# تحليل جيومورفولوجي للخصائص التضاريسية لحوض وادي الصفويات جنوب شرق محافظة المثنى – العراق

**الباحثة جمانة مهدي يونس**

**الأستاذ الدكتور حسين جوبان عريبي**

**قسم الجغرافية / كلية التربية للعلوم الأنسانية / جامعة البصرة**

## المستخلص

تشغل منطقة الدراسة حيزاً من الجزء الجنوبي للهضبة الغربية جنوب شرق محافظة المثنى، تقع فلكياً بين دائرتي عرض("14 ´35 °32 - "0 '56 °32) شمالا وقوسي طول ( °46 "23 '28 - "19 '12 °46 ) شرقاً وبمساحة كلية تبلغ (٣٤٨,٥٥) كم٢ , وبطول يبلغ (٦١,٥) كم ، ومن خلال تحليل البيانات المستقاة من معطيات تقنيتي الاستشعار عن بعد ( RS ) و برامج ونظم المعلومات الجغرافية (GIS ) والبيانات المأخوذة من نموذج الارتفاع الرقمي لمعالجة وتحليل البيانات الجغرافية ، فضلا عن التحليل المكاني والعمليات الاحصائية المختلفة ., و من خلال البحث تبين ان الخصائص المورفومترية بين الاحواض الثانوية تختلف فيما بين الاحواض ولاسيما الخصائص ولاسيما الخصائص الشكلية والتضاريسية .

**كلمات مفتاحية:** وادي الصفويات ، الخصائص التضاريسية .

**تاريخ الاستلام:** ١٨ /٠١/ ٢٠٢٤ **تاريخ القبول:** ٢٠/٠٢/٢٠٢٤

# Geomorphological analysis of the terrain features of a basin Wadi Al-Safiyat, southeast of Al-Muthanna Governorate - Iraq

**Res.Jumana Mahdi Younis**
**Prof.Dr. Hussein Joban Oribi**
**Department of Geography / College of Education for Humanities / University of Basrah**

## Abstract

The study area is located in the southern part of the Western Plateau, southeast of Al-Muthanna Governorate. It is situated between two latitudes: (32º 35´ 14" - 32º 56' 0") to the north and two archs of longitude (46º 28' 23" - 46º 12' 19") to the east. The total of the study area is 348.55 km2, with a length of 61.5 km. The data for the study was obtained through remote sensing technologies, geographic information systems programs, and data taken from the digital elevation model for processing and analyzing geographical data. The study also involved spatial analysis and various statistical operations.

The research findings indicate that the morphometric characteristics between the secondary basins varied significantly, particularly in their formal and topographic characteristics.

**Keywords**: Wadi Al-Safiyat, topographic features.

**Received: 18/01/2024** **Accepted: 20/02/2024**

## اولاً :المقدمة:-

تشكل احواض الوديان النهرية في البيئات الجافة ظاهرة جيومورفولوجية تنفرد بها الهضبة الغربية في العراق، وتشكل احدى المؤشرات التي تعكس حالة المناخ في عصر البلايستوسين في المنطقة و العلاقة المتبادلة بين خصائص الهضبة الطبيعية لاسيما البنية الجيولوجية والطبوغرافية، فضلاً عن سمات المناخ القديم والحالي ونوعية التربة وخصائصها وكثافة النبات الطبيعي ونوعيته في المنطقة وبما ان جل اهتمام الجيومورفولوجين يكون وصف وتصنيف وتحليل السمات المورفومترية التي تتميز بها الاحواض عن غيرها من الانظمة الجيومورفولوجية الاخرى وما تحتويه تلك الانظمة من ثروات طبيعية واستثمارات اقتصادية فيها ، يمكن استثمارها من خلال الكشف عنها في الدراسات الجيومورفولوجية التطبيقية التي تعد اداة تعريف بتلك البيئات واستثمارها بشكل علمي لاسيما وأن المياه الجوفية في المنطقة يمكن استثمارها في ظل الظروف المناخية التي تتميز بالجفاف والعجز المائي في (٩) اشهر والتي اسهمت في تباين خصائصها المورفومترية للوديان والتي دعت دفعت بالباحثة دراستها.

١- **مشكلة الدراسة The Problem of Study** :تم تحديد مشكلة الدراسة بالسؤال الآتي:( ما دور الخصائص المورفومترية في تحديد جيمورفولوجية الحوض وادي الصفويات جنوب شرق محافظة المثنى – العراق وطبيعة النظام المائي فيه ) والذي تنطوي تحتها عدة مشاكل ثانوية منها :

١- ما مدى تباين الخصائص الشكلية في حوض وادي الصفويات ؟

٢- ما مدى تباين الخصائص التضاريسية لحوض وادي الصفويات

٣- ما العلاقة الارتباطية بين الخصائص الشكلية و التضاريسية لحوض وادي الصفويات ؟

٢- **فرضية الدراسة hypothesis of Study** :يمكن الإجابة على أسئلة مشكلة الدراسة من خلال سير البحث والتي تتمثل (تتباين الخصائص المورفومترية لحوض وادي الصفويات والاحواض الثانوية فيه جنوب شرق محافظة المثنى – العراق ) ويمكن اشتقاق بعض الفرضيات الثانوية للدراسة التي تتمثل بالاتي:-

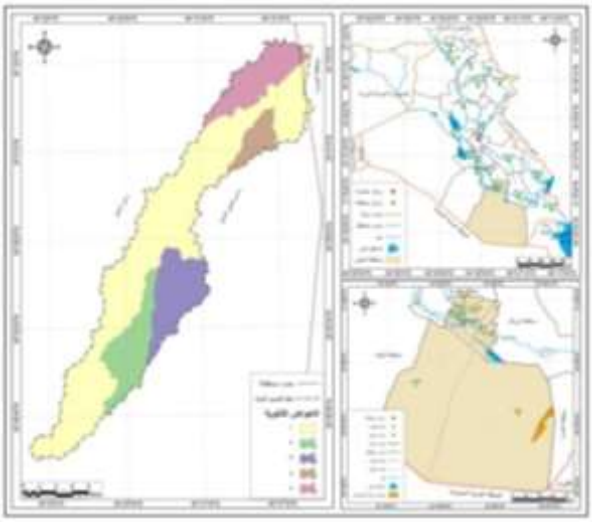
١- تتباين الخصائص المورفومترية الشكلية لاحواض وادي الصفويات الثانوية مقارنة بالحوض الرئيس.

٢- تتباين الخصائص المورفومترية التضاريسية لاحواض وادي الصفويات الثانوية مقارنة بالحوض الرئيس.

٣- توجد علاقة ارتباطية قوية بين الخصائص الشكلية والتضاريسية في الحوض.

٣-**موقع منطقة الدراسة Location of Study Area** :يعد وادي الصفويات من الاودية الجافة في محافظة المثنى في الجهات الجنوبية الشرقية منها، والذي ينحدر من الجهات الجنوبية الغربية باتجاه الشمال الشرقي ، ويشترك في اجزائه الشمالية الشرقية مع محافظة البصرة في العراق.

