DOI:10.52113/uj05/021-14/1264-1281 ISSN : 2072-6317(P) - 2572-5440(O)

BM-Publisher

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الانسانية

مجلة اوروك للعلوم الانسانية

موقع المجلة : www.muthuruk.com

الخصائص الهيدرومورفومترية لحوض وادي ام فارس في بادية محافظة المثنى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

سفير جاسم حسين *

جامعة المثنى/كلية التربية للعلوم الانسانية

اسامه فالح عبدالحسن المكتوب

مديرية تربية المثنى

معلومات المقالة

تاريخ المقالة:

تاريخ الاستلام: 2021/4/22

تاريخ التعديل : 2021/5/2

قبول النشر: 2021/5/25

متوفر على النت: 2021/6/30

الكلمات المفتاحية :

الخصائص الهيدرومورفومترية

حوض وادي ام فارس

محافظة المثنى

نظم المعلومات الجغرافية

المقاطع الحوضية

الملخص

تعد الدراسات الهيدرو مورفومترية للأحواض المائية الجافة من الدراسات المهمة , كونها تحوي مؤشرات وخصائص يمكن قياسها كماً , ويعد حوض وادي ام فارس هو احد الاحواض الذي يقع في المناطق الجافة ,وتبلغ مساحته بحدود(141,5) كم2 , ويحده من جهة الشمال حوض وادي العكراوي, ومن جهة الشمال والشمال الشرقي حوض وادي البوش ومن جهة الشرق حوض وادي الرشامي ومن جهة الشمال الغربي حوض وادي الصفاوي ومن جهة الجنوب المملكة العربية السعودية .

اتسم الحوض بشكله المستطيل وابتعاده عن الشكل الدائري , واتضح ذلك من خلال نتائج الخصائص الشكلية للحوض : نسب الاستطالة والاستدارة وتماسك المحيط . فيما اتصف الحوض بانخفاض القيم التضاريسية , المتمثلة بنسبة التضرس والتضاريس النسبية وقيمة الوعورة والتكامل الهبسومتري , ويستدل من تلك القيم المنخفضة على قلة التضرس , وانخفاض المدى التضاريسي , وان الحوض في بداية دورته الحتية . وتباينت خصائص الشبكة المائية المتمثلة بعدد المجاري ومعدل ونسب اطوالها والتي وزعت على اربعة مراتب . ويعود سبب ذلك الى التباين الى اختلاف الانحدار والخصائص الطبوغرافية بين ارجاء الحوض , وان الحوض يمر حاليا بمرحلة الشباب. اما قيم متغيرات الخصائص الهيدرولوجية دلت الى قصر المسافة بين المنبع والمصب وزيادة احتمالية حدوث الفيضان ,وانخفاض سرعة الجريان في حوض وادي ام فارس.

©جميع الحقوق محفوظة لدى جامعة المثنى 2021

المقدمة

للخصائص المورفومترية دور مهم في رسم صورة للنشاط الهيدرولوجي وناتجه الرسوبي , بما في ذلك الروافد النهرية ورتبها المختلفة داخل الحوض , وقد برزت اهمية دور نظم المعلومات الجغرافية عن بعد كونها وسيلة متقدمة للتعامل مع الكم الهائل من البيانات الجغرافية , فضلا عن كونها توفر امكانيات دقيقة في تحليل البيانات المكانية ومن ثم ربطها بالبيانات الوصفية , الامر الذي يوفر امكانيات لا حدود لها في دراسة الخصائص المورفومترية لشبكة الصرف المائي لحوض وادي ام فارس بطرائق الية متطورة , وبناء قاعدة بيانات جغرافية ذات متغيرات مورفومترية و هيدرولوجية معتمدة على مصادر بيانات متقدمة , متمثلة في (المرئيات الفضائية ونموذج الارتفاع الرقمي (DEM) واجراء التحليلات المكانية المتقدمة وصولاً لنتائج سريعة مقارنة مع الطرق التقليدية , ويُعد النموذج الرقمي للتضرس (DEM) احد عناصره والقاعدة التي يعتمد عليها للتوصل الى الخواص المتعلقة بطوبوغرافية الوديان, كما ومن خلالهِ يمكن التعرف على المعلومات الخاصة بتضاريس منطقة الدراسة , فضلاً عن عمليات المحاكاة الهيدرولوجية لجريان مياه الامطار وذلك باستخدام حزمة من الوسائل التحليلية المطبقة على المعلومات الرقمية بهدف حساب قيم الارتفاعات والانحدارات ,فضلا عن المعالم السطحية مثل حدود الاحواض المائية وشبكة التصريف , وتعد الدراسات المورفومترية لمحيط اي منظومة هيدرولوجية مصدراً مهماً للعديد من المعادلات التصميمية لحساب خصائص

*الناشر الرئيسي : E-mail : Osamamawi @gmail.com

الشبكة المائية والعلاقة بين الخصائص المورفومترية والمساحية وأنماط الصرف والمقطع الطولي والمقاطع العرضية , فضلاً عن حسابات اخرى تتعلق بالجريان السطحي والجوفي لحوض وادي ام فارس , ويتم ذلك من خلال تحويل الخرائط الطوبوغرافية الى كمية تعكس الطبيعة الهيدرومورفومترية للحوض .

مشكلة الدراسة Problem of Study : ما العوامل والعمليات المؤثرة في تشكيل الخصائص الهيدرومورفومترية للحوض وظواهره الارضية ؟

فرضية الدراسة Hypothesis of Study: أثرت الخصائص المورفومترية للحوض على نظامه الهيدرولوجي, اذ لعبت الخصائص المساحية والشكلية والتصريفية دورا كبير في الخصائص الهيدرولوجية للحوض والتي تمثلت بالجريان السطحي وزمن التركيز وزمن التباطؤ . فيما تأثرت كلا من الخصائص الهيدرولوجية والمورفومترية للحوض بالتركيب والبنية الجيولوجية للحوض وطبيعة السطح والمناخ.

هدف الدراسة Aims of Study: تسليط الضوء على مراحل تطور جيومورفولوجية وهيدرولوجية حوض وادي ام فارس , من خلال القيام بأجراء تحليل كمي للخصائص الهيدرومورفومترية للحوض وخصائص الشبكة النهرية ومعرفة اهميتها الجيومورفولوجية, وباستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

منهجية البحث: اشتملت الدراسة على تحليل الخصائص المورفومترية للحوض والهيدرولوجية للحوض من خلال توظيف المنهج التحليلي واتباع طريقة النظام المفتوح في دراسة تأثير المتغيرات بعضها على بعض وهي كالاتي: -(الخصائص المساحية والشكلية ,الخصائص التضاريسية للشبكة المائية , خصائص الشبكة المائية ,العلاقة بين الخصائص المورفومترية والمساحية , أنماط الصرف , المقطع الطولي ,المقاطع العرضية. اما الخصائص الهيدرولوجية تضمنت: زمن التركيز ,زمن التباطؤ, زمن الاساس للسيول,سرعة الجريان السيلي, حجم الجريان, ذروة التصريف, وحجم الجريان السطحي).

(2)

طرق واساليب البحث

تم دراسة حوض وادي ام فارس الذي يعد احد الوديان الجافة وفق الخطوات التالية :-

1-القيام برسم شبكة الوديان الجافة وذلك بالاستعانة بالخريطة الطبوغرافية ذات مقياس (50000/1).

2-تم العمل على إدخال الخريطة النهائية إلى نظام الحاسوب وذلك عن طريق استخدام جهاز (Scanner) ومن ثم تحويلها من النظام المساحي (Raster) إلى الخطي (Vector) .

3- استخدام نظام الإحداثيات *(UTM) لغرض بناء نظام إحداثيات للخريطة(Registration)، ومن ثم إجراء عملية إزالة الأخطاء وبناء العلاقات المكانية (Topology) ثم تصديرها إلى برنامج (GiS Arcview) وبعد ذلك تم حساب الخصائص المورفومترية حسب طريقة ستريلر .

حدود حوض وادي ام فارس

يقع حوض وادي ام فارس ضمن الحدود الادارية لمحافظة المثنى, بين قوسي طول (9 49 45° - 22 7 46°) شرقاً , ودائرتي عرض(10 57 29° - 18 13 30°) شمالاً وتبلغ مساحته بحدود(141,5) كم2 (*) يلاحظ الخريطتين (1) و(2), ويحده من جهة الشمال حوض وادي العكراوي, ومن جهة الشمال والشمال الشرقي حوض وادي البوش ومن جهة الشرق حوض وادي الرشامي ومن جهة الشمال الغربي حوض وادي الصفاوي ومن جهة الجنوب المملكة العربية السعودية , يلاحظ الخارطة (3), وقد كان للفترة المطيرة دور في رسم شبكته النهرية في عصر البلايستوسين .

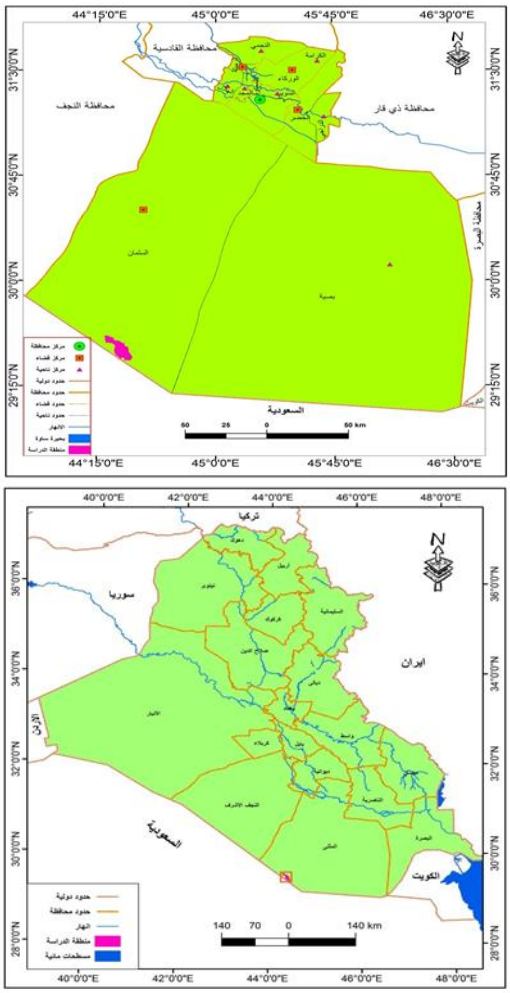
خريطة (1) موقع منطقة الدراسة العراق

خريطة (2) موقع منطقة الدراسة في محافظة المثنى

* Universal Transverse Mercator

(*) تم حساب المساحة باستخدام برنامج (Arc GIS10.4).

DOI:10.52113/uj05/021-14/1264-1281



المصدر:1- وزارة الموارد المائية , الهيئة العامة للمساحة , قسم الخرائط , خريطة العراق الادارية , بمقياس 1: 1000000, بغداد 2011.,

2- القمر الصناعي لاندسات 8 , المرئية الفضائية Oli Operatratrond Land Image(لمنطقة الدراسة.

