# خرائط الخصائص المورفومترية المساحية والشكلية لأحواض وديان شرق نهر دجلة بين نهري الجباب والسويب باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

م. محمد عباس جابر الحميري ا.م.د. حسين جوبان المعاريضي ا.د. طارق جمعة علي الموالي
جامعة البصرة / كلية التربية للعلوم الانسانية / قسم الجغرافية

**أولا : المقدمة :**

تعتبر الدراسات المورفومترية إحدى الاتجاهات الحديثة في الدراسات الجيومورفولوجية المهتمة بدراسة الأحواض النهرية ، ويعد الشكل الذي تتخذه الشبكة النهرية في الحوض انعكاساً للعلاقات المتبادلة بين خصائص الصخور لاسيما التركيبية منها ومناطق الضعف الجيولوجي فضلاً عن ظروف المناخ والانحدار العام للسطح والغطاء النباتي . إذ تحدد مدى التأثير لتلك العوامل أو الخصائص الطبيعية على مقدار الارتباط المحلي لتلك المتغيرات الطبيعية في المنطقة والتي تختلف من مكان إلى آخر(١) . ويعتبر الباحث ستراهلر من أول المهتمين بالدراسات المورفومترية ، إذ عرف التحليل المورفومتري لأحواض التصريف المائية بأنها علم قياس الخصائص الهندسية لسطح الأرض الناتجة عن نظام التعرية النهرية والتي تعتمد على التحليل العددي لشكل سطح الأرض وإيجاد العلاقة الرياضية التي توجد بين أشكال سطح الأرض وشبكات التصريف النهري في اي منطقة (٢) .

اعتمد البحث على مصادر مختلفة في دراسة الخصائص المورفومترية المساحية والشكلية وتمثيلها خرائطياً ، ومن هذه المصادر هي الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة بمقياس ١ : ٥٠٠٠٠ و ١ : ١٠٠٠٠٠ ، والمرئية الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي لاندسات لعام ٢٠١٦ ، ومرئية القمر الصناعي كويك بيرد ، ونموذج الارتفاع الرقمي ، فضلاً عن الدراسات الحقلية التي تم عن طريقها تحديد تسمية الوديان غير الظاهرة على الخرائط الطبوغرافية ، وباستخدام برنامج ( ARC GIS 10.4.1 ) وملحق ( Arc Toolbox – Spatial Analyst – Hydrology ) الذي ساعد على رسم شبكات المجاري المائية على درجة عالية من الدقة مما انعكس ذلك على نتائج التحليل المورفومتري .

١- **مشكلة البحث :** هل يمكن لبرامج نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد تحديد الخصائص المورفومترية المساحية والشكلية وتمثيلها خرائطياً لأحواض وديان منطقة الدراسة بالاعتماد على معطيات الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية وأنموذج الارتفاعات الرقمية .

٢- **فرضية البحث :** لبرامج نظم المعلومات الجغرافية الإمكانيات العالية والدقيقة في تحديد الخصائص المورفومترية المساحية والشكلية بالاعتماد على المعطيات الخرائطية وبيانات الاستشعار عن بعد .

٣- **هدف البحث :** يهدف البحث الى توظيف تقنيتي نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في القياس الكمي للخصائص المورفومترية المساحية والشكلية لأحواض وديان منطقة الدراسة ، وبناء قاعة بيانات

(١) عبد الله صبار عبود العجيلي ، " التحليل المورفومتري لحوض وادي الغانمي " ، مجلة الآداب ، العدد ١١٠ ، ص ٣٩٣ ، ( ٢٠١٤ ) .
(٢) يحيى 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 ، ٢٠١٣ ، ص ١ .

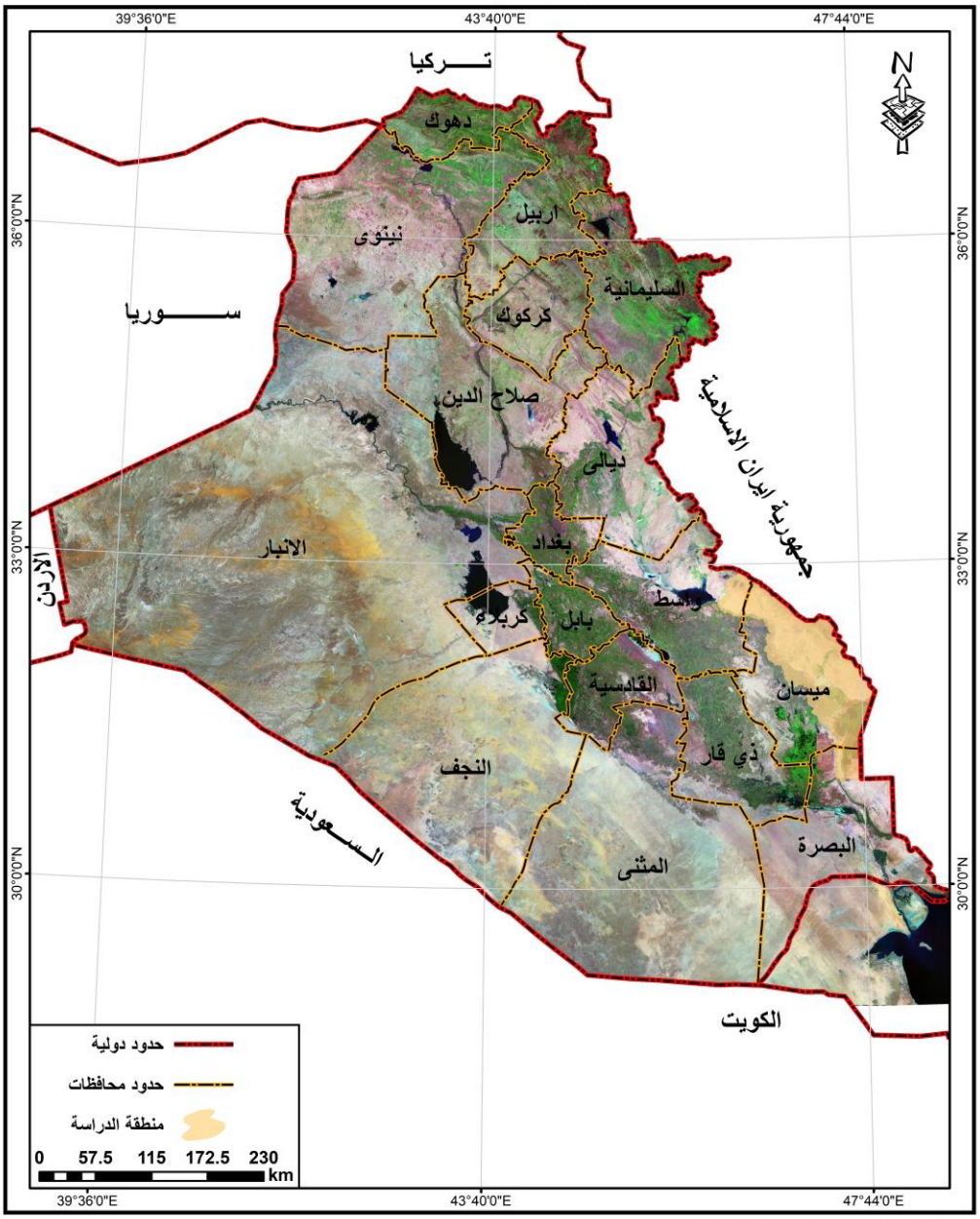
جغرافية لها تحتوي على متغيرات مورفومترية تتميز بدقة التفاصيل ، فضلاً عن إنتاج خرائط رقمية ذات دقة عالية .

**٤- منهجية البحث :** اعتمد البحث على أسلوب التحليل التقني ومنهج التحليل والمنهج الرياضي في نظم المعلومات الجغرافية الذي قام على أساس تفسير أنموذج الارتفاع الرقمي ( DEM ) واستقراء المعلومات الجيمورفولوجية الكمية منه لغرض إجراء عملية التحليل المورفومتري .

**٥- موقع منطقة الدراسة :**

تقع منطقة الدراسة في الجزء الجنوبي الشرقي من العراق ، وتمتد على ثلاثة محافظات ، تتمثل بمحافظات واسط ، وميسان ، والبصرة ، إذ تمثل الجزء الشرقي من المحافظات المذكورة أنفاً ما بين نهر الجباب من جهة الشمال الذي يحتل الجزء الجنوبي الشرقي من محافظة واسط ضمن قضاء الكوت ، ويحدها نهر السويب من جهة الجنوب الذي يقع في الجزء الشمالي الشرقي من محافظة البصرة ضمن قضاء القرنة ، بينما تحدها من الشرق جمهورية إيران الإسلامية ، في حين يمثل نهر دجلة بحدودها الغربية . وتمتد المنطقة فلكياً مابين دائرتي عرض ( ٩" ٥٨ ' ٣٠ °) و ( ٥٥" ٥٥ ' ٣٢ °) شمالاً ، وقوسي طول ( ٥٩" ١٠ ' ٤٦ °) و ( ٥٤" ٥١ ' ٤٧ °) شرقا ، خريطة ( ١ ) .

خريطة ( ١ ) موقع منطقة الدراسة من العراق




المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على :-

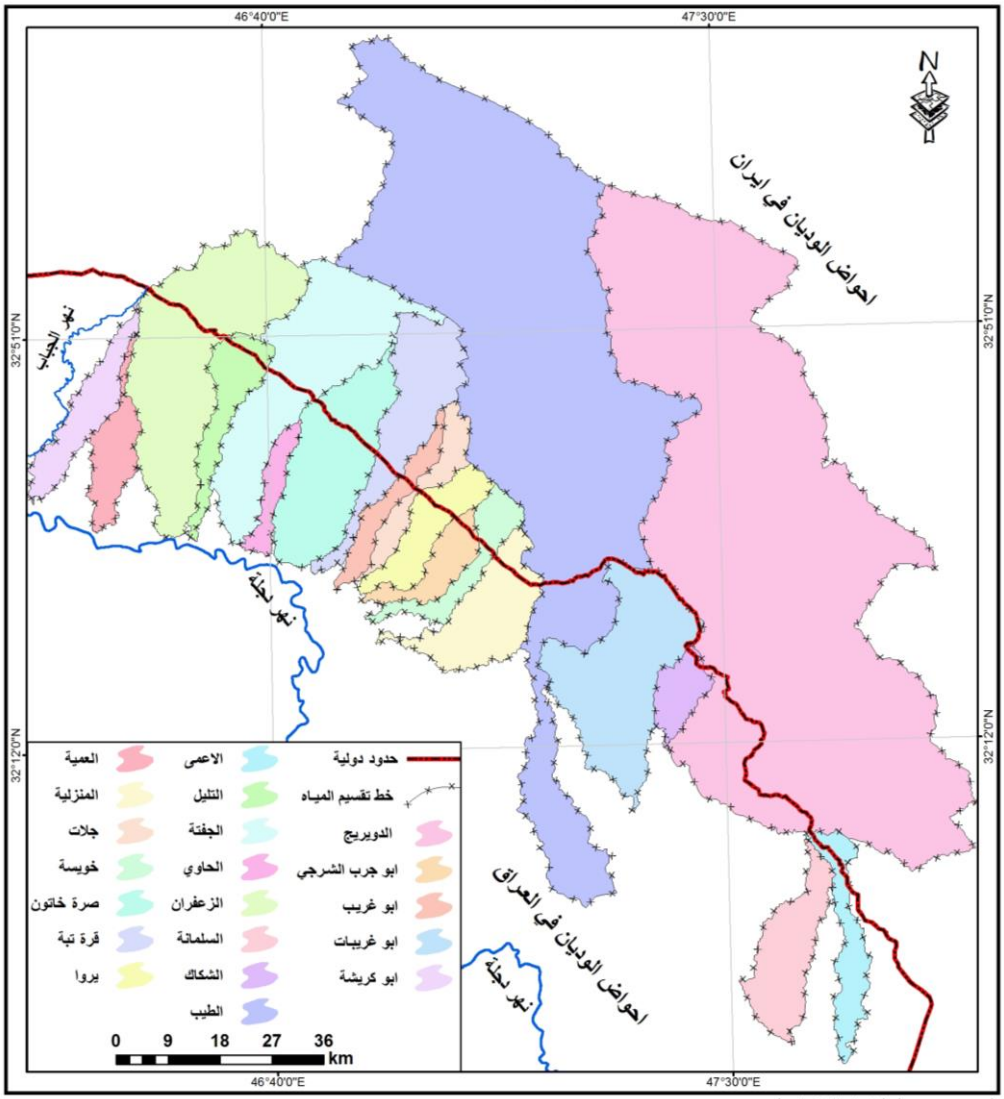
١-جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية مديرية المساحة العامة ، خريطة العراق الادارية ، مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠٠ ، لعام ٢٠١٠ .

٢-المرئية الفضائية للعراق ( موزائيك ) للقمر الصناعي لاندسات ، لعام ٢٠٠٧ .

**ثانياً : الخصائص المورفومترية المساحية والشكلية لأحواض وديان منطقة الدراسة :**

تناولت الخصائص المورفومترية ( المساحية والشكلية ) لعشرون حوضاً رئيسياً في منطقة الدراسة ، وهي على الترتيب من الشمال إلى الجنوب ، بدءاً بحوض ابو كريشة ، ثم العمية ، الزعفران ، التليل ، الجفتة ، الحاوي ، سرة خاتون ، قرة تبة ، ابو غريب ، جلات ، يروا ، ابو جرب الشرجي ، خويسة ، المنزلية ، الطيب ، ابو غريبات ، الشكاك ، الدويريج ، السلمانة ، واخيراً وادي شط الاعمى ، إذ تقع معظم منابع تلك الأحواض في الجانب الإيراني ، بينما تنتهي مصباتها في الجانب العراقي ضمن الحدود الشرقية لمنطقة الدراسة ، خريطة(٢) ، وتم استخدام طريقة الأقاليم النوعية وأسلوب الألوان و وسائل المساحات وخطوط التحديد في تمثيل هذه الخريطة . وفيما يلي عرض مفصل للخرائط المورفومترية المساحية والشكلية وتحليل تباينها المكاني جيومورفولوجياً .