**خريطة (١) موقع الحوض من محافظة المثنى والعراق**



**المصدر:-جمهورية العراق, الهيئة العامة للمساحة, خريطة العراق الادارية, مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠, لسنة ٢٠٢٢.**

١- نموذج الارتفاع الرقمي DEM. ٩٠ متر وبرنامج Arc GIS ,10.8

٢- وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة المثنى ، وحدة GIS ، خريطة المثنى الادارية ، مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠ ، ٢٠٢٢.

و يقع فلكياً بين دائرتي عرض ( ٣٥,٦٥٢'٤٣°٢٩" - (٣٠°١١'٤٣٧,٤٩" شمالاً ، وبين قوسي طول ("٤٦°٤٠'٢٠٤,٣٩"E - 46°18'6.153 ) شرقاً,خريطة (١). اذ ينبع من داخل الحدود العراقية في الهضبة الغربية , ليشكل مساحة ( ٣٤٨,٥٥) كم٢, يتكون حوض وادي الصفويات من (٥) أودية ثانوية خريطة (١) .

٤- **اهداف الدراسة objectives of the Study** :تحليل الخصائص المورفومترية لحوض وادي الصفويات ولاسيما التضاريسية وبناء قاعدة بيانات خاصة بالحوض من خلال التقنيات الجغرافية الحديثة التي تسهم في الحصول على المعلومات وتحليلها بشكل دقيق .

٤- **منهجية البحث :- Methodology of the Study** عتماداً على المناهج العلمية المتمثلة بالمنهج المنهج الوصفي(Descriptive Approach) و المنهج التحليلي الاحصائي( Statistical Analytical Approach) واسلوب التحليلي الكميQuantitative Analytical Approach و المنهج التقاني المعاصر.

٥- **مراحل ومتطلبات الدراسة :-study stages and requirements** جمع المعلومات والبيانات الخاصة بالحوض من خلال الاطلاع على المراجع العلمية المتمثلة بالكتب و الأطاريح والرسائل والبحوث العلمية و المرئيات الفضائية للقمر الصناعي (Land sat 8) المتحسس (OLI) لسنة ٢٠٢٣, ولغرض التحليل و أبراز الخصائص المورفومترية و أجراء التحليل المورفومتري للحوض من خلال اشتقاق خرائط الاحواض والمراتب باستخدام برنامج (Arc Gis10.8 ) ونموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة تمييز (30) متر. فضلاً عن اشتقاق الحوض وقياس واستنباط الخصائص الشكلية والتضاريسية من خلال استخدام بعض المعادلات الكمية في نظم المعلومات الجغرافية ومن ثم المرحلة الاخيرة من مراحل الدراسة والتي تتمثل بمرحلة تنضيد وكتابة البحث وتبويب البيانات وتنضيدها و التي تم جمعها في مراحل الدراسة ، وتحليلها

**ثانياً: الخصائص الطبيعية للمنطقة الدراسة physical characters of area study:**

تعد الخصائص الطبيعية للمنطقة ولا سيما البنية الجيولوجية وطبيعة التضاريس الارضية الموجودة في الحوض والظروف المناخية و التربة و تدهور خصائصها والنبات من العوامل المؤثرة في التطور الجيومورفولوجي لاحواض الوديان وفي تباين خصائصها المورفومترية ولاسيما الخصائص التضاريسية ، لتوضيح ذلك تم تسليط الضوء على اهم الخصائص الطبيعية لاراضي الحوض والتي تتمثل بجيولوجية منطقة الدراسة اذ إن أغلب رواسب منطقة الدراسة تعود الى رواسب الزمن الرباعي وهي رواسب حديثة تعود الى زمن البلايستوسين (Pleistocene) والهولوسين (Holocene) والقليل منها يرجع الى الزمن الثلاثي ، ويتباين توزيع التكوينات الجيولوجية والرسوبيات المنكشفة في منطقة الدراسة فمن اهم تكوينات العصر الثلاثي

تكوين الدبدبة الذي يعود الى عصر المايوسين الأعلى، والبلايوسين ويشغل مساحة تقدر (٢٩٢,٣٨كم٢) وبنسبة (٦٦,٦٧٪) من مساحة منطقة الدراسة . جدول (١)، اما ترسبات الزمن الرباعي في منطقة الدراسة تعود الى زمنين هما ( البلايستوسين والهولوسين ) متمثلة بترسبات ملاء الوديان والمنخفضات والكثبان الرملية لأجزاء واسعة من منطقة الدراسة وتشغل جميعها مساحة (١٤٦,١٧كم٢) وبنسبة (٣٣,٣٣٪) من مساحة منطقة الدراسة بتالي تسهم الخصائص الجيولوجية للمنطقة ولاسيما التكوينات العائدة الزمن الرباعي بدور كبير في تطور الخصائص التضاريسية للحوض .

**جدول (١ )التراكيب الجيولوجية المنكشفة في حوض وادي الصفويات**

| الترسبات | المساحة / كم٢ | النسبة المئوية % |
|---|---|---|
| الدبدبة | ٢٩٢,٣٨ | ٦٦,٦٧ |
| ترسبات ملأ الوديان | ١٢,٦٢ | ٢,٨٨ |
| ترسبات ملأ المنخفضات | ٥٣,٢٦ | ١٢,١٤ |
| ترسبات الكثبان الرملية | ٨٠,٢٩ | ١٨,٣١ |
| المجموع | ٤٣٨,٥٥ | ١٠٠ |

**المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على الخريطة الجيولوجيا للوح (بصية ، السلمان ) ذات مقياس رسم ١:٢٥٠٠٠٠**

فترسبات **ملأ الوديان** وتشغل مساحة ( ١٢,٦٢ كم٢) وبنسبة (٢,٨٨٪) من مساحة منطقة الدراسة ،.و ترسبات ملا المنخفضات وتشغل مساحة تقدر ب (٥٣,٢٦)كم٢ وبنسبة (١٢,١٤٪) جدول (١) . اما خصائص السطح فيعد سطح حوض وادي الصفويات من الناحية الطبوغرافية جزءاً من الهضبة الغربية في العراق و على العموم تمتاز منطقة الدراسة بالأنبساط مع ميلان تدريجي بأتجاه السهل الرسوبي أي ينحدر السطح تدريجياً من الجنوب والجنوب الغربي بأتجاه الشمال والشمال الشرقي(١) ، إذ يكون اقصى أرتفاع لها

(١١١,٤٢م) فوق مستوى سطح البحر في الاجزاء العليا من الوادي قرب الحدود السعودية ، وأدنى أرتفاع اقل

من (٥٢,٢١ م )فوق مستوى سطح البحر عند منطقة المصب . اما من حيث المناسيب ومستويات الارتفاع تم تقسيم منطقة الدراسة الى (٦) مستويات للارتفاع يوضح كل مستوى منها خصائص للسطح تتماشى مع خطوط الكنتور ،جدول (٢)

**جدول (٢) مستويات الارتفاع بالمتر في حوض وادي الصفويات**

| المنسوب | المساحة كم٢\م | النسبة % |
|---|---|---|
| 84 - 120 | 61.23 | 13.96 |
| 130 - 140 | 80.4 | 18.33 |
| 150 - 170 | 71.61 | 16.33 |
| 180 - 200 | 111.42 | 25.4 |
| 210 - 220 | 61.68 | 14.07 |
| 230 - 250 | 52.21 | 11.91 |
| المجموع | 438.55 | 100 |

**المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على خريطة (٤) ومخرجات GIS V.10.8**

كما يؤثر الانحدار في الخصائص الحوضية المتمثلة بالكثافة التصريفية والاستطالة الحوضية وعامل الهبسومتري [٢],و بالاعتماد على تصنيف ( Young 1975)) الذي يقع في سبعة مستويات لتمييز المظهر الارضي وتحليل خصائص الانحدارات[٣],اذ قسم هذا التصنيف انحدار الحوض الى (٤) مستويات للانحدار , والجدول (٣).