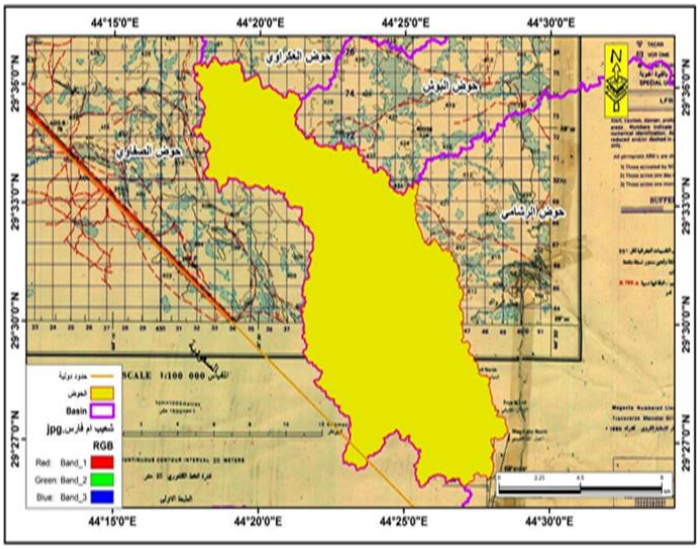
جيولوجية منطقة الدراسة :

1 – تكوين الدمام الاسفل:

تكوين واسع الانتشار في غرب ووسط وجنوب العراق , يتألف من صخور جيرية تكون طباشيرية او فتاتية عضوية او دولوماتية, ويتراوح سمك هذا التكوين ما بين (7-12)م ويرجع عمر هذا التكوين الى عصر الايوسين الاعلى. يظهر هذا (3)

التكوين في الاجزاء الوسطى والشمالية الغربية من الحوض وبمساحة(74.4) كم^2, وبنسبة (52.57%) من اصل مساحة الحوض الكلية البالغة (141,6) كم2 , جدول (1).

خريطة (3) موقع الحوض بالنسبة للأحواض المجاورة



المصدر: الباحث بالاعتماد على برنامج برنامج (Arc GIS10.4).

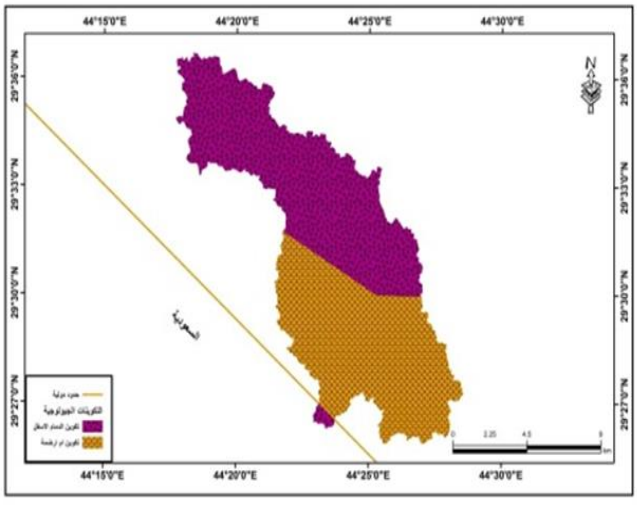
2- تكوين ام ارضمة: يحتل هذا التكوين مساحة واسعة من الحوض اذ بلغت مساحته (67,1)كم2 , وبنسبة (47,43%)من اصل المساحة الكلية للحوض والبالغة (141,5)كم2, يلاحظ الخريطة (4).

جدول (1) التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة (حوض وادي ام فارس)

التكوينات الجيولوجية	المساحة كم^2	النسبة المئوية
تكوين الدمام الاسفل	(74.4)	52.57
تكوين ام رمضة	67,1	47,43
المجموع	141,5	%100

المصدر: من عمل الباحثان بالاعتماد على برنامج GIS 10.4.

خريطة (4) التكوينات الجيولوجية لحوض وادي ام فارس



DOI:10.52113/uj05/021-14/1264-1281

المصدر: من عمل الباحثان بالاعتماد على : وزارة الموارد المائية , الهيئة العامة للمساحة , قسم انتاج الخرائط , خريطة جيولوجية محافظة المثنى , بمقياس , 250000:1 , بغداد , 1996 .بأستخدام برنامج GIS 10.4.

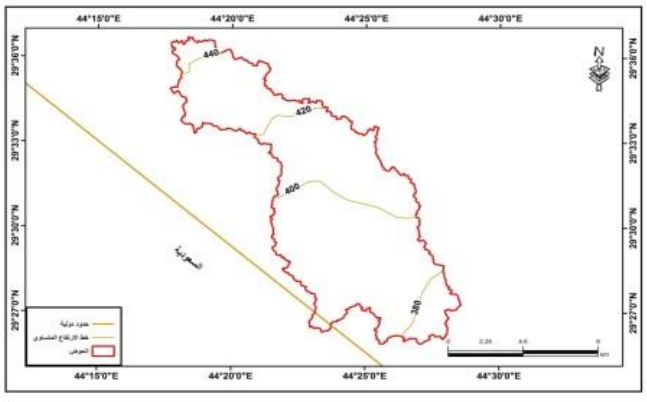
(4)

ثانياً: طوبوغرافية الحوض

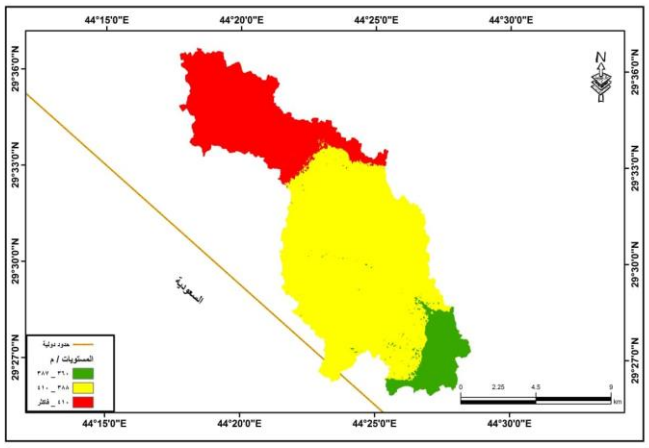
يتميز سطح منطقة الدراسة بالانحدار التدريجي من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي ويبلغ معدل انحدار السطح العام (1,41) م/ كم. وتمثل منطقة الدراسة جزءاً من الهضبة الغربية العراقية ، وتعد من الناحية الطبيعية امتداداً لهضبة نجد التي تشغل قلب شبه جزيرة العرب التي تنتهي في الشمال الشرقي بوادي الرافدين , وبالنظر لأتساع المنطقة والتباين في أعمار التكوينات الجيولوجية واختلاف تراكيب صخورها وتأثر بعض أجزائها بالعوامل

التكتونية وعمليات التجوية والتعرية فقد كان لهذه العوامل فضلاً عن العوامل الطبيعية الأخرى سبباً في تميز أجزاء الهضبة عن بعضها البعض, ويمكن تحديد الانحدار في حوض وادي ام فارس بالاعتماد على خريطة الارتفاع المتساوية التي تغطي المنطقة , اذ يتضح ان سطح الوادي يتميز بالانحدار التدريجي من الشمال الشرقي الى الجنوب الغربي , وقد سجل اعلى ارتفاع لسطح المنطقة (440) م فوق مستوى سطح البحر, في حين سجل ادنى ارتفاع له (380) م فوق مستوى سطح البحر قرب مصبه , يلاحظ خريطة (5-6) , وكلما اشتد تقارب خطوط الكنتور كان هنا شدة انحدار , وعموماً تتصف منطقة الدراسة بتباين كبير في تباعد خطوط الكنتور.

خريطة (5) خطوط الارتفاعات المتساوية للوادي



خريطة (6) مستويات الارتفاع(م) في الوادي



المصدر: الباحثان بالاعتماد على برنامج GIS 10.4.

الخصائص المورفومترية لحوض وادي ام فارس

اولاً-الخصائص المساحية :

تأتي أهمية مساحة الحوض النهري من خلال كونها تعد متغيراً مورفومترياً يمارس تأثيره وبشكل فعال (طردي) في حجم التصريف المائي داخل الحوض . ويأتي تباين الاحواض المائية في مساحتها تبعاً للظروف المناخية و الجيولوجية (خصائص الصخور) ، و الحركات الارضية بالإضافة الى عامل الزمن **(ابو العينين1981,ص 447-448)**, فضلاً عن عوامل أخرى . وتميل الأحواض المائية إلى زيادة مساحتها بزيادة نشاط الحت , وعند التعرض إلى حركات تكتونية تسهم في خفض أراضٍ مجاورة أو رفع أخرى تكون النتيجة تغير مجاري بعض الأودية إلى أحوض أخرى, وهناك علاقة بين مساحة الحوض وتطور إعداد وأطوال الشبكة النهرية (Drainag Network) **وهناك** صفات اخرى ترتبط بالمساحة منها (المقطع الطولي , المقطع العرضي , طول الحوض , عرض الحوض , المحيط الحوضي (الجوهر , 2011, ص128), وقد بلغت المساحة الكلية لحوض وادي الفارس (141,5) كم^2 , يلاحظ جدول (2).

جدول (2) الخصائص المساحية لحوض وادي ام فارس

الحوض	المساحة (كم)^2	الطول الحقيقي كم	الطول المثالي كم	متوسط العرض كم	محيط الحوض كم
الضباع	141,5	42,5	24,6	3.32	89.06

DOI:10.52113/uj05/021-14/1264-1281

المصدر : من عمل الباحثان بالاعتماد على مخرجات برنامج (ARC GIS ,ARC Hydro Tools). .

-ابعاد الحوض :

1-البعد الطولي لحوض وادي ام فارس :

يعد قياس الطول الحوضي مهم وعلى وجه الخصوص في حساب بعض المعاملات المورفومترية , سواء في دراسة اشكال هذه الاحواض او في مجال ايضاح خصائصها التضاريسية . ويتضح من جدول (2) ان الطول الحقيقي للحوض بلغ (42,5) كم , وبلغ الطول المثالي(24,6) كم, ويمكن الاشارة الى اسباب التباين في اطوال الاحواض , تبعاً لدرجة الانحدار وشدة التضرس , وهي علاقة عكسية .

2-البعد العرضي لحوض وادي ام فارس :

بسبب اختلاف اشكال الاحواض المائية ولكثرة تعرج محيطها في احواض التصريف لا يمكن الاعتماد على بعد واحد كقياس لعرض الحوض، لذا يتم اعتماد العلاقة الرياضية الاتية لاستخراج متوسط العرض (**العذاري ,2006 , ص 142**)

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

وقد بلغ متوسط العرض في حوض وادي الفارس (3.32) , ويتباين عرض الحوض من مكان الى اخر, ويرجع ذلك لأسباب تكتونية , وقد بلغ اقصى عرض لحوض الوادي عامة (8.7) كم في حين بلغ اقل عرض (1.3) كم , يلاحظ جدول (2) .

