https://doi.org/10.26682/hjuod.2022.25.1.35
مجلة جامعة دهوك، المجلد: 25، العدد: 1 (العلوم الانسانية والاجتماعية)، ص 590-626، 2022

الخصائص المورفومترية لحوض وادي حسب جنوب غرب النجف واستثمار مواردة الطبيعية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

وفاء حميد حسن الفتلاوي* و هادي رزاق عبد الجبوري**
*كليه التربيه للبنات، جامعه الكوفه–العراق
** مديرية التربية/الديوانية–العراق

(تاريخ القبول بالنشر: 30 ايار، 2022)

الخلاصه

يهدف البحث الى الكشف عن تباين تحليل الخصائص المورفومترية لحوض وادي حسب الذي يقع في الجزء الجنوب الغربي من العراق وتحديداً جنوب غرب النجف ضمن منطقة الوديان السفلى والحجارة التابعين للأقليم المستقر غير الملتوي والذي يتمثل بنطاق السلمان ونطاق أبو جير الثانوي وتقدرمساحته(3750)كم^2, وتعود تكويناته الصخرية والرسوبية الى الزمنين الثلاثي والرباعي يتألف من الحجر الرملي والصخور الجيرية و الجبسية، ويقــع بين دائرتي عـرض

(0َ50 30 – 0َ45 31) شمالاً، وخطي طول (00 10 43– 0َ20 44) شرقاً , اما جغرافياً جنوب غرب النجف بين حوض أبو خمسة والملح وحوض وادي أبو طلحة , هو يقع ضمن المناخ الجاف حسب تصنيف كوبن الذي يتسم بارتفاع درجات الحرارة ويصل معدلها خلال شهر تموز(37,3)مْ , وبقلة الامطار حيث يكون معدلها السنوي(94,5)ملم , تم دراسة الخصائص المورفومترية للحوض وقد تبين ان الحوض ذا شكل يميل الى الاستطالة وهذا يقلل من احتمال فيضانه، ويكون ذا انحدار خفيف يصل(1,75)م/كم وان الحوض في مرحلة النضج من خلال قيمتي التكامل الهبسومتري والوعورة وتتسم وديان الحوض بكونها ذات تصريف شجري والبعض ذا تصريف متعامد , ويمكن انشاء سد لخزن المياه والافادة منها للاستخدامات اليومية للرعاة وشرب الحيوانات في فترة الصيهود , فضلاً عن امكانية استثمار موارده الطبيعية والمتمثلة بـ النشاط الزراعي والنبات الطبيعي والموارد المعدنية كـ (حجر الكلس والجبس والحصى والرمل) التي تعد ترسبات حديثة منقولة وتعد ,Iمورداً , ذا أهمية اقتصادية مهمة فيما لو استغلت الاستغلال الامثل وذلك لقربها من معامل الاستثمار في المحافظة منها معمل كار .

الكلمات الدالة: حوض حسب ، الخصائص المورفومترية، محافظة النجف، الخصائص الشكلية، الموارد الطبيعية

قسمت الدراسة الى جانبين الجانب الاول الخصائص المورفومترية الجانب الثاني استثمار الموارد الطبيعية لمنطقة الدراسة

المقدمـــــة : يعد حوض الصرف النهري احدى الاساسيات لأجراء البحوث الكمية لأحواض الانهار لغرض معرفة الصفات الطبيعية للنظم النهرية والتي يلجأ اليها الباحثون في دراسة الخصائص الجيومورفية والهيدرولوجية لمعرفة شكل الحوض والمرحلة الحتية للأحواض والمظاهر الارضية ومعالجتها وتحليلها ضمن مجموعة من القوانين التي اغلبها تستند الى قوانين هورتن 1945م , اضافة الى الطرائق المختلفة للعديد من الباحثين امثالهم ستريلر 1952م وشوم 1965م , وملير1985م وغيرهم , وتتبع العلاقة بين أعداد المراتب واطوالها ومساحات الأحواض وانحدارها مجموعة من القوانين التي يتم تصنيف الشبكة النهرية لبيان العلاقة بين احواض التصريف الرئيسية والثانوية , واتبع الباحث المنهج الوصفي والتحليلي معاً مستعيناً بالأسلوب الكمي والعمل الميداني وتم الاعتماد على الخرائط الطبوغرافية ذات المقياس1: 25000 لسنة 2010م , وخرائط الارتفاع الرقمي(DEM) التي اشتقت منها الشبكة المائية **ويعرف المورفومتري(Morphometry)** : بأنه علم قياس

الخصائص الهندسية لسطح الارض الناتجة عن عوامل التعرية النهرية ويعتمد على تحليل الارتفاعات واتجاهات المنحدرات[1].

هدف البحث:

تهدف دراسة الحالية تحديد العوامل الطبيعية المؤثرة في حوض حسب وعلاقتها بالخصائص المورفومترية واقامة سد لخزن المياه والافادة في الاغراض الزراعية وشرب الحيوانات خلال موسم الصيف , فضلاً عن امكانيات استثمار الموارد المعدنية المتمثلة بحجر الكلس والجبس والرمل والحصى لما لها من قيمة اقتصادية مهمة وذلك لقربها من معمل كار لاستثمار في المحافظة .