**جدول (٣) فئات الانحدار لحوض وادي الصفويات حسب معيار (YOUNG1975)**

| الفئة الانحدارية | المساحة كم٢ | النسبة % |
|---|---|---|
| ٠ - ١ | 185.52 | 42.3 |
| ١,١ - ٢ | 194.14 | 44.27 |
| ٢,١ – ٣ | 55.59 | 12.68 |
| ٣,١ - ٤ | 3.3 | 0.75 |

| | | |
|---|---|---|
| المجموع | 438.55 | 100 |

**المصدر: الباحثة باعتماد : نموذج الارتفاع الرقمي (DEM 30M ) وبرنامج Arc GIS 10.3.**

وتتميز المناطق المنحدرة في منطقة الدراسة بزيادة نشاط عمليات التجوية والتعرية ، ولاسيما المائية إذ إن الجريان السطحي والسيول تنقل معها كميات كبيرة من الرواسب من اعالي الحوض ومن ثم إلى الأراضي السهلية و باتجاهات مختلفة(٤).إذ تعد مستويات السطح أحد العوامل التي تؤثر في ازدياد سرعة الجريان المائي وقلتها . اذ تنحدر المياه في منطقة الدراسة من المناطق المرتفعة الى المنخفضة سالكة مسارات مائية بحسب طبيعة التكوينات الجيولوجية المنكشفة(٥).كما يعد الانحدار من العوامل التي تسهم في نشاط الوديان النهرية وقدرتها على ممارسة العمليات الجيومورفية المتمثلة بعمليات الحت والنقل والإرساب.

اما خصائص المناخ ، اذ يتميز مناخ منطقة الدراسة بخصائص مناخية قارية جافة نسبيا فحرارة فصل الصيف وجفافه الطويل ونسبة برودة الشتاء وأمطاره القليلة ,كذلك يجب الاشارة الى التباين الكبير في درجات الحرارة بين فصلي الصيف والشتاء , و تم الاعتماد على تسجيلات محطة (البصرة ، الناصرية، حفر الباطن ) اذ معدل السطوع الشمسي الفعلي تتباين زمانياً ومكانياً فقد بلغ المعدل السنوي لساعات السطوع الفعلية في محطات الدراسة (البصرة ، الناصرية ، حفر الباطن (٨,٩، ٨,٨،٨، ٧ ) ساعة / يوم على التوالي , وتصل اقصاها خلال شهر حزيران وبحدود (١١,٣ ، ٩,٥ ، ١١,٢) ساعة / يوم في المحطات الثلاث على التوالي وللمناخ تاثير على العمليات الجيومورفولوجية حيث ان اشكال سطح الأرض في حوض الوادي ماهي الإنتاج لتلك الظروف المناخية وان كان اغلبها يرجع في نشاته الى ظروف المناخ القديم لذلك تعد دراسة المناخ لاي منطقة احدى الركائز المهمة التتبنى عليها الدراسات الجيومورفولوجية بوجه عام ودراسة احواض الاودية بوجه خاص .جدول (٤)

**جدول (٤)المعدلات الشهرية لساعات السطوع الشمسي الفعلي ساعة / يوم للمدة ١٩٩٠ - ٢٠٢٢**

| الشهر / المحطة | ك٢ | شباط | إذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب | ايلول | ت١ | ت٢ | ك١ | المعدل السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| البصرة | 6.5 | 7.5 | 7.9 | 8.4 | 9.6 | 11.3 | 11.1 | 10.9 | 10.3 | 8.8 | 7.5 | 6.5 | 8.9 |
| الناصرية | 5.7 | 6.6 | 7.8 | 7.4 | 8.1 | 9.5 | 9.6 | 10.2 | 9.3 | 7.5 | 6.2 | 5.9 | 7.8 |
| حفرالباطن | 6.6 | 7.3 | 8 | 8.2 | 9.5 | 11.2 | 11 | 10.8 | 10.2 | 8.9 | 7.6 | 6.6 | 8.8 |

**المصدر: (١)وزارة النقل والمواصلات ،الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد،٢٠٢٢ .(٢) المملكة العربية السعودية ، الهيأة العامة للأرصاد وحماية البيئة ،مكتب البيانات المفتوحة ،إدارة تلبية الطلبات المعلوماتية ، ٢٠٢٢**

**اما معدلات** درجات الحرارة على منطقة الدراسة إذ لوحظ من خلال الجدول ( ٥ ) ان معدلات الحرارة الأعتيادية الشهرية والسنوية لمحطات الدراسة للمدة ( ١٩٩٠-٢٠٢٢ ) ، أن بلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة الاعتيادية محطات منطقة الدراسة ( البصرة ، الناصرية ، حفر الباطن )على الترتيب (٢٦,٢، ٢٦,٨ ، ٢٦,٤)درجة مئوية .

**جدول(٥)المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية مْ لمحطات الدراسة للمدة ١٩٩٠-٢٠٢٢**

| الشهر / المحطة | ك٢ | شباط | إذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب | ايلول | ت١ | ت٢ | ك١ | المعدل السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| البصرة | 12.6 | 15.0 | 19.9 | 26.1 | 32.9 | 36.4 | 38.2 | 37.6 | 33.9 | 28.1 | 19.8 | 14.0 | 26.2 |
| الناصرية | 13 | 16 | 21.8 | 26.2 | 32.8 | 37.1 | 37.8 | 39.2 | 35.3 | 29 | 19.4 | 14.2 | 26.8 |
| حفر الباطن | 13.0 | 15.2 | 19.7 | 26.9 | 32.2 | 35.2 | 38.1 | 39.7 | 34.6 | 29.1 | 19.0 | 14.6 | 26.4 |

**المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد: (١)وزارة النقل والمواصلات ،الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد** الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد،٢٠١٨ .(٢) المملكة العربية السعودية ، الهيأة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، البيانات المفتوحة ،مكتبة البيانات المفتوحة ،إدارة تلبية الطلبات المعلوماتية ،٢٠١٨

في حين بلغت معدل سرعة الرياح السنوية الجدول (٦) في محطات منطقة الدراسة على الترتيب قد بلغت (٤، ٣,١ ، ٧,٥) م / ثا.