3-محيط حوض وادي ام فارس :

يمكن قياسه عن طريق تتبع خطوط التقسيم التي تفصل بينه وبين الاحواض الاخرى ويمثل المحيط الحوضي خط تقسيم المياه بين الحوض وما يجاوره من أحواض أخرى , ويستعمل هذا العامل لتوضيح مدى انتشار الحوض واتساعه ، إذ كلما زاد طول محيط الحوض ازداد انتشاره وتوسيعه، وازداد تطوره الجيومورفولوجي . بلغ محيط حوض وادي ام فارس الكلي (89.06) كم , يلاحظ جدول (2).

ثانياً: الخصائص الشكلية(Form Characteristics)

ولها دور في التحكم بكمية الجريان المائي ودرجة انتظامه وامتداد المجاري الثانوية , والوقت الذي يستغرقه جريان الماء من المنبع الى المصب, وتتباين اشكال الأحواض المائية هندسياً, فهي تكون تارة دائرية واخرى مستطيلة أوقد تكون مثلثية , ويرجع السبب في ذلك إلى ان نمط وانتشار شبكة الصرف وشكلها النهائي , وتتحدد بعوامل منها البنية الجيولوجية وشكل التضاريس والمناخ والتربة والنباتات الموجودة , فضلاً عن دور العامل البشري.

1– نسبة الاستطالة :(Elongation Ratio)

وتكون ما بين (0-1) بامتداد مساحة الحوض , فكلما اقتربت نسبة الاستطالة من الصفر أقترب شكل الحوض من الشكل المستطيل , وكلما ابتعدت عن الصفر ابتعد الشكل عن المستطيل , وتزيد هذه النسبة في الأحواض الطويلة , وتقل في الأحواض التي يختلف عرضها مع امتدادها (سلامة,1980,ص 99), وقد جاء بهذه المعادلة شوم (Schumm,1956) والتي تنص على الاتي:

المعادلة (Iqbal et al. ,2013 P14) :

$$Re = \frac{2*\sqrt{(A/\pi)}}{Lb}$$

ويرى (ستراير Strahler) أن الأحواض التي تتراوح نسبة استطالتها بين (0,6 – 1) هي أحواض تتميز بالتباين الكبير في تكويناتها الجيولوجية وتكون ذات بنية تضاريسية أقل تعقيداً ، في حين أن الأحواض التي تقل نسبة استطالتها عن(0,6) هي أحواض شديدة التضرس **(علي,2001,ص87)**.وبلغ معدل الاستطالة في الحوض (0.17) يلاحظ جدول(3) , وهو بذلك قريب من شكل المستطيل . وبالنتيجة يتميز بتصريف مائي منتظم وبشكل بطئ ومتقطع , كونه يقطع مسافات طويلة وتفقد قسم من مياهه بالتبخر والتسرب , بذلك يكون خطر الفيضان اقل شدة من الاحواض الدائرية , كما وان زيادة نسبة الاستطالة تجعل الحوض اقل تضرساً وبانحدار معتدل.

جدول (3) الخصائص الشكلية في حوض وادي ام فارس

الحوض	المساحة كم2	نسبة الاستطالة%	نسبة الاستدارة	معامل شكل الحوض	نسبة تماسك المحيط	نسبة الطول الى العرض	معامل الاندماج
وادي ام فارس	141,5	0.17	0.3	0.07	1.82	13,7	2.11

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arc GIS ,Arc Hydro Tools 10.4).

DOI:10.52113/uj05/021-14/1264-1281

2- نسبة الاستدارة Circulation Ratio :

الهدف منها هو معرفة مدى اقتراب محيط (خط التقسيم) من المحيط الدائري , وتكون القيم ما بين (0-1) , فالقيم المرتفعة تعني عادة وجود احواض مائية مستديرة الشكل , والقيم المنخفضة تعني ابتعاد الاحواض عن الشكل المستدير (النقاش ,1985,ص 521), وعدم انتظام وتعرج خطوط تقسيم المياه المحيطة بالحوض المائي ، يؤثر في طول المجاري المائية فيه خاصةً ذات الرتب النهرية الدنيا التي تقع عادةً عند مناطق تقسيم المياه . كما يمكن أن يؤدي ذلك

أيضاً إلى حدوث الأسر النهري في المناطق المتجاورة والمتداخلة من الأحواض المائية المختلفة ، كذلك فان القيم المرتفعة

من نسبة الاستدارة تشير إلى تقدم الأحواض المائية في دورتها الحتية ، حيث أنها تزداد مع الزمن . وهذا يعود إلى ميل الأنهار إلى حفر وتعميق مجاريها قبل الشروع في توسيعها(سلامة,1982,ص 6), ويمكن الحصول على نسبة الاستدارة من خلال المعادلة التالية (Bezinska & Stoyanov,2019, P.79):

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

Rc تعني نسبة الاستدارة , π النسبة الثابتة وتساوي 3,14 , A مساحة الحوض (كم^2), P محيط الحوض (كم). وعند تطبيق هذه المعادلة على حوض وادي الفارس تبين لنا ان نسبة الاستدارة بلغت (0.3) وهي نسبة منخفضة تدل على ابتعاد الحوض عن الشكل الدائري , يلاحظ جدول (3) .

3-معامل شكل الحوض: (Basin Form Factor)

وهو مؤشر يشير الى مدى تناسق الشكل العام للحوض ومدى اقترابه من الشكل المثلث, وتدل القيمة المنخفضة على صغر مساحة الحوض مقابل زيادة طول الحوض واقترابه من الشكل المثلث , في حين ان القيم المرتفعة تدل على كبر مساحة بمقابل طوله وابتعاد شكل الحوض عن الشكل المثلث **(الصحاف والحسن ,1990,ص 39)** . ويستخرج معامل شكل الحوض وفق المعادلة الاتية (Abd El-Aziz,2020,P.76):

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

حيث Rf تعني معامل شكل الحوض, و A مساحة الحوض (كم^2) , وLb تمثل طول الحوض (كم). وبلغ معامل الشكل للحوض (0.07) , يلاحظ جدول (3) , وهي نسبة منخفضة تشير الى اقتراب الشكل المثلث, وتوجد حالتان في الشكل المثلث , الحالة الاول تتمثل كون قاعد المثلث تشكل منطقة المصب في حين يشكل رأس المثلث منطقة المنبع , وبالتالي يؤثر ذلك في نظام التصريف الذي يزيد بعد سقوط الامطار مباشرة ليتسبب في ارتفاع المنسوب المائي وبشكل سريع لقرب الجداول والمسيلات من المصب الرئيس ,وتزداد خطورة الفيضان في الحوض وهذه الحالة لا تتمثل في الحوض . اما الحالة الثانية والتي تمثلث في حوض ام فارس هي كون منطقة المنبع شكلت قاعدة المثلث فيما شكل رأس المثلث منطقة المصب, وتنطبق هذه الحالة على منطقة الدراسة , وبذلك تصل المياه متعاقبة ولمدة زمنية طويلة نظرا لبعد الجداول والمسيلات عن المصب وهذا يعني انخفاض دلالة خطر الفيضان , لسعة مساحة الحوض عند المنبع وضيقها عند المصب , مما يؤدي الى انخفاض عمليات الحت المائي.

4- نسبة تماسك المحيط : (Ambience Coherence Ratio)

اذا اقتربت النسبة من الواحد الصحيح دل ذلك على اقتراب الحوض من الشكل الدائري

وابتعاده عن الواحد الصحيح دليل على ابتعاد الحوض عن الشكل الدائري .وتم استخرج نسبة تماسك محيط الحوض

أعتماد على المعادلة الاتية (الصحاف والحسن ,1990, ص 39).

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

وبلغت نسبة تماسك المحيط (1.82), وبذلك ابتعد شكل الحوض عن الشكل الدائري واقترب من الشكل المستطيل وبذلك تكون التصاريف المائية منتظمة وبطيئة لطول المسافة التي تقطعها .

5– نسبة الطول الى العرض : (Length / Width Ratio)

تشير النتائج المرتفعة للمعادلة الى شدة الاستطالة الحوضية والعكس صحيح وذلك وفقا لما ذكره (Muller , 1974),

-معامل الاندماج Compactness coefficient :

تشير القيم المرتفعة له الى ان الحوض ترتفع فيه نسبة التعرجات في محيطه وتقل درجة تناسقه في الشكل بينما تشير القيم المنخفضة له الى ان الحوض قطع شوطا كبيرا في المرحلة التحاتية . ويستخدم للتعبير عن العلاقة بين هيدرولوجية الحوض

DOI:10.52113/uj05/021-14/1264-1281

واستدارة الحوض للمساحة الهيدرولوجية للحوض نفسه, وتحسب وفق المعادلة التالية) (Iqbal et al. ,2013 P14-19):

بلغت هذه النسبة في حوض وادي الفارس (2.11) , يلاحظ جدول (17) , ومن خلال هذه النسبة المرتفعة نستدل بأن حوض وادي الفارس يميل الى ارتفاع نسبة التعرجات في محيطه وقلة درجة تناسق الشكل **ثالثاً: الخصائص التضاريسية :**

1- نسبة التضرس Relief Ratio :

تعد نسبة التضرس مقياساً مهماً لمعرفة الطبيعة الطوبوغرافية لمنطقةٍ ما أو لأي حوض , (عبد الرحمن,2003,ص 78) , وتعد مؤشراً مهماً في تخمين الرواسب المنقولة كماً ونوعاً , ويمكن استخراج نسبة التضرس وفق قانون (شوم Schumm) وعلى النحو الآتي(Bezinska & Stoyanov, 2019, P.80) :

$$R_r = \frac{Z_{max} - Z_{min}}{L}$$

حيث R_rيعني نسبة التضرس (م/كم) ,و Z_{max}تعني اقصى ارتفاع في الحوض(م) , وZ_{min} تعنى ارتفاع في الحوض (م) , و Lتعني اقصى طول للحوض (كم) .

أما الدلالات الهيدرولوجية لمعدلات الانحدار ، فان زيادتها تعني سرعة وصول موجات الفيضان الى المصب ، التي تكون ذات طبيعة فجائية وغزيرة في منطقة الدراسة ، مما ينعكس على زيادة معدل الرواسب المنقولة ، ويؤثر في تراجع سفوح المنحدرات (العبدان,2004 ,ص149).

بلغت نسبة التضرس في حوض وادي الفارس (4.04) , يلاحظ جدول (4) , وهي نسبة منخفضة , وتوجد علاقة طردية بين عامل الانحدار ونسبة التضرس .

جدول (4) الخصائص التضاريسية لحوض وادي ام فارس

الحوض	الضباع
اعلى ارتفاع (م)	440
ادنى ارتفاع (م)	380
تضرس الحوض (م)	60
نسبة التضرس (م/كم)	4.04
التضاريس النسبية	0,67
قيمة الوعورة	0.11
رقم مولتن للوعورة	4,97
التكامل الهبسومتري(م)	50
النسيج الطوبوغرافي	2.22
انحدار القناة (م/كم)	0,90

$$Cc = \frac{0.2821P}{A^{0.5}}$$

المصدر : من عمل الباحثان اعتمادا على:-

1-الهيأة العامة للمساحة , الخرائط الطوبوغرافية لمنطقة الدراسة , مقياس 1:100000 , 1993.