خريطة ( ٢ ) احواض منطقة الدراسة




المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على :-

١ - جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، مديرية المساحة العامة ، خريطة شيخ سعد ، خزينة ، جلات ، الحنظلية ، الطيب ، نهر الطيب ، الزبيدات ، شيخ فارس ، الشيب ، بمقياس ١ : ٥٠٠٠٠ ، لسنوات متفرقة .

٢ - جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، مديرية المساحة العامة ، خريطة شيخ سعد ، خزينة ، الطيب ، شيخ فارس ، بمقياس ١ : ١٠٠٠٠٠ ، لسنوات متفرقة .

٣ - المرئية الفضائية للقمر الصناعي ( Landsat – 8 OLI ) ، الحزم ( ٢ ، ٥ ، ٧ ) لمنطقة الدراسة ، لعام ٢٠١٦ .

٤ - المرئية الفضائية للقمر الصناعي كويك بيرد ، ٢٠٠٩ ، لمنطقة الدراسة .

٥ - نموذج الارتفاع الرقمي ( DEM ) .

٦ - الدراسة الميدانية .

**أولاً :**

**خصائص أحواض التصريف المساحية :**

**١ـ مساحة أحواض التصريف :**

تعد مساحة الحوض إحدى الخصائص المورفومترية الهامة والمؤثرة على حجم التصريف المائي بالأحواض ، إذ من المعروف انه كلما كبرت مساحة الأحواض النهرية زادة كمية الأمطار التي تستقبلها تلك الأحواض مما يؤدي إلى زيادة كميات الحمولة النهرية ، هذا يكون على افتراض ثبات المتغيرات الأخرى مثل نوعية الصخور ونظامها والتضرس وشكل شبكة التصريف في الأحواض[١] . كما ان هنالك تناسباً طردياً بين مساحة الأحواض والناتج الرسوبي لها ، إذ يزداد الناتج الرسوبي مع زيادة المساحة ويقل مع قلة المساحة الحوضية[٢] . وتم اعتماد طريقة التدرج المساحي في تمثيل خريطة الخصائص المساحية فضلاً عن وسيلتي خطوط التحديد والمساحات وأسلوب الألوان .

بلغت مساحة أحواض التصريف الإجمالية في منطقة الدراسة حوالي ( ١١٧٢١,٩٣ كم$^{٢}$ ) ، وتتفاوت في قيمها من حوض لآخر ، إذ سجل حوض وادي الحاوي اقل الأحواض مساحة إذ بلغت ( ٧٨,١٢ كم$^{٢}$ ) ، بينما سجل وادي الدويريج اكبر الأحواض مساحة بواقع ( ٣٨٦٨,٧١ كم$^{٢}$ ) ، ومن خلال المعطيات التي ظهرت في جدول (١) ، فقد تم تصنيف مساحات أحواض التصريف النهري في المنطقة إلى ثلاثة فئات هي :- خريطة (٣) .

**١ـ الفئة الأولى ( أحواض صغيرة المساحة ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٧٨,١٢ – ٣٢٣,٣٨ كم$^{٢}$ ) وتشمل أربعة عشر حوضاً وهي ابو كريشة ، العمية ، التليل ، الحاوي ، قرة تبة ، ابو غريب ، جلات ، يروا ، ابو جرب الشرجي ، خويسة ، المنزلية ، الشكاك ، السلمانة ، الاعمى ، وتمثل هذه الفئة مساحة قدرها ( ٢٣٢٤,٦٦ كم$^{٢}$ ) وبنسبة ( ١٩,٨٣ % ) من جملة مساحة أحواض منطقة الدراسة .

**٢ـ الفئة الثانية ( أحواض متوسطة المساحة ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٣٢٣,٣٩ – ٧٥٠,٠٧ كم$^{٢}$ ) وتضم أربعة أحواض وهي الزعفران ، الجفتة ، سرة خاتون ، ابو غريبات ، وتبلغ مساحة هذه الفئة ( ٢٣٦٧,٠٢ كم$^{٢}$ ) وبنسبة ( ٢٠,١٩ % ) من جملة مساحة أحواض منطقة الدراسة .

**٣ـ الفئة الثالثة ( أحواض كبيرة المساحة ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٧٥٠,٠٨ – ٣٨٦٨,٧١ كم$^{٢}$ ) وتمثل بحوضين فقط هما الدويريج والطيب ، إذ يبلغ إجمالي مساحتهما ( ٧٠٣٠,٢٥ كم$^{٢}$ ) ، وبنسبة ( ٥٩,٩٨ % ) من جملة مساحة أحواض منطقة الدراسة.

يتضح مما تقدم ان أحواض منطقة الدراسة متباينة في مساحاتها ، ويعزي ذلك التباين إلى الخصائص الطبيعية للمنطقة التي تمثل بطبيعة النظام الصخري وعامل المناخ ودرجة الانحدار فضلاً عن النبات الطبيعي ، إذ يشكل النظام الصخري مسرحاً لعمليات التجوية والحت والهدم المختلفة التي تتم بواسطة المياه الجارية بصورة رئيسية ، وتؤثر خصائص الصخور المتنوعة على تباين معدلات نشاط العمليات الجيومورفولوجية مما ينعكس ذلك على تفاوت المساحات الحوضية الناتجة عنها ، بينما تظهر فعالية المناخ من خلال اثر تساقط الأمطار ودرجة الحرارة في حدوث عمليات التجوية والتعرية ، في حين تحدد كمية الأمطار كمية التصريف المائي في الوديان التي تسهم في زيادة عمليات الحت في المنطقة ، مما يؤثر ذلك على المساحات الحوضية ، كما يؤثر النبات الطبيعي على المساحات الحوضية من خلال تأثيره على زيادة معدلات التسرب المائي وبالتالي انخفاض كمية التصريف المائي الجاري على السطح ، فضلاً عن ان دور النبات الطبيعي يسهم في إعاقة عمليات الحت والانجراف للتربة أو الرسوبيات بسبب امتداد الجذور والسيقان التي تعرقل حركة المياه الجارية مما تساعد على زيادة الفاقد من خلال التسرب[٣] ، كما تشترك ظاهرة الأسر النهري في زيادة مساحات

(١) فتحي عبد العزيز ابو راضي ، الأصول العامة في الجيومورفولوجيا علم دراسة أشكال يابس سطح الأرض ، ط١ ، بيروت – لبنان ، دار النهضة العربية ، ٢٠٠٤ ، ص ١٢٥ .

(٢) عبد الله سالم المالكي ، أساسيات علم الأشكال الأرضية ( الجيومورفولوجي ) ، ط١ ، الأردن – عمان ، دار الوضاح للنشر ، ٢٠١٦ ،ص ١٠٣ .

(٣) حسن رمضان سلامة ، أصول الجيومورفولوجيا ، ط٤ ، عمان ، دار الميسرة للنشر والتوزيع ، ٢٠١٣ ، ص ١٧٤ - ١٧٦ .

الأحواض النهرية في المنطقة من خلال تراجع خطوط تقسيم المياه مما تؤدي إلى تأسير مراتب أو جزء من مراتب الحوض المجاور له ، والجدير بالذكر بان عمليات الأسر النهر كانت أقوى في العصور المطيرة عما هي عليه الآن بسبب قلة تساقط الأمطار في المنطقة ، أما دور الانحدار في تباين مساحة أحواض وديان منطقة الدراسة يتبين من خلال تأثيره على سرعة جريان المياه والتي تسهم في زيادة نشاط عمليات الحت المائي في المنطقة ، إذ يتميز بعض أحواض الوديان في منطقة الدراسة بالانحدارات الشديدة كما في حوضي الطيب والدويريج ، بينما يتميز بعضها الآخر لاسيما أحواض الوديان ذات المساحات الصغيرة بالانحدارات القليلة مثل أحواض وديان ابو الكريشة والعمية و السلمانة والأعمى وغيرها من الأحواض .

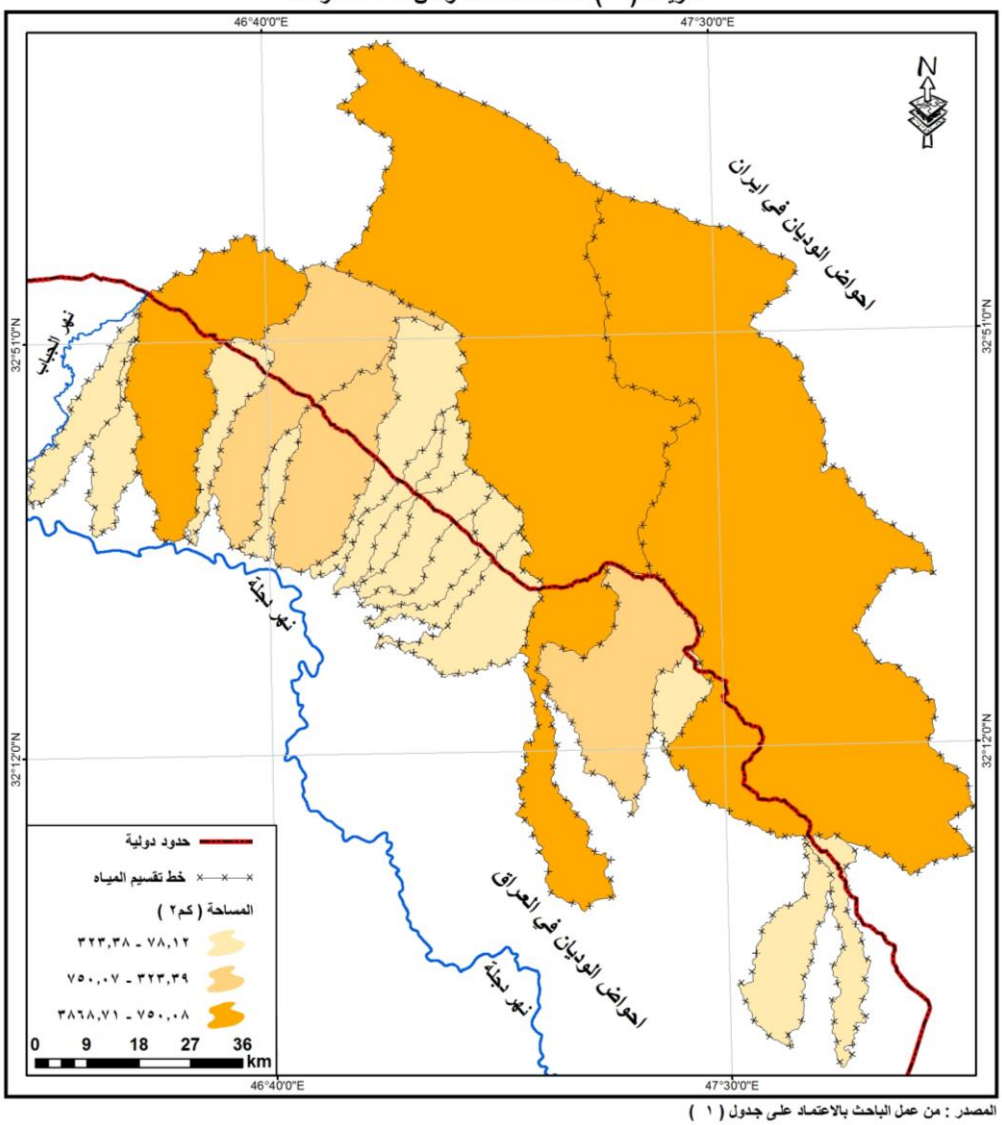
**جدول ( ١ )**

**مساحات أحواض التصريف في منطقة الدراسة ونسبها المئوية**

| ت | اسم الحوض | المساحة ( كم٢ ) | النسبة المئوية ( % ) | ت | اسم الحوض | المساحة ( كم٢ ) | النسبة المئوية ( % ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ابو كريشة | 172.69 | 1.47 | 12 | ابو جرب الشرجي | 116.3 | 0.99 |
| 2 | العمية | 141.65 | 1.21 | 13 | خويسة | 133.86 | 1.14 |
| 3 | الزعفران | 750.07 | 6.40 | 14 | المنزلية | 281.02 | 2.40 |
| 4 | التليل | 166.44 | 1.42 | 15 | الطيب | 3161.54 | 26.97 |
| 5 | الجفتة | 621.77 | 5.30 | 16 | ابو غريبات | 554.8 | 4.73 |
| 6 | الحاوي | 78.12 | 0.67 | 17 | الشكاك | 99.48 | 0.85 |
| 7 | سرة خاتون | 440.38 | 3.76 | 18 | الدويريج | 3868.71 | 33.00 |
| 8 | قرة تبة | 323.38 | 2.76 | 19 | السلمانة | 249.45 | 2.13 |
| 9 | ابو غريب | 110.84 | 0.95 | 20 | الاعمى | 161.29 | 1.38 |
| 10 | جلات | 116.17 | 0.99 | المجموع | | 11721.93 | %100.00 |
| 11 | يروا | 173.97 | 1.48 | | | | |

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي ( DEM ) وباستخدام برنامج ARC GIS 10.4.1.

خريطة ( ٣ ) فئات مساحات احواض منطقة الدراسة




المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول ( ١ )

**٢- أطوال أحواض التصريف :**

يمثل طول الحوض احد المتغيرات المورفومترية التي ترتبط بالعديد من الخصائص الأخرى الخاصة بحوض التصريف [١] . ويتم قياس طول الحوض بطرق متعددة ، فحدد ( Schumm ) طريقة قياس طول الحوض من نقطة المصب إلى أعلى نقطة في الحوض ، اما ( Gregory ) فطريقته تتضمن قياس طول الحوض من المصب إلى ابعد نقطة على محيطه ، أو كخط موازي للمجرى الرئيس من المنبع إلى المصب ، بينما تضمنت طريقة ( Max well ) بقياسه من المصب إلى النقطة التي تنصف محيط الحوض ، في حين حدده ( Potter ) عن طريق توصيل نقطة المصب والمحيط الحوضي بدلالة مركز جاذبية الحوض التي تتحدد بالتقاء المجرى الرئيس بالخط المنصف لمساحة الحوض عرضياً [٢] ، وغيرها من الطرق . وقد اتبع الباحث الطريقة الثانية التي تمثل في قياس طول الحوض من المصب الى ابعد نقطة على محيطه مع إجراء بعض التعديلات البسيطة لغرض أعطاء اصدق قياس للواقع الطولي للحوض .