**جدول (٦) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح م/ثا لمحطات الدراسة للمدة ١٩٨٠-٢٠٢٠**

| الشهر / المحطة | ك٢ | شباط | إذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب | ايلول | ت١ | ت٢ | ك١ | المعدل السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| البصرة | 3.4 | 3.7 | 4.0 | 4.0 | 4.2 | 5.5 | 5.2 | 4.6 | 3.8 | 3.1 | 3.1 | 3.0 | 4.0 |
| الناصرية | 2.8 | 3 | 3.2 | 3.2 | 3.3 | 3.9 | 3.9 | 3.5 | 3 | 2.7 | 2.3 | 2.5 | 3.1 |
| حفر الباطن | 6.5 | 8.1 | 8.5 | 9.3 | 8.5 | 8.3 | 8.3 | 6.6 | 6.5 | 6.2 | 6.9 | 6.6 | 7.5 |

**المصدر: ١) وزارة النقل والمواصلات ،الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد،٢٠٢٢ .(٢)المملكة العربية السعودية ، الهيأة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، البيانات المفتوحة ،مكتبة البيانات المفتوحة ،إدارة تلبية الطلبات المعلوماتية ،٢٠٢٢**

كما ويتضح من خلال جدول (٧)أن الاتجاه السائد للرياح في محطات البصرة والناصرية وحفر الباطن هي الشمالية الغربية والغربية وبنسبة مئوية سنوية بلغت على التوالي ( ٣٥,١, ٥٢,٩ % ٣٢,٩) .

**جدول (٧) النسب المئوية الشهرية والسنوية لاتجاهات الرياح % لمحطات الدراسة للمدة ١٩٩٠-٢٠٢٢**

| الاتجاه / المحطة | شمالية | شمالية شرقية | شرقية | جنوبية شرقية | جنوبية | جنوبية غربية | غربية | شمالية غربية | السكون |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| البصرة | ١٣,٤ | ٣,٤ | ٤,٧ | ٦,٧ | ٧ | ٢ | ١٤,٣ | ٣٥,١ | ١٣,٣ |
| الناصرية | ٠ | ٠ | ٥,١ | ٠ | ٠ | ٠ | ٤١,٨ | ٥٢,٩ | ٠,٢ |
| حفر الباطن | ٢٣,٠ | ٤,١ | ٦,٩ | ٦,٢ | ٥,٦ | ٢,٩ | ٨,٦ | ٣٢,٩ | ٩,٨ |

**المصدر: ١) وزارة النقل والمواصلات ،الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد،٢٠٢٢ .(٢)المملكة العربية السعودية ، الهيأة العامة للأرصاد وحماية البيئة، البيانات المفتوحة ،مكتبة البيانات المفتوحة ، إدارة تلبية الطلبات المعلوماتية ، ٢٠٢٢.**

اما الامطار في منطقة الدراسة الجدول (٨) إذ بلغ المجموع السنوي لمحطات منطقة الدراسة الثلاث على التوالي (١٢٥,٦، ١١٦,٢ ، ٨٩,٢) ملم .

**جدول (٨)المعدل الشهري والمجموع السنوي لكميات الامطار ملم لمحطات الدراسة للمدة ١٩٩٠-٢٠٢٢**

| الشهر / المحطة | ك٢ | شباط | إذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب | ايلول | ت١ | ت٢ | ك١ | المجموع السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| البصرة | 26.8 | 17.5 | 19.9 | 16.1 | 11.6 | 3.3 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 5.0 | 18.1 | 23.1 | 125.6 |
| الناصرية | 12 | 9 | 16.1 | 12.9 | 7.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.9 | 40.4 | 11.9 | 116.2 |
| حفر الباطن | 22.4 | 9.8 | 8.8 | 14.9 | 3.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 1.9 | 12.2 | 15.9 | 89.2 |

**المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد: (١) الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم الموازنة المائية ، بيانات غير منشورة ، بغداد،٢٠٢٢ .(٢) المملكة العربية السعودية الهيأة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، البيانات المفتوحة ،مكتبة البيانات المفتوحة ،إدارة تلبية الطلبات المعلوماتية ،٢٠٢٢.**

اما التربة فهي من تربة الهضبة الغربية تتميز بانها غير متكاملة التكوين, أي انها تربة محلية ، لا يمكن تمييز طبقات التربة فيها ، نتيجة دور العمليات البيدولوجية التي تسهم في تشكيلها ، ومن الأصناف للتربة بحسب ما توضحه الجدول(٩)هي ترب صحراوية رملية حصباء: تغطي مساحة (299.52) كم٢ ، ما يعادل نسبة مئوية (68.3%) من المجموع الكلي لمساحة الحوض ، و ترب مستنقعات الامطار ، وتبلغ مساحتها (٣٩,٦٢كم٢) وبنسبة (٩,٣٪ ) من مجموع مساحة الحوض الكلية. وترب الكثبان الرملية تشكل مساحة تقدر (٨٤,٧٦كم$^2$)، بنسبة مئوية شكلت (١٩,٣٣ %) من جملة مساحة منطقة الدراسة، و ترب ملأ الوديان تشكل نسبة (٣,٣٤ %) من مساحة اراضي الحوض.

**جدول (٩) نسجة ومساحة انواع الترب في حوض وادي حفر الصفويات**

| الترسبات | المساحة/كم٢ | النسبة المئوية% | نسجة التربة% | | | نوعية التربة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | رمل | طين | غرين | |
| ترب صحراوية رملية حصباء | 299.52 | 68.3 | 73 | 10 | 22 | مزيجية طينية رملية |
| ترب مستنقعات الامطار | 39.62 | 9.03 | 40 | 20 | 40 | مزيجية رملية |
| تربة الكثبان الرملية | 84.76 | 19.33 | 83 | 7 | 10 | رملية النسجة |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ترب ملء الوديان | 14.65 | 3.34 | 82 | 13 | 5 | رملية |
| المجموع | 438.55 | 100 | | | | |

**المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على (١)خريطة التربة (بيورنك – الطائي ) للوح (العراق ) ذات مقياس رسم ١:١٠٠٠٠٠ و(٢) الخريطة (6) وبرنامج (Arc GIS V.10.8) في حساب المساحات .**

ويتضح ان الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة يبرز اثرها الواضح في مورفومترية وهيدرولوجية حوض وادي الصفويات من خلال تأثيراتها المباشرة وغير المباشرة في سير العمليات الجيومورفية في الحوض واثرها على تطور الحوض جيومورفولوجيا ، فضلاً عن تطور الخصائص المورفومترية واثرها على المتغيرات الهيدرولوجية في حوض وادي الباطن.

**سابعاً: الخصائص التضاريسية:** تعد الخصائص المورفومترية انعكاساً لأثر العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل الاحواض المائية , تعد من الخصائص المهمة في الدراسات المورفومترية وذلك لارتباطها الفعال بخصائص الاحواض الطبيعية ولاسيما البنية الجيولوجية وخصائص السطح والانحدار والمناخ, وطبيعة التضاريس الارضية التي توجد في الحوض , وهناك سمة ملازمة لتضاريس احواض التصريف فهي تتحكم بشكل رئيسي على مدى تركز او توزيع وقت التصريف داخل الاحواض[٦], كما تعكس المرحلة التطورية الجيومورفية التي يقطعها الحوض وطبيعة التضاريس وخصائص الشبكة المائية في الحوض , وتمثل دراستها انعكاسا لتطور عمليات التعرية في ممارسة عملها على اسطح الاحواض وعمرها الزمني داخل الحوض المائي[٧], ومن المواضيع التي يتطلب تناولها في الدراسات الجيومورفولوجية الكمية الحديثة ، و من اهم المعاملات المورفومترية الكمية التي تم تناولها هي:

**١: نسبة التضرس Relief Ratio:** تعرف نسبة التضرس بانها الفرق في الارتفاع بين اعلى نقطة وأخفض نقطة في اراضي الحوض, و يعد معيار نسبة التضرس من اهم المعايير التي يتم الكشف من خلالها عن خصائص الطبيعة الطوبوغرافية للحوض والكثافة التصريفية له ، فضلا عن معرفة عمق المياه المتدفقة في الحوض والقوه الحتية التي يمكن ان تسهم في تشكيل معالم السطح في الحوض ، وتستخرج هذه النسبة من خلال العلاقة المتبادلة بين اعلى واخفض نقطة في الحوض الى طول الحوض[٨], كما يتم معرفة نوعية وكمية الرواسب المنقولة في وديان الحوض ، اذ ان العلاقة بين نسبة التضرس وشدة فعالية عوامل التعرية علاقة

طردية. فهي تزداد بزيادتها وتقل بقلتها[٩]. ومن الملاحظ على معيار نسبة التضرس انه تزداد مع معدل التشعب والرتب النهرية[١٠]. و يمكن استخراج نسبة التضرس وفق المعادلة الاتية[١١]:

$$\text{نسبة التضرس} = \frac{\text{تضاريس الحوض (م)} * 1000}{\text{طول الحوض (كم)}}$$

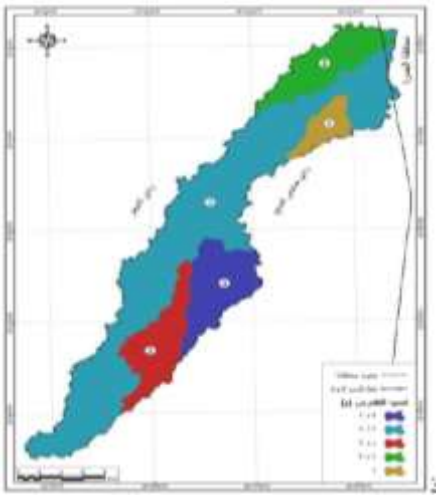
و من الملاحظ ان نسبة التضرس تزداد كلما أزداد الفرق بين منسوب أعلى نقطة وأخفض نقطة في الحوض , وظهر من خلال نتائج جدول (١٠) أن نسبة التضرس لحوض وادي الصفويات بلغ ( ٢,٦٣ ) م/كم , وسجل الحوض الرابع اعلى قيمة بلغت (٦) م / كم ، في حين سجلت اقل قيمة في الحوض الخامس بلغت (٢,٥٦ ) م / كم ، اما بقيت الاحواض الثانوية الاخرى فقد تباينت قيم التضرس فيها , إذ سجلت الاحواض الثانوية (الاول, الثاني , الثالث ) قيماً بلغت ( ٢,٦٣ , ٢,٨٤ , ٢,٥٩ ) م/كم على التوالي خريطة (٢).

**جدول (١٠) نسبة التضرس لحوض وادي الصفويات واحواضه الثانوية.**

| الاحواض | نسبة التضرس |
|---|---|
| الحوض ١ | 2.63 |
| الحوض ٢ | 2.84 |
| الحوض ٣ | 2.59 |
| الحوض ٤ | 6 |
| الحوض ٥ | 3.56 |
| حوض وادي الصفويات | 2.63 |

**المصدر: الباحثة بأعتماد :نموذج الارتفاع الرقمي (DEM 30M) وبرنامج Arc GIS10.3**

خريطة (٢) نسبة التضرس لأحواض وادي الصفويات الثانوية



المصدر: الباحثة بأعتماد :نموذج الارتفاع الرقمي (DEM 30M) وبرنامج Arc GIS10.3

٣- **التضاريس النسبية Relative Relief**: يشير معيار التضاريس النسبية الى مدى العلاقة بين نسبة التضرس ومحيط الحوض , في صورة نسبة وتشير إلى فرق المنسوب في اعلى وادنى نقطة مع طول الحوض[١٢] ويعكس هذا المعيار طبيعة العلاقة بين التضاريس النسبية وخصائص الصخور ودرجة مقاومتها لعمليات التعرية على اشتراط ان الخصائص المناخية متشابه والتي تظهر علاقة ارتباطية سالبة[١٣], وتظهر القيم المنخفضة للتضاريس النسبية مدى ضعف مقاومة الصخوروزيادة نشاط عمليات التعرية والعكس

٤- صحيح[١٤].وتدل هذه النسبة عن درجة التضرس الطبوغرافي في الحوض[١٥] ويتم استخراج هذا المعيار (التضاريس النسبية) وفق تطبيق المعادلة الاتية[١٦]:

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

و يظهر ومن خلال الجدول (١١) والخريطة (٣) ان قيمة التضاريس النسبية لحوض وادي الصفويات ( ٠,١٥) م/كم , وسجلت اعلى قيمة في الحوض الرابع (٢,٥)م / كم ، بينما كانت اقل قيمة في الحوض الاول (٠,١٤) م /كم ، في حين تباينت قيم التضاريس النسبية في الاحواض الثانوية ( الثاني , الثالث ،الخامس ) اذ سجلت ( ٠,٦١ , ٠,٦٣ , ٠,٨١ ) م/كم على التوالي .

**جدول (١١) التضاريس النسبية لحوض وادي الصفويات واحواضه الثانوية**

| الاحواض | التضاريس النسبية |
|---|---|
| الحوض ١ | 0.14 |
| الحوض ٢ | 0.61 |
| الحوض ٣ | 0.63 |
| الحوض ٤ | 2.5 |
| الحوض ٥ | 0.81 |
| حوض وادي الصفويات | 0.15 |

**المصدر: الباحثة باعتماد: نموذج الارتفاع الرقمي (DEM 30M) وبرنامج Arc GIS 10.3**

**خريطة (٣) التضاريس النسبية لأحواض وادي الصفويات الثانوية.**

المصدر: الباحثة باعتماد: نموذج الارتفاع الرقمي (DEM 30M) وبرنامج Arc GIS 10.3

٣- **التكامل الهبسومتري:** يوضح معيار التكامل الهبسومتري مدى العلاقة بين خصائص الحوض وتضاريسه [١٧], و يعكس طبيعة المرجلة المورفولوجية التي مر بها الحوض , ويعد تصنيف هورتن ( Horton 1945 ) من اهم التصانيف التي اعتمدت هذا المعيار الذي صنف الى ثلاثة أصناف تبعاً للمرحلة التطورية التي يمر بها الحوض ، اذ يكون الحوض في مرحلة الشباب ، اي ان القسم الاكبر من اراضي الحوض مازال في دورة الحت بنسبة (٣٥)% التي تتميز بتغلب العمليات الجيومورفولوجية الحتية على عمليات الارساب . في حين يمر الحوض بمرحلة النضج أذ كانت نسبة التعرية (٤٥)% من مساحته ، أذ يتم التعادل بين عمليات الحت مع عمليات الترسيب المائي، اما المرحلة الاخيرة التي تتصف بمرحلة الشيخوخة تتميز بإزالت (٥٥)% من مساحته فأكثر , ويتم استخراج قيم هذا المعامل وفق الصيغة الرياضية و كالاتي[١٨]:

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

ويتضح من خلال الجدول(٢٣) ان قيمة التكامل الهبسومتري لحوض وادي الصفويات قد بلغت ( ٠,٣٦)كم٢ / م ، وسجلت اعلى قيمة في الحوض الرابع (٢,٩٨)كم٢ /م في حين سجلت اقل قيمة في الحوض الاول (٠,٦)كم٢/ م ، في حين سجلت الاحواض الثانوية (الثاني , الحوض الثالث ، الخامس)على التوالي قيماً بلغت (١,١٢ ، ٠,٧٤ ، ١,١٦)كم٢ / م على التوالي ، ومن القيم يتضح ان حوض وادي الصفويات في اولى مراحل الدورة الجيومورفولوجية (مرحلة الشباب) والتي تتميز بتغلب العمليات الجيومورفية الحتية على عمليات الارساب في الحوض , ينظر الخريطة (١٧).