2-المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة , بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS10.4).

-التضاريس النسبية:Relative Relief

اي شدة انحدارات سطح الحوض , وتعبر هذه النسبة عن درجة التضرس الطوبوغرافي (تراب,1997 ,ص272) , وفي حالة ثبات الأحوال المناخية نجد أن هنالك علاقة عكسية بين التضاريس النسبية ودرجة مقاومة الصخور لعمليات التعرية ,وتقاس التضاريس النسبية على وفق المعادلة الآتية (Subramanyan,1974,p.91):

$$Rh = \frac{H}{P}$$

حيث Rh تعني التضاريس النسبية , و H تضرس الحوض اي الفرق بين اعلى وادنى ارتفاع في الحوض (م) , وP محيط الحوض (كم). وبلغت مقدار التضاريس النسبية (0,67) , يلاحظ جدول (4) , وهي من النسب المتدنية وهذا يعود الى طبيعة قلة تضرس سطح الوادي.

3-قيمة الوعورة : (Ruggedness Value)

تلخص درجة الوعورة العلاقة بين تضاريس احواض التصريف وكثافة التصريف . مما يدل على درجة تقطع السطح بالمجاري المائية ، ويلقى الضوء على المرحلة الجيومورفولوجية التحاتية التي تمر بها أحواض التصريف,اذ تتناسب قيم معامل درجة الوعورة تناسبا طرديا مع كل من تضرس الحوض وكثافة التصريف ويدل ذلك على زيادة الوعورة وشدة الانحدارات وطولها ، كما يرتبط ارتفاع كل من درجة الوعورة وكثافة التصريف بالزيادة في حجم الجريان

DOI:10.52113/uj05/021-14/1264-1281

المائي السطحي في احواض التصريف , وتستخرج قيم الوعورة على النحو الاتي (حسين والجياشي , 2020, ص17):

$$R_n = D_d - \frac{H}{1000}$$

حيث R_n قيمة الوعورة , وD_d كثافة التصريف الطولية , و H تضاريس الحوض (م). وبلغت قيمة الوعورة (0.11) , يلاحظ جدول (4) , وهي قيمة منخفضة تدل على ان حوض منطقة الدراسة مازال في بداية دورته الحتية , وكثيراً ما تزداد حدة في فترات سقوط المطر . حيث ان هناك علاقة بين قيمة الوعورة ومراحل الدورة ، اذ تنخفض قيمتها في بداية الدورة ، ثم تبدأ وبشكل تدريجي بالارتفاع حتى تصل إلى حدها الأقصى عند بداية مرحلة النضج ، وعند مرحلة الشيخوخة ونهاية الدورة الحتية تنخفض مرة أخرى(عاشور,1986, 496) .

4- رقم ميلتون للوعورة Melton's Ruggedness Number

هو مؤشر للانحدار يوفر تمثيلًا مكانيًا لوعورة التضاريس داخل احواض المياه , تشير القيم العالية مع الأحواض ذات التضاريس الوعرة التي قد تتأثر بالرفع التكتوني ، بينما تشير القيم المنخفضة عادة إلى الاستقرار التكتوني أو معدلات الارتفاع البطيئة , ويتم تقديره باستخدام الصيغة التالية (Valkanou et al,2020,P.6):-

$$M = R_b * A_b^{-0.5}$$

حيث M تعني رقم ميلتون للوعورة , و R_b الفرق في الارتفاع بين اعلى وادنى نقطة في الحوض , وA_b تعني المساحة الكلية للحوض. وبلغت قيمة هذا المعامل 4,97 (جدول- 4) , وهي قيمة منخفضة مما يدل على الاستقرار التكتوني أو معدلات الارتفاع البطيئة في حوض ام فارس, فضلا عن حوض منطقة الدراسة مازال في بداية دورته الحتية.

5-التكامل الهبسومتري (Hypsometric Integral)

يميز التكامل الهبسومتري شكل المنحنى الهبسومتري لحوض الصرف وهو مؤشر مفيد للتمييز بين المناطق النشطة تكتونيًا والمناطق غير النشطة. والتكامل الهبسومتري يعرف بأنه المنطقة التي تقع تحت المنحنى الهبسومتري، وبالتالي يعبر عن حجم احواض المياه التي لم تتعرض للتعرية بعد . وبشكل عام ، تشير القيم العالية (< 50) إلى تضاريس عالية ، نسبة إلى المتوسط ، وتتوافق مع منحنيات هبسومترية محدبة ، والقيم المتوسطة (40-50) تميل إلى تمثيل منحنيات

محدبة - مقعرة أو تميل ان تكون على شكل خطوط مستقيمة , اما القيم الدنيا (<40) تميل إلى أن تكون أشكالها مقعرة.

القيم العالية تعني بشكل عام أن اجزائها المرتفعة لم تتأثر كثيرا بالتعرية يتم تآكل الكثير من المرتفعات ، وربما يشير ذلك إلى ان المظاهر الارضية احدث عمرا وربما تكون ناتجة بفعل النشاط التكتوني , في حين ترتبط القيم المنخفضة بالمظاهر الارضية القديمة جدا التي كانت تعرضت للتعرية بشكل اكبر وتأثرا اقل بالنشاط التكتوني الحالي , ويمكن حسابه من خلال المعادلة الاتية (Valkanou et al.,2020, P.6) :

$$HI = \frac{H_{mean} - H_{min}}{H_{max} - H_{min}} * 100$$

اذ ان: H_{mean} تعني معدل ارتفاع الحوض (م) ,H_{min} ادنى ارتفاع في الحوض (م) , H_{max} اعلى ارتفاع بالحوض (م). و بلغت قيمة التكامل الهبسومتري (50) جدول (4) ,وهي قيمة مرتفعة تدل على ان حوض منطقة الدراسة يتميز بصغر عمره ومساحته , وهو لايزال في بداية دورته الحتية .

6- انحدار القناة Channel Gradient:

إن تدرج المجرى يختلف ببساطة في الارتفاع بين نقطة المنبع ونقطة المصب للنهر ويكون مرتبط بطاقة النهر لنقل مواد ذات حجم معين ولخصائص صخور الأساس التي تقاوم الجريان , وبالتالي ، فهي خاصية هندسية يمكن أن تكون كمية لوصف معدل التعرية والجريان السطحي والذروة الطبيعة للتصريف (Ghosh & Gope,2021,P.12). ويتم احتساب انحدار القناة من خلال المعادلة التالية (Hajam et al.,2013,P.2) :

$$C_g = \frac{H}{\pi/2 * C_{ip}}$$

حيث C_g تعني انحدار القناة (م/كم) , وH تعني تضرس الحوض (م) , وπ النسبة الثابتة =3,14 , وC_{ip} تعني اقصى طول للحوض (كم). وبلغ انحدار القناة 0,90 م/كم (جدول -). وتشير هذه القيمة المنخفضة الى انحدار لطيف للقناة وبالتالي تكون اكثر كفاءة في تصريف الجريان السطحي.

المقاطع الحوضية Basin Profiles

DOI:10.52113/uj05/021-14/1264-1281

يمكن من خلال دراستها التعرف على التاريخ الجيولوجي للنهر , فضلاً عن معرفة الضوابط الجيولوجية والهيدرولوجية والمناخية المحلية التي تحكمت في تطور النهر , ويمكن دراستها وفق الاتي :

1- **المقاطع الطولية : Longitudinal Profiles**

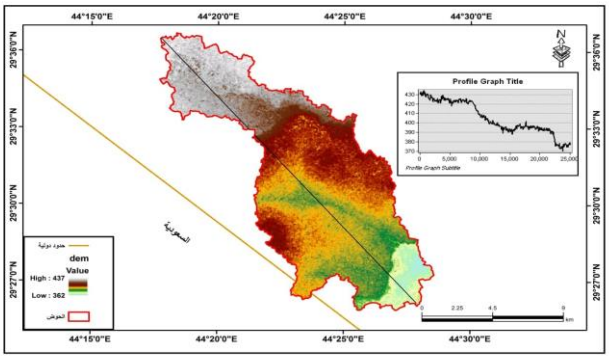
يقصد بالمقطع الطولي هو القوس الذي يحدد بدقة انحدار المجرى النهري على طول امتداده من منبعه إلى مصبه **(بحيري,1979,ص 122)**, ويحدد المرحلة التي يمر بها الوادي وهي مرحلة الشباب والنضج والشيخوخة **(شرف,1995,ص 301)** ، وهناك علاقة وثيقة بين هذا القطاع وبين مستوى قاعدة نفس النهر **(ابو العينين,1990 ,ص468)**.

تم رسم المقطع الطولي لحوض وادي الفارس من منبعه في اقصى الشمال الغربي والذي يقع على ارتفاع (455) م فوق مستوى سطح البحر الى مصبه في اقصى الجنوب الشرقي , يلاحظ خريطة (7) , ومن خلال قسمة الفاصل الرأسي(*),على طول الحوض كم2 وبلغ المعدل العام للانحدار للوادي(1.24) م/كم2 ويعد معدل انحدار بطيء جداً , ويتضح من خلال المقطع الطولي للحوض , انحداره البطيء فضلاً عن وجود بعض التشعبات , ان حوض وادي ام **فارس يمر بمرحلة الشباب , وهي تمثل اولى مراحل الدورة الجيومورفولوجية .**

2 - المقاطع العرضية (Transverse Profiles)

يتكون المقطع العرضي للحوض النهري من خط يصل بين نقطتين تقعان على طرفي الحوض النهري او على اقصى نقطتين تقعان على خط تقسيم المياه للحوض النهري (ابو سمور,1999,ص 35), وتأتي أهمية المقاطع العرضية للأودية كونها تعكس الخصائص الانحدارية لجوانب الأودية من جهة وعلاقتها بتنوع العمليات الجيومورفولوجية , من تجوية ، وانزلاقات أرضية ، وتساقط صخري ، وانجراف , تربة فضلا عن التصريف المائي وخصائصه , التي لها علاقة في زيادة الرواسب التي ينقلها الوادي من جهة اخرى ، ويسلط هذا القطاع الضوء على طبيعة اتساع المجرى وعمقه الذي يتغير من مكان لآخر كنتيجة حتمية لعوامل تتمثل بتعرض الضفاف الخارجية للمنعطفات والالتواءات للتآكل فتظهر على شكل جروف مرتفعة شديدة الانحدار ، فضلاً عن ان المجرى المائي عندما يمر في تكوينات متباينة الصلابة تتركز التعرية في المناطق الضعيفة وتقل في المناطق الصلبة ، لذا يتسع المجرى في الأولى ويضيق في الثانية ، كما ان المناطق ذات التكوينات الجيرية والطباشيرية تتسع فيها المجاري المائية ,والسبب في ذلك نشاط عمليات التعرية والتجوية في هذه المجاري . وقد تم رسم المقاطع العرضية للحوض من خلال استخدام خرائط الارتفاعات الرقمية (DTM) بعد ان تم معالجتها عبر برنامج Global Mapper 11 .