تراوحت أطوال أحواض الوديان بمنطقة الدراسة بين ( ١٨,٦٣ – ١٥٥,٣٣ كم ) ، إذ سجل حوض وادي الشكاك اقصر الأحواض طولاً ، بينما سجل حوض وادي الطيب اكبر الأحواض طولاً . في حين تراوحت

(١) محمد صبري محسوب ، جيمورفولوجية الأشكال الارضية ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ٢٠٠١ ، ص ١٥١ .
(٢) فتحي عبد العزيز ابو راضي ، مصدر سابق ، ص ١٢٦ .

أطوال الأحواض الأخرى بين ( ٢٤,٣٣ – ١٣٠,٥٦ كم ) ، جدول ( ٢ ) . ويمكن تصنيف أحواض الوديان بمنطقة الدراسة تبعاً لأطوالها الى ثلاث فئات ، خريطة ( ٤ ) .

**١- الفئة الأولى ( أحواض قصيرة الأطوال ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين (١٨,٦٣ – ٢٩,٥٧ كم ) وتشمل أربعة أحواض وهي الحاوي ، يروا ، ابو جرب الشرجي ، الشكاك . ويبلغ مجموع أطوال هذه الفئة (١٠٠,١٠ كم ) وبنسبة ( ١٠,٣٥ % ) من مجموع أطوال أحواض منطقة الدراسة .

**٢- الفئة الثانية ( أحواض متوسطة الأطوال ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٢٩,٥٨ – ٥٧,٢٧ كم ) وتشمل أربعة عشر حوضاً وهي ابو كريشة ، العمية ، الزعفران ، التليل ، الجفتة ، سرة خاتون ، قرة تبة ، ابو غريب ، جلات ، خويسة ، المنزلية ، ابو غريبات ، السلمانة ، الاعمى ، ويبلغ مجموع أطوال هذه الفئة (٥٨٠,٨٠ كم ) وبنسبة ( ٦٠,٠٨% ) من مجموع أطوال أحواض منطقة الدراسة .

**٣- الفئة الثالثة ( أحواض طويلة الأطوال ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٥٧,٢٨ – ١٥٥,٣٣ كم ) وتضم حوضين فقط هما الدويريج والطيب ، ويبلغ مجموع أطوال هذه الفئة ( ٢٨٥,٨٩ كم ) وبنسبة ( ٢٩,٥٧% ) من مجموع أطوال أحواض منطقة الدراسة .

هنالك عوامل عديدة ساعدت على التباين في أطوال أحواض منطقة الدراسة ، ويمكن ان نعزي ذلك الى الطبيعة الصخرية التي تجري فيها الوديان إذ تكون مجاري أحواض الوديان طويلة فوق تكوينات صخرية تتميز بضعف مقاومتها لعوامل التعرية المائية مما يؤدي ذلك إلى زيادة معدلات النحت التراجعي فأدى ذلك إلى زيادة طول مجاريها ، فضلاً عن الحركات التكتونية التي تعرضت لها منطقة الدراسة في العصر الثلاثي مما نتج عنها تكوين الصدوع والفوالق والانكسارات وقد اثر ذلك على الأبعاد الطولية للأحواض ، فنلاحظ بان الأحواض الطويلة تتبع الظواهر الخطية الطويلة على العكس من الأحواض ذات الأطوال القصيرة التي يتبع مجراها الظواهر الخطية القصيرة ، كما يفسر صغر أطوال بعض الأحواض الى حداثة نشأتها وبالتالي لم تستطيع توسيع وإطالة مجاريها بسبب سيادة الظروف المناخية الجافة في الوقت الحالي .

**جدول ( ٢ )**

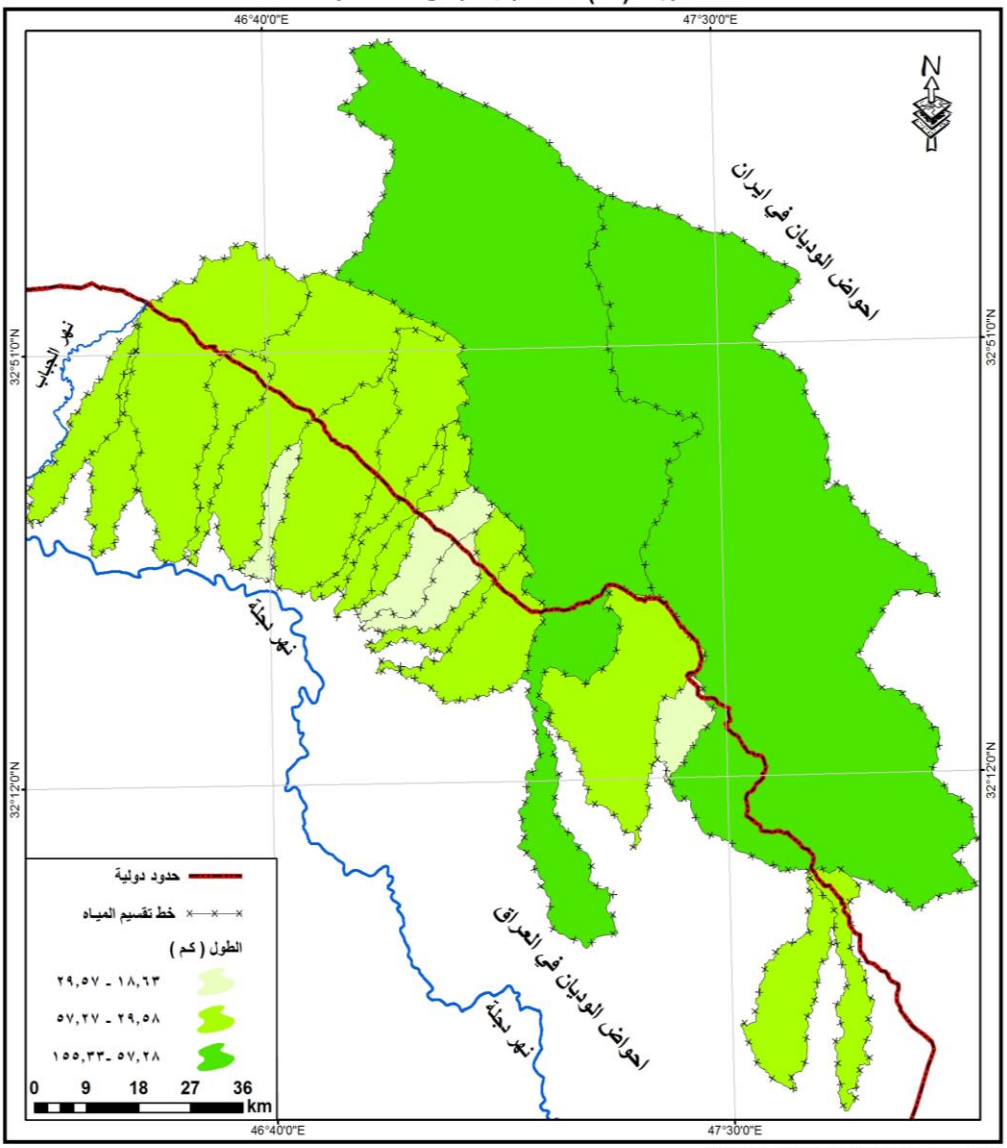
**أطوال ومتوسط عرض ومحيط أحواض التصريف في منطقة الدراسة ونسبها المئوية**

| ت | اسم الحوض | الطول | | متوسط العرض | | المحيط | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ( كم ) | (%) | ( كم ) | (%) | ( كم ) | (%) |
| ١ | ابو كريشة | 39.40 | 4.07 | 4.38 | 2.66 | 105.12 | 3.63 |
| ٢ | العمية | 34.78 | 3.60 | 4.07 | 2.47 | 96.71 | 3.34 |
| ٣ | الزعفران | 57.27 | 5.92 | 13.10 | 7.96 | 175.14 | 6.05 |
| ٤ | التليل | 37.07 | 3.83 | 4.49 | 2.73 | 103.74 | 3.58 |
| ٥ | الجفتة | 52.65 | 5.45 | 11.81 | 7.18 | 179.27 | 6.19 |
| ٦ | الحاوي | 24.33 | 2.52 | 3.21 | 1.95 | 71.29 | 2.46 |
| ٧ | صرة خاتون | 42.61 | 4.41 | 10.34 | 6.28 | 115.56 | 3.99 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٨ | قرة تبة | 50.25 | 5.20 | 6.44 | 3.91 | 144.61 | 4.99 |
| ٩ | ابو غريب | 35.90 | 3.71 | 3.09 | 1.88 | 87.59 | 3.03 |
| ١٠ | جلات | 37.38 | 3.87 | 3.11 | 1.89 | 93.64 | 3.23 |
| ١١ | يروا | 29.55 | 3.06 | 5.88 | 3.57 | 85.52 | 2.95 |
| ١٢ | ابو جرب الشرجي | 27.57 | 2.85 | 4.22 | 2.56 | 75.01 | 2.59 |
| ١٣ | خويسة | 36.37 | 3.76 | 3.68 | 2.24 | 108.43 | 3.74 |
| ١٤ | المنزلية | 37.02 | 3.83 | 7.59 | 4.61 | 118.96 | 4.11 |
| ١٥ | الطيب | 155.33 | 16.07 | 20.35 | 12.37 | 489.17 | 16.89 |
| ١٦ | ابو غريبات | 42.47 | 4.39 | 13.06 | 7.94 | 142.34 | 4.92 |
| ١٧ | الشكاك | 18.63 | 1.93 | 5.34 | 3.24 | 53.95 | 1.86 |
| ١٨ | الدويريج | 130.56 | 13.50 | 29.63 | 18.00 | 420.92 | 14.54 |
| ١٩ | السلمانة | 36.03 | 3.73 | 6.92 | 4.21 | 107.15 | 3.70 |
| ٢٠ | الاعمى | 41.62 | 4.30 | 3.88 | 2.35 | 121.26 | 4.19 |
| المجموع | | 966.79 | %100 | 164.59 | %100 | 2895.38 | %100 |

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي ( DEM ) وباستخدام برنامج ARC GIS 10.4.1.

خريطة ( ٤ ) فئات اطوال احواض منطقة الدراسة




المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢)

**٣- متوسط عرض أحواض التصريف :**

يقصد بمتوسط عرض الحوض المسافة المستقيمة العرضية مابين ابعد نقطتين على محيط الحوض[١] . وهنالك العديد من الطرق لقياس عرض الحوض منها حساب متوسط عدد من القياسات تقيس عرض الحوض على مسافات متساوية ثم جمع تلك القياسات وتقسيمها على عددها ، أو قياس أقصى عرض للحوض ، أو بقسمة المساحة الحوضية على الطول الحوضي[٢] وقد اتبع الباحث الطريقة الأخيرة في إيجاد متوسط عرض أحواض منطقة الدراسة ، وذلك لكثرة تعرجات محيطات أحواض منطقة الدراسة ، فضلاً عن سرعتها وسهولتها في استخلاص النتائج ، وكما هي مبينة في المعادلة الرياضية الآتية :

**مساحة الحوض ( كم$^{٢}$ )**

(١) عبد الله علي محمد المعلم ، جيومورفولوجية حوض وادي حسان في اليمن ، أطروحة دكتوراه ، غير مشورة ، كلية التربية ( ابن رشد ) ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٤ ، ص ٨١ .

(٢) فتحي عبد العزيز ابو راضي ، مصدر سابق ، ص ١٢٦ .

$$\text{متوسط العرض} = \frac{\text{مساحة الحوض}}{\text{طول الحوض ( كم )}}$$

بعد تطبيق المعادلة الأنفة الذكر على أحواض وديان منطقة الدراسة ، تبين بأن متوسط عرض أحواض وديان منطقة الدراسة تتراوح بين ( ٣,٠٩ – ٢٩,٦٣ كم ) ، إذ سجل حوض ابو غريب اقل الأحواض عرضاً ، بينما سجل حوض الدويريج اكبر الأحواض عرضاً ، في حين تراوح متوسط عرض الأحواض الأخرى بين ( ٣,١١ – ٢٠,٣٥ كم ) ، جدول ( ٢ ) . ويمكن تصنيف أحواض التصريف بمنطقة الدراسة تبعاً لمتوسط عرضها إلى ثلاث فئات ، خريطة ( ٥ ) ، هي :

**١- الفئة الأولى ( أحواض ذات متوسط عرض صغير ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٣,٠٩ – ٧,٥٩ كم ) وتشمل أربعة عشر حوضاً وهي ابو كريشة ، العمية ، التليل ، الحاوي ، قرة تبة ، ابو غريب ، جلات ، يروا ، ابو جرب الشرجي ، خويسة ، المنزلية ، الشكاك ، السلمانة ، الاعمى ، ويبلغ مجموع متوسط عرض هذه الفئة ( ٦٦,٣٠ كم ) وبنسبة ( ٤٠,٢٨ % ) من مجموع متوسط عرض أحواض منطقة الدراسة .

