العلاقة بالمعادلة الآتية [14]:

التكامل الهبسومتري = $\frac{\text{مساحة الحوض كم}^2}{\text{تضرس الحوض(م)}}$

يتضح من خلال (جدول 5) أن حوض وادي العبيدي سجل قيمة بلغت (*1.45*) وهي قيمة منخفضة تعكس صغر تلك المساحة الحوضية.

ج- المعامل الهبسومتري :

يمثل أحد المقاييس التي توضح مورفولوجية الأحواض والمراحل الحتية التي وصلت لها، بذلك يكون مقياس محلي للارتفاع تقل قيمته مع تقدم الدورة الحتية واستمرارها للوادي. يتم إستخراج هذا المعامل وفقاً للمعادلة[15]:

"المعامل الهبسومتري = $\frac{\text{الارتفاع النسبي للحوض}}{\text{المساحة النسبية للحوض}}$"

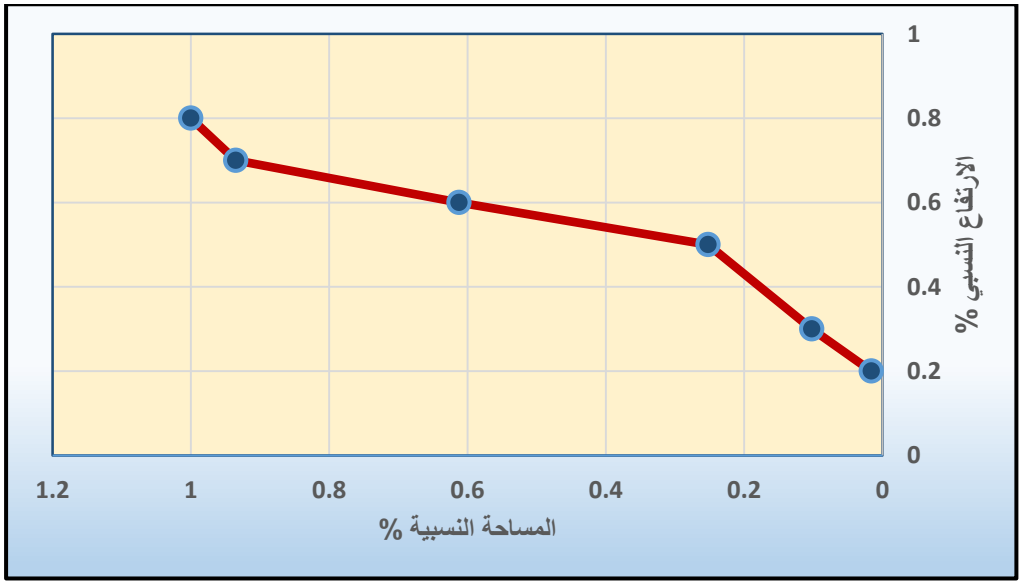
يظهر من خلال جدول (6) وشكل (1) إن حوض وادي العبيدي يمر بمرحلة الشباب.

جدول (6) قيم المساحات التراكمية والنسبية والارتفاع النسبي للمنحنى الهبسومتري لحوض وادي العبيدي

ت	الارتفاع عن مستوى سطح البحر (م)	المساحة المحصورة بين كل خطي كنتور (كم^2)	المساحة التراكمية	المساحة النسبية (%)	الارتفاع النسبي (%)
1	75-60	3	3	0.016	0.2
2	100-75	16	19	0.102	0.3
3	125-100	28	47	0.252	0.5
4	150-125	66	113	0.612	0.6
5	175-150	60	173	0.935	0.7
6	195-175	12	185	1	0.8
المجموع		185	-	-	-

المصدر/ بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (30×30)، و برنامج Arc Map 10.3.

شكل (1) المنحنى الهبسومتري لحوض وادي العبيدي



المصدر: بالاعتماد على جدول (6).

ح- معدل النسيج الحوضي:

يعد مؤشراً لمعرفة مدى تضرس سطح الحَوض، ومدى تقطعه بمجاري شبكة الأودية وزيادة حجم معدلات الحت فيها. ومن الممكن إستخراج معدل النسيج الحوضي من خلال المعادلة الاتية:

$T_R=NU/P$

إذ إن: T_R = نسيج الحوض، NU= مجموع أعداد المجاري، P= محيط الحوض المائي (كم).

وضع (Smith)[16] تصنيف للنسيج الحوضي تضمن ثلاث مراحل:

1- خشن: إذا كان المعدل للنسيج الحوضي أقل من (4) وادي/كم.

2- متوسط: إذا كان بين (4-10) وادي/كم.

3- ناعم: إذا كان المعدل للنسيج الحوضي أكثر من (10) وادي/كم.

تبين من خلال تطبيق المعادلة على حوض وادي العبيدي انه قد سجل معدل للنسيج بلغ (6.2) وادي/ كم وبذلك يكون ضمن المرتبة المتوسطة، وهذا ما يعكس إتزان معدل الانحدار.

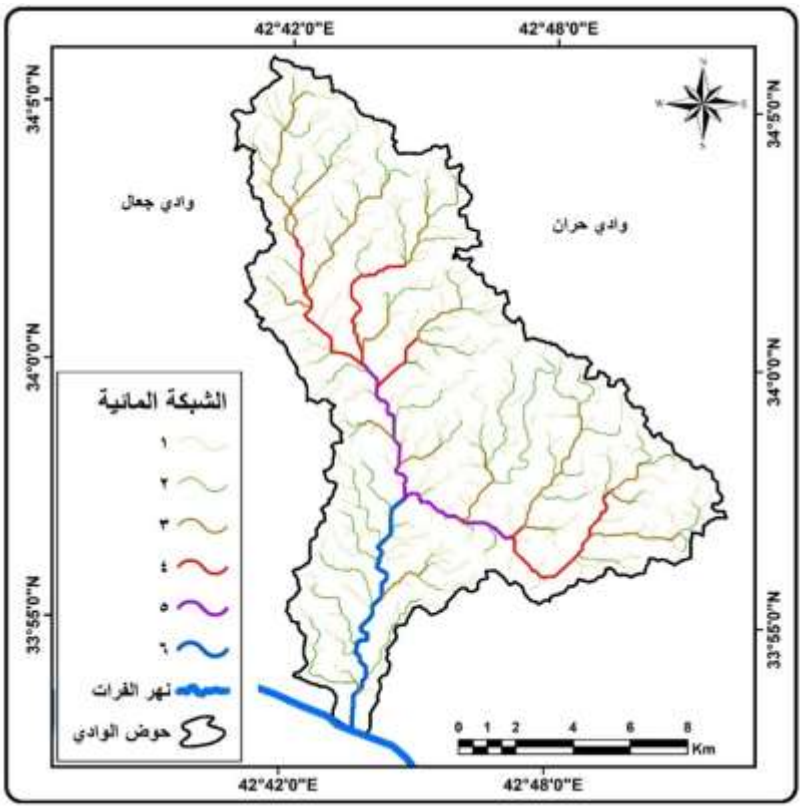
4- خَصائص الشَبكة النهرية:

أ- المراتب النَهرية:

إن عملية التعرف على درجة الرتبة النهرية تعطي معلومات دقيقة تخص كميات التصريف الخاصة بأحواض الوديان، مما يعطي إنعكاس لتخمين قدرة تلك الأحواض على مدى فاعلية العمليات الجيومورفولوجية؛ كالتعرية والترسيب فيها، وما تتركه من تأثير على الاستخدامات المختلفة للأراضي المجاورة للأحواض. يتضح من خلال تحليل خريطة (4) وجدول(7) أن حوض وادي العبيدي يتكون

من ست مراتب. لعب عامل الانحدار والتركيب الجيولوجي والظروف المناخية السائدة دوراً بارزاً ومهماً في تحديد أعداد واتجاهات الوديان، إذ تزداد عملية التعرية والترسيب بزيادة الأودية النهرية مما ينعكس على تشكيل المظاهر الأرضية باختلاف أشكالها.

خريطة (4) المراتب النهرية لحوض وادي العبيدي



المصدر/ بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (30×30)، ومخرجات برنامج Arc Map 10.3.

جدول (7) خصائص شبكة الصرف المائي حوض العبيدي

الحوض	المرتبة الاولى				المرتبة الثانية				المرتبة الثالثة				المرتبة الرابعة				المرتبة الخامسة				المرتبة السادسة			
	عدد الوديان	مجموع الأطوال كم	نسبة التشعب	معدل طول الوادي	عدد الوديان	مجموع الأطوال كم	نسبة التشعب	معدل طول الوادي	عدد الوديان	مجموع الأطوال كم	نسبة التشعب	معدل طول الوادي	عدد الوديان	مجموع الأطوال كم	نسبة التشعب	معدل طول الوادي	عدد الوديان	مجموع الأطوال كم	نسبة التشعب	معدل طول الوادي	عدد الوديان	مجموع الأطوال كم	نسبة التشعب	معدل طول الوادي
العبيدي	443	198,7	4,6	0,44	96	106.7	4,1	1,11	23	46	4,6	2	5	21,1	2,5	4,22	2	10,3	2	5,15	1	10,1	0	10,1

المصدر/ تم استخراج القياسات باستخدام برنامج (Arc Map 10.3)، وبتطبيق المعادلة الرياضية لنسبة التشعب.

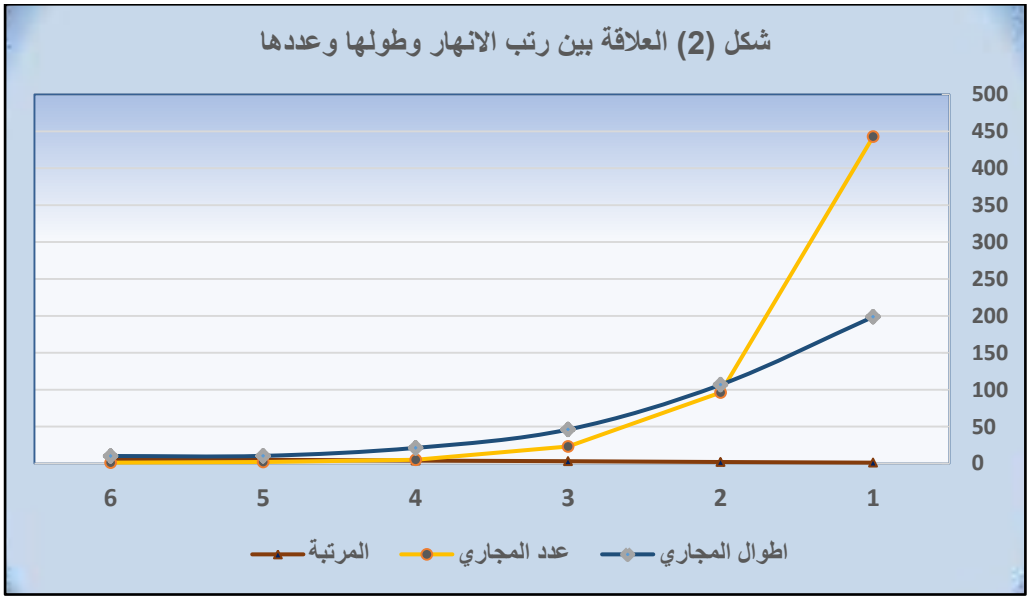
ب – نسبة التشعب:

تشير إلى العلاقة بين أعداد الروافد التابعة لرتبة ما إلى أعداد الروافد المائية التابعة لرتبة أعلى تليها بشكل مباشر. فكلما كانت نسبتها مرتفعة كلما دل ذلك على زيادة عمليات التعرية في المراتب العليا، بالإضافة الى رفع كفاءة المياه الجارية مما يساعد على إمكانية نقل حمولة الرواسب. هذه النسبة قد

تتشابه في الأحواض ذات المناخ والتركيب الجيولوجي المتماثل، وعادة ما تتراوح نسبتها بين (3-5). ويعبر عنها رياضياً[17]:

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

يتضح من خلال تحليل جدول (7) بأن وادي العبيدي سجل نسب تشعب جاءت متقاربة فيما بينها في المراتب الأولى والثانية والثالثة، إذ يشكل كل (4.6) رافد من المرتبة (1) رافداً من المرتبة (2)، و (4.1) رافد من المرتبة (2) رافداً من المرتبة (3)، و (4.6) رافد من المرتبة (3) رافداً من المرتبة (4).



المصدر/ بالاعتماد على جدول (7)

هذه القيم تدل على تماثل الحوض من الناحيتين المناخية والجيولوجية، وكذلك تعكس بأن الحوض نشط جيومورفولوجياً، إذ تزداد عمليات النحت التراجعي بالاتجاه نحو الأجزاء العليا للحوض (المنابع). شكل (2) يوضح العلاقة بين رتب الأنهار وطولها وعددها، ويظهر بوجود علاقة غير منتظمة بينهما.