خريطة (7) توضح المقطع الطولي للوادي



المصدر: من عمل الباحثان بالاعتماد على:-

1-ArcGIS(10.4),Arc Hydro Tools

2-المرئية الرادارية SRTM 1-Arc-Second Global 22016

3-Global Mapper V.1.6

تم تقسيم المنطقة الى ثلاث مقاطع عرضية وكالاتي :

-المقطع (ا):-

تكون بداية هذا المقطع من الشمال الغربي والجنوب الشرقي , اذ ينحدر باتجاه شمالي غربي, ويمكن ملاحظة التباين في الارتفاع في هذا المقطع , أذ بلغ اعلى ارتفاع (443) م في حين كان اقل ارتفاع (420) م فوق مستوى سطح البحر, ويحتل المنطقة العليا من الحوض , ويمكن تفسير السبب الذي يعود وراء عرض وتضرس الحوض بالنسبة الى المقاطع الاخرى هو درجة عمل المجاري النهرية ونحتها الافقي والرأسي , يلاحظ خريطة (9) , وسبب هذه العمليات يرجع الى الطبيعة العامة لقاع الوادي الذي يكون في هذه المناطق شديد وملىء بالتجويفات , وهذا يدل على شدة النحت وعلى وجه الخصوص اثناء الفيضانات في داخل الوادي .

2 – المقطع (2):-

يمتد هذا المقطع من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي ويكون انحداره باتجاه شمالي غربي , ويمكن ملاحظة التباين في الارتفاع في هذا المقطع , حيث بلغ اقصى ارتفاع بحدود (405) م واقل ارتفاع كان حوالي (395) م فوق مستوى سطح البحر, يلاحظ

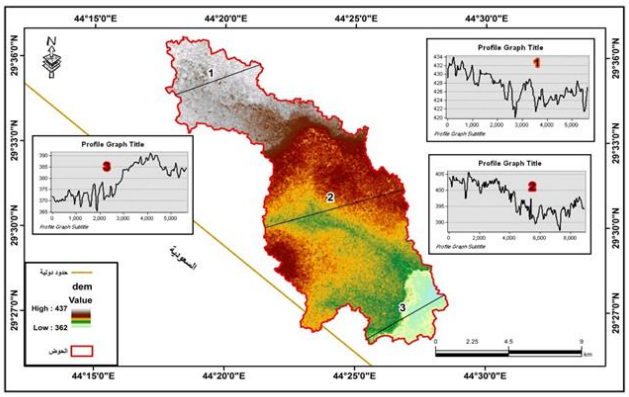
DOI:10.52113/uj05/021-14/1264-1281

خريطة (8) , وفي هذا الجزء من الوادي تركز قوة عمليات النحت الراسي والجانبي التي تسهم في توسيع الوادي (عمليات التجوية وعمليات الانهيار الارضي) .

3 – المقطع (3).

يكون امتداد هذا المقطع من الشمال غربي الى الجنوب شرقي وينحدر باتجاه شمالي غربي , ويمكن ملاحظة التباين في الارتفاعات في هذا المقطع , حيث بلغ اقصى ارتفاع (392) م واقل ارتفاع (365) , فوق مستوى سطح البحر .يلاحظ خريطة (9) , وهو يحتل المناطق الدنيا من حوض وادي ام فارس.

خريطة (8) المقطع العرضي للوادي



المصدر: من عمل الباحثان بالاعتماد على:-

1-Arc GIS (10.4), Arc Hydro Tools SRTM Global – 2016

2-Global Mapper V.1.6

3-المرئية الفضائية SRTM 1-Arc-Second

ومما يتقدم يتضح ان حوض وادي ام فارس تأثر بعملية التعرية المائية وبنسب متفاوتة وحسب طبيعة التركيب الصخري التي تتباين من منطقة الى اخرى في الوادي والمرحلة الحتية التي وصلت اليها , وتبين ان حوض وادي ام فارس يميل الى الاستطالة اكثر من ميلانه الى الاستدارة , مما يلقي بظلاله على طبيعة الجريانات اذ اضطرت المياه لقطع مسافات طويلة مما يؤدي الى تعرضها للتبخير والتسرب .

ثانيا: خصائص شبكة التصريف :

يمكن دراسة خصائص الشبكة المائية من خلال دراسة مجموعة من المتغيرات واهم هذه المتغيرات هي:

1- المراتب النهرية : Stream Orders :

تصنف المجاري المائية التي لا تصب فيها اية روافد ثانوية من مجاري المرتبة الاولى ، وتتكون انهار المرتبة الثانية من التقاء رافدين من المرتبة الثانية ، و هكذا الحال بالنسبة لبقية المراتب , ولا تزداد مرتبة النهر عند التقاء رافد يحمل مرتبة (13)

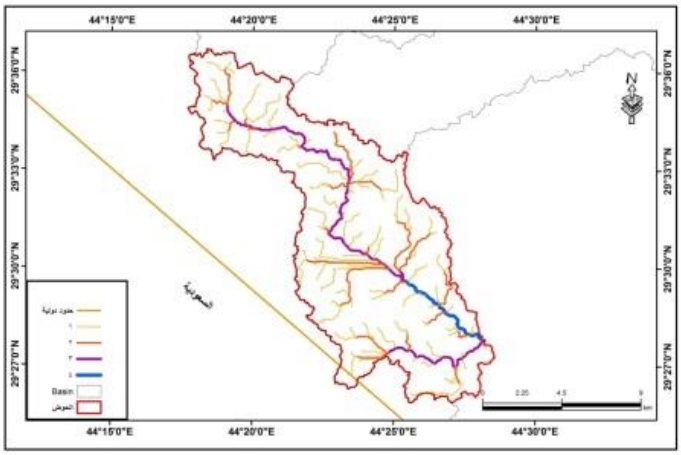
اقل منه ، وعلى هذا المنوال حتى يحمل المجرى الرئيسي اعلى مرتبة نهرية في الحوض . ويتضح من خلال جدول (5) ان عدد المراتب النهرية الكلي في حوض وادي الفارس بلغ(4) مراتب , اما عدد المجاري في المرتبة الاولى (106) واديا وبنسبة(53.53)% , بينما بلغ عدد المجاري في الرتبة الثانية(48) واديا وبنسبة(24.24)% اما عدد المجاري في المرتبة الثالثة فبلغ(43) واديا **وبنسبة**(21.71)% وعند حساب عدد المجاري في المرتبة الرابعة تبين لنا انها بلغت(1) وبنسبة(0.50)% , يلاحظ خريطة(9)الخاصة بالمراتب النهرية .

جدول (5) اعداد المراتب النهرية في حوض وادي ام فارس

الحوض	المرتبة الاولى	المرتبة الثانية	المرتبة الثالثة	المرتبة الرابعة	المجموع
ام فارس	106	48	43	1	198

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arc GIS 10.4)

خريطة (9) تمثل شبكة التصريف لحوض وادي ام فارس



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على :

(1) Arc (10.4, Arc Hydoro Tools

2- المرئية الادارية , SRTM 1-Arc-Second Global -2016

2-أطوال المجاري المائية :-

DOI:10.52113/uj05/021-14/1264-1281

يتضح من خلال جدول (6) ان مجموع اطوال الوديان لجميع المراتب في منطقة الدراسة بلغ(187.1)كم اذ سجلت المرتبة الاولى (109.7) من مجموع الاطوال الكلية وبنسبة(58.63)%, اما مجموع اطوال المجاري في المرتبة الثانية فقد بلغ (43.2) كم وبنسبة تقدر بـ (23.08)% , في حين بلغ مجموع اطوال المجاري في المرتبة الثالثة (27.5) كم وبنسبة تقدر بـ(14.69)% , اما المرتبة الرابعة فقد بلغت اطوال مجاريها (6.7)كم وكانت نسبتها تقدر بـ(3.58)% , ويرجع سبب التباين في الطول الى العلاقة بين رتبة الوادي وطوله , وتأثير التراكيب الخطية التي حددت اطوال بعض المراتب النهرية واتجاهها , حيث يزيد في المراتب الدنيا مجموع الاطوال ويقل في المراتب العليا بسبب طوبوغرافية الحوض.

جدول (6) اطوال المجاري المائية (كم) في حوض وادي ام فارس

الحوض	المرتبة الاولى	المرتبة الثانية	المرتبة الثالثة	المرتبة الرابعة	المجموع
وادي الفارس	109.7	43.2	27.5	6.7	187.1

المصدر : من عمل الباحثان اعتماداً على مخرجات برنامج (Arc GIS 10.4).

3- معدل طول المجرى Mean Stream Length:-

هي خاصية مميزة ترتبط بشبكة الصرف وترتبط بالسطح , ويحسب معدل طول المجرى من خلال تقسيم مجموع اطوال المجاري لكل مرتبة على عدد مجاري المرتبة وفقا للمعادلة التالية (Waikar& Nilawar,2014,P.183):-

$$Lsm = \frac{L\mu}{N\mu}$$

اذ تمثل L_{sm} معدل طول المجرى , وLμ مجموع اطوال المجاري لمرتبة ما , وNμ عدد المجاري لتلك المرتبة. ومن خلال الجدول (7) نلاحظ ان هنالك تباين في معدلات اطوال المجاري لكل مرتبة من مراتب الحوض وهذا يعني عدم تجانس شبكة الصرف .

جدول (7) معدل اطوال المجاري المائية (كم) في حوض وادي ام فارس

الحوض	المرتبة الاولى	المرتبة الثانية	المرتبة الثالثة	المرتبة الرابعة
وادي الفارس	1,03	0.9	0,63	6.7

من عمل الباحثين اعتمادا على الجدولين (5) و (6)

4- نسبة طول المجرى Stream Length Ratio

هذه النسبة مهمة في توضيح العلاقة بين الجريان السطحي والتصريف و المرحلة التخاتية التي وصل اليها الحوض , ويتم الحصول عليها من خلال المعادلة التالية (Hajam et al., 2013, P.2-5):-

$$RL = \frac{Lsm}{Lsm-1}$$

حيث R_L تعني نسبة طول المجرى , وL_{sm} معدل اطوال المجاري لمرتبة ما , وL_{sm-1} معدل اطوال المجاري للمرتبة التالية . خلال الجدول (8) نلاحظ ان هنالك تباين في نسب معدلات اطوال المجاري بين 0,09 – 1,42 ويعزى هذا التباين الى اختلاف الانحدار والخصائص الطبوغرافية بين ارجاء الحوض , وان الحوض هو في مرحلة الشباب.

جدول (8) نسب اطوال المجاري المائية (كم) في حوض وادي ام فارس

الحوض	نسب اطوال المرتبة الاولى الى نسب اطوال المرتبة الثانية	نسب اطوال المرتبة الثانية الى نسب اطوال المرتبة الثالثة	نسب اطوال المرتبة الثالثة الى نسب اطوال المرتبة الرابعة
وادي الفارس	1,14	1,42	0,09

من عمل الباحثين اعتمادا على الجدول **(7)** .