مشكلة البحث :

1- ما علاقة العوامل الطبيعية بالخصائص المورفومترية لحوض وادي حسب ؟

2- هل للمناخ والعمليات الجيومورفية دور في تحديد ملامح حوض منطقة الدراسة؟

3- هل توجد امكانيات يمكن الافادة منها وفقاً لخصائص حوض الوادي ؟

فرضية البحث :

1- تؤثر العوامل الطبيعية المتمثلة بالبنية والتركيب الجيولوجي والسطح والمناخ والتربة في الخصائص المورفومترية لحوض وادي حسب .

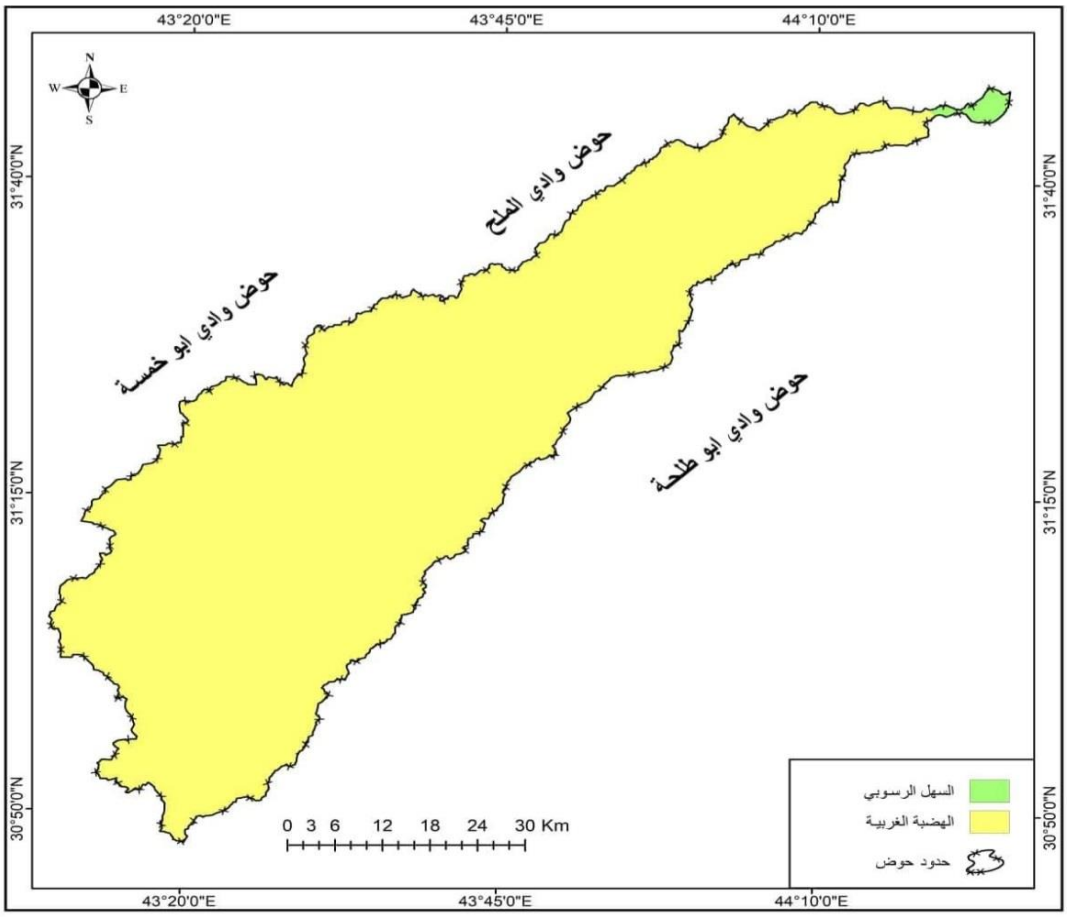
2- يعد المناخ العامل الرئيس والمحدد في معرفة الخصائص المساحية والشكلية والتضاريسية وخصائص شبكة الصرف.

3- يمكن استثمار منطقة الدراسة من خلال الموارد المائية والافادة منها للزراعة والرعي فضلاً عن الموارد الانشائية كالحجر الجيري والرمل والكلس , فضلاً عن العديد من النباتات الطبية فيها .

رابعاً– منهجية البحث ومراحلة : اتبعت الدراسة المنهج الوصفي والكمي التحليلي المورفولوجي ومرت هذه المنهجية بمراحل عديدة منها :-

المرحلة الاولى – جمع البيانات والمعلومات : تم جمع المعلومات والبيانات في هذه المرحلة من الكتب العلمية والدولية والاحصاءات الحكومية المنشورة والغير منشورة , تم جمع الصور الفضائية لمنطقة الدراسة للقمر الصناعي الامريكي(Land sat 2018) وجمعت الخرائط الموضوعية المختلفة لمنطقة الدراسة اما **المرحلة الثانية** : العمل الميداني يعد وهو الركن الاساسي في البحث وتمت هذه المرحلة عن طريق الزيارات الميدانية المتكررة خلال مدة الدراسة بتاريخ (2020/2/10م , 14/ 2021/11)م .