**جدول (٢٣) التكامل الهبسومتري لحوض وادي الصفويات واحواضه الثانوية**

| الاحواض | التكامل الهبسومتري م/كم$^2$ |
|---|---|
| الحوض ١ | 0.6 |
| الحوض ٢ | 1.12 |
| الحوض ٣ | 0.74 |
| الحوض ٤ | 2.98 |

| | |
|---|---|
| الحوض ٥ | 1.16 |
| حوض وادي الصفويات | 0.36 |

المصدر: الباحثة باعتماد: نموذج الارتفاع الرقمي (DEM 30M) وبرنامج Arc GIS 10.3

خريطة (١٧) التكامل الهبسومتري لأحواض وادي الصفويات الثانوية

المصدر: الباحثة باعتماد: نموذج الارتفاع الرقمي (DEM 30M) وبرنامج Arc GIS 10.3

**٤- قيمة الوعورة Ruggedness Value:**

تشكل قيمة الوعورة احدى المعايير المورفومترية التي تستخدم لاستنباط العلاقة فيما بين نسبة التضرس وأطوال المجاري والمساحة الحوضية والتي تعكس مدى عملية تقطع سطح اراضي الحوض بفعل الاودية الرئيسة والثانوية , واشار الباحث ستراهلر (Stralher) الى ان زيادة كثافة الصرف بفعل زيادة اعداد المجاري تسهم في ارتفاع قيم الوعورة في الاحواض ، في حين تنخفض قيمة الوعورة في الاحواض التي تمتاز بصغر المساحة وقلة اعداد المجاري[١٩].كما يعد مؤشر لمعرفة مدى تقدم الحوض في الدورة الجيومورفولوجية التحاتية التي تمر بها احواض التصريف , وقد تتباين معامل الوعورة خلال مراحل الدورة التحاتية , حيث تقل قيمها في بداية دورتها التحاتية ثم تبدا بالتزايد في حدها الاقصى خلال مرحلة النضج ومن ثم تنخفض قيمها عند نهاية مرحلة الدورة التحاتية[٢٠]ويمكن استخراج قيمة الوعورة من خلال المعادلة الرياضية التالية[٢١]:

$$\text{قيمة الوعورة} = \frac{\text{تضاريس الحوض (م)} \times \text{كثافة الصرف الطولية (كم)}}{1000}$$

وتشير القيم المرتفعة للوعورة في الحوض الى شدة التضرس ، و تكون التعرية المائية هي السائدة، اذ تسهم بالعمليات الحتية والنقل للرواسب باتجاه أسفل التضاريس من المنابع العليا للأحواض , ومن خلال الجدول (٢٤) يتضح ان قيمة الوعورة لحوض وادي الصفويات قد بلغت ( ٠,٧٧) وسجلت اعلى قيمة في الحوض الرابع اذ بلغت (٠,٢٨) وهذا يشير ان قيمة البطن تعد منخفضة ،في حين سجلت اقل قيمة في الحوض الثالث(٠,١٨) وسجلت بقية الاحواض الثانوية ( الثاني , الثالث ، الخامس ) حوالي ( ٠,٨ , ٠,٢٨, ٠,٢٣) على التوالي إذ انها قيم منخفضة جداً تدل على ان الاحواض في أولى مراحلها الحتية ، الخريطة (١٨).

**جدول (٢٤) قيمة الوعورة لحوض وادي الصفويات واحواضه الثانوية**

| الاحواض | قيمة الوعورة |
|---|---|
| الحوض ١ | 0.8 |
| الحوض ٢ | 0.25 |
| الحوض ٣ | 0.18 |
| الحوض ٤ | 0.28 |
| الحوض ٥ | 0.23 |
| حوض وادي الصفويات | 0.77 |

**المصدر: الباحثة باعتماد: نموذج الارتفاع الرقمي (DEM 30M) وبرنامج Arc GIS 10.3**

**خريطة (١٨) قيمة الوعورة لأحواض وادي الصفويات الثانوية**

**المصدر: الباحثة باعتماد: نموذج الارتفاع الرقمي (DEM 30M) وبرنامج Arc GIS 10.3**

**ثامناً: النتائج والتوصيات :**

**ظهر من خلال البحث العديد من الاستنتاجات هي:-**

١- تتباين التكوينات الجيولوجية بين تكوينات العصر الثلاثي والرباعي كتكوين الدبدبة وملاء المنخفضات ورواسب المنخفضات وتشكل تكوينات الدبدبة ما يقارب (٢٩٢,٣٨)كم٢ اي ما يعادل ( ٦٦,٦٧ %) من مساحة الحوض تليها ترسبات ملاء المنخفضات.

٢- تتدرج منطقة الدراسة في ارتفاعها من الشمال الشرقي باتجاه الجنوب الغربي ، أذ يتراوح ارتفاعها بين ( ٨٠ – ٢٤٥ ) م فوق مستوى سطح البحر وتتباين في درجات الانحدار أذ تراوحت درجة الانحدار فيها ( ٠ – ٤ ) درجة ، اذ شملت (٤) فئات حسب تصنيف (YOUNG1975).

٣- ان منطقة الدراسة تتصف بان مناخها من النوع الجاف والشبه الجاف مع تباين كبير في المدى الحراري ،, وان أعلى نسبة تكرار لاتجاه الرياح السائدة في منطقة الدراسة كانت باتجاه ( شمال – غرب ) منطقة الدراسة مع فارق كبير لكميات الامطار وبتوزيع غير منتظم مما تساعد في تكوين السيول من جراء العواصف المطرية في بعض الاحيان

٤- واوضحت الدراسة ان التربة السائدة في منطقة الدراسة هي تربة صحراوية حصباء بمساحة (299.52) كم$^{٢}$ وبنسبة (68.3 %) من المجموع الكلي لمساحة حوض وادي الصفويات .

٥- تبين ان الخصائص التضاريسية والمتمثلة بـ (نسبة التضرس , التضاريس النسبية , التكامل الهبسومتري , قيمة الوعورة ) فكانت قيمها (٢,٦٣ , ٠,١٥ , ٠,٣٦ , ٠,٧٧) على التوالي .