**٢- الفئة الثانية ( أحواض ذات متوسط عرض متوسط ) :**

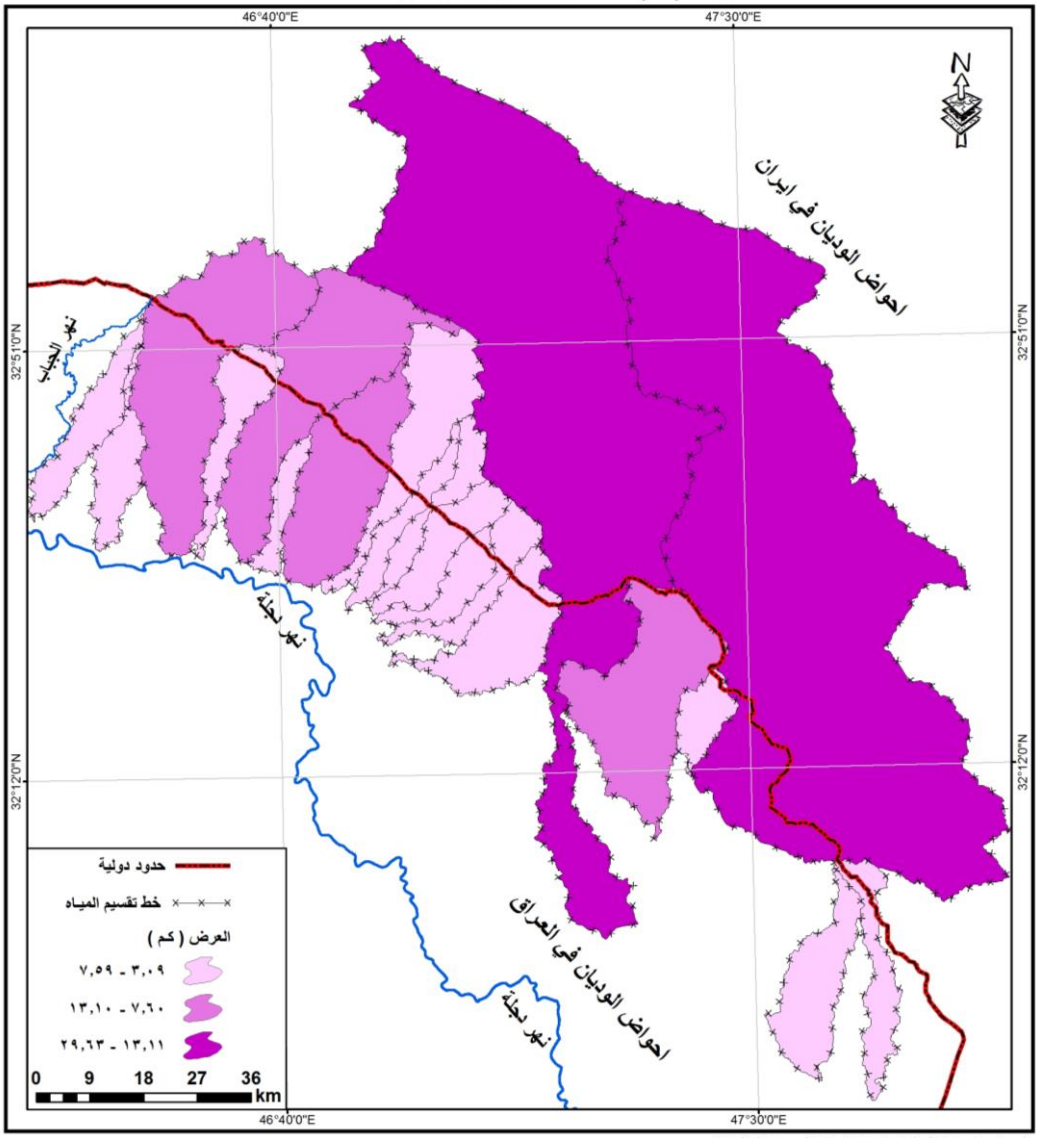
تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٧,٦٠ – ١٣,١٠ كم ) وتشمل أربعة أحواض وهي الزعفران ، الجفتة ، سرة خاتون ، ابو غريبات ، ويبلغ مجموع متوسط عرض هذه الفئة ( ٤٨,٣١ كم ) وبنسبة ( ٢٩,٣٥ % ) من مجموع متوسط عرض أحواض منطقة الدراسة .

**٣- الفئة الثالثة ( أحواض ذات متوسط عرض كبير ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ١٣,١١ – ٢٩,٦٣ كم ) وتشمل حوضين فقط هما الدويريج والطيب ، ويبلغ مجموع متوسط عرض هذه الفئة ( ٤٩,٩٨ كم ) وبنسبة ( ٣٠,٣٧ % ) من مجموع متوسط عرض أحواض منطقة الدراسة .

يرجع سبب صغر عرض بعض الأحواض الى صغر المساحة التي تحتلها والإبعاد المورفومترية الأخرى وتقارب المسافات بين مجاريها وقلة درجة الانحدار فيها ، فضلاً عن تأثير الصدوع والفواصل والشقوق في تشكيل جوانبها ، بينما يعود سبب اتساع بعض الأحواض مثل الطيب والدويريج بسبب نشاط عمليات النحت الجانبي فيها نتيجة لكثرة تساقط الأمطار عليها ، كما تساعد الاختلافات البنيوية للتكوينات الصخرية التي يتألف منها الحوض إلى زيادة اتساعه ايضاً ، والجدير بالذكر ان معظم أحواض منطقة الدراسة نجدها في منابعها العليا أكثر عرضاً من مناطق مصباتها ويمكن ان نعزي سبب ذلك الى زيادة كمية الأمطار الساقطة ، مما يسمح بحدوث جريان مائي سريع في المنابع العليا للروافد فيها وبالتالي تزداد عمليات النحت الجانبي .

خريطة ( ٥ ) فئات متوسط عرض احواض منطقة الدراسة




المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول ( ٢ )

**٤ـ محيطات أحواض التصريف :**

يقصد بالمحيط الحوضي ، هو خط تقسيم المياه الذي يفصل بين الحوض والأحواض المجاورة له [١] . ويعتبر محيط الحوض ذو أهمية كبيرة في حساب العديد من المعاملات المورفومترية التي تعبر عن أشكال الأحواض التصريفية وتضاريسها [٢] . كما يستخدم هذا المعامل لتوضيح مدى انتشار الحوض واتساعه إذ كلما زاد طول محيط الحوض ازداد انتشاره وتوسعه وازداد تطوره الجيومورفولوجي[٣] . ويتم احتساب محيط الحوض عن طريق القياس المباشر من الخرائط الطبوغرافية بواسطة جهاز البلانيميتر ، إلا ان الباحث تمكن من قياس محيطات الأحواض باستخدام أداة القياس المجودة في برنامج ( ARC GIS 10.4.1 ) .

(١) احمد محمد احمد ابورية ، المنطقة الممتدة فيما بين القصير ومرسي ام غيج دراسة جيمورفولوجية ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية ، ٢٠٠٧ ، ص ٤٦ ـ ٤٧ .

(٢) سند سند موسى الشربيني ، حوض وادي سدرى جنوب غرب شبه جزيرة سيناء دراسة جيمورفولوجية ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة طنطا ، ١٩٩٩ ، ص ١١٦ .

(٣) عبد الله علي محمد المعلم ، مصدر سابق ، ص ٨٢ .

تراوحت أطوال محيطات أحواض التصريف بمنطقة الدراسة بين ( ٥٣,٩٥ – ٤٨٩,١٧ كم ) ، إذ سجل حوض وادي الشكاك اقصر الأحواض محيطاً ، بينما سجل حوض وادي الطيب اكبر الأحواض محيطاً ، في حين تراوحت
أطوال المحيطات الأخرى بين ( ٧١,٢٩ – ٤٢٠,٩٢ كم ) ، جدول ( ٢ ) ، ويمكن تصنيف محيطات أحواض التصريف بمنطقة الدراسة تبعاً لأطوال محيطاتها إلى ثلاث فئات هي ، خريطة ( ٦ ) .

**١- الفئة الأولى ( أحواض وديان صغيرة المحيط ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٥٣,٩٥ – ١٢١,٢٦ كم ) وتشمل أربعة عشر حوضاً وهي ابو كريشة ، العمية ، التليل ، الحاوي ، سرة خاتون ، ابو غريب ، جلات ، يروا ، ابو جرب الشرجي ، خويسة ، المنزلية ، الشكاك ، السلمانة ، الاعمى . ويبلغ مجموع أطوال محيطات هذه الفئة ( ١٣٤٣,٩٣ كم ) وبنسبة ( ٤٦,٤٢ % ) من مجموع أطوال محيطات أحواض منطقة الدراسة وتتسم محيطات هذه الفئة بقلة أبعادها وقلة تعرج محيطها مما انعكس على أطوال تلك المحيطات التي تتسم بالصغر .

**٢- الفئة الثانية ( أحواض وديان متوسطة المحيط ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ١٢١,٢٧ – ١٧٩,٢٧ كم ) وتشمل أربعة أحواض وهي الزعفران ، الجفتة ، قرة تبة ، ابو غريبات . ويبلغ مجموع أطوال محيطات هذه الفئة ( ٦٤١,٣٦ كم ) وبنسبة ( ٢٢,١٥ % ) من مجموع أطوال محيطات أحواض منطقة الدراسة .

**٣- الفئة الثالثة ( أحواض وديان كبيرة المحيط ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ١٧٩,٢٨ – ٤٨٩,١٧ كم ) وتشمل حوضين فقط وهما الطيب والدويريج . ويبلغ مجموع أطوال محيطيهما ( ٩١٠,٠٩ كم ) وبنسبة ( ٣١,٤٣ % ) من مجموع أطوال محيطات أحواض منطقة الدراسة ، ويعزي سبب كبر محيطهما الى مساحتهما الكبيرة ، إذ إنهما اكبر أحواض التصريف مساحة وابعاداً ، فضلاً عن شدة تعرج خطوط تقسيم المياه التي فرضتها عليهما الظروف الجيولوجية والبنيوية والهيدرولوجية .

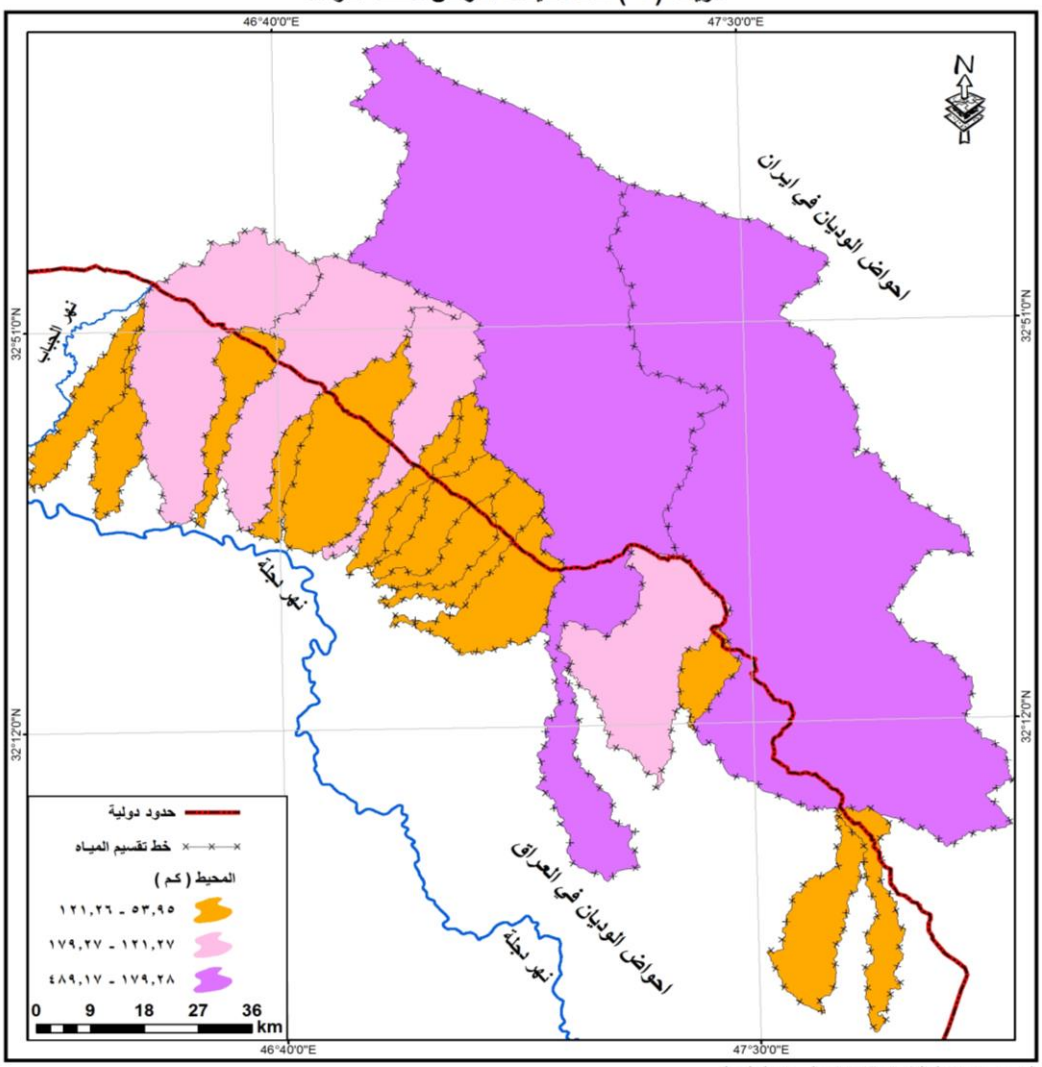
لقد اتضح مما تقدم بان محيطات أحواض منطقة الدراسة متباينة في أطوالها ، ويرجع سبب هذا التباين الى مجموعة من العوامل الطبيعية التي أثرت بشكل مباشر وكبير على اتساع تلك الأحواض لعل من أهمها هي البنية الجيولوجية لمنطقة الدراسة المتمثلة باختلاف المكاشف الصخرية ، فضلاً عن انتشار الفواصل والانكسارات والصدوع وكذلك تأثير العوامل المناخية .

**ثانياً : خصائص أحواض التصريف الشكلية :**

يعد شكل الحوض من الخصائص المورفومترية الهامة في دراسة أحواض التصريف ، لما له من دلالات تتعلق بالعمليات الجيومورفولوجية السائدة والمرحلة التطويرية التي يمر بها الحوض ، كما ان الأحواض التي تتشابه من حيث الخصائص الشكلية لابد وان تتماثل في خصائصها الجيومورفولوجية الأخرى ، لان مثل هذا التشابه لابد وان ينتج عن نفس العمليات الجيمورفولوجية [١] . وتتخذ الأحواض المائية أشكالاً مختلفة ، وتتباين المساحة المحصورة في الأجزاء المختلفة من الحوض الواحد حسب شكله ، مما يؤثر في كمية الأمطار المتجمعة في هذه الأجزاء ، وما

(١) احمد محمد احمد ابو رية ، مصدر سابق ، ص ٤٧ .