خامساً– مساحة وحدود البحث من منطقة الدراسة تقع منطقة الدراسة من الناحية الادارية ضمن محافظة النجف , وتنحصر بين دائرتي عرض (00 50 30– 00 45 31) شمالاً وخطي طول(00 10 43- 00 20 44) شرقاً , اما من الناحية الطبيعية , فيعد حوض وادي حسب احد الاحواض الواقعة جنوب غرب النجف وتقع الاجزاء الشرقية والشمال الشرقية من منطقة الدراسة ضمن السهل الرسوبي والاجزاء الغربية والجنوبية الغربية ضمن الهضبة الغربية , فيحده من الشمال حوض أبو خمسة والملح ومن الجنوب حوض وادي أبو طلحة , وتبلغ مساحته (3750) كم^2(خريطة - 1) .



(**خريطة –1**): موقع حوض وادي حسب

المصدر : مكوك الفضاء انديفور الفضائي , المرئية الرادارية لمنطقة الدراسة DEM (30) م , 2000 م , بالاعتماد على برنامج (Global mapper18).

اولاً– جيولوجية منطقة الدراسة : تعد منطقة الدراسة جزء من الصفيحة العربية التي نشأت المنطقة حركات القشرة الارضية التي تمثلت انحسار بحر تيثس , الزمن الجيولوجي الثلاثي والرباعي , والتي كشفت العديد من صخور المنطقة , فضلاً عن الرواسب الحديثة ولأهمية الدراسات الجيولوجية في تغيير المظاهر الارضية وتباينها من منطقة الى اخرى سوف يتناول الباحث دراسة المكاشف السطحية وتكتونية منطقة الدراسة.

1-الوضع التكتوني لحوض وادي حسب : تقع منطقة الدراسة ضمن الرصيف المستقر وبالتحديد ضمن نطاقي السلمان الذي يشغل مساحة (3726,7)كم^{2}ويمتد من الجزء الغربي الى الشمال الشرقي وضمن منطقة الحجارة , ونطاق النجف أبو جير الحضر والذي يشغل مساحة(23,3)كم^2, ويمتد شمال منطقة الدراسة ضمن الوديان السفلى , يخترقها فالق اعتيادي من الجنوب الغربي باتجاه الشمال الشرقي وفالق غير معروف متجهاً باتجاه الشمال الغربي ضمن نطاق السلمان وتتصف صخورها القاعدة في نطاق الرصيف المستقر بانها ضحلة يصل عمقها(3-5)كم وتتكون من صخور غرانتية , وقد تكون صخور متغيرة وهذا يعود لأسباب فترات انقطاع الترسيب [(2)] , وان نشوء الاشكال الارضية في منطقة الدراسة بسبب عمليات التجوية بنوعيها والتعرية بنوعيها التي ادت تكوين(الاشكال الناتجة عن التعرية المائية تتمثل بـ(الاودية والجروف الصحراوية وسفوح المنحدرات والموائد الصخرية والبيوت)في حين تقسم الاشكال الناتجة عن المياه الجوفية الى(الورنيش الصحراوي والسباخ)اما التعرية الريحية كونت الاشكال(الكهوف والتجاويف والارصفة الصحراوية وسهول الحجارة), كما تقسم الاشكال الناتجة عن الترسيب المياه السطحية الى(رواسب قيعان الاودية والفيضات) (صورة–

1 , 2 , 3) , في حين تتواجد الاشكال الارضية الناتجة عن الترسيب الريحي والتي تمثلت بـ(الظلال الرملية وعلامات النيم) اذ ترتبط بالتأريخ التكتوني لتلك المنطقة والحركات البنيوية و الصخارية ونوع التضاريس مدى تأثر الانحدار اذ بلغ الانحدار (1,75)م/كم والمناخ وتركيب ونسجة الصخور التي ترسبت في بيئات مختلفة بطبقات من الحجر الجيري والدولومايت وحجر الرملي والصخور الطينية حيث ادت تللك الحركات الى تصدع الصخور وتشققها في القشرة الارضية ونشوء ظواهر[3] وقد تعرضت المنطقة الى عدة دورات تعرية وخلال فترات زمنية قديمة ويعد وادي حسب احد الوديان فيها [4].