ت- كثافة الصرف:

تعكس كثافة التصريف أثر كل من التضاريس، عناصر المناخ، طبيعة الصخور، التربة والغطاء النباتي في تحديد شكلها النهائي، إذ ترتفع الكثافة التصريفية في المناطق التي تسودها تضاريس منبسطة وتهطل عليها كميات كبيرة من الأمطار كما تتسم صخورها بأنها قليلة النفاذية. تقسم كثافة التصريف إلى:

1- كثافة الصرف الطولية: وتستخرج حسب المعادلة الآتية [18] :

كثافة الصرف الطولية = مجموع اطوال الانهار كم / مساحة الحوض كم2

2- كثافة الصرف العددية: وتستخرج حسب المعادلة الآتية [19] :

كثافة الصرف العددية = مجموع أعداد الأودية لجميع المراتب / المساحة الكلية للحوض كم2

عند تطبيق هاتين المعادلتين على حوض وادي العبيدي، ومن خلال جدول (8) يتضح لنا أن الكثافة الطولية قد سجلت نسبة بلغت(2.1) وهي نسبة متوسطة تعكس اتساع الحوض وقلة تضرس أرض الوادي. أما الكثافة العددية فقد سجل الوادي نسبة بلغت (3.1) وهي أيضا نسبة متوسطة.

جدول (8) كثافة الصرف الطولية والعددية ومعدل بقاء المجرى لحوض وادي العبيدي

الحوض	مجموع الاودية	مجموع أطوال الاودية كم	المساحة كم^2	الكثافة الطولية /كم/كم^2	الكثافة العددية/ وادي/كم^2	معدل بقاء المجرى كم^2/كم
العبيدي	570	392.9	185	2.1	3.1	0.47

المصدر/ بالاعتماد على جدول الخصائص المساحية وجدول خصائص شبكة الصرف المائي

ث- معدل بقاء المجرى:

يبين هذا المعدل العلاقة بين المساحة اللازمة لتغذية الأطوال من الروافد للشبكات المائية، فكلما ازدادت قيمته دل على اتساع المساحة الحوضية على حساب الروافد محدودة الأطوال، مما يؤدي إلى إنخفاض كثافة الصرف. يتم الحصول على قيمة هذا المعدل من خلال العلاقة الرياضية [20] :

معدل بقاء المجرى = المساحة كم2 / مجموع أطوال المجاري كم

تبين من خلال تطبيق المعادلة على حَوض وادي العبيدي ومن خلال جدول (8) أنه قل سجل نسبة بلغت (0.47) وهي نسبة منخفضة ويعزى ذلك الى الخصائص الطبيعية التي أتصفت بها منطقة الدراسة والتي أدت الى إنخفاض هذا المعدل.

5- الخصائص الهيدرولوجية:

تربطها علاقة مهمة وبارزة بالخصائص الشكلية والمساحية للأحواض المائية، فهي المسؤولة على تحديد سرعة وحركة المياه في الروافد، ومن ثم تحديد ذروة الفيضان على مراحل الحوض المختلفة. سيتم إعتماد طريقة (SCS-CN) في تقدير الجَريان السَطحي في منطَقة الدراسَة وتكون وفقاً لما يأتي:

أ- الترب الهيدرولوجية لحوض وادي العبيدي:

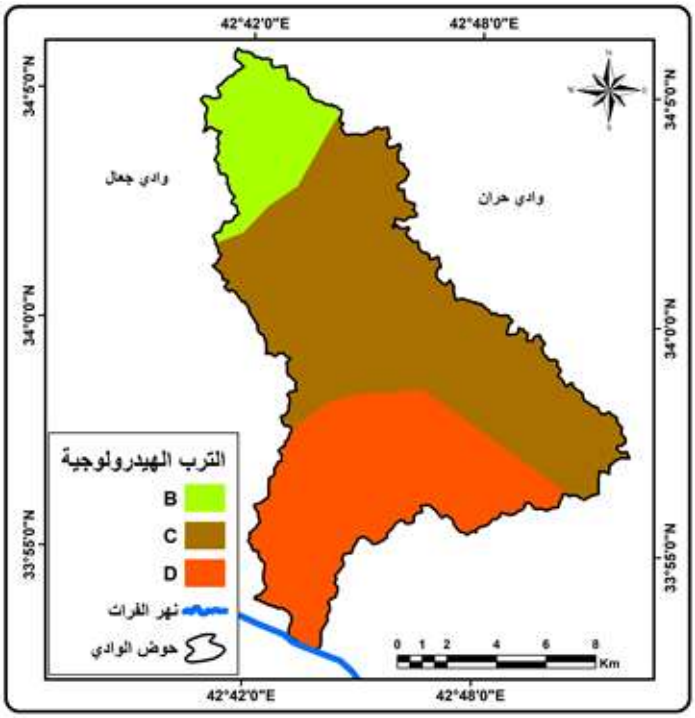
صنفت ترب الحوض إعتماداً على التصنيف الامريكي لمصلحة صيانة التربة (SCS) الذي حدد أربع أنواع من الترب الهيدرولوجية وهي(A,B,C,D) ولكل نوع له مدلول رقمي تبعاً لصنف التربة ومعدل الأرتشاح. بعد تطبيقها على منطقة الدراسة وجَد توفر ثلاث مَجاميع كما مبين في خريطة (5) وجدول (9) ممثلة بالآتي:

1- **المجموعة الهيدرولوجية صنف (B):** تتميز بأنها ذات نفاذية تتراوح بين العالية الى الجيدة الصرف وذلك انعكاساً لطبيعة نسيجها الذي يمتاز ما بين الخشن الى متوسط الخشونة، يكون معدل جريانها أقل من صنف (C)، يتركز إنتشارها في منطقة المنبع لتشغل مساحة تقدر (23 كم^2) وبنِسبة (12.4%) من مَساحة الوادي الكلية.

2- **المجموعة الهيدرولوجية صنف (C):** تتميز بأنها ذات نفاذية تتراوح ما بين الضعيفة إلى الجيدة التَصريف، مما يسمح بزيادة معدلات الجريان فوقها. تَشغل مَساحة واسعة تُقدر (101 كم^2) بما يعادل (54.6%) من المساحة الكلية.

3- **المجموعة الهيدرولوجية صنف (D):** تتسم بأنها ذات معدل منخفض جداً للتسرب للمياه من خلالها، وبذلك تكون هي المسؤولة على نشوء معظم الجريان السطحي في الحوض. تشغل مساحة تبلغ (61كم^2) أي ما نسبته (33%) من المساحة الكلية. يتركز إنتشارها في الأجزاء الدنيا من الحوض.

خريطة (5) أصناف الترب الهيدرولوجية لحوض وادي العبيدي



المصدر: بالاعتماد على منظمة الاغذية العالمية تصنيف الفاو، ومخرجات برنامج Arc Gis 10.4.1 .