**التوصيات:**

١. انشاء محطات هيدرولوجية في المنطقة تسهم في تزويد الباحثين بالبيانات الهيدرولوجية سواء للمياه السطحية او الجوفية

٢. المحافظة على الغطاء النباتي للمنطقة من خلال منع قطع الاشجار والرعي الجائر والتشجيع على زراعة الاشجار التي تقلل من اثر عمليات التعرية التي تسهم في تباين الخصائص الشكلية والتضاريسية للحوض

٣. ضرورة القيام بالعديد من الدراسات التي تهتم بالجانب البيئي والتطبيقي

٤. تنمية المنطقة في ضوء الموارد الطبيعية الموجوده فيها

٥. تفعيل دور السياحة الصحراوية كما هو الحال في دول الخليج العربي الأغراض صيد وغيرها

**الهوامش**

[١] عباس محمد ياس العيثاوي ، تقويم الحدود البنيوية للجزء الجنوبي لنطاق السلمان من تحليل المعلومات الجيوفيزيائية ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٢ ، ص٣٦ .

[٢] عيون عبد المحسن جاسم الموسوي , هيدرولوجية أحواض الانهار المغذية لهور الحويزة وعلاقتها بحجم التساقط المطري شرق محافظة ميسان , مصدر سابق , ص ٣٣ .

[٣] تغلب جرجيس داوود, علم اشكال سطح الارض(الجيمورفولوجيا التطبيقية),الدار الجامعية للطباعة والنشر , البصرة,2002,ص 123-124.

[٢] اسحق صالح العكام ,شده التعرية الجدولية وانجراف التربة في سهل جولاك -بدلات شبكة التصريف ,مجلة كلية الاداب ,جامعة بغداد ,العدد (٩٢),٢٠١١,ص١٨١

[٥] عمار ياسين عواد الفهيداوي , التحليل الجغرافي للخصائص الهيدروجيومورفولوجية لنهر هيزوب ومجالات استثماره في شمال العراق , رسالة ماجستير , جامعة الانبار , كلية الآداب ٢٠١٨ , ص ١٦ .

[٦] يحيي محمود سعيد ابو حصيرة , تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الخصائص المورفومترية لحوض نهر العوجاء – فلسطين , رسالة ماجستير ( غير منشورة) ,كلية الآداب , الجامعة الاسلامية – غزة , 2013, ص78.

[٧] سوزان نائل الصالح بقور ,جيومورفولوجية حوض وادي حسان , رسالة ماجستير ( غير منشورة) , كلية الدراسات العليا , الجامعة الاردنية , 1999, ص 57-58 .

[٨] هالة محمد عبد الرحمن , جيومورفولوجية حوض وادي العيدي , اطروحة دكتوراه ( غير منشورة ) , كلية الآداب , جامعة بغداد , 2003,ص78 .

[٩] عبد الرحمن عبد الكريم يحيى , أسعد أحمد مقداد آل حسين , الخصائص المورفومترية لحوض وادي كويسنجق – أربيل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية , المجلة العراقية الوطنية لعلوم الارض , المجلد ١٩ , العدد ٢ , ٢٠١٩ ص٢٩.

[١٠] يسرى الحسبان , دلال زريقات , الخصائص المورفومترية لحوض نهر الزرقاء في الاردن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونموذج التضرس الرقمي , جامعة العلوم الانسانية والاجتماعية , مجلد ٤٢ , عدد ١ , ٢٠١٥ , ص ٢٨٤

[١١] أسامة فالح عبد الحسن المكتوب , سرحان نعيم الخفاجي , الخصائص المورفومترية لحوض وادي الضباع باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ( GIS) دراسة تحليلية , مجلة أوروك للعلوم الانسانية كلية التربية , مصدر سابق, ص ٢٤٦ .

[١٢] خلف حسين علي الدليمي , التضاريس الارضية ( دراسة جيومورفولوجية تطبيقية ) , مصدر سابق , 2011, ص270.

[١٣] شذى سالم أبراهيم ,حوض وادي شوشيرين شمال شرق محافظة واسط , مصدر سابق , ص ٢٠٦ .

[١٤] محمد عباس جابر الحميري , التمثيل الخرائطي للخصائص المورفومترية لحوض وادي فؤاد جنوب غرب بحيرة الرزازة باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية , مجلة الآداب , كلية التربية جامعة ميسان ' العدد ١٢٩ , ٢٠١٩ , ص ٥٢٦

[١٥] محمد مجدي تراب , مصدر سابق ,ص271.

[16]() Stanley A.Schumm the fluvial system united of America , john Wiley and sons , 1977 , p.67 .

[١٧] وسن محمد علي كاظم , التحليل المورفومتري لحوض سامراء في العراق , مصدر سابق , ص ٦٦.

[١٨] جودة حسنين جودة محمود محمد عاشور , طرق التحليل المورفومتري لشبكات الصرف المائي , حوليات العلوم الانسانية والاجتماعية , العدد (9), جامعة قطر , 1986 , ص32..

[١٩] عبدالله صبار عبود العجيلي , التقييم الهيدرومورفومتري لحوض وادي هنجير في محافظة السليمانية ,مجلة سر منرأى , المجلد (10) ,العدد(39) , 2014, ص 344-346

(20)P .C. Patton Drainage Basin Morphometric and floods, In: Baker .VR et al (EDS)

Flood Geomorphology , Wiley, New York, 1988 .P51

[21]() Schumm ,S.A the evolu on of drainage systems and slopes in badlands at perth Amboy , new Jersey . GSA Bulle n. Vol 67 , NO.5 , P 439 – 476 .

**المصادر:**


١- أبراهيم ، شذى سالم, حوض وادي شوشيرين شمال شرق محافظة واسط , اطروحة دكتوراه جامعة واسط كلية التربية للعلوم الانسانية ، ٢٠٢٠.

٢- ابو حصيرة ، يحيي محمود سعيد, تطبيق نظم المعلومات الجغرافية فـــــي دراسة الخصائص المورفومترية لحوض نهر العوجاء – فلسطين , رسالة ماجستير ( غير منشورة) ,كلية الآداب , الجامعة الاسلامية – غزة , 2013,

٣- بقور ، سوزان نائل الصالح ,جيومورفولوجية حوض وادي حسان , رسالة ماجستير ( غير منشورة) , كلية الدراسات العليا , الجامعة الاردنية , 1999,

٤- البيواني ، أحمد علي حسن , حوض وادي العجيج في العراق واستخدامات اشكاله الارضية , اطروحة دكتوراه ( غير منشورة ) , كلية الآداب, جامعة بغداد , 1995,

٥- جاري ، طلال مريوش , ضياء الدين عبد الحسين , مورفومترية حوض نهر الزعفران شمال شرق محافظة ميسان دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية , مصدر سابق

٦- جودة ، جودة حسنين محمود محمد عاشور , طرق التحليل المورفومتري لشبكات الصرف المائي , حوليات العلوم الانسانية والاجتماعية , العدد (9), جامعة قطر , 1986

٧- الحسبان ، يسرى , دلال زريقات , الخصائص المورفومترية لحوض نهر الزرقاء في الاردن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونموذج التضرس الرقمي , جامعة العلوم الانسانية والاجتماعية , مجلد ٤٢ , عدد ١ , ٢٠١٥

٨- الحميري ، محمد عباس جابر خضير , التمثيل الخرائطي والتحليل الجيومورفولوجي لأشكال سطح الارض بين نهري الجباب و السويب باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية , كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة البصرة ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، ٢٠١٩ .