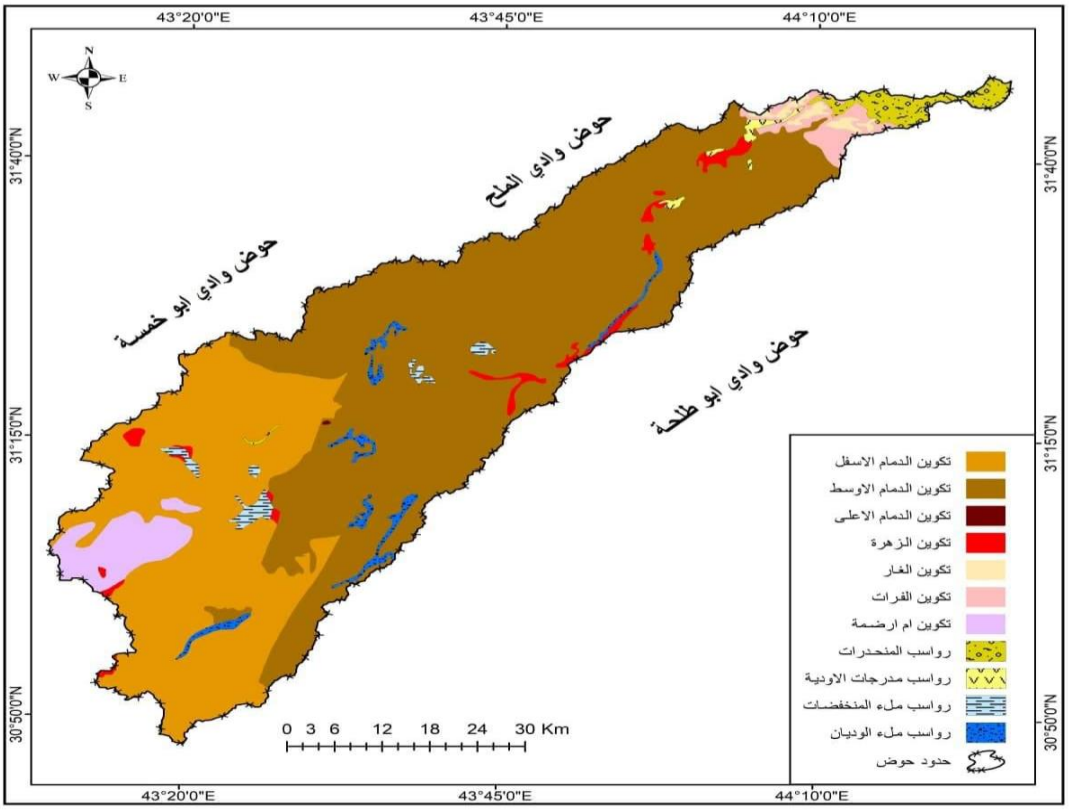
(صورة- 1 , 2 , 3)

المصدر : الدراسة الميدانية . بتاريخ 11/14, 2021م .

2-التكوينات الجيولوجية في حوض وادي حسب :

تظهر في منطقة الدراسة مجموعة من التكوينات الصخرية الجيولوجية والترسبات ذات الاعمار المختلفة تمتد من عصر البلايوسين من الزمن الثلاثي الى عصر الهولوسين من الزمن الرباعي وسوف يتناول الباحث دراسة المكاشف السطحية وتكتونية منطقة الدراسة (خريطة -2) .

أ- تكوينات الزمن الثلاثي : تنكشف اربع من التكوينات الجيولوجية وهي على النحو الاتي :



(**خريطة–2**): التكوينات الجيولوجية في حوض حسب

المصدر : وزارة الصناعة والمعادن ,الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين , خريطة جيولوجية النجف , بمقياس 1:250000 , بغداد, 2012م,(.10.4 ARC GIS)

اولاً– تكوين الدمام : (Dammam Formation) الايوسين (الاسفل – الاوسط – الاعلى) .

ينقسم هذا التكوين الى ثلاثة اجزاء الاسفل والاوسط والاعلى , الدمام الاسفل (الايوسين الاسفل) , ينكشف هذا التكوين في الجزء الجنوبي الغربي من حوض وادي حسب , ويشغل مساحة (1000) كم^2 وبنسبة (26,7%), ويصل سمكه (3-20) م يتكون من الحجر الجيري والرملي والكلس الطفلي وبيئة الترسيب البحرية الضحلة [5] , اما الدمام الاوسط (المايوسين الاوسط) وينكشف هذا التكوين في معظم الحوض متجهاً من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي , ويشغل مساحة (1400) كم^2, وبنسبة (37,3 %) وبسمك (25) م , وتكون بيئة الترسيب بيئة البحرية الضحلة اما الدمام الاعلى (المايوسين الاعلى) يتركز في الجزء الغربي من الحوض , ويتكون من مدملكات قاعية او البريشيا وتعاقب طبقات سميكة من حجر الكلس وطبقات رقيقة من حجر الكلس الطباشيري الى الطفل ويصل سمكه الى(35)م ويشغل مساحة (100) كم^{2}وبنسبة (2,7%) وبيئة الترسيب بحرية ضحلة [6]. **ثانياً– تكوين الزهرة** :(البلايوسين– البلايستوسين) (AL Zahra Formation): ينكشف هذا التكوين في اجزاء

متفرقة من حوض وادي حسب , مساحة(150) كم^2 وبنسبة (4%) وسمك التكوين (15-45) م ويتكون من الحجر الطيني احمر اللون مع تعاقب الحجر الرملي وحجر الكلس أما بيئة الترسيب هي بيئة مياه نهرية عذبة [7].