جدول (9) أصناف الترب الهيدرولوجية ومساحتها لحوض وادي العبيدي

نوع التربة	المساحة كم^2	النسبة المئوية
B	23	%12.4
C	101	%54.6
D	61	%33
المجموع	185	%100

المصدر: بالاعتماد على خريطة (5)، وبرنامج Arc Gis 10.4.1.

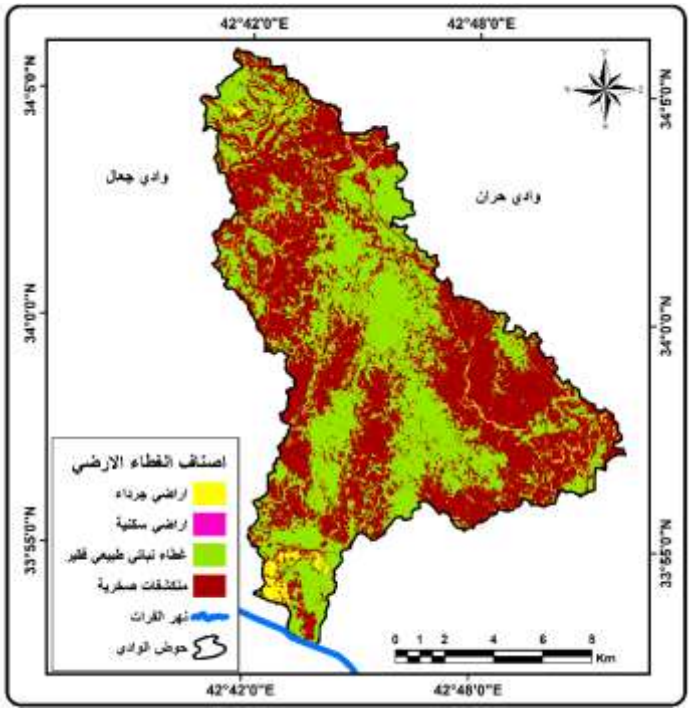
ب- تصنيف الغطاء الأرضي لحوض وادي العبيدي: يتضح من خلال تحليل خريطة (6) وجدول (10) أن منطقة الدراسة تصنف الى أربعة أصناف هي:

1- أراضي سكنية: تشغل مساحة صغيرة جداً من الحوض تقدر بـ (1كم^2) لتشغل ما نسبته (0.5%) من المساحة الكلية للحوض.

2- إراضي جرداء: تشغل مساحة تبلغ (5كم^2) بنسبة (2.7%) من المساحة الكلية للحوض، تمتاز بأنها خالية من الغطاء النباتي وهذا ما أنعكس على مساميتها وجعلها أكثر مقدرة على زيادة الجريان السطحي.

3- أراضي منكشفات صخرية: يشغل هذا الصنف المساحة الأكبر من الحوض بنحو (98 كم^2) اي ما يعادل (53%) من مساحة الحوض، تمتاز عموماً بأنها ذات مسامية ضعيفة لا تسمح بتسرب كميات كبيرة من المياه مما ينعكس أثرها في زيادة الجريان السطحي.

خريطة (6) أصناف الغطاء الأرضي لحوض وادي العبيدي



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية LAND SATLC 8 الملتقطة بتأريخ 2020/2/7، وبرنامج Erdas Imagine 9.2 ، وبرنامج Arc Gis 10.4.1 .

جدول (10) توزيع الغطاء الأرضي لحوض وادي العبيدي

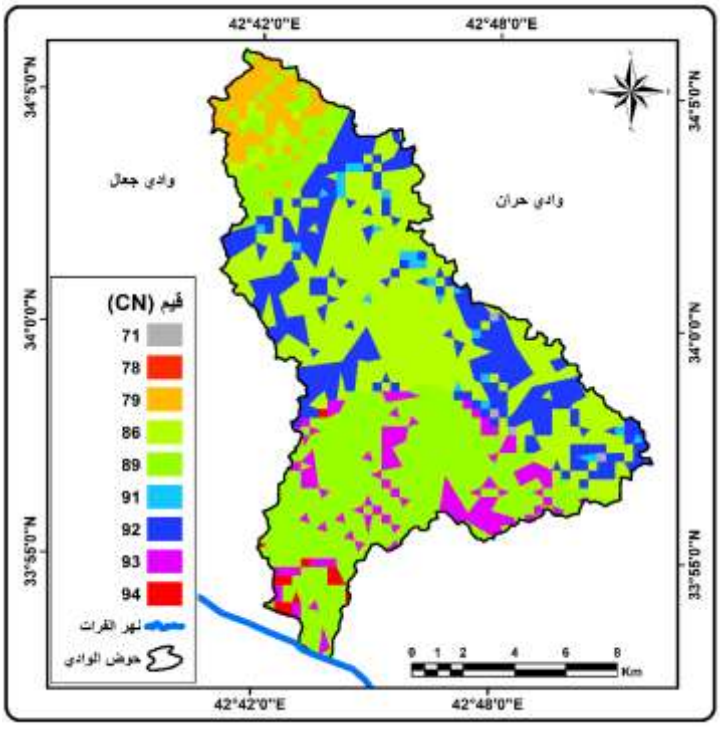
اصناف الغطاء الارضي	المساحة كم^2	النسبة المئوية
اراضي سكنية	1	%0.5
اراضي جرداء	5	%2.7
منكشفات صخرية	98	%53
غطاء نباتي طبيعي فقير	81	%43.8
المجموع	185	%100

المصدر: بالاعتماد على خريطة (6)، وبرنامج Arc Gis 10.4.1.

4- غطاء نباتي بحالة فقيرة: يشغل هذا الصنف المساحة الأقل من حوض الوادي، إذ يغطي مناطق المصب بمساحة (20 كم^2) بنسبة (5.7%) من المساحة الكلية.

ج- إستخلاص قيمة(CN) لحوض وادي العبيدي: من خلال تحليل خريطة (70) وجدول (11) أن قيم (CN) في منطقة الدراسة تتراوح ما بين (71-94). شغلت الفئة (86-89) المرتبة الأولى بمساحة (62.4 كم^2) وبنسبة (33.7%)، في حين شغلت الفئة (71-78) المرتبة الأخيرة بمساحة (0.6 كم^2) بنسبة (0.3%).

خريطة (7) توزيع قيم (CN) لحوض وادي العبيدي



المصدر: بالاعتماد على خريطة (5، 6)، ومخرجات برنامج Arc Gis 10.4.1 .