٩- خاجيك ، سيساكيان-خاروجان, وسندس مهدي صالح, تقرير جيولوجي لوحة الرمادي , وزارة الصناعة والمعادن, المسح الجيولوجي والتعدين, بغداد,1994.

١٠- داوود ، تغلب جرجيس, علم اشكال سطح الارض التطبيقي (الجيمورفولوجيا التطبيقية), الدار الجامعية للطباعة والنشر, البصرة,2002 .

١١- الزيدي ، جعفر حسين علي, دراسة جيوتكتيكية ترب مختارة بين مدينتي الحلة-الكوت وسط العراق, رسالة ماجستير (غير منشورة ),كلية العلوم, جامعة بغداد, 1998 .

١٢- الساعدي ، محمد وحيد حسن , جيومورفولوجية وهيدرولوجية منطقة الشيب شرقي محافظة ميسان , رسالة ماجستير , كلية التربية , جامعة واسط , ٢٠١٨

١٣- سلامة ، حسن رمضان , التحليل الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية للأحواض المائية في الاردن مجلة الدراسات الانسانية , الجامعة الاردنية , المجلد السابع , العدد ( ١ ) , ١٩٨٠

١٤- سلامة ، حسن رمضان , الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية ,نشرة دورية تصدرها قسم الجغرافية , الجمعية الجغرافية الكويتية , العدد ( 43), 1982,

١٥- الصحاف مهدي محمد علي , كاظم موسى محمد , هيدرومورفومترية حوض وادي ابو الخوصر دراسة في الهيدرولوجيا التطبيقية , مجلة الجمعية الجغرافية العراقية , العددان ( ٢٤ , ٢٥ ) ١٩٩٠

١٦- عبد الرحمن ، هالة محمد, جيومورفولوجية حوض وادي العيدي , اطروحة دكتوراه ( غير منشورة ) , كلية الآداب , جامعة بغداد , 2003,

١٧- العجيلي ، عبدالله صبار عبود , التقييم الهيدرومورفومتري لحوض وادي هنجير في محافظة السليمانية ,مجلة سر منرأى , المجلد (10) ,العدد(39) , 2014.

١٨- العكام ، اسحق صالح ، شدة التعرية الجدولية وانجراف التربة في سهل جولاك – بدلالة شبكة التصريف ، مجلة كلية الآداب ، جامعة بغداد ، العدد (٩٢)،٢٠١١.

١٩- العيثاوي ، عباس محمد ياس ، تقويم الحدود البنيوية للجزء الجنوبي لنطاق السلمان من تحليل المعلومات الجيوفيزيائية ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٢ .

٢٠- الفتلاوي ، وفاء حميد محسن , الخصائص المورفومترية لحوض أبو خمسة غرب النجف وأثرها في النشاطات البشرية , رسالة ماجستير , كلية التربية للبنات , جامعة الكوفة , ٢٠١٩,

٢١- الفرطوسي ، آيات جاسم محمد شامخ ، جيومورفولوجية المراوح الفيضية بين نهري الطيب والجباب و أستثماراتها الاقتصادية ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠٢٠ .

٢٢- الفهيداوي ، عمار ياسين عواد , التحليل الجغرافي للخصائص الهيدروجيومورفولوجية لنهر هيزوب ومجالات استثماره في شمال العراق , رسالة ماجستير , جامعة الانبار , كلية الآداب ٢٠١٨ .

٢٣- محمد ، ابو رية احمد , المنطقة الممتدة ما بين القصير ومرسي ام غيج ( دراسة جيومورفولوجية ) , اطروحة دكتوراه ( غير منشورة) , كلية الآداب , جامعة الاسكندرية , 2002,

٢٤- معروف ، بشار فؤاد , الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية لحوض وادي الشكاك محافظة ميسان – العراق , كلية التربية الاساسية , جامعة ميسان ,٢٠٢٠

٢٥- المكتوب ، أسامة فالح عبد الحسن , سرحان نعيم الخفاجي , الخصائص المورفومترية لحوض وادي الضباع باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ( GIS) دراسة تحليلية , مجلة أوروك للعلوم الانسانية كلية التربية , ٢٠٢٢.

٢٦- النقاش ، عدنان باقر ومهدي الصحاف , الجيومورفولوجـــي , كلية التربية ,جامعة بغداد ,1989,

٢٧- والطون ، كنيث, الاراضي الجافة, ترجمة علي عبد الوهاب شاهين, منشأة معارف الاسكندرية, مصر, 1990,

٢٨- الياسري ، أية عدنان حسن ، هيدرولوجية هور الحمار بأستخدام الأستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الأداب ، جامعة ذي قار ، ٢٠١٦.

٢٩- يحيى ، عبد الرحمن عبد الكريم , أسعد أحمد مقداد آل حسين , الخصائص المورفومترية لحوض وادي كويسنجق – أربيل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية , المجلة العراقية الوطنية لعلوم الارض , المجلد ١٩ , العدد ٢ , ٢٠١٩

٣٠- جمهورية العراق, الهيئة العامة للمساحة, خريطة العراق الادارية, مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠, لسنة ٢٠٢٢.

٣١- وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة المثنى ، وحدة GIS ، خريطة المثنى الادارية ، مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠ .

٣٢- وزارة النقل والمواصلات ،الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد،٢٠١٨ .

٣٣- المملكة العربية السعودية ، الهيأة العامة للأرصاد وحماية البيئة ، البيانات المفتوحة ،مكتبة البيانات المفتوحة ،إدارة تلبية الطلبات المعلوماتية ،٢٠١٨

Reference:

1- Boulton .G., Morphometric analysis of river basin characteristics , London , 1965.
2- Horton , R.E., Drainage basin characteristics , Trans . Amer ,Geophysics .Union., 13.
3- Kuldeep Pareta ,Upasaana Parete , Quantitative Morphometric Analysis of a Watershed of Yamuna Basin, India using Aster (DEM) Data and (GIS) , International Journal of Geometrics and Geosciences Volume 2no1.2011.
4- M.G. Anderson . Modeling Geomorphologies system .New york .Jon Wiley &sons 1988.
5- M.L Waiker and City P. ,Morphometric Analysis of drainage Basin using Geomorphological Information system : A Case study , International Journal of multidisciplinary and current Research , 2014 ,.
6- Miller , V.C., A Quantitative Geomorphic Study of Drainage Basin Characteristics in the Clinch Mountain Area , Virginia and Tennessee Department of Geology , 1953 Columbia University ,New york .
7- P .C. Patton Drainage Basin Morphometric and floods, In: Baker .VR et al (EDS) Flood Geomorphology , Wiley, New York, 1988 .
8- Schumm , Stanley A , Evolution of drainage systems and slopes in bad Landsat Perth Amboy ,New Jersey ,Geological society of America bulletin , 67.5, 1956 .
9- Stanley A. Schumm the fluvial system united of America , john Wiley and sons , 1977 .
10- Strahlar ,A. N. ,Dimensional analysis applied of Fluvially Eroded landform , , 1977 .
11- Tom Mueller and Gretchen F. Sassenach K, Gis APPLICATIONS IN AGRICULTURE SERIESGISAPPLICATIONSIN, Volume Four, Taylor & Francis Group, New York, United States of America, 2015.