ثالثاً – تكوين الغار :(البلايوسين – البلايستوسين)(Ghar Formation) : يتكون من طبقات حاوية على الفتات المنقول من الرمل والحصى التي تقع تحت صخور الطين والانهايدرايت والجير لتكوين فارس الاسفل

وكما تحتوي على صخور الحجر الجيري الرملي ويصل سمكه الى (175) م ويتركز في الجزء الشمالي الشرقي قرب مصب الحوض وتبلغ مساحته (100) كم وتصل النسبة (2,7%) .

رابعاً– تكوين الفرات : (Euphrates) (Formation المايوسين الاسفل) : ينكشف هذا التكوين في الجزء الشمالي والشمالي الشرقي من حوض وادي حسب , ويشغل مساحة (200) كم^{2}وبنسبة (5,3%)[8] ويصل سمكه (10-16) م ويتكون من حجر الكلس متعدد الالوان كالاخضر والرمادي وتشير المستحثات الى ان هذا التكوين ترسب في بيئة بحرية ضحلة [9] .

خامساً – تكوين أم ارضمة : (البلايوسين)(Umm – Radhuma Formation) يظهر هذا التكوين في الاجزاء الغربية والجنوبية الغربية من حوض حسب وتبلغ مساحتة (300) كم^2 وبنسبة (8%) ويتراوح سمكه بين(30 – 80) م , ويتعاقب هذا التكوين من طبقات سميكة من الصخور الكاربونية بيضاء اللون مع طبقات من الحجر دولومايت المحاري وحجر الكلس معاد التبلور وتكون بيئة الترسيب بحرية [10].

2- ترسبات الزمن الرباعي (البلايستوسين– الهولوسين) (Quadratic time deposits)

وتظهر ترسبات الزمن الرباعي بأشكال مختلفة وتمثلت :

اولاً – رواسب منحدرات (البلايستوسين – الهولوسين): تظهر هذه الترسبات عند حافات الوديان وعند التلال وتشكل منحدرات ضيقة قليلة الانحدار , وتغطي مساحة (200)كم^2 وبنسبة (5,3%) نتجت هذه الترسبات من جرف السيول اثناء الجريان السريع من السطوح الشديدة الانحدار وعند قلة الانحدار تتجمع المواد المحملة عند اقدام المنحدرات وتكون عبارة عن خليط متباين الاحجام من الطين والغرين والاحجار والرمال وتتركز في مصب الحوض [11].

ثانياً – رواسب مدرجات الاودية (الهولوسين)(Rawasib mudarajat alwdy) : هي عبارة عن رواسب ناعمة من الحصى تكونت عند مصاطب المدرجات نتيجة تعرض المنطقة لفترات جفاف تلتها فترات رطبة وقد تكون ناتجة عن عمل الرياح او الترسيب النهري لمجاري الاودية وتشغل مساحة بلغت (75) كم^2 ونسبة تصل الى (2%) وتوجد بالقرب مصب حوض منطقة الدراسة .

ثالثاً– ترسبات ملء الوديان (الهولوسين) (Deposits of fllling valleys): تغطي هذه الترسبات قيعان الوديان , وتشكل مساحة (125) كم^2 وبنسبة (3,3%) من حوض وادي حسب , وتظهر ترسبات ملء الوديان بشكل مواد رملية وغرينية وطينية ويصل سمك هذه الترسبات(1) م [12] .

رابعاً – اما ترسبات ملء المنخفضات (الهولوسين) Fill the depresions): تشغل هذه الترسبات مساحة صغيرة في الجزء الغربي من حوض وادي حسب , وتقدر مساحتها (100) كم^{2}وبنسبة (2,7%) , تتكون من

ترسبات الاحواض الفيضية , ويقدر سمكها بـ (0,5-1,5)م[13].

ثانيا– الخصائص المناخية : لبيان اثر المناخ في منطقة الدراسة تم تحليل البيانات المتوفرة في محطة النجف المناخية للمدة من (1990-2020)على وفق عناصر المناخ وكالاتي –:

الاشعاع الشمسي (Solar Radiation): يتبين من معطيات (جدول-1)ان المعدل الشهري لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي تتباين اذ سجلت في شهر كانون الاول (34,19)درجة واعلى القيم خلال شهري حزيران اذ بلغت (80,86) درجة , بسبب سقوط الاشعة بشكل عمودي على مدار السرطان في شهر حزيران وفي حين نلاحظ ان المعدل الشهري لكمية الاشعاع الشمسي تتباين بين أشهر السنة حيث خلال شهر كانون الاول بلغت(290) ملي واط/ سم^2 وفي شهر حزيران بلغت (771) ملي واط /سم^2 , اما ساعات السطوع النظري نلاحظ زيادة في المعدل الشهري لساعات السطوع النظري بدءً من شهر اذار لانتقال اشعة اشمس الى خط الاستواء اذ بلغت عدد ساعات السطوع النظري (12,00) ساعة / يوم , ويستمر بالزيادة خلال شهر حزيران ليصل الى (14,12) ساعة / يوم بسبب عمودية سقوط الاشعة الشمسية , ثم يبدأ بالتناقص خلال شهر