خريطة ( ٦ ) فئات محيطات احواض منطقة الدراسة




المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول ( ٢ )

ينتج عنها من جريانات مائية . وتشكل الأحواض المستطيلة الشكل عموماً ، تصاريف مائية أكثر انتظاماً في توزيعها الزماني ، على العكس من الأحواض المستديرة الشكل . ويعود سبب ذلك الى تأخر وصول الجريانات المائية في الأحواض الأولى الى بيئة المصب ، وما تتعرض له من تبخر وتسرب أثناء ذلك [١] . ولقد تنوعت المعاملات المورفومترية التي أهتمت بأشكال أحوض التصريف ومقارنتها بالأشكال الهندسية المختلفة كالدائرة والمستطيل والمثلث والمربع بالإضافة إلى الاندماج والانبعاج ، فضلاً عن قياس العلاقة بين الطول والعرض الحوضي . وقد مثلت خرائط هذه المعاملات باستخدام طريقة التدرج المساحي و وسيلتي خطوط التحديد والمساحات وأسلوب الألوان . والجدير بالذكر ان هذه المعاملات تعتمد جميعها على الأبعاد الحوضية السابقة الذكر ، وفيما يلي عرض أهم المعاملات المورفومترية التي اجرى تطبيقها على أحواض منطقة الدراسة :

**١ ـ معامل الاستدارة لأحواض التصريف :**

يعد معامل الاستدارة من ابرز خصائص شكل الحوض ويطلق عليه في بعض الأحيان باسم نسبة تماسك المساحة ، إذ يشير هذا المعامل على مدى اقتراب أو ابتعاد شكل الحوض من الشكل الدائري ، فالقيم المرتفعة في النتائج المستخرجة تعكس اقتراب شكل الحوض من الشكل المستدير ، في حين يعكس انخفاضها الى ابتعادها من الشكل المستديرة ، وبعبارة أخرى يمكن القول ان خطوط تقسيم المياه لا تمتد بانتظام وإنما على

(١) حسن رمضان سلامة ، " اختلاف التصريف المائي للأودية الصحراوية في الأردن " ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد ٧٥ ، ص ٥٨ ، ( ١٩٨٥ ) .

وفق خطوط متعرجة واضحة [١] وقد يؤدي ذلك الى حدوث عمليات الأسر النهري في المناطق المتجاورة والمتداخلة بين أحواض التصريف المختلفة ، كما ان اقتراب شكل الحوض من الشكل المستدير يدل على تقدم المرحلة الجيمورفولوجية التي يمر بها الوادي [٢] ، ويتم حساب معامل الاستدارة وفق القانون الرياضي الآتي[٣] :

$$\text{معامل الاستدارة} = \frac{\text{مساحة الحوض ( كم}^2\text{ )}}{\text{مساحة دائرة يساوي محيطها محيط الحوض نفسه ( كم )}}$$

وعند تطبيق المعادلة الأنفة الذكر على أحواض وديان منطقة الدراسة ، تبين بان قيم معامل الاستدارة تتراوح ما بين ( ٠,٤٣٠ – ٠,١٣٨ ) ، إذ سجل حوض وادي الشكاك أعلى قيمة وذلك بواقع ( ٠,٤٣٠ ) ، بينما سجل حوض وادي الاعمى اقل قيمة لهذا المعامل بواقع ( ٠,١٣٨ ) ، في حين تراوحت قيم باقي الأحواض بين ( ٠,١٤٣– ٠,٤١٥ ) ، جدول ( ٣ ) ويمكن تقسيم أحواض التصريف بمنطقة الدراسة حسب معامل الاستدارة الى ثلاث فئات هي : خريطة ( ٧ ) .

**١- الفئة الأولى ( أحواض بعيدة جدا عن الاستدارة ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٠,١٣٨ – ٠,١٩٦ ) وتشمل عشرة أحواض وهي ابو كريشة ، العمية ، التليل ، الحاوي ، قرة تبة ، ابو غريب ، جلات ، خويسة ، الطيب ، الاعمى . ويبلغ معدل هذه الفئة ( ٠,١٧٦ ) . وتدل القيم المنخفضة لهذه الأحواض على بعدها من الشكل الدائري ويرجع سبب ذلك الى عدم انتظام خطوط تقسيم المياه المحيطة بهذه الأودية وتعرجها بشكل كبير جداً ، ومن ثم طول مجاري الرتب الدنيا القريبة من المنابع ، فضلاً عن تأثرها بالصدوع سواء كان انتشارها بصورة متوازية أو شبه متوازي لمحورها الطولي ، مما أدى ذلك زيادة أطوالها على حساب عرضها وبالتالي قلة نسبة استدارتها ، والجدير بالذكر بان هذه الأحواض تتميز بمرحلة مبكرة من دورتها التحاتية اي في بداية مرحلة شبابها .

**٢- الفئة الثانية ( أحواض منخفضة الاستدارة ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٠,١٩٧ – ٠,٣٠٧ ) وتضم سبعة أحواض وهي الزعفران ، الجفتة ، يروا ، ابو جرب الشرجي ، المنزلية ، الدويريج ، السلمانة . ويبلغ معدل هذه الفئة ( ٠,٢٧٢ ) وهذا يدل على ابتعاد شكل الحوض من الشكل المستدير بسبب الطبيعة الصخرية الذي يجري عليها الوادي .

**٣- الفئة الثالثة ( أحواض ذات استدارة قريبة من المتوسط ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٠,٣٠٨ – ٠,٤٣٠ ) وتضم ثلاث أحواض وهي سرة خاتون ، ابو غريبات ، الشكاك . ويبلغ معدل هذه الفئة ( ٠,٣٩٦ ) . ويرجع سبب وصل الأحواض الى هذه القيم بسبب طبيعة التركيب الصخري والبنيوي ، إذ يؤدي الانتشار الواسع لمكاشف الصخور الصلبة في الحوض الى عدم انتظام خطوط تقسيم المياه المحيطة بالأحواض ، فضلاً عن تباين عمليات الحت والتعرية المائية في الحوض ، كما يدل ذلك ان الدورة التحاتية مازالت في مرحلة الشباب أو في مرحلة متأخرة من الشباب .

---

(١) مهدي الصحاف ، كاظم موسى الحسن ، " هيدرومورفومترية حوض رافد الخوصر دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية " ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العددان ٢٤ و ٢٥ ، ص ٣٩ ، ( ١٩٩٠ ) .

(٢) حسن رمضان سلامة ، " الخصائص الشكلية و دلالاتها الجيومورفولوجية " ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد ٤٣ ، ص ٦ ، ( ١٩٨٢ ) .

(٣) مهدي الصحاف ، كاظم موسى الحسن ، " هيدرومورفومترية حوض رافد الخوصر دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية " ، مصدر سابق ، ص ٤٠ .

جدول ( ٣ ) الخصائص الشكلية لأحواض التصريف في منطقة الدراسة

| ت | اسم الحوض | معامل الاستدارة | معامل تماسك المحيط | معامل الاستطالة | معامل الطول إلى العرض | معامل شكل الحوض | معامل الاندماج | معامل الانبعاج |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ابو كريشة | 0.196 | 2.256 | 0.376 | 8.988 | 0.111 | 2.256 | 2.247 |
| ٢ | العمية | 0.190 | 2.292 | 0.386 | 8.537 | 0.117 | 2.292 | 2.134 |
| ٣ | الزعفران | 0.307 | 1.804 | 0.540 | 4.372 | 0.229 | 1.804 | 1.093 |
| ٤ | التليل | 0.194 | 2.268 | 0.393 | 8.258 | 0.121 | 2.268 | 2.064 |
| ٥ | الجفتة | 0.243 | 2.028 | 0.534 | 4.458 | 0.224 | 2.028 | 1.114 |
| ٦ | الحاوي | 0.193 | 2.275 | 0.410 | 7.580 | 0.132 | 2.275 | 1.895 |
| ٧ | صرة خاتون | 0.415 | 1.553 | 0.556 | 4.122 | 0.243 | 1.553 | 1.030 |
| ٨ | قرة تبة | 0.194 | 2.268 | 0.404 | 7.808 | 0.128 | 2.268 | 1.952 |
| ٩ | ابو غريب | 0.182 | 2.346 | 0.331 | 11.626 | 0.086 | 2.346 | 2.907 |
| ١٠ | جلات | 0.167 | 2.450 | 0.325 | 12.028 | 0.083 | 2.450 | 3.007 |
| ١١ | يروا | 0.299 | 1.829 | 0.503 | 5.027 | 0.199 | 1.829 | 1.257 |
| ١٢ | ابو جرب الشرجي | 0.260 | 1.962 | 0.441 | 6.537 | 0.153 | 1.962 | 1.634 |
| ١٣ | خويسة | 0.143 | 2.643 | 0.359 | 9.884 | 0.101 | 2.643 | 2.471 |
| ١٤ | المنزلية | 0.250 | 2.001 | 0.511 | 4.878 | 0.205 | 2.001 | 1.219 |
| ١٥ | الطيب | 0.166 | 2.454 | 0.408 | 7.632 | 0.131 | 2.454 | 1.908 |
| ١٦ | ابو غريبات | 0.344 | 1.704 | 0.626 | 3.251 | 0.308 | 1.704 | 0.813 |
| ١٧ | الشكاك | 0.430 | 1.526 | 0.604 | 3.488 | 0.287 | 1.526 | 0.872 |
| ١٨ | الدويريج | 0.275 | 1.909 | 0.537 | 4.406 | 0.227 | 1.909 | 1.102 |
| ١٩ | السلمانة | 0.273 | 1.913 | 0.495 | 5.204 | 0.192 | 1.913 | 1.301 |
| ٢٠ | الاعمى | 0.138 | 2.693 | 0.344 | 10.738 | 0.093 | 2.693 | 2.685 |

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي ( DEM ) وباستخدام برنامج ARC GIS 10.4.1 .

**٢ ـ معامل تماسك المحيط لأحواض التصريف :**

هو مقياس أخر للتأكيد عن مدى اقتراب شكل الحوض أو ابتعاده من الشكل الدائري ، فكلما زادة النتيجة عن الواحد الصحيح ابتعد شكل الحوض عن الشكل الدائري وكان أكثر استطالة ، مع العلم ان النتائج دائماً تكون أكثر من الواحد الصحيح [١] ويستخرج وفق المعادلة الآتية [٢]

$$\text{معامل تماسك المحيط} = \frac{\text{١}}{\text{معامل تماسك المساحة ( الاستدارة )}}$$

وعند تطبيق المعادلة الأنفة الذكر على أحواض وديان منطقة الدراسة ، تبين بان قيم معامل تماسك المحيط تتراوح ما بين ( ١,٥٢٦ – ٢,٦٩٣ ) ، إذ سجل حوض وادي الاعمى أعلى قيمة وذلك بواقع ( ٢,٦٩٣ ) ، بينما سجل حوض وادي الشكاك اقل قيمة لهذا المعامل بواقع ( ١,٥٢٦ ) في حين تراوحت قيم باقي الأحواض بين ( ١,٥٥٣ – ٢,٦٤٣ ) ، جدول ( ٣ ) ويمكن تقسيم أحواض التصريف بمنطقة الدراسة حسب معامل تماسك المحيط الى ثلاث فئات هي : خريطة ( ٨ ) .

**١ـ الفئة الأولى ( أحواض ذات معامل تماسك محيط صغيرة ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ١,٥٢٦ – ٢,٠٢٨ ) وتضم عشرة أحواض وهي الزعفران ، الجفتة ، سرة خاتون ، يروا ، ابو جرب الشرجي ، المنزلية ، ابو غريبات ، الشكاك ، الدويريج ، السلمانة . ويبلغ معدل هذه الفئة (١,٨٢٣) .

(١) كامل حمزة فليفل الاسدي ، تباين الخصائص المورفومترية لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف وعلاقتها بالنشاط البشري ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة، ٢٠١٢ ، ص ١٣٣ .

(٢) ازاد جلال شريف ، " هيدرومورفومترية حوض نهر الخابور " ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ٣٤ ، ص ١٨٢ ، ( ٢٠٠٠ ) .

**٢ـ الفئة الثانية ( أحواض متوسطة معامل تماسك المحيط ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٢,٠٢٩ – ٢,٣٤٦ ) وتشمل ستة أحواض وهي ابو كريشة ، العمية ، التليل ، الحاوي ، قرة تبة ، ابو غريب . ويبلغ معدل هذه الفئة ( ٢,٢٨٤ ) .

**٣ـ الفئة الثالثة ( أحواض ذات معامل تماسك محيط كبير ) :**

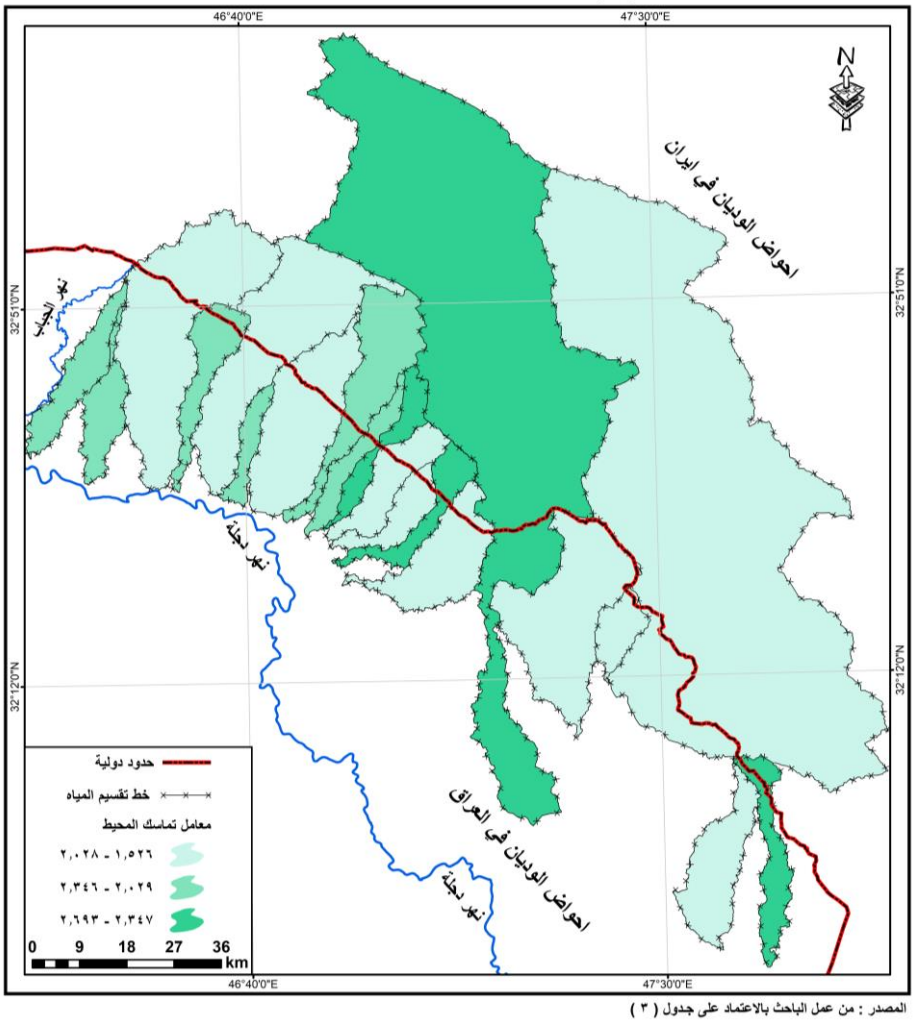
تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٢,٣٤٧ – ٢,٦٩٣ ) وتشمل أربعة أحواض وهي جلات ، خويسة ، الطيب ، الاعمى . ويبلغ معدل هذه الفئة ( ٢,٥٦ ) .