جدول (11) قيم (CN) ومساحتها ونسبتها لحوض وادي العبيدي

الفئات	المساحة كم^2	النسبة المئوية
78-71	0.6	%0.3
86-79	8.6	%4.6
89-86	62.4	%33.7
91-89	61.6	%33.3
93-91	38.1	%20.6
94-93	13.7	%7.5
المجموع	185	%100

المصدر: بالاعتماد على خريطة (7)، ومخرجات برنامج Arc Gis 10.4.1 .

على العموم إن جميع قيم (CN) لحوض وادي العبيدي جاءت مرتفعة وتقترب من الـ(100) وهذا ما يدل على أن غالبية أجزاء الحوض هي قليلة النفاذية وبذلك يمكنها توليد جريان سطحي.

ح- حَساب مُعامل(S) الإمكانية القَصوى لِلاحتفاظ بالماء بعد بدء الجَريان لحوض وادي العبيدي:

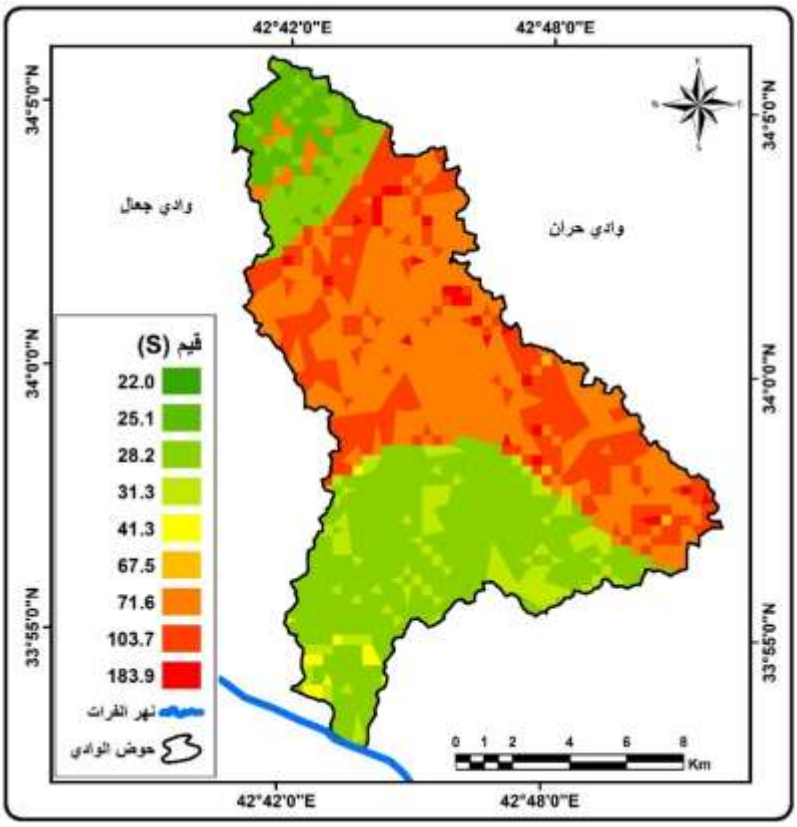
يصف معامل(S) حالة التربة المشْبعة بالماء الذي يختلف سمكها تبعاً لاختلاف نوع التربة ومدى قدرتها على إمتصاص كميات أكبر من الماء.

جدول (12) قيم (S) ومساحتها ونسبتها لحوض وادي العبيدي

الفئات	المساحة كم^2	النسبة المئوية
28.2-22	70.2	%37.9
41.3-28.3	13.7	%7.5
67.5-41.4	0.6	%0.3
71.6-67.6	62.4	%33.7
103.7-71.7	35.2	%19
183.9-103.8	2.9	%1.6
المجموع	185	%100

المصدر: بالاعتماد على معادلة معامل (S)، وبرنامج Arc Map 10.4.1.

خريطة (8) توزيع قيم (S) لحوض وادي العبيدي



المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول (12)، وبرنامج Arc Map 10.4.1.

كلمًا أقتربت قيم (S) من الصفر يدل ذلك على ضعف قدرة التربة على الأحتفاظ بالماء بعد بدء الجَريان السَطحي؛ مما يسهم ذلك في زيادة كمية المياه الجارية على السطح. يتضح من خلال تحليل جدول (12) وخريطة (8) أن قيم (S) في حوض وادي العبيدي تراوحت بين (22–183.9) وهذا ما يدل على صلاحيته لحدوث الجريان السطحي.

خ- حساب معامل(La) الاستخلاص الأولي لحوض وادي العبيدي:

يمثل معامل (La) مقدار الفاقد من مياه الأمطار قبل بدء تشكل الجَريان السَطحي من خلال التَبخر او من خلال إعتراض النباتات أو ما يتجمع من مياه في المنخفضات السطحية او عن طريق التسرب.

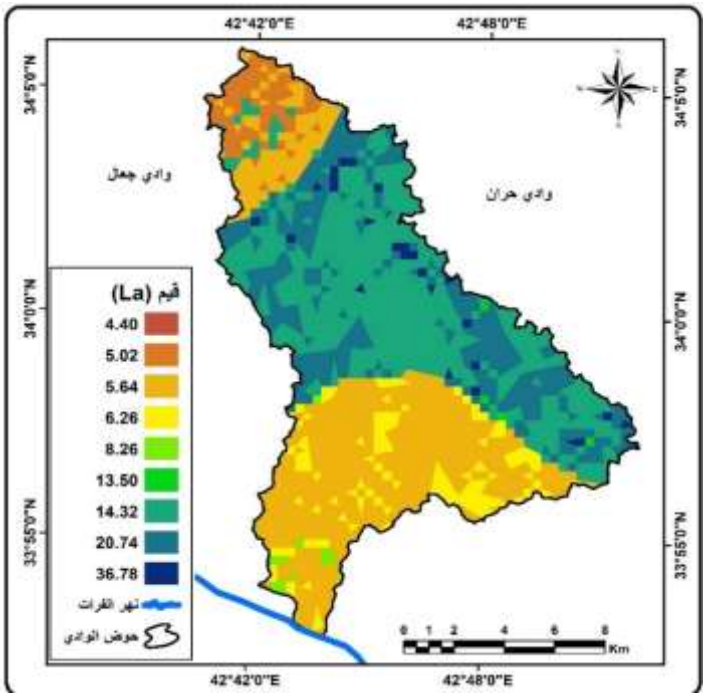
جدول (13) قيم (La) ومساحتها ونسبتها لحوض وادي العبيدي

الفئات	المساحة كم^2	النسبة المئوية
5.64–4.40	70.2	%37.9
6.26–5.65	12.3	%6.7
8.26–6.27	1.4	%0.8
13.50–8.27	0.6	%0.3

%33.7	62.4	14.32-13.51
%20.6	38.1	36.78-14.33
%100	185	المجموع

المصدر: بالاعتماد على معادلة معامل (La)، وبرنامج Arc Map 10.4.1.