– نسبة التشعب (التفرع): Bifurcation ratio

(15)

هي القيمة التي عند ضربها مع عدد الروافد لمرتبة معينة تعطي عدد الروافد للمرتبة الاقل **(الجبوري,1999,ص 29)**, ان القيم المنخفضة لنسبة التشعب تعني ان نمط الصرف لا يتأثر بالتراكيب الجيولوجية , بينما القيم العالية تشير الى ان التراكيب الجيولوجية هي من تتحكم بنمط الصرف, ولا يوجد اتفاق بين الباحثين بشكل قطعي في تحديد القيم المنخفضة والمرتفعة لنسبة التشعب الا انه تم التوصل مؤخرا الى اتفاق مبدئي بين الباحثين بتصنيف قيم نسبة التشعب الى منخفضة اذا كانت تساوي اقل من (5) , اما اذا كانت اكثر من (5) تكون قيم نسبة التشعب مرتفعة (Sukristiyanti, et al.,2017,P.2). وتحسب نسبة التشعب بالمعادلة التالية (Malik ,et al., 2011,P.120) :-

DOI:10.52113/uj05/021-14/1264-1281

$$Rb = \frac{N\mu}{N\mu^{+1}}$$

حيث Rb تمثل نسبة التشعب , وNμ عدد المجاري لنفس المرتبة , بينما تمثل $N\mu^{+1}$ عدد المجاري للرتبة التالية الاعلى .

بلغت نسبة التشعب (2,61)لانهار المرتبة الاولى و(2,05) لانهار المرتبة الثانية في حين بلغ معدل نسبة التشعب لحوض وادي ام فارس (1,27) يلاحظ جدول (9), وهذه القيم متقاربة جدا مما يدل على تشابة الصخور في جميع ارجاء الحوض التي تكونت فوقها شبكة الصرف في المنطقة وتأثرها بالتركيب الخطية .

جدول (9) نسبة التشعب ومعدل اطوال المجاري في حوض وادي الفارس

المرتبة	عدد المجاري	نسبة التشعب	معدل نسبة التشعب
1	102	2,61	1,27
2	39		
3	19	2,05	
4	1		
المجموع	161		

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (5) و(6).

6-كثافة التصريف:Drainage Density

تقسم كثافة الصرف الى نوعين كثافة طولية وكثافة عددية, وهي بكل الاحوال تعكس حالة الحوض من حيث زيادة فعالية التعرية المائية وزيادة التقطيع وهي بدورها تشير الى عمر الحوض وظروفه الطبيعية.

أ - كثافة الصرف الطولية :Linear Drainage Density

وتعني اطوال المجاري في الحوض كاملة لمساحة حوض التغذية **(باتريك ماكولا ,1986, ص 23)** ,ويعبر عنها وفق المعادلة التالية **(داود,2002,ص 200)**:

$$\text{كثافة الصرف الطولية} = \frac{\text{مجموع اطوال المجاري (كم)}}{\text{مساحة الحوض (كم}^2\text{)}}$$

بلغت الكثافة الطولية في الحوض(1.32كم /كم^2) يلاحظ جدول(10) , ويمكن ملاحظة انخفاض الكثافة الطولية والسبب في ذلك يعود الى قلة الامطار الساقطة في الحوض , وان القسم الاكبر من المياه المتساقطة يجد طريقه الى باطن الارض.

ب- كثافة الصرف العددية (التكرار النهري) Stream Frequency :

بلغت كثافة الصرف العددية في الحوض(1.13) كم2/كم . يلاحظ جدول (10), وتعد قيمة منخفضة يمكن من خلالها الاستدلال على ان نسيج الحوض خشن فضلاً عن مساحة الحوض البالغة(141,5) كم2والتي تعد كبيرة نسبياً . ويتضح من خلال ذلك ان هناك علاقة طردية بين الكثافة العددية من جهة وكمية الامطار الساقطة على منطقة الدراسة , وبما ان كمية الامطار الساقطة في حوض وادي ام فارس تعد قليلة وان هناك ارتفاع كبير في قيمة التبخر لذا فان الكثافة العددية كانت منخفضة , كما تشير هذه القيمة الى ان الحوض يمر في مرحلة الشباب. ويمكن الحصول على كثافة الصرف العددية من المعادلة التالية -:(Waikar& Nilawar,2014,P.183)

$$Fs = N\mu / A$$

حيث ان Fs تمثل التكرار النهري , وNμ مجموع اعداد المجاري المائية في الحوض , وA تمثل مساحة الحوض (كم^2).

جدول (10) كثافة الصرف الطولية والعددية ومعدل بقاء المجرى في حوض وادي الفارس

الحوض	وادي ام فارس
اطوال المجاري (كم)	187.1
الكثافة الطولية	1.32
عدد المجاري	161
الكثافة العددية	1.13
معدل بقاء المجرى	0.88
رقم التسرب	1,49
طول الجريان السطحي (كم)	0,37
نسبة النسيج الحوضي	1,80

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (7) .

7-معدل بقاء المجرى :(Stream remains ratio)

يشير الى متوسط الوحدة المساحية اللازمة لتغذية مرتبة طولية واحدة من مراتب شبكة تصريف أي حوض , وكلما اتسعت

DOI:10.52113/uj05/021-14/1264-1281

مساحة الحوض على حساب القنوات المائية القصيرة الطول دل على كبر قيمة الناتج وبالتالي تكون النتيجة ابتعاد المجاري المائية عن بعضها البعض , ويتم قياسه وفق المعادلة الاتية **(حسين والجياشي,2020,ص 21)**:

$$C = \frac{1}{D_d}$$

حيث C تعني معامل بقاء المجرى , وD_d تعني الكثافة التصريفية .

يتضح من جدول (10) ان معدل بقاء المجرى لمنطقة الدراسة بلغ (0.88) كم2/كم . وتعد قيمة منخفضة يمكن الاستدلال من خلالها بان كثافة تصريف الحوض واطئة والسبب انخفاض كميات الامطار الساقطة على منطقة الدراسة .

8- رقم التسرب Filtration Number:

يُعرَّف رقم التسرب على أنه ناتج كثافة الصرف وتكرار المجرى لأحواض المياه التي تمتاز بالتجانس, اذ ان رقم التسرب يتناسب بشكل مباشر مع الجريان السطحي ,اذا كان رقم التسرب مرتفعا فأن الجريان السطحي يبقى مرتفعا, للحوض المتجانس Corresponding Basin واذا رقم التسرب منخفضا فأن الجريان السطحي يكون منخفضا. الجريان السطحي يتناسب بشكل غير مباشر مع التسرب الذي يمكن استخدامه لتحديد المواقع التي يرتفع فيها التسرب , ويتم الحصول على رقم التسرب عن طريق المعادلة التالية (Suresh et al.,2015,P.24).

$$Ig = Dd * Fs$$

اذ تمثل I_g رقم التسرب , وتمثل D_d كثافة الصرف , اما F_s تمثل تكرار المجرى. وبلغ رقم التسرب 1,49 وهي قيمة منخفضة , مما يدل على انخفاض الجريان السطحي في اراضي الحوض , جدول(10).

9- طول الجريان السطحي Length of Overland Flow:

يحدث هذا النوع من الجريان ، المعروف أيضًا باسم بالجريان الصفائحي Sheet Flow ، في المرحلة الأولية من الجريان السطحي, وعادة ما يتم ملاحظته على الأسطح ذات النفاذية المنخفضة وفي المناطق ذات للتربة المشبعة وقرب منسوب الماء الجوفي من السطح (Brutsaert,2009, P.198). ويعد طول الجريان السطحي واحدا من اهم المتغيرات التي لها تأثير في التطور التضاريس والهيدرولوجي لأحواض الصرف , ويتأثر طول الجريان السطحي بالترب والنفاذية خلال التربة في اماكن واوفات مختلفة , ويمكن الحصول على هذا المعامل بواسطة المعادلة التالية (Hajam et al.,2013,P.2)-:

$$Lg = \frac{1}{2*D}$$

تمثل L_g طول الجريان السطحي , و D تمثل كثافة الصرف الطولية . وبلغت نتيجة هذا المعامل 0,37كم ,جدول (10)

10-نسبة النسيج الحوضي :Basin Texture Ratio

يعد نسيج الصرف كواحد من مفهوم مهم للجيومورفولوجيا الذي يوضح التباعد النسبي لخطوط الصرف , كثافة الصرف أقل من 2 تشير إلى ان النسيج خشن جدا, واذا تراوحت النسبة بين 2 و 4 يكون نسيج خشن ،واذا تراوحت بين 4 و 6 يكون متوسط ، وما بين 6 و 8 ناعم و اذا اكثر من 8 ناعم جدا .وهو من المقاييس الهامة التي توضح مدى تضرس سطح الأرض ومدى تقطعه ، فضلاً عن كونه مؤشراً لمدى كثافة الصرف فيه ، وكلما تقاربت الأودية مع بعضها وزادت أعدادها دل ذلك على شدة التقطع ويمكن حسابها من خلال المعادلة الاتية (Hajam et al.,2013,P.2) :

$$Rt = Nu/P$$

اذ ان Rt تعني نسبة نسيج الحوض , وNu تعني اعداد مجاري الحوض ولجميع الرتب , و P تعبر عن محيط الحوض (كم) . وبعد تطبيق المعادلة اعلاه تبين ان مقدار النسيج الحوضي بلغ (1,80) ,يلاحظ جدول (10) , وبهذا يكون نسيج الحوض خشناً كون النسبة تعد منخفضة, كما تدل هذه النسبة على كثرة الشقوق والفواصل التي ساهمت بدورها في زيادة كمية المياه المتسربة من جهة وتقليل الجريان السطحي من جهة اخرى.

11-معامل الانعطاف: (Sinuosity Factor)

يقصد بالطول الحقيقي للمجرى ، بانه المسافة التي يقطعها النهر على اليابس، اما الطول المثالي فهو اقصر طريق يسلكه المجرى بين المنبع والمصب ، ويكون عادة الطول الحقيقي اكبر من الطول المثالي ويمكن استخراج معامل الانعطاف وفق المعادلة الاتية: **(Nofal ,2012,P.176)**

$$P = \frac{l_c}{l_v}$$

حيث P= معامل الانعطاف , و l_c= طول المجرى الحقيقي (كم), وl_v= طول المجرى المثالي (كم).

DOI:10.52113/uj05/021-14/1264-1281

وتبرز اهمية هذا المعامل في الدراسات الجيومورفولوجية سواء كانت للأنهار أو الوديان من خلال التمكن من معرفة المراحل الجيومورفولوجية للنهر أو الوادي، وكذلك قدرته على عملية التعرية الجانبية وفي أي اتجاه ومدى ما يؤثر ذلك في استغلال الأرض.

وتكون النتائج بين(1-4) وقد قسم شكل المجرى النهري او مجرى الوادي بحسب التعرج الى ثلاثة اشكال هي , إذا كانت النسبة اقل من (1.1) يكون النهر او الوادي مستقيما اما إذا كانت النسبة ما بين (1.1-1.5) يكون ملتويا , ويكون النهر او الوادي منعطفاً أذا كانت اكثر من (1.5) **(الدليمي,2012,ص** 404).