يتضح مما سبق ان جميع القيم التي تم الحصول عليها بعد تطبيق معادلة معامل تماسك المحيط هي أكثر من الواحد الصحيح مما يعني ذلك اقتراب هذه الأحواض من الشكل المستطيل وابتعادها عن الشكل المستدير المنتظم ، ويعزي سبب ذلك الى تعرج خطوط تقسيم المياه للأحواض وعدم انتظامها وبالتالي فأنها تتصف بجريان منتظم وبتصريف واطئ ، إلا أن ذلك يصحبه فقدان كمية كبيرة من المياه الجارية بفعل امتداد الأحواض الكبيرة ، بالإضافة الى تعرضها للتبخر، وتسرب بعض منها نحو باطن الأرض ، كما يرجع ذلك ايضاً إلى تأثير العامل البنيوي وأثره في تشكيل الملامح التضاريسية في منطقة الدراسة .

**٣ ـ معامل الاستطالة لأحواض التصريف :**

يعتبر معامل الاستطالة من أدق المعاملات المورفومترية في قياس أشكال أحواض التصريف وقد اقترحه في الأصل الباحث ( شوم ١٩٥٦ ) [١] ، إذ يصف هذا المعامل امتداد شكل الحوض مقارناً إياها بالشكل المستطيل ، وقد ترتفع هذه النسبة في الأحواض الطويلة ، بينما تقل في الأحواض التي يبتعد شكلها عن الشكل المستطيل ويختلف فيها عرضها مع امتدادها الطولي [٢] . و ان هذا الشكل لاشك يؤثر على طول المجاري المائية و عددها خاصة التي تنتمي الى الرتب الدنيا منها ، وكذلك المجاري الرئيسية فيها ، إذ تميل مجاري الرتب الدنيا الى زيادة أطوالها وتقليل عددها في حالة انخفاض نسبة الاستطالة ، في حين تقلل من أطوال الرتب الدنيا وتزايد من اعدادها ومن طول المجرى الرئيسي مع ارتفاع نسبة الاستطالة ، مما يعمل ذلك على تناقص صبيبه المائي بسبب طول المسافة التي يقطعها هذا المجرى ، واما ينتج عن ذلك من تسرب وتبخر في مياهه [٣] . ويرى ستراهلر ان الأحواض التي تتراوح نسبة استطالتها بين ( ٠,٦ – ١ ) هي أحواض تتميز بالتباين الكبير في تكويناتها

خريطة ( ٨ ) فئات معامل تماسك المحيط لاحواض منطقة الدراسة




المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول ( ٣ )

(١) بشار فؤاد عباس راه ، غير منشورة ،
كلية التربية للبنات ،
(٢) فاطمة عبد الراف ماة البحري شمالاً (
اسيوط ) ، رسالة ما
(٣) حسن رمضان س

الجيولوجية وتكون ذات بنية تضاريسية اقل تعقيداً [١] . ويستخرج هذا المعامل وفق المعادلة الرياضية الآتية [٢]

**معامل الاستطالة = قطر دائرة مساحتها تساوي مساحة الحوض ( كم ) / أقصى طول للحوض ( كم )**

عند تطبيق المعادلة أعلاه على أحواض وديان منطقة الدراسة ، تبين بان قيم معامل الاستطالة تتراوح ما بين ( ٠,٣٢٥ – ٠,٦٢٦ ) ، إذ سجل حوض وادي ابو غريبات أعلى قيمة وذلك بواقع ( ٠,٦٢٦ ) ، بينما سجل حوض وادي جلات اقل قيمة لهذا المعامل بواقع ( ٠,٣٢٥ ) ، في حين تراوحت قيم باقي الأحواض بين ( ٠,٣٣١ – ٠,٦٠٤ ) ، مما يدل ذلك على اقتراب أحواض منطقة الدراسة من الشكل المستطيل بعيداً عن الشكل المستدير ، جدول ( ٣ ) ويمكن تقسيم أحواض التصريف بمنطقة الدراسة حسب معامل الاستطالة الى ثلاث فئات هي : خريطة ( ٩ ) .

**١- الفئة الأولى ( أحواض استطالية ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٠,٣٢٥ – ٠,٣٥٩ ) وتشمل أربعة أحواض هي ابو غريب ، جلات ، خويسة ، الاعمى . ويبلغ معدل هذه الفئة ( ٠,٣٤٠ ) .

**٢- الفئة الثانية ( أحواض شبه استطالية ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٠,٣٦٠ – ٠,٤٤١ ) وتضم سبعة أحواض هي ابو كريشة ، العمية ، التليل ، الحاوي ، قرة تبة ، ابو جرب الشرجي ، الطيب . ويبلغ معدل هذه الفئة ( ٠,٤٠٣ ) .

**٣- الفئة الثالثة ( أحواض متوسطة الاستطالة ) :**

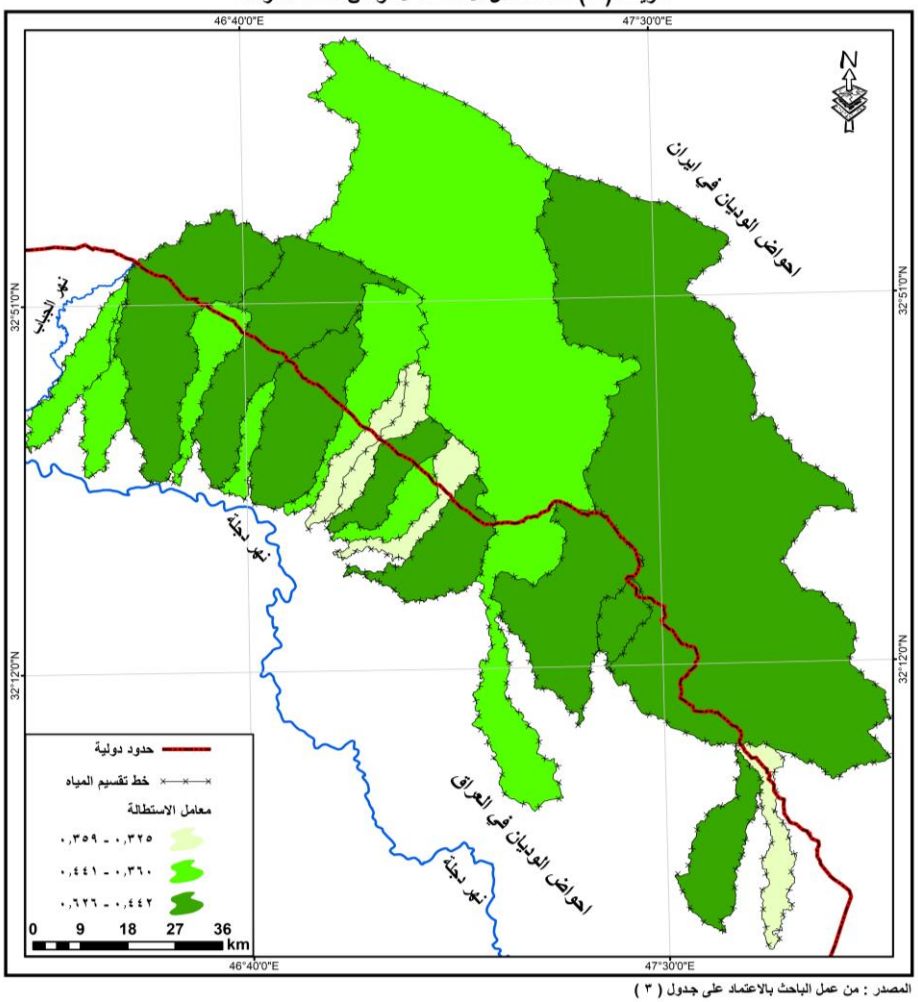
(١) متولي عبد الصمد عبد العزيز علي ، حوض وادي وتير شرق سيناء دراسة جيمورفولوجية ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، ٢٠٠١ ، ص ٨٧ .

(٢) خلف حسين علي الدليمي ، الأنهار دراسة جيوهيدرومورفومترية تطبيقية ، ط١ ، عمان ، دار صفا للطباعة والنشر والتوزيع ، ٢٠١٧ ، ص ١١٩ .

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٠,٤٤٢ – ٠,٦٢٦ ) وتضم تسعة أحواض هي الزعفران ، الجفتة ، سرة خاتون ، يروا ، المنزلية ، ابو غريبات ، الشكاك ، الدويريج ، السلمانة . ويبلغ معدل هذه الفئة ( ٠,٥٤٥ ) .

من خلال ما تقدم نستنتج بان أحواض منطقة الدراسة تقترب من الشكل المستطيل الذي يتميز بجريان مائي أكثر انتظاماً من الشكل المستدير من الناحية الزمانية ، ويعود سبب اقتراب الأحواض من الشكل المستطيل بسبب التعرج الكبير لخطوط تقسيم المياه ، فضلاً عن تأثيرها بالتراكيب الخطية المتعددة الاتجاهات كالصدوع والفوالق ، بالإضافة الى تأثير العمليات الجيومورفولوجية الأخرى ، كالعمليات المناخية والتي كان لها الأثر الكبير في اتخاذ الأحواض إشكالاً استطالية .

خريطة ( ٩) فئات معامل الاستطالة لاحواض منطقة الدراسة




المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول ( ٣ )

**٤ ـ معامل الطول إلى العرض لأحواض التصريف :**

يعد معامل الطول الى العرض من ابسط المعاملات المورفومترية الخاصة بقياس مدى استطالة حوض النهر ، وتدل ارتفاع قيم هذا المعامل الى اقتراب شكل الحوض من الشكل المستطيل ، وذلك وفقاً لما ذكره مايلر عام ١٩٧٤ مع الأخذ بالاعتبار تماثله مع معامل الاستطالة في ذلك ، وان كانت زيادة القيم هنا تشير الى

الاقتراب من الشكل المستطيل ، بينما في معامل الاستطالة تدل القيم المنخفضة ( المقتربة من الصفر ) على اقتراب شكل الحوض من الشكل المستطيل ويستخرج هذا المعامل وفق المعادلة الرياضية الآتية [1] .

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

عند تطبيق المعادلة الأنفة الذكر على أحواض وديان منطقة الدراسة ، تبين بان قيم معامل الطول الى العرض تتراوح ما بين ( ٣,٢٥١ – ١٢,٠٢٨ كم ) ، إذ سجل حوض وادي جلات أعلى قيمة وذلك بواقع ( ١٢,٠٢٨ كم ) ، بينما سجل حوض وادي ابو غريبات اقل قيمة لهذا المعامل بواقع ( ٣,٢٥١ كم ) في حين تراوحت قيم باقي الأحواض بين ( ٣,٤٨٨ – ١١,٦٢٦ كم ) ، جدول ( ٣ ) ويمكن تقسيم أحواض التصريف بمنطقة الدراسة حسب معامل الطول الى العرض الى ثلاث فئات هي : خريطة ( ١٠ ) .

**١- الفئة الأولى ( أحواض منخفضة الطول الى العرض ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٣,٢٥١ – ٥,٢٠٤ كم ) وتشمل تسعة أحواض وهي الزعفران ، الجفتة ، سرة خاتون ، يروا ، المنزلية ، ابو غريبات ، الشكاك ، الدويريج ، السلمانة . ويبلغ معدل هذه الفئة ( ٤,٣٥٦ كم ) .

**٢- الفئة الثانية ( أحواض متوسطة الطول الى العرض ) :**

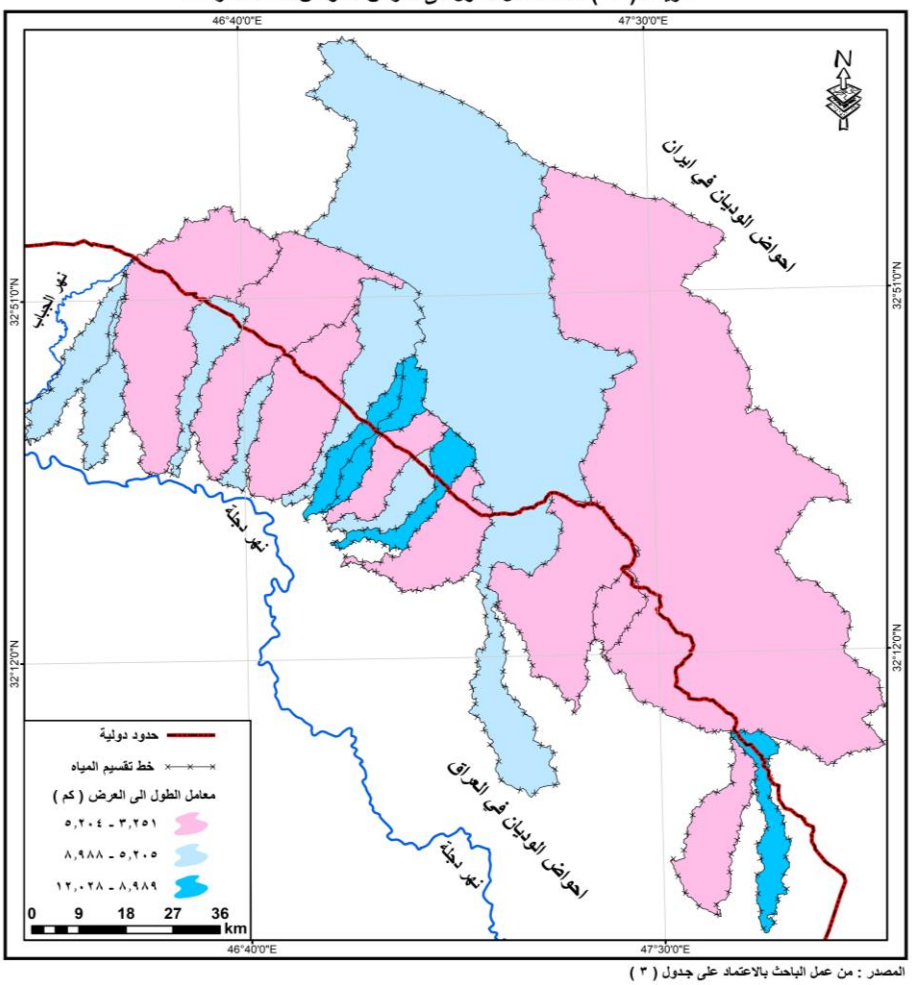
تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٥,٢٠٥ – ٨,٩٨٨ كم ) وتشمل سبعة أحواض وهي ابو كريشة ، العمية ، التليل ، الحاوي ، قرة تبة ، ابو جرب الشرجي ، الطيب . ويبلغ معدل هذه الفئة ( ٧,٩٠٦ كم ) .