خريطة (9) توزيع قيم (Ia) لحوض وادي العبيدي



المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول (13)، وبرنامج Arc Map 10.4.1.

يعد مهم في تقدير الجَريان السَطحي؛ لما تربطه من علاقة وثيقة بالتربة وغطاءات الأرض. يظهر من خلال تحليل جدول (13) وخريطة (9) أن قيم(La) لحوض وادي العبيدي تراوحت بين (**36.78-4.40**) وهذه القيم تَدل إمكانية تَوليد جَريان سَطحي وبكميات كبيرة.

د- قَياس عُمق الجَريان السَطحي السنوي(Q) لحوض وادي العبيدي:

يمثل كمية المياه الجارية على السطح اثناء تساقط الأمطار عليه بغض النظر عن مساحة الحوض التجميعية، ويمكن استخرجه وفق المعادلة التالية[21]:

$$Q=\frac{(P-Ia)2}{(p-Ia)+s}$$

إذ أن:

Q = عُمق الجَريان السَطحي (بوصة). P= الأمطار (بوصة).

P = الأمطار الساقطة بوصة، La = الأعتراض الأولي قبل بدء الجَريان السَطحي ممثل بالتَبخر والتَسرب والنبات (بوصة). S= أقصى تجمع سطحي بعد بداية الجريان السطحي (بوصة).

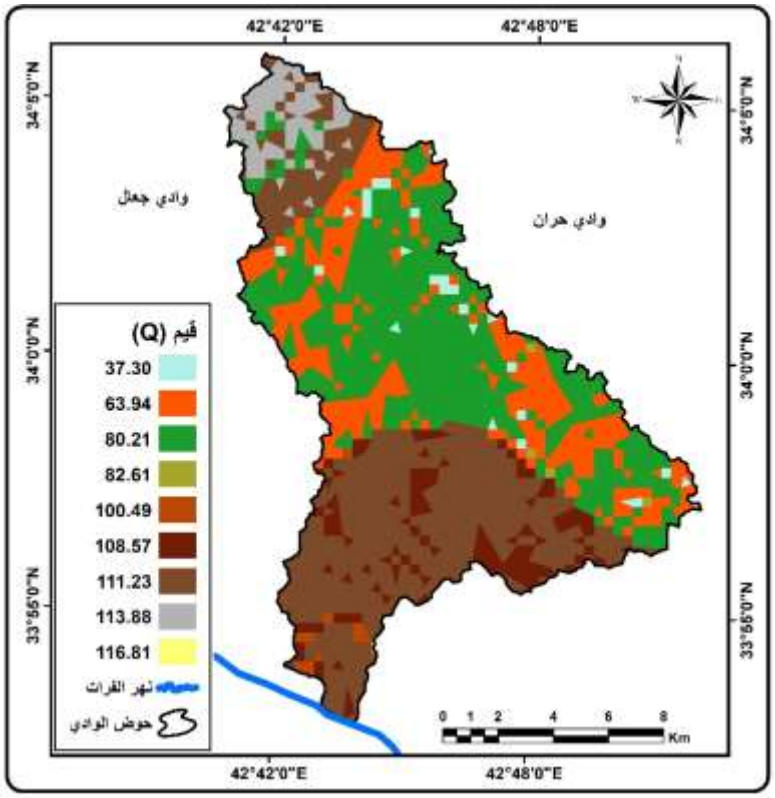
بعد تطبيق المعادلة على الحوض المدروس تم الحصول على القيم التي يظهرها جدول (14) وخريطة (10) إذ تراوحت القيم ما بين (37.3–116.81)، هذه النسب تعكس وجود تباين لقيم الجَريان وخاصةً بين منطقة المنبع والمصب؛ مما يساعد على تشكيل جريان سطحي متجمع عند المصب.

جدول (14) قيم (Q) ومساحتها ونسبتها لحوض وادي العبيدي

الفئات	المساحة كم^2	النسبة المئوية
63.94–37.3	38.1	%20.6
82.61–63.95	63	%34.1
100.49–82.62	1.4	%0.8
108.57–100.50	12.3	%6.6
111.23–108.58	61.6	%33.3
116.81–111.24	8.6	%4.6
المجموع	185	%100

المصدر: بالاعتماد على معادلة معامل (Q) ، وبرنامج Arc Map 10.4.1.

خريطة (10) قيم (Q) لحوض وادي العبيدي



المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول (14)، وبرنامج Arc Map 10.4.1.

ذ- تقدير(QV) حَجم الجَريان السَطحي:

تم استخرج قيم (QV) وفق تطبيق المعادلة التالية[22]:

$Qv= (Q*A/1000)$

إذ أن:

Qv = حَجم الجَريان السَطحي م^3

Q = عُمق الجَريان / ملم

A = مَساحة الحوض/كم2.

1000 = معامل التحويل.

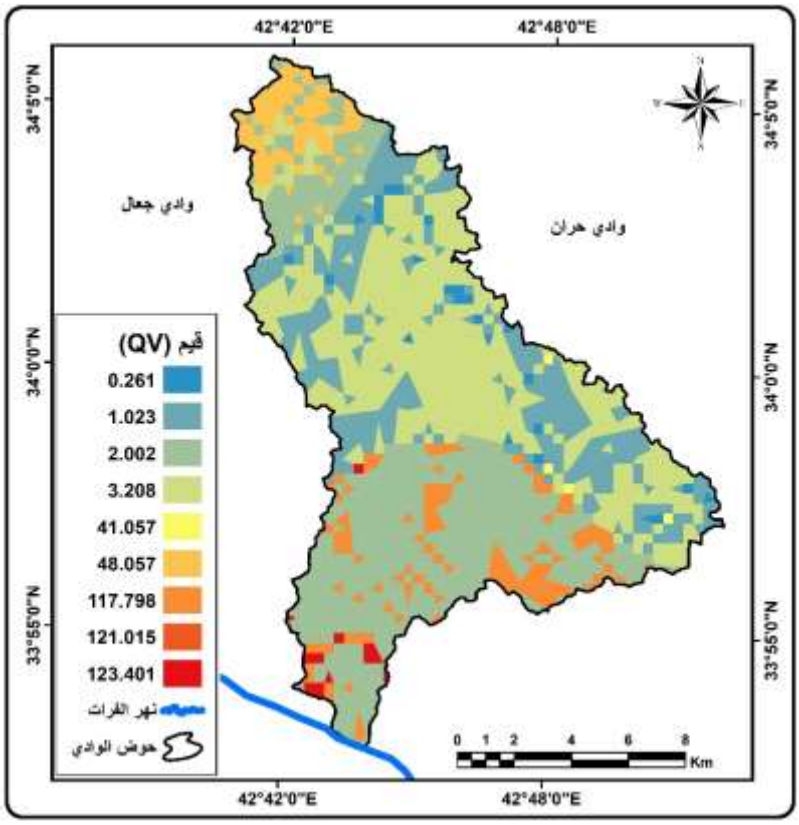
تبين من خلال تطبيق المعادلة بأن أقل قيمة الجَريان السَطحي تراوحت بين (0.261-**2.002**م^3)، لتشغل مساحة تقدر (99.7كم^2) وما نسبته (53.9%)، في حين شغلت أعلى قيمة تراوحت بين (117.799-123.401م^3) لتشغل نسبة تقدر (0.8%) من المساحة الكلية للحوض، وكما يظهر ذلك جدول (15) وخريطة (11).