كانون الثاني (10,13) ساعة / يوم , نظراً لوجود السحب والتغيرات الجوية اما عدد ساعات السطوع الفعلي بلغت (7,9) ساعة / يوم لشهر اذار , ويستمر بالزيادة خلال شهر حزيران ليصل الى (11,2) ساعة / يوم , بسبب عمودية سقوط الاشعة الشمسية , في حين بلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة (24,9) مْ , في حين بلغ معدل الحرارة العظمى (31,8) مْ ومعدل الحرارة الصغرى (18,1) مْ في محطة النجف المناخية اذ يكون ادنى معدل شهري لدرجة الحرارة العظمى في شهر كانون الثاني (16,7) مْ, اما اعلى معدل شهري لدرجة الحرارة العظمى في شهر تموز بلغ (45,1) مْ , اما ادنى معدل شهري لدرجة الحرارة الصغرى قد بلغ في شهر كانون الثاني (5,6) مْ اما اعلى معدل شهري لدرجة الحرارة الصغرى اذ سجلت في شهر تموز ايضاً(29,4) مْ , في حين يكون أعلى معدل للمدى الحراري الشهري قد بلغ في شهر ايلول(15,9)مْ واوطأ ما يكون في شهري كانون الاول والثاني حيث بلغ (10,8 , 11,1)مْ على التوالي , في حين سجل المدى الحراري السنوي للحرارة (39,5) مْ , اما الرياح (Winds)نلاحظ تتباين سرعة الرياح في منطقة الدراسة اذ تتراوح معدلاتها الشهرية حسب اشهر السنة , وتكون اعلى سرعة لها في اشهر الصيف(حزيران وتموز وآب) فهي تصل الى (2,8 , 2,7 , 2,1) م/ ثا على التوالي في حين تكون اقل ما يمكن خلال فصل الشتاء حيث تتراوح بين(1,1, 1,2) في شهري كانون الاول وكانون الثاني , في حين بلغت كمية الامطار السنوية (94,5) ملم , اذ تسقط الامطار في شهر تشرين الاول وينتهي في مايس وتنعدم في اشهر الصيف وذلك لوقوع المنطقة ضمن المناخ الجاف والذي يمتاز بارتفاع كميات الاشعاع الشمسي ودرجات الحرارة , اما الرطوبة النسبية سجلت خلال فصل الشتاء اعلى النسب في الاشهر(كانون الاول , كانون الثاني , شباط) في محطة النجف تصل الى (65% , 67% , 58%), بينما تنخفض الرطوبة النسبية خلال فصل الصيف بسبب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة سرعة الرياح وانعدام الامطار بحيث تكون اقل قيماً خلال فصل الصيف في الاشهر (حزيران , تموز , وآب) اذ سجلت ادنى معدلاتها فقد بلغت (23%,24%,25%)على التوالي , في حين بلغ مجموع التبخر السنوي (3513,2) ملم ولحساب معدلات التبخر/ النتح تم تطبيق معادلة نجيب خروفة وهي كالاتي [14].

$$ETO = \frac{P}{3} C^{1.31}$$

ETO : التبخر النتح الكامن (ملم) , P : النسبة المئوية لعدد ساعات السطوع الشمسي في الشهر بالنسبة لعددها في السنة.C : معدل درجة الحرارة الشهري (مْ).

يتضح من تطبيق معادلة نجيب خروفة لحوض وادي حسب بلغ التبخر/ النتح الكلي (2437,08) ملم, ولتحديد نوع المناخ تم تطبيق معادلة كوبن الاتية [15].

$$R = (0.44\ T - 14)/2$$

R : قرينة الجفاف , T: معدل الحرارة السنوية (ف) = (76,82) .

بلغت قرينة الجفاف (9,9) , وفق تصنيف كوبن فان منطقة الدراسة منطقة جافة.