ويتضح من خلال جدول (11) , ان معامل الانعطاف لحوض وادي الفارس بلغ(1.72) أي ان الوادي يكون منعطفا , وهذا يأخذنا الى الاستنتاج الى ان الحوض يمر بمرحلة النضج المبكر وبداية مرحلة التوسع الجانبي أي ان حوض منطقة الدراسة في بداية تطوره الجيومورفولوجي .

جدول(11) معامل الانعطاف لحوض وادي الفارس

الحوض	الطول الحقيقي (كم)	الطول المثالي (كم)	معامل الانعطاف
وادي الفارس	42,5	24,6	1.72

المصدر : من عمل الباحثان بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arc GIS 10.4).

الخصائص الهيدرولوجية :

1-زمن التركيز (Tc) Time of concentration:

وقت التركيز (Tc) هو الوقت المستغرق للجريان السطحي للانتقال من أبعد مسافة لنقطة هيدروليكية في الحوض إلى مصبه Outlet . هيدروليكيًا أبعد نقطة هي النقطة التي تتمثل بأطول مسافة لزمن الانتقال إلى مصب الحوض ، وليس بالضرورة النقطة التي تمثل أطول مسافة للجريان الى المصب (U.S Department of Agriculture,2010,P.15-4) . ويحسب زمن التركيز بالمعادلة التالية (المطوري ,2019, ص222):

$$Tc = \frac{(L)^{1.15}}{7700(H)^{0.38}}$$

حيث Tc تعني زمن التركيز (ساعه) , و L تمثل طول الحوض (كم) , وH فرق الارتفاع (م). ومن خلال تطبيق المعادلة اعلاه , بلغ معدل التركيز في حوض ام فارس 2,04 ساعة (جدول-12) , وهي قيمة منخفضة تشير الى بعد المسافة بين المنبع والمصب مع قلة احتمالية حدوث الفيضان.

جدول (12) الخصائص الهيدرولوجية لحوض وادي ام فارس

زمن التركيز (ساعة)	زمن التباطؤ (م)	زمن الاساس للسيول (ساعة)	سرعة الجريان السيلي (م/ث)	حجم الجريان (م3/ث)	ذروة التصريف (م3/ث)	حجم الجريان السطحي (مليار م3)
2,04	1,22	1,20	0,020	85036	320,35	0,04373196747

المصدر: من عمل الباحثان اعتمادا على بيانات المتغيرات المورفومترية , والجدول (13).

2- زمن التباطؤ :

نعني به الوقت الفاصل بين بداية المطر وبداية توالد الجريان , ويستفاد منه بالتعرف على الزمن اللازم لبداية الجريان السطحي بكل حوض ,فضلا عن حساب فاقد التسرب خلال هذا الزمن مما يفيد ايضا في حساب جملة الفاقد في احواض الصرف (الودعاني ، 2014, ص45). ويتأثر زمن التباطؤ بنوع الصخور وما تحويه من شقوق وفواصل ومدى نفاذيتها , اذا امتازت الصخور بالنفاذية العالية وكثرة ما تحويه من شقوق وفواصل فأن زمن التباطؤ يزداد والعكس صحيح . ويحسب زمن التباطؤ بالمعادلة التالية (الحجامي ,2020, ص124):

$$Te = 0.6\,Tc$$

بلغ زمن التباطؤ في حوض ام فارس 1,22 ساعة (جدول - 12) وهو الزمن اللازم لحدوث الجريان السطحي في مجاري الحوض.

3- زمن الاساس للسيول :

هو المدة الزمنية التي يستغرقها الحوض لغرض تصريف الكامل لمياه الامطار من منبعه الى مصبه بغض النظر عن قاع الحوض , وهو يتماثل في تغيراتها مع تغيرات زمن التباطؤ من مدتها الزمنية (الحجامي , 2020, ص125) , ويحسب زمن الاساس بالمعادلة التالية (https://www.iau.edu.sa):

$$Tp = \frac{Tc+0.133Tc}{1.7}$$

وبلغ زمن الاساس في حوض ام فارس 1,20ساعة (جدول -12) وهو يعادل تقريبا معدل التباطؤ مما يدل على طول المجرى وبالتالي بعد المسافة التي تقطعها المياه اثناء جريانها.

4-سرعة الجريان السيلي :

DOI:10.52113/uj05/021-14/1264-1281

تكمن اهمية معرفة سرعة الجريان في تحديد درجة الخطورة ,والتي يمكن الحصول عليها من خلال المعادلة التالية (عمران وعبدالرحمن , 2018, ص18) :

$$V_{(m/s)} = \frac{L(m)}{3.6Tc(s)}$$

حيث (V) تمثل سرعة الجريان , و (L) طول الحوض (م) , Tc تمثل زمن التركيز (ثانية). وبلغت سرعة الجريان في الحوض 0,020 م/ثا (جدول -12), يلاحظ انخفاض سرعة الجريان في الحوض بسبب قلة كمية الامطار الساقطة كون المنطقة تقع ضمن المناخ الجاف فضلا عن قلة الانحدار.

5- حجم الجريان :

مقدار كمية المياه التي تمر بشبكات تصريف الاحواض عندما تزيد كمية الامطار الساقطة عن كمية الفاقد من عمليات التسرب , بسبب قلة فواقد التبخر اثناء العاصفة المطرية وبالتالي يكون هنالك فائض من المياه , وتستخدم المعادلة التالية (عمران وعبدالرحمن , 2018, ص20) :-

$$Qt_{(m3/s)} = (EL)^{0.85}_{km}$$

اذ تمثل Q_t تمثل حجم التصريف (م^3/ثا) , El مجموع اطوال مجاري الحوض (كم) , وبلغ حجم التصريف في حوض ام فارس (85036 م^3/ثا) (جدول - 12) .

6- ذروة التصريف (التدفق الاقصى للسيول) :

هو الحد الأقصى لمعدل لحجم الجريان الذي يمر بموقع معين أثناء العاصفة (Nofal,2012,P.182). ويتم استخراجها من خلال المعادلة التالية (Raghunath,2006,150):-

$$Qp = Cp\frac{A}{tp}$$

Q_p تعني ذروة التصريف , Cp معامل يتراوح بين 2-6,5 تبعا لخصائص الحوض , t_p تمثل زمن الاساس (م) , A مساحة الحوض (كم^2) . وبلغت ذروة التصريف في الحوض 320,35 م^3/ثا .

7- حجم الجريان السطحي :

يعرف الجريان السطحي المائي على انه ذلك الجزء من التساقط المطري الذي يزيد عن القدرة الامتصاصية للتربة فيتحرك على سطح الارض متخذا لنفسه عدة مسارات تبعا لجيومورفولوجية الارض وانحدارها الى ان يصل الى احد المجاري ويصب فيه ويصبح جزءا منه . وفي الدراسات الهيدرولوجية يكون من الضروري ايجاد العلاقة بين التساقط والجريان السطحي لمعرفة الطبيعة الهيدرولوجية وخاصة السطحية اذا كانت الاحواض غير مرصودة , ونظرا لعدم وجود محطة قياس في المنطقة , تم تقدير حجم الجريان السنوي المتوقع باستخدام معادلة بيركلي (خضر وخلف ,2012, ص435).

$$R = (CIS)^{0.5}(W/L)^{0.45}$$

R= حجم الجريان , C = معامل السيح ويستخرج عن طريق معادلة خوسلاس , I= حجم المطر (مليار م^3), S= معدل الانحدار (م/كم) , W = معدل عرض الحوض (كم) .

معادلة خوسلاس لاستخراج معامل السيح :

$$R_m = P_m - L_m$$

$$L_m = 0.48\ T_m$$

حيث ان Rm>= 0

حيث R_m = معامل السيح السطحي الشهري (سم) , وP_m تمثل الامطار الشهرية (سم) , و L_m تمثل الضائعات الشهرية (سم) , و T_m= معدل درجة الحرارة الشهري (مْ).

ومن خلال تطبيق المعادلة اعلاه , وجد ان مجموع الجريان السنوي المتوقع لحوض ام فارس بلغ(0,04373196747) مليار م^3 (جدول - 13), وهذا يعكس اهميته الهيدرولوجية .

جدول (13) الجريان السنوي المتوقع (مليار م^3) لحوض وادي ام فارس

طول الحو(كم)	معدل المطر السنوي (ملم)	مساحة الحوض (كم^2)	حجم المطر (مليار م^3)	معدل عرض الحوض (كم)	معدل الانحدار (م/كم)	حجم الجريان السنوي المتوقع (مليار م^3)
42,5	95,1	141,5	0,01345665	3,32	1,41	0,04373196747

المصدر: من عمل الباحثان , اعتمادا على :1- بيانات جدول ( ) . 2- (المكتوب, 2018, ص54).

الاستنتاجات

1. يغلب على سطح منطقة الدراسة الانبساط , فقد تم تسجيل اعلى ارتفاع له (455) م فوق مستوى سطح البحر في حين بلغ ادنى ارتفاع له(365) م عند المصب.
2. بلغت المساحة الكلية للحوض(141,5)كم, وبلغ طول الحوض الحقيقي (3,32)كم , في حين بلغ طول الحوض المثالي(24.6)كم وبلغ متوسط عرضه(4.42) وبلغ محيط الحوض (89.06)كم.

DOI:10.52113/uj05/021-14/1264-1281

3. تشير نسبة الاستطالة الى مدى اقتراب الحوض الى الشكل المستطيل , اما نسبة معامل شكل الحوض يمكن من خلالها الاستدلال على ان الحوض يقترب من الشكل المثلث .

4. بلغت نسبة التضرس (4.04) وهي من النسب المنخفضة , ويرجع السبب قلة معدل الانحدار, وقد تم تسجيل قيمة الوعورة للحوض حيث بلغت(0.11) وهي من القيم المنخفضة التي تدل على ان الحوض في بداية دورته الحتية , في حين سُجلت قيمة التكامل الهبسومتري للوادي حيث بلغت (50) وهي بدورها تعد من القيم المنخفضة يمكن الاستدلال من خلال قيمتها على ان حوض منطقة الدراسة في بداية دورتها الحتية وانه يتصف بصغر مساحته . وبلغ النسيج الحوضي(2.22) وهي من النسب المنخفضة التي تدل على خشونة النسيج التضاريسي لحوض وادي الفارس .

5. تدل قيم الكثافة الطولية والكثافة العددية ومعدل بقاء المجرى في وادي ام فارس , الى انخفاض نسبة التساقط في منطقة الدراسة الامر الذي ينعكس على انخفاض الكثافة التصريفية للوادي, وبلغ معامل الانعطاف لحوض وادي ام فارس (1.72) وهو بذلك يكون المجرى منعطفا , وهذا يأخذنا الى الاستنتاج الى ان الحوض يمر بمرحلة الشباب , وبداية مرحلة التوسع الجانبي وبذلك يكون حوض الدراسة في بداية تطوره الجيومورفولوجي .

دلت قيم المتغيرات الهيدرولوجية الى طول المسافة بين المنبع والمصب وقلة احتمالية حدوث الفيضان ,وانخفاض سرعة الجريان في حوض وادي ام فارس.