**٣- الفئة الثالثة ( أحواض مرتفعة الطول الى العرض ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٨,٩٨٩ – ١٢,٠٢٨ كم ) وتشمل أربعة أحواض هي ابو غريب ، جلات ، خويسة ، الاعمى . ويبلغ معدل هذه الفئة ( ١١,٠٦٩ كم ) .

يتضح مما تقدم ان أحواض التصريف بمنطقة الدراسة لا تتميز بالتناسق والانتظام بقدر ما تتميز بالاستقامة في مجاريها ، فتدل جميع قيم هذا المعامل بأنها مرتفعة اي ان الأحواض تميل الى الاستطالة أكثر من ميلانها الى الاستدارة ، ويرجع سبب ذلك الى خصائص وتأثير نوع الصخر ونظامه مما أدى ذلك الى تعرج خطوط تقسيم المياه لأحواض منطقة الدراسة .

خريطة ( ١٠ ) فئات معامل الطول الى العرض لاحواض منطقة الدراسة




المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول ( ٣ )

(١) محمد صبري مـ

**٥ ـ معامل الشكل لأحواض التصريف :**

يعد احد المقاييس المورفومترية المهمة والمستخدمة لتحديد شكل الحوض . ويظهر هذا المعامل العلاقة بين مساحة الحوض وطوله فيعطي فكرة عامة عن مدى تناسق وانتظام الشكل العام لأحواض التصريف وتشير القيم المرتفعة لهذا المعامل الى ارتفاع قيمة المساحة على حساب الطول وبالتالي اقتراب شكل الحوض من الشكل المربع ، اي تناسق شكل الحوض ، بينما تشير القيم المنخفضة الى اقتراب شكل الحوض من الشكل المثلث ، فيميز بعدم انتظام حدوده الخارجية [١] . ويستخرج هذا المعامل وفق المعادلة الرياضية الآتية [٢] .

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

عند تطبيق المعادلة الأنفة الذكر على أحواض وديان منطقة الدراسة ، تبين بان قيم معامل الشكل لأحواض تتراوح ما بين ( ٠,٠٨٣ – ٠,٣٠٨ ) ، إذ سجل حوض وادي ابو غريبات أعلى قيمة وذلك بواقع ( ٠,٣٠٨ ) ، بينما سجل حوض وادي جلات اقل قيمة لهذا المعامل بواقع ( ٠,٠٨٣ ) في حين تراوحت قيم باقي الأحواض بين ( ٠,٠٨٦ – ٠,٢٨٧ ) ، جدول ( ٣ ) ويمكن تقسيم أحواض التصريف بمنطقة الدراسة حسب معامل شكلها إلى ثلاث فئات هي : خريطة ( ١١ ) .

**١ـ الفئة الأولى ( أحواض منخفضة جدا لمعامل الشكل ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٠,٠٨٣ – ٠,١٠١ ) وتشمل أربعة أحواض وهي ابو غريب ، جلات ، خويسة ، الاعمى . ويبلغ معدل هذه الفئة ( ٠,٠٩١ ) . وتتسم هذه الأحواض بزيادة الطول الحوضي بالنسبة لكل من العرض والمساحة ومن ثم هي أكثر أحواض منطقة الدراسة ابتعاداً عن الانتظام والتناسق ، كما إنها أكثر أحواض المنطقة اقتراباً من الشكل المستطيل وابتعاداً عن الشكل الدائري ، ومن المعلوم ان الأحواض المستطيلة عادتاً ما تكون اقل في درجة انتظامها وتناسقها من الأحواض التي تميل الى الاستدارة والتي غالباً ما تكون أكثر تناسقاً وانتظاماً .

**٢ـ الفئة الثانية ( أحواض منخفضة لمعامل الشكل ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٠,١٠٢ – ٠,١٥٣ ) وتشمل سبعة أحواض وهي ابو كريشة ، العمية ، التليل ، الحاوي ، قرة تبة ، ابو جرب الشرجي ، الطيب . ويبلغ معدل هذه الفئة ( ٠,١٢٨ ) .

**٣ـ الفئة الثالثة ( أحواض قريبة من المتوسط لمعامل الشكل ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٠,١٥٤ – ٠,٣٠٨ ) وتشمل تسعة أحواض وهي الزعفران ، الجفتة ، سرة خاتون ، يروا ، المنزلية ، ابو غريبات ، الشكاك ، الدويريج ، السلمانة . ويبلغ معدل هذه الفئة ( ٠,٢٣٥ ) .

---

(١) محمود محمد عاشور ، محمد مجدي تراب ، وسائل التحليل الجيومورفولوجي ، ط١ ، القاهرة ، ١٩٩١ ، ص ٣١٩ .

(٢) عدنان باقر النقاش ، مهدي محمد علي الصحاف ، الجيمورفولوجي ، بغداد ، جامعة بغداد ، ١٩٨٩ ، ص ٥٢٢ .

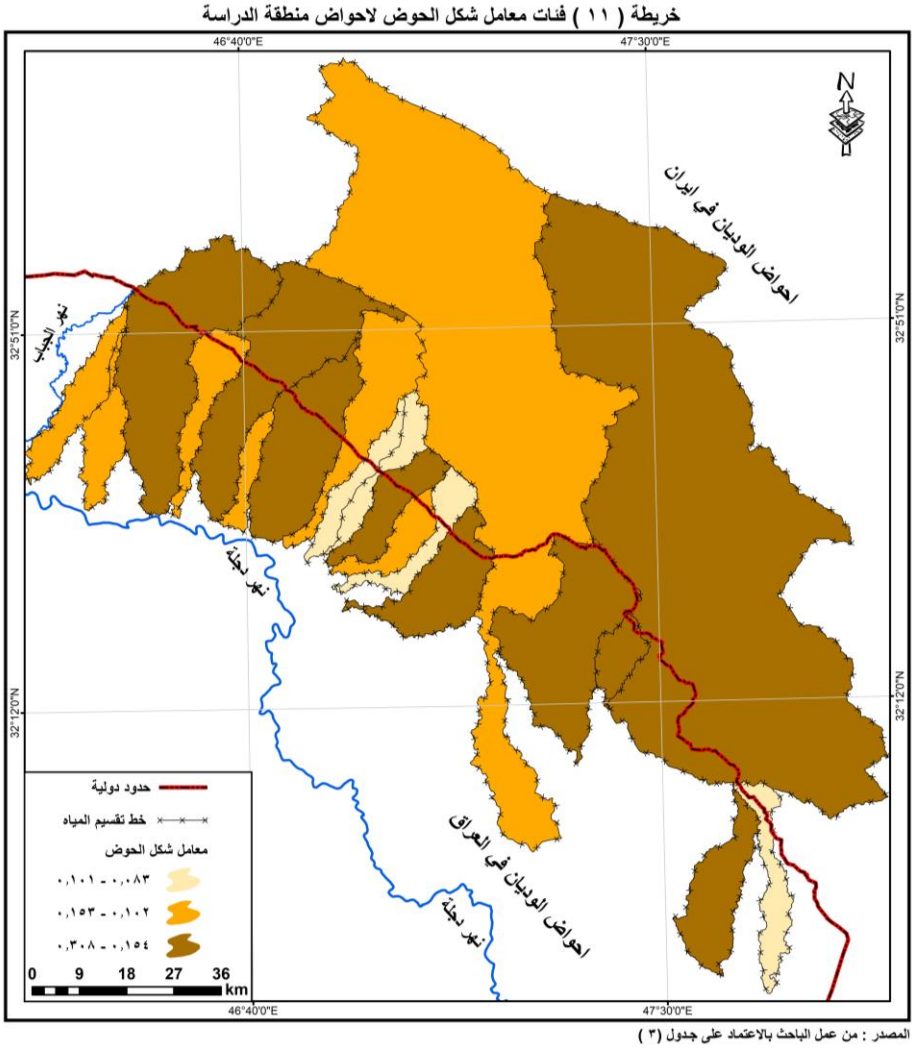
ويدل الانخفاض النسبي لقيم هذه الفئة على عدم نشاط عمليات النحت التراجعي عند مناطق المنابع العليا لأودية منطقة الدراسة ، وكذلك ضعف النحت الجانبي في الأجزاء الدنيا منها . والجدير بالذكر بأن جميع أحواض منطقة الدراسة تقترب من الشكل المثلث وتبتعد عن الشكل الدائري ، ويرجع سبب ذلك الى طبيعة البنية الجيولوجية والتركيبية في منطقة الدراسة .

**٦ ـ معامل الاندماج لأحواض التصريف :**

يشير معامل الاندماج الى مدى تناسق وتجانس شكل محيط الحوض مع مساحته الكلية ، ودرجة انتظام وتعرض خطوط تقسيم المياه ومدى تباعدها عن المحور الحوضي . وتدل القيم المرتفعة في تلك الأحواض التي تتميز بمحيطها الحوضي الكبير على حساب مساحتها الحوضية ، اي ترتفع نسبة تعرجات محيطها الحوضي وتقل درجة انتظام شكل الحوض . ويتشابه هذا المعامل مع استدارة شكل الحوض ، بيد انه يقاس الشكل هنا بدلالة المحيط الحوضي كأساس للقياس والمقارنة بدلاً من المساحة الحوضية ، كما يدل هذا المعامل على مدى تقدم الحوض في انجاز دورته التحاتية . إذ تشير القيم المنخفضة الى تلك الأحواض التي قطعة شوطاً اكبر من مراحل تطورها التحاتي [١] . ويستخرج هذا المعامل وفق المعادلة الرياضية الآتية [٢] .

$$\text{معامل الاندماج} = \frac{\text{محيط الحوض ( كم )}}{\text{محيط الدائرة التي مساحتها تساوي مساحة الحوض ( كم )}}$$

خريطة ( ١١ ) فئات معامل شكل الحوض لاحواض منطقة الدراسة




المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول ( ٣ )

(١) فتحي عبد العزيز ابو راضي ، مصدر سابق ، ص ١٢٧ .
(٢) خلف حسين علي الدليمي ، الأنهار دراسة جيوهيدرومورفومترية تطبيقية ، مصدر سابق ، ص ١٢٢ .

عند تطبيق المعادلة أعلاه على أحواض وديان منطقة الدراسة ، تبين بان قيم معامل الاندماج تتراوح ما بين ( ١,٥٢٦ – ٢,٦٩٣ ) ، إذ سجل حوض وادي الاعمى أعلى قيمة وذلك بواقع ( ٢,٦٩٣ ) ، بينما سجل حوض وادي الشكاك اقل قيمة لهذا المعامل بواقع ( ١,٥٢٦ ) في حين تراوحت قيم باقي الأحواض بين ( ١,٥٥٣– ٢,٦٤٣ ) ، جدول ( ٣ ) ويمكن تقسيم أحواض التصريف بمنطقة الدراسة حسب معامل الاندماج الى ثلاث فئات هي : خريطة ( ١٢ ) .

**١- الفئة الأولى ( أحواض عالية الاندماج ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ١,٥٢٦ – ٢,٠٢٨ ) وتشمل عشرة أحواض هي الزعفران ، الجفتة ، سرة خاتون ، يروا ، ابو جرب الشرجي ، المنزلية ، ابو غريبات ، الشكاك ، الدويريج ، السلمانة . ويبلغ معدل هذه الفئة ( ١,٨٢٣ ) . وتدل قيم هذه الفئة بان أحواضها تكون أكثر تناسقاً واندماجاً ويرجع سبب ذلك الى قلة تعرج خط تقسيم المياه ، فضلاً عن تقدمها في الدورة التحاتية .

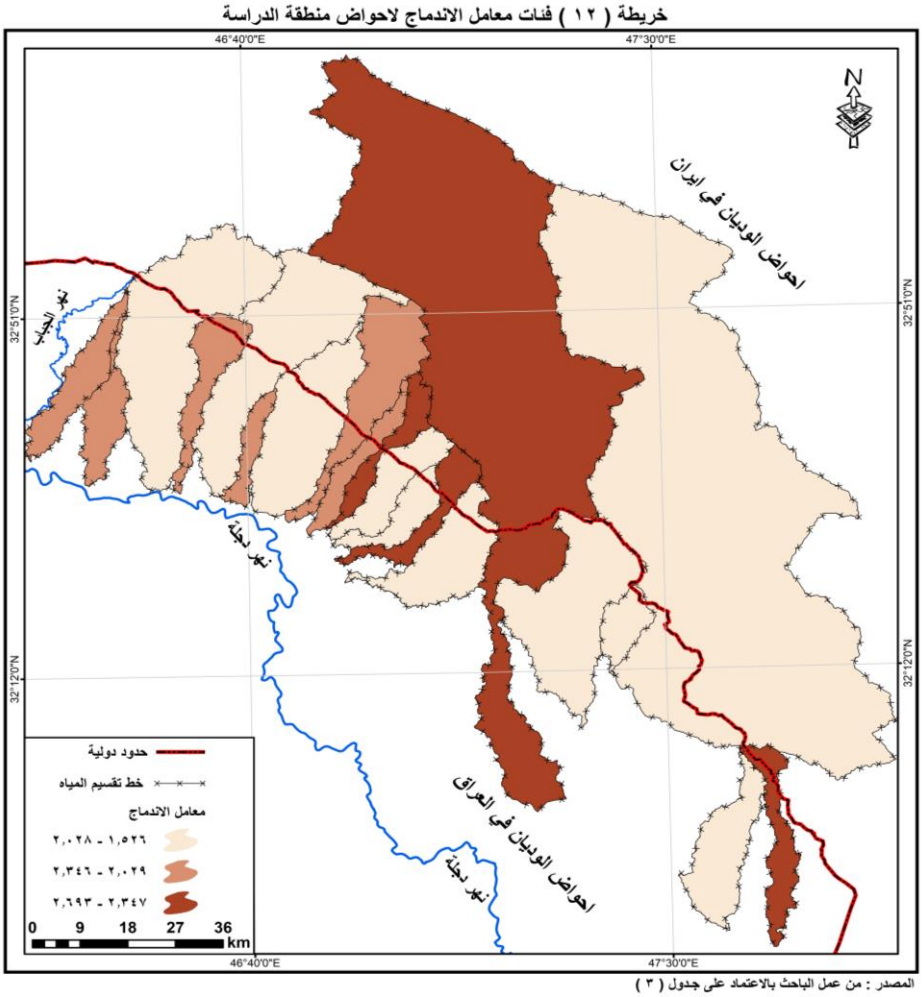
**٢- الفئة الثانية ( أحواض متوسطة الاندماج ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٢,٠٢٩ – ٢,٣٤٦ ) وتشمل ستة أحواض هي ابو كريشة ، العمية ، التليل ، الحاوي ، قرة تبة ، ابو غريب. ويبلغ معدل هذه الفئة ( ٢,٢٨٤ ) .