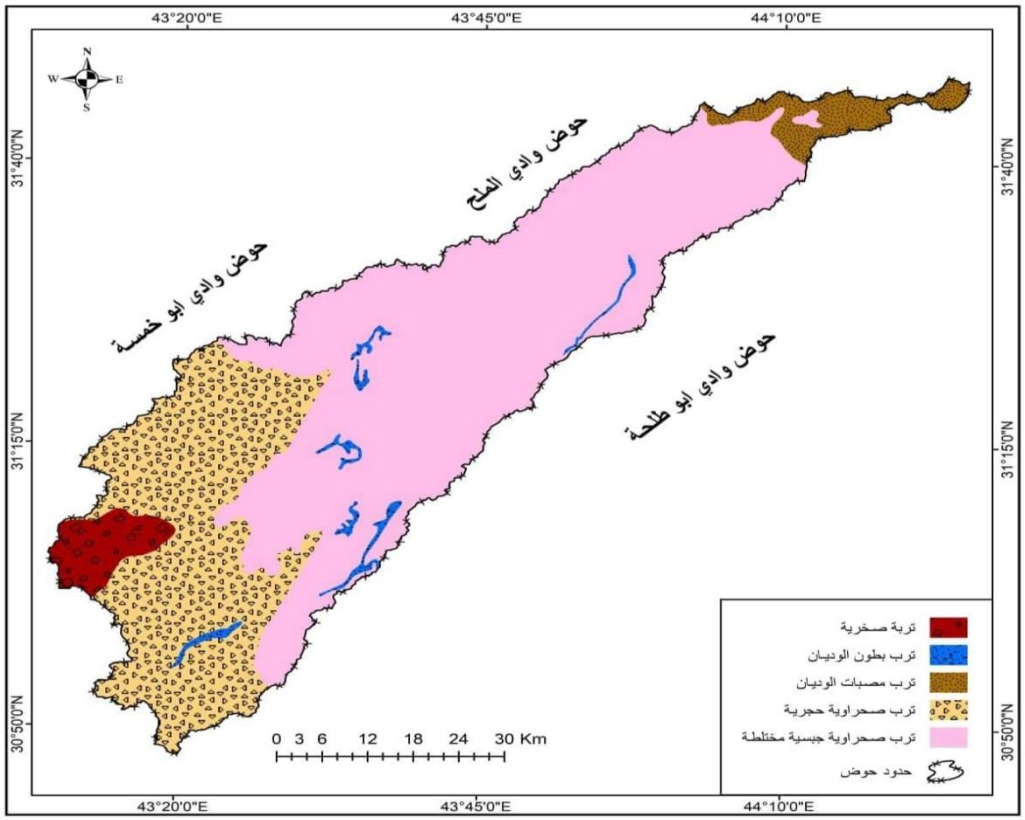
ثالثاً–التربة (Soil): تظهر في حوض وادي حسب عدة اصناف من التربة تم التعرف عليها من خلال الدراسة الميدانية والخرائط الطبوغرافية والمرئية الفضائية للمنطقة كما في (خريطة -3) وهي تربة الصخرية تشغل مساحتها (134,8) كم^2, ونسبتها (3,6%) , تتكون هذه التربة من الصخور البيضاء والحجر الجيري وهي مناسبة لاقامة المباني عليها لكونها متكونة من الصخور النارية والرسوبية وتتواجد في الاجزاء الغربية والجنوبية الغربية من الحوض, اما تربة بطون الوديان تبلغ مساحتها (58,7) كم^2 ونسبتها (1,6%) من المساحة الكلية وتظهر في مناطق متفرقة من حوض منطقة الدراسة وتتميز بانها ذات نسيج رملي متكونة بسبب نقل كميات من الترسبات وتتعرض الى عمليات التبخر تاركة الاملاح وان قلة سرعة المياه جعلها تلقي كميات من الرمل والحصى ومواد جبسية وكلسية تختلط مع الطين والغرين, في حين تربة مصبات الوديان تشغل مساحة (145,3)كم^2 ونسبة (3,9%) تكونت بفعل جريان مياه الوديان وبفعل التعرية وعمليات النقل المواد وترسيبها عند مصبات الاودية في الجزء الشمالي

الشرقي من حوض الوادي , اما التربة الصحراوية حجرية تمتد هذه التربة من الجزء الغربي نحو الشمالي الشرقي من حوض حسب وتشغل مساحة (1144,3)كم^{2}وبنسبة (30,5%) تتميز باحتوائها على الكلس والجبس وتكون ذات زوايا حادة ومغطاة بمواد ريحية من الحصى والرمل والصخور وتكونت بسبب الجفاف الشديد وقلة الغطاء النباتي, في حين تشغل التربة الصحراوية الجبسية المختلطة مساحة قدرها (2266,7) كم^2 وبنسبة (60,4%) وتمتد من الجزء الجنوبي الغربي باتجاه الشمال الشرقي من حوض وادي حسب , وتتميز بانها ذات نسجة رملية وتحتوي على كميات من الجبس تكونت بسبب نشاط عمليات التجوية وتعرضها للأذابة عند وجود الماء.

جدول(1):معدلات العناصر المناخية الشهرية والسنوية لمحطة النجف المناخية للمدة (1990-2020) م