جدول (15) توزيع قيم الجَريان السَطحي (QV) لحوض وادي العبيدي

الفئات	المساحة كم^2	النسبة المئوية
2.002-0.261	99.7	%53.9
3.208-2.003	62.4	%33.7
41.057-3.209	0.6	%0.3
48.057-41.058	8.6	%4.7
117.798-48.058	12.3	%6.6
123.401-117.799	1.4	%0.8
المجموع	185	%100

المصدر: بالاعتماد على معادلة معامل (QV)، وبرنامج Arc Map 10.4.1.

خريطة (11) فئات حجم الجريان السطحي(QV) لحوض وادي العبيدي



المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول (15)، وبرنامج Arc Map 10.4.1.

ر- حساب زمن الاستجابة:

ويمثل "زمن الاستجابة (التركيز) الفترة الزمنية التي يستغرقها جريان الماء من أبعد نقطة في الحوض الى نهايته او أي موقع على طول امتداد المجرى الرئيس ويمكن حسابه وفق المعادلة الآتية[23]:

$$tc = (0.00013)(l)^{1.15}(h)^{0.38}$$

إذ أن: tc = زمن التركيز، l = طول المجرى الرئيس بالمتر، h = الفارق الراسي بين أدنى نقطة وأعلى نقطة في الحوض، (1.15، 0.38) = أسس ثابتة تدل على خصائص الحوض من نبات طبيعي ومفتتات وخشونة السطح.

يتضح من خلال تطبيق المعادلة على حوض وادي العبيدي، أنه قد سَجل معدل بَلغ (90.8) دقيقة لزمن التركيز جدول (16)، وهي قيمة متوسطة تعكس وجود نوع من التجانس في الخصائص التضاريسية التي تسود الحوض.

جدول (16) معدل زمن التركيز وسرعة الجريان ومعدل الفيضان لحوض وادي العبيدي

اسم الحوض	مساحة الحوض كم^2	طول المجرى الرئيس كم	اعلى منسوب في الحوض / م	أدنى منسوب في الحوض / م	معدل انحدار الحوض	زمن التركيز الاستجابة دقيقة	سرعة الجريان السطحي م/ثا	معدل الفيضان
العبيدي	185	24.3	195	67	5.3	90.8	1.23	5.02

المصدر/ بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (30×30)، ومخرجات برنامج Arc Map 10.3.

ز- سرعة الجريان:

يعبر عنها بالمسافة المحددة التي تنتقل خلالها المياه في زمن معين وتقاس كم/ساعة للحوض، تم إستخراجها وفق المعادلة الاتية [24]:

$$v=l(m)/3.6\ tc\ (s)$$

حيث = **v** سرعة الجريان السطحي، l(m) = طول المجرى الرئيس (م)، بينما **tc(s)**= تمثل زمن الاستجابة بالثوان.

يظهر من خلال تطبيق المعادلة على حوض وادي العبيدي، أنه قد سجل معدل بلغ (1.23) م/ ثا لسرعة الجريان السطحي، وهو معدل قليل يعكس معدل الانحدار المتوسط في الحوض، إذ يقل معدل سرعة المياه كلما قل معدل الانحدار.

س- معامل الفيضان:

تم استخراج معامل الفيضان من خلال ضرب كثافة الصرف في تكرارية روافد الرتبة الأولى (مجرى/كم^2)، يتضح من جدول (16) إن متوسط معامل الفيضان لحوض وادي العبيدي قد سجل قيمة بلغت (5.02)، وهي قيمة مرتفعة وهذا يعزى الى زيادة أعداد مجاري المرتبة الأولى.

الاستنتاجات:

1- يمتاز المناخ السائد في منطقة الدراسة بالجفاف، فالنظام الحراري يتصف بشكل خاص بدرجات حرارة قصوى قد تزيد عن 30 م، وبمعدلات تساقط سنوية متذبذبة سجلت معدلاً لمجموعها السنوي (137.5) ملم، مع ارتفاع نسب التبخر. مما أنعكس أثر هذه الظروف سلباً على التربة التي أتسمت بجفافها وتفككها وفقرها بالمواد العضوية.

2- تبين بأن الخصائص المورفومترية (المساحية، الشكلية، التضاريسية وخصائص الشبكة المائية) انعكاساً لخصائص البناء الجيولوجي والطبوغرافي والمناخ في الحوض.

3- اظهرت الخصائص التضاريسية بأن نسبة التضرس جاءت مرتفعة فقد سجلت (5.3)، في حين سجلت نسبة التضاريس النسبية قيمة منخفضة بلغت(0.14)، أما قيمة الوعورة فهي الأخرى جاءت منخفضة فقد سجلت قيمة بلغت(0.27) مما يدل على أن الحوض مازال في بداية دورته الحتية.

4- اتضح من خلال تحليل الخصائص الهيدرولوجية بأنها تتأثر بمجموعة من العوامل ممثلة بخصائص التربة واستعمالات الارض في الحوض، إذ اظهر البحث وجود ثلاث مجاميع من الترب الهيدرولوجية في الحوض وهي (B,C,D) وسجلت المجموعة (C) الأكثر انتشاراً لتشغل مساحة (101كم^2) بنسبة (54.6%).

5- سَجلت قيمة (CN) الفئة (86-89) أعلى مساحة بلغت (62.4كم^2) بنسبة (33.7%)، في حين سجلت قيمة (S) أعلى قيمة انتشاراً في الفئة (**22-28.2**) بمساحة (70.2كم^2) وما نسبته (37.9%)، قيم (La) سجلت الفئة (4.40-5.64) أعلى مساحة (70.2كم^2) بنسبة (37.9%)، قيمة (Q) فقد سجلت الفئة (108.58-111.23) مساحة بلغت (61.6كم^2) وما نسبته (33.3%)، في حين بلغت قيمة (QV) أعلاها في (**0.261-2.002**) بمساحة (99.7كم^2) وبنسبة (53.9%).