**٣- الفئة الثالثة ( أحواض منخفضة الاندماج ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٢,٣٤٧ – ٢,٦٩٣ ) وتشمل أربعة أحواض هي جلات ، خويسة ، الطيب ، الاعمى . ويبلغ معدل هذه الفئة ( ٢,٥٦ ) . ويشير ارتفاع قيم معامل اندماج أحواض هذه الفئة الى عدم تناسق محيطاتها مع مساحاتها بسبب ميلها للاستطالة وابتعاد خط تقسيم المياه عن مركزها وكثرة تعرجه ، فضلاً عن عدم تقدمها في دورتها التحاتية .

خريطة ( ١٢ ) فئات معامل الاندماج لاحواض منطقة الدراسة




المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول ( ٣ )

**٧ ـ معامل الانبعاج لأحواض التصريف :**

يعالج معامل الانبعاج بعض من سلبيات معدل الاستدارة ، إذ يندر وجود أحواض مستديرة تماماً ، وعادةً ما تؤخذ الأحواض شكل القطع الناقص ، ولذا فقد شبهه الباحث شورلي شكل الحوض بشكل قطرة الماء . وتشير القيم المنخفضة لهذا المعامل إلى زيادة انبعاج شكل الحوض وتفلطحه وبالتالي زيادة أطوال المجاري وأعدادها في الرتب الدنيا في نطاقات خطوط تقسم المياه ، وسيادة عمليات النحت الرأسي والجانبي لفترات زمنية طويلة ، مما يشير تقدم الأحواض في مراحل دورتها التحاتية . بينما تشير القيم المرتفعة لهذا المعامل إلى استطالة الأحواض وابتعادها عن الشكل المنبعج [١] . ويستخرج هذا المعامل وفق الصيغة الرياضية الآتية [٢] .

$$\text{معامل الانبعاج} = \frac{\text{مربع طول الحوض}}{٤ \times \text{مساحة الحوض}}$$

عند تطبيق المعادلة المبينة في أعلاه على أحواض وديان منطقة الدراسة ، تبين بان قيم معامل الانبعاج تتراوح ما بين ( ٠,٨١٣ – ٣,٠٠٧ ) ، إذ سجل حوض وادي جلات أعلى قيمة وذلك بواقع ( ٣,٠٠٧ ) ، بينما سجل حوض وادي ابو غريبات اقل قيمة لهذا المعامل بواقع ( ٠,٨١٣ ) في حين تراوحت قيم باقي الأحواض بين ( ٠,٨٧٢ – ٢,٩٠٧ ) ، جدول ( ٣ ) ويمكن تقسيم أحواض التصريف بمنطقة الدراسة حسب معامل الانبعاج الى ثلاث فئات هي : خريطة ( ١٣ ) .

**١ـ الفئة الأولى ( أحواض منبعجة ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٠,٨١٣ – ١,٣٠١ ) وتشمل تسعة أحواض هي الزعفران ، الجفتة ، سرة خاتون ، يروا ، المنزلية ، ابو غريبات ، الشكاك ، الدويريج ، السلمانة . ويبلغ معدل هذه الفئة ( ١,٠٨٩ ) . وتشير قيم هذه الفئة الى تفلطح نسبي للأحواض وإنسيابيتها مع زيادة أعداد وأطوال مجاريها في الرتب الدنيا ، وزيادة في عمليات النحت التراجعي والرأسي ، كما تبين بان هذه الأحواض قطعت شوطاً لابأس فيه في دوراتها التحاتية الأمر الذي أدى الى زيادة انبعاجها .

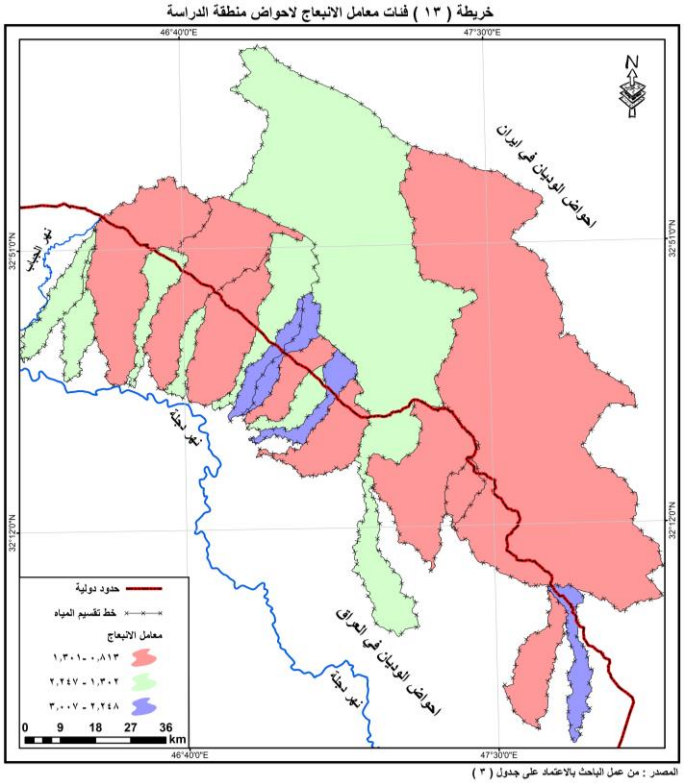
**٢ـ الفئة الثانية ( أحواض متوسطة الانبعاج ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ١,٣٠٢ – ٢,٢٤٧ ) وتشمل سبعة أحواض هي ابو كريشة ، العمية ، التليل ، الحاوي ، ابو جرب الشرجي ، الطيب . ويبلغ معدل هذه الفئة ( ١,٩٧٦ ) .

**٣ـ الفئة الثالثة ( أحواض غير منبعجة ) :**

تتراوح قيمة هذه الفئة بين ( ٢,٢٤٨ – ٣,٠٠٧ ) وتشمل أربعة أحواض هي ابو غريب ، جلات ، خويسة ، الاعمى . ويبلغ

خريطة ( ١٣ ) فئات معامل الانبعاج لاحواض منطقة الدراسة




المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول ( ٣ )

(١) احمد محمد احمد ابورية ، مصدر سابق ، ص

(٢) خلف حسين علي الدليمي ، الأنهار دراسة جيوهي

معدل هذه الفئة ( ٢,٧٦٨ ) . ويرجع سبب انخفاض معامل الانبعاج في هذه الأحواض الى تأثر هذه الأحواض في الكثير من الظاهرات البنيوية مثل الانكسارات والفواصل والشقوق والالتواءات التي أصابت المنطقة التي تجري فيها المجاري المائية ، فضلاً عن ميلان هذه الأحواض الى الشكل المستطيل وابتعادها الكبير عن

الشكل المستدير .

**الاستنتاجات :**

١. تضمنت دراسة الخصائص المورفومترية ( المساحية والشكلية ) لأحواض وشبكات التصريف في منطقة الدراسة عشرون حوضاً مائياً والتي تمثل بحوض ابو كريشة ، ثم العمية ، الزعفران ، التليل ، الجفتة ، الحاوي ، سرة خاتون ، قرة تبة ، ابو غريب ، جلات ، يروا ، ابو جرب الشرجي ، خويسة ، المنزلية ، الطيب ، ابو غريبات ، الشكاك ، الدويريج ، السلمانة ، واخيراً وادي شط الاعمى .
٢. تقع معظم منابع تلك الأحواض في الجانب الإيراني ، بينما تنتهي مصباتها في الجانب العراقي ضمن الحدود الشرقية لمنطقة الدراسة ، فضلاً عن ان القسم الأكبر من مساحتها يقع خارج الحدود العراقية ، كما تتميز تلك الوديان بجريانها الموسمي .
٣. تبلغ مساحة جميع أحواض التصريف ( 11721.93 كم$^{٢}$ ) ، إذ شغل حوض وادي الدويريج أكبرها مساحة وذلك بواقع ( ٣٨٦٨,٧١ كم$^{٢}$ ) ، بينما سجل حوض وادي الحاوي اقل الأحواض مساحة ، إذ بلغت ( ٧٨,١٢كم$^{٢}$ ) .
٤. تميل غالبية أحواض تصريف المنطقة الى الاستطالة وتبعد عن الاستدارة ، واغلبها غير منتظمة الشكل ، فضلاً عن ان اغلبها منبعجة .

**المصادر :**

١. ابو حصيرة ، يحيى محمود سعيد ، تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الخصائص المورفومترية لحوض نهر العوجاء – فلسطين ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية الآداب ، الجامعة الاسلامية – غزة ، ٢٠١٣ .

٢. ابو راضي ، فتحي عبد العزيز ، الأصول العامة في الجيومورفولوجيا علم دراسة أشكال يابس سطح الأرض ، ط١ ، بيروت – لبنان ، دار النهضة العربية ، ٢٠٠٤ .

٣. ابورية ، احمد محمد احمد ، المنطقة الممتدة فيما بين القصير ومرسي ام غيج دراسة جيمورفولوجية ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية ، ٢٠٠٧ .

٤. الاسدي ، كامل حمزة فليفل ، تباين الخصائص المورفومترية لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف وعلاقتها بالنشاط البشري ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة، ٢٠١٢ .

٥. جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، مديرية المساحة العامة ، خريطة العراق الإدارية ، ١: ١٠٠٠٠٠٠ ، لعام ٢٠١٠ .

٦. جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، مديرية المساحة العامة ، خريطة شيخ سعد ، خزينة ، جلات ، الحنظلية ، الطيب ، نهر الطيب ، الزبيدات ،شيخ فارس ، الشيب ،١: ٥٠٠٠٠ ، لسنوات متفرقة .

٧. جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، مديرية المساحة العامة ، خريطة شيخ سعد ، خزينة ، شيخ فارس ، الشيب ،١: ١٠٠٠٠٠ ، لسنوات متفرقة .

٨. الدليمي ، خلف حسين علي ، الأنهار دراسة جيوهيدرومورفومترية تطبيقية ، ط١ ، عمان ، دار صفا للطباعة والنشر والتوزيع ، ٢٠١٧ .

٩. سلامة ، حسن رمضان ، " اختلاف التصريف المائي للأودية الصحراوية في الأردن " ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد ٧٥ ، ( ١٩٨٥ ) .

١٠. سلامة ، حسن رمضان ، " الخصائص الشكلية و دلالاتها الجيومورفولوجية " ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد ٤٣ ، ( ١٩٨٢ ) .

١١. سلامة ، حسن رمضان ، أصول الجيومورفولوجيا ، ط٤ ، عمان ، دار الميسرة للنشر والتوزيع ، ٢٠١٣ .

١٢. الشربيني ، سند سند موسى ، حوض وادي سدرى جنوب غرب شبه جزيرة سيناء دراسة جيمورفولوجية ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة طنطا ، ١٩٩٩ .

١٣. شريف ، ازاد جلال ، " هيدرومورفومترية حوض نهر الخابور " ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ٣٤ ، ( ٢٠٠٠ ) .

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

١٥. عاشور ، محمود محمد ، محمد مجدي تراب ، وسائل التحليل الجيومورفولوجي ، ط١ ، القاهرة ، ١٩٩١ .

١٦. عبد الفتاح ، فاطمة عبد الرافع ، جيومورفولوجية الجانب الشرقي من وادي النيل بين وادي الإبراهيمي جنوباً و وادي ابو حصاة البحري شمالاً ( اسيوط ) ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية الدراسات الانسانية ، جامعة الأزهر ، ٢٠٠٩ .

١٧. العجيلي ، عبد الله صبار عبود ، " التحليل المورفومتري لحوض وادي الغانمي " ، مجلة الآداب ، العدد ١١٠ ، ( ٢٠١٤ ) .

١٨. علي ، متولي عبد الصمد عبد العزيز ، حوض وادي وتير شرق سيناء دراسة جيمورفولوجية ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، ٢٠٠١ .

١٩. المالكي ، عبد الله سالم ، أساسيات علم الأشكال الأرضية ( الجيومورفولوجي ) ، ط١ ، الأردن – عمان ، دار الوضاح للنشر ، ٢٠١٦ .

٢٠. محسوب ، محمد صبري ، جيمورفولوجية الأشكال الارضية ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ٢٠٠١ .

٢١. معروف ، بشار فؤاد عباس ، الأشكال الأرضية لحوض وادي أبو حضير في بادية السلمان جنوب غرب العراق ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٥ .

٢٢. المعلم ، عبد الله علي محمد ، جيومورفولوجية حوض وادي حسان في اليمن ، أطروحة دكتوراه ، غير مشورة ، كلية التربية ( ابن رشد ) ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٤ .

٢٣. النقاش ، عدنان باقر ، مهدي محمد علي الصحاف ، الجيمورفولوجي ، بغداد ، جامعة بغداد ، ١٩٨٩ .