المقترحات :

1. اقامة محطة هيدرولوجية بهدف معرفة حجم الموارد المائية المتاحة ومعرفة كمية الجريان السطحي لأعداد دراسات دقيقة لأستثمار تلك المياه .
4. ربط اجزاء منطقة الدراسة بالطرق وللاستفادة من الموارد الطبيعية المتاحة.
5. انشاء السدود على مجاري الاودية وفي مواسم سقوط الامطار ومن المواد المتوفرة محليا .
6. الافادة من قاعدة البيانات الهيدرولوجية ضمن هذه الدراسة وتوظيفها في مجالات متعددة ضمن اراضي الحوض.
7. يجد الباحثان انه من الضروري حث الباحثين للقيام بدراسات مشابهة ومكملة لهذه الدراسة والدراسات السابقة بهدف تغطية جميع مناطق العراق ليتسنى اقامة نظام معلومات جغرافي متكامل عن الاحواض .

المصادر:

1- ابو العينين,حسن سيد احمد (1980),اصول الجيومورفولوجيا , دراسة الاشكال الارضية لسطح الارض , الطبعة الخامسة , مؤسسة الثقافة الجامعية , الاسكندرية .

2- ابو العينين, حسن سيد احمد(1990), حوض وادي دبا في الامارات العربية المتحدة , الجغرافية الطبيعية واثرها في التنمية الزراعية , مطبعة جامعة الكويت.

3- ابو سمور , حسن, حامد الخطيب , جغرافية الموارد المائية (1999),الطبعة الاولى , دار الصفاء للنشر ,عمان.

4- بحيري , صلاح الدين (1979) ، أشكال الأرض, الطبعة الأولى ،دار الفكر، دمشق .

5-الجوهر , جاسب كاظم عبد الحسين (2011), الاشكال الارضية لأحواض الوديان الجافة في منطقة بصية–باستخدام نظم المعلومات الجغرافية, اطروحة دكتوراه , كلية الآداب , جامعة البصرة .

6- الجبوري, ثاير حبيب عبد الله (1999)، هيدرولوجية وجيومورفولوجية نهر ديالى ، اطروحة دكتوراه, ، غير منشورة, كلية العلوم ،جامعة بغداد.

7- الحجامي, باسم عباس جودة (2020), التقييم الجيومورفولولوجي لأحواض وادي ام رحل جنوب غرب العراق واثارها في التنمية المستدامة , رسالة ماجستير مقدمة الى كلية التربية للعلوم الانسانية –جامعة المثنى (غير منشورة).

8- حسين ,سفير جاسم والجياشي, فيصل لفته هدام(2020), الخصائص المورفومترية لحوض واد ي العكراوي باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ,مجلة ريس Ress, المجلد 7, العدد 10.

DOI:10.52113/uj05/021-14/1264-1281

9- الحميري , محمد عباس جابر والمعاريضي, حسين جوبان والمولى , طارق جمعه علي (2018) , خرائط الخصائص المورفومترية المساحية والشكلية لأحواض وديان شرق دجلة بين نهري الجباب والسويب باستخدام تقنيتي الاستشعار عت بعد ونظم المعلومات الجغرافية , مجلة ميسان للدراسات الاكاديمية.

10- خضر , صهيب حسن و خلف , زكريا يحيى(2012) , تقدير الجريان المائي السطحي لحوض البارات –شمال غرب العراق بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية , مجلة جامعة تكريت للعلوم , المجلد 19 , العدد 11.

11-داود , تغلب جرجيس (2002) ، علم اشكال سطح الارض التطبيقي ،الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة ، البصرة .

12-الدليمي , خلف حسين (2007)، الجيومورفولوجيا التطبيقية (علم شكل الأرض التطبيقي) ، الأهلية للنشر والتوزيع , عمان .

13- سلامة , حسن رمضان(1982)، الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد (43) .

14-شرف , عبد العزيز طريح (1995), الجغرافية الطبيعية (اشكال سطح الارض) , مؤسسة الثقافة الجامعية , جامعة الامام محمد بن سعود , المملكة العربية السعودية.

15- الصحاف , مهدي , كاظم موسى الحسن(1990), هيدرمورفومترية حوض رافد الخوصر, دراسة في الجيومورفولوجية التطبيقية, مجلة الجمعية الجغرافية العراقية, العددان (24),(25), مطبعة العاني, بغداد.

16-عاشور , محمد محمود (1986)، طرق التحليل المورفومتري لشبكات التصريف المائي ، حولية كلية الإنسانيات والعلوم الاجتماعية ، جامعة قطر ، العدد (9) .

17- العذاري , احمد عبدالستار (2006) , هيدروجيومورفولوجية منطقة الوديان غرب الفرات شمالي الهضبة الغربية العراقية , اطروحة دكتوراة , مقدمة الى كلية الاداب , جامعة بغداد(غير منشورة.)

(23)

18- علي , متولي عبد الصمد عبد العزيز(2001) ، حوض وادي وتير شرق سيناء (دراسة جيومورفولوجية) ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

19-عمران ,انتظار مهدي وعبد الرحمن , هالة محمد (2018), هيدرولوجية الاحواض الشرقية لبحيرة دربندخان , مجلة العلوم الانسانية –كلية التربية للعلوم الانسانية , المجلد 25, العدد14.

20- المطوري , صفيه شاكر معتوق (2019), التحليل الهيدروجيومورفولوجي لحوض وادي سرخر شرق محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجرافية , اطروحة دكتوراه مقدمة الى كلية التربية للعلوم الانسانية –جامعة البصرة (غير منشورة).

21-مكولا ، باترك، الافكار الحديثة في الجيومورفولوجيا (1986)، ترجمة وفيق الخشاب وعبد العزيز الحديثي ، جامعة بغداد ،كلية التربية ، بغداد .

22-النقاش , عدنان ومهدي الصحاف (1985) , الجيومورفولوجيا , جامعة بغداد , مطبعة الجامعة , بغداد .

23- الودعاني , ادريس علي سلمان (2014), مخاطر السيول في منطقة جازان جنوب غرب المملكة العربية السعودية (منظور جيومورفولوجي) , مجلة جامعة جيزان , فرع العلوم الانسانية , المجلد3, العدد1.

المصادر الاجنبية

1- Abd El-Aziz ,Mohamed Fouad,(2020),Analysis of Hydro-Morphometric of Flash Flood Hazard Map of Wadi Gharandal Basin, Southwestern Sinai Area, Egypt, Using GIS and RS, Bul. Soc. Géog. d'Egypte Tome XCI .

2- Bezinska , Galina V.& Stoyanov, Krasimir S.(2019), **MODELLING AND HYDRO-MORPHOMETRIC ANALYSIS OF SUB-WATERSHED. A CASE STUDY OF MESTA RIVER SOUTHWESTERN BULGARIA**, European Journal of Geography Volume 10.

3- Brutsaert, Wilfried, Hydrology an Introduction ,(2009),4th edit, Cambridge university press, U.K.

4- Ghosh, Milan & Gope, Dipti(2021), Hydro-morphometric characterization and prioritization of sub-watersheds for land and water resource management using fuzzy analytical hierarchical process (FAHP): a case study of upper Rihand watershed of Chhattisgarh State, India, Applied Water Science 11:17 https://doi.org/10.1007/s13201-020-01340-x.

5- Hajam ,Rafiq Ahmad, Aadil Hamid, Naseer Ahmad Dar and Sami Ullah Bhat,(2013) Morphometric analysis of vishav drainage basin using geo-spatial technology (GST), International Research Journal of Geology and Mining (IRJGM) (2276-6618) Vol.

DOI:10.52113/uj05/021-14/1264-1281

al-Akrawi basin, from the north and north-east, the Wadi al-Bush basin, from the east, the Wadi al-Rashami basin, and from the northwest, the Wadi al-Safawi basin, and from the south, the Kingdom of Saudi Arabia.

The basin was characterized by its rectangular shape and its move away from the circular shape, and this was evidenced by the results of the proportions of elongation, roundness and coherence of the circumference. Whereas, the basin is characterized by low terrain values, represented by the relative terrain ratio, the relative ruggedness, the ruggedness value, and the hexometric integrity. These low values are inferred from the lack of gear, the low terrain range, and that the basin is at the beginning of its next cycle. The characteristics of the water network, represented by the number of sewers, the rate and the proportions of their lengths, varied, which were divided into four orders. The reason for this is due to the disparity in the steepness and topographical characteristics between the parts of the basin, and that the basin

is currently undergoing a youthful stage. As for the values of the hydrological properties variables, they indicated the short distance between the source and the estuary, the increase in the likelihood of flooding, and the decrease in the flow velocity in the Wadi Umm Faris basin.

3(3). Available online http://www.interesjournals.org/ IRJGM.

6- Iqbal, Mohd, Haroon Sajjad and F.A. Bhat (2013), Morphometric Analysis of Shaliganga Sub Catchment, Kashmir Valley, India Using Geographical Information System, International Journal of Engineering Trends and Technology-Vol.4Issue1.

7- Malik, M. Imran, M. Sultan Bhat & Nissar A. Kuchay (2011), Watershed based drainage morphometric analysis of Lidder Catchment in Kashmir Valley using geographical information system, Recent Research in science and technology, Volume 3, Issue 4.

8- Nofal , Ramadan A. (2012), Hydromorphoetric Characterization of WadiKhumal Basin Western Coast of Saudi Arabia, Journal of Faculty of Arts – Benha University, Vol.28.

9- Raghunath, H.M.(2006), Hydrology, New age international (P) limited publishers, New Delhi.

10- Subramanyan, V.(1974) "A quantitative analysis of two drainage basins around Sagar M.P.", Indian National Science Academy, Vol. 40, Part-A, No-1.

11- Suresh D, Colins Johnny ,Jaya Jayaprasad B K (2019), IDENTIFICATION OF ARTIFICIAL RECHARGE SITES FOR NEYYAR RIVER BASIN, International Journal of Remote Sensing & Geoscience (IJRSG) www.ijrsg.com

12- United States Department of Agriculture , **Natural Resources Conservation Service** , **Part 630 Hydrology National Engineering Handbook**, Ch.15, (210–VI–NEH, May 2010) .

(24)

13- Valkanou ,Kanella, Efthimios Karymbalis, Dimitris Papanastassiou, Mauro Soldati ,Christos Chalkias and Kalliopi Gaki-Papanastassiou (2020), Morphometric Analysis for the Assessment of Relative Tectonic Activity in Evia Island, Greece ,Geosciences, 10, 264; doi:10.3390/geosciences10070264 www.mdpi.com/journal/geosciences.

14- Waikar, M.L & Aditya P. Nilawar (2014), Morphometric Analysis of a drainage basin using geographical information system- A case study, International journal of multidisciplinary and current research, Vol.2, Issue (jan/feb.2014).

15- https://www.iau.edu.sa › files › t_3_-_hind_mashat.

Abstract

Hydro-morphometric studies of dry water basins are important studies, as they contain indicators and characteristics that can be quantified, and the Umm Faris Basin is one of the basins located in dry areas, and its area is about (141.5) km^2, and it is bounded on the north side Wadi