6- سجل قيمة لزمن التركيز بلغت (90.8) دقيقة في حين سجل قيمة لسرعة الجريان السطحي بلغت (1.23) م/ ثا، وسجل متوسط الفيضان قيمة بلغت (5.02)، وهي قيمة مرتفعة وهذا يعزى الى زيادة اعداد مجاري المرتبة الأولى.

التوصيات:

1- انشاء محطات لرصد التصاريف والواردات المائية، فضلا عن إقامة محطات مناخية لأهمية ذلك في الخطط المستقبلية لإدارة الموارد المائية المتاحة.

2- الاستغلال الامثل للموارد الطبيعية المتاحة في منطقة الدراسة وخاصة المياه من خلال انشاء السدود والاستفادة منها في المشاريع الزراعية والرعوية .

3- توظيف بيانات وبرامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في الدراسات المورفومترية والهيدرولوجية، لما لها ن دور مهم في إعطاء نتائج عالية الدقة والتفاصيل.

4- الاستفادة من قاعدة البيانات المستخلصة من هذه الدراسة وتوظيفها في مجالات متعددة.

قائمة المصادر:

(1) The Ralph M. Parsons engineering co. , ground water resources of Iraq dualism liwa , voc. Lo, California , 1957 , p. 46 . / gassim . s. z eavly pleisloceme gravel fan of tigvis vivere from al-fatha ,journal of the ceolo-gicalsociely of dolume-ly -1981 .p.25

(2) Rahim Muhammad Amin, Dakiran Hagop and others, Geological and Engineering Geological Report for the Hit and Kubaisa Region, General Company for Geological Survey and Mineral Investigation, Ministry of Industry and Minerals, Baghdad, 1987, p. 5.

(3) Varujan Khajik Sesakian, Sundus Mehdi Saleh, Report on the Geology of the Ramadi Plate, Ministry of Industry and Minerals, General Establishment for Geological Survey and Mining, Geological Survey Department, 1995, p. 13.

(4) Hassan Sayed Ahmed Abu Al-Enein, Wadi Dibba Basin in the United Arab Emirates, Natural Geography and its Impact on Agricultural Development, Kuwait University, 1990, p. 71.

(5) Hassan Ramadan Salama, Formal Characteristics and Their Geomorphological Significance, Journal of the Kuwaiti Geographical Society, Issue (43), 1982, p. 163.

(6) Ahmed Abdul-Sattar Al-Adari, Hussein Kazem Abdul-Hussein Al-Rubaie, Morphometrics of the Merka Sur Basin in Erbil Governorate, Journal of the College of Education, Wasit University, Special Issue of the Proceedings of the Tenth International Scientific Conference, Volume One, 2017, p. 559.

(7) Hanan Abdel-Karim Omran, Hussein Karim Hamad Al-Saadi, Morphometrics of the Wadi Al-Karawi Basin (east of Wasit Governorate), Babylon University Journal for Human Sciences, Volume 28, Issue 2, 2020, p. 94

(8) Ibtisam Ahmed Jassem, Hydrogeomorphology of the Altun Bridge Basin in Kirkuk Governorate, PhD thesis (unpublished), College of Arts, University of Baghdad, 2006, p. 117.

(9) Saadia Akol Al-Salihi and Ali Mustafa Al-Qaisi, Abdul Abbas Al-Ghuriri, Science of Water Resources, An Applied Study on Yemen, Central Library, Taiz, 2000, p.29.

(10) Muhammad Sabri Mahsoub, Geomorphology of Landforms, Arab Thought House, 2001, p. 209.

(11) Schumm .S.A ، Evolution of Drainage Systems and Slopesin Bad Land sat pertt Ambog New Jersey ، Geol ، Soc ، Amer ، Bull ، V. 67 ، 1956 ، PP 612

(12) Hassan Ramadan Salameh, The Origins of Geomorphology, 1st Edition, Dar Al-Maysara Publishing, Amman, 2004, p. 183.

(13) Mohamed Magdy Trapp, The Geomorphological Development of the Wadi Qusayb Basin in the Eastern Range of the Southern Sinai Peninsula, Western Geographical Journal, Egyptian Geographical Society, No. (30), Part (2), 1997, p. 272.

(14) Khalaf Hussain Ali Al-Dulaimi, Applied Geomorphology (Applied Geomorphology), Dar Al-Ahlia for Publishing and Distribution, Amman, 2000, p. 366.

(15) Saad Ajil Al-Daraji, Basics of Geomorphology, 1st Edition, Treasures of Knowledge Press, Jordan, 2010, p. 144.

(16) Hanan Abdel-Karim Omran, Hussein Karim Hamad Al-Saadi, Morphometrics of Wadi Al-Karawi Basin (east of Wasit Governorate), Babylon University Journal for Human Sciences, Volume 28, Issue 2, 2020, pg. 98.

(17) Khalaf Hussein Ali, Applied Geomorphology, Dar Al-Ahlia for Publishing and Distribution, Amman, 2001, p. 157.

(18) Taghleb Gerges Daoud, Applied Geomorphology, University House for Printing, Publishing and Translation, University of Basra, 2002, pg. 200.

(19) Mahmoud Abu El-Enein, Wardan Valley Basin in the Sinai Peninsula, a geomorphological study, a doctoral thesis (unpublished), Alexandria University, Faculty of Arts, 1993, p. 78.

(20) Zuhair Nawras Yassin Al-Alusi, Geopedidohydromorphometric analysis of the area between Haditha Dam and Wadi Houran (Applied study in the northern Badia in western Iraq), PhD thesis (unpublished), College of Education for Human Sciences, University of Anbar, 2011, p. 114.
(21) Tomasz Kowalik, Andrzej Walega, Estimation of CN Parameter for Small Agricultural Watersheds Using Asymptotic Functions, Water Science and Soil, Volume (7), Issue (2),2015,P944.
(22) Hussain Jouban Oraibi Al-Maaridi, Morphometric and Hydrological Characteristics of Wadi Abu Karisha Basin, Northeast of Ali Al-Gharbi District, Using Remote Sensing and Geographical Information Systems, Arabian Gulf Journal, Vol. 49, No. 2, 2021, p. 539.
(23) Stephen, A, S, 1999. Hydrology for water Management, A.A. Balkema, Rotterdam, Brookfield, .
(24)Mahmoud Mohamed Khader, Geomorphological dangers in Egypt with a focus on torrential rains in some areas of the Nile Valley, PhD thesis (unpublished), Faculty of Arts, Ain Shams University, 1997, p. 383.