الشهر / العنصر	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت 1	ت2	ك1	المعدل او المجموع
زاوية الاشعاع (درجة)	37,03	45,23	57,03	68,36	77,03	80,86	78,83	72,23	60,69	49,19	39,03	34,19	58,31
كمية الاشعاع (ملي واط/سم)	293	380	475	588	684	771	763	703	600	467	332	290	528
السطوع النظري (ساعة/يوم)	10,13	11,05	12,00	12,05	13,45	14,12	13,57	13,19	12,20	11,25	10,28	10,00	12,04
السطوع الفعلي (ساعة/يوم)	6,3	7,2	7,9	8,3	9,4	11,2	11,4	10,9	10,1	8,2	7,2	5,9	8,7
معدل درجة الحرارة العظمى(مْ)	16,7	19,9	25	31,5	38,1	42,5	45,1	44,8	40,9	33,8	24,4	18,4	31,8
معدل درجة الحرارة الصغرى(مْ)	5,6	7,9	12,2	18,1	23,4	27,1	29,4	29	25,1	19,8	12,1	7,6	18,1
معدل الحرارة الشهري(مْ)	11,2	13,9	18,6	24,8	30,8	34,8	37,3	36,9	33	26,8	18,3	13	24,9
المدى(مْ)	11,1	12	12,8	13,4	14,7	15,4	15,7	15,8	15,9	14	12,3	10,8	13,7
سرعة الرياح (م/ثا)	1,2	1,7	2,1	2,1	2,2	2,8	2,7	2,1	1,7	1,4	1,2	1,1	1,9
كمية الامطار (ملم)	15,6	13,3	13,6	12,1	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	17,3	14,3	94,5
الرطوبة النسبية (%)	67	58	49	42	32	25	23	24	29	40	57	65	42,6
التبخر (ملم)	85,2	120,8	202,8	280,4	401,1	502,4	543,5	514,0	374,7	262,6	135,5	90,2	3513,2

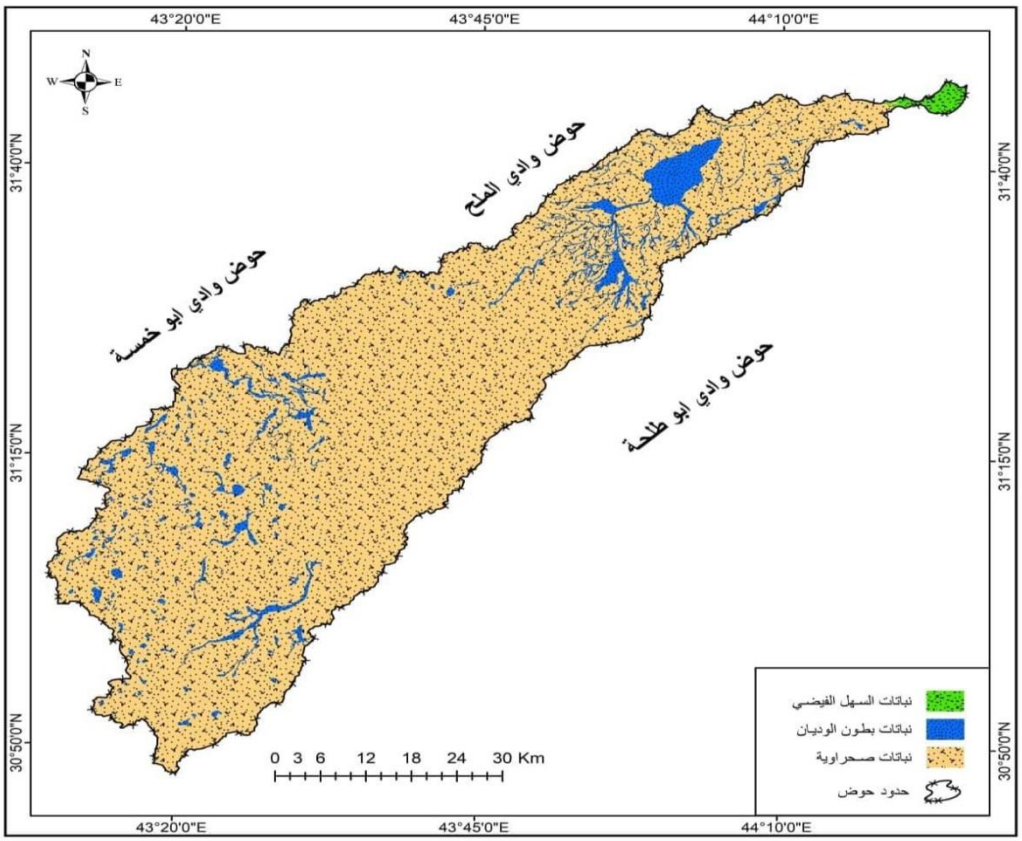
المصدر: وزارة النقل الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية , قسم المناخ والرصد الزلزالي , بغداد , بيانات غير منشوره , 2018 م .



(خريطة –3) :انواع التربة في حوض وادي حسب

المصدر : وزارة الموارد المائية , الهياة العامة للمساحة , قسم انتاج الخرائط ,خريطة طبوغرافية النجف , بمقياس 1 :100000 , بغداد , 1987 م , بالاعتماد على القمر الامريكي (Land Sat 8 ,OLI , 2016)

رابعاً– النبات الطبيعي: تتباين النباتات بسبب انعكاس الظروف البيئية المتمثلة بارتفاع درجات تقسم النباتات الطبيعية في حوض وادي حسب (خريطة -4) و(صورة -4), ومن اهمها مجموعة النباتات الصحراوية تمتد من الجنوب الغربي الى الشمال الشرقي وتشغل مساحتها (3468,4) كم^{2}وبنسبة (92,5%) من المساحة الكلية , تقسم النباتات الصحراوية الى نوعين رئيسين هما: النباتات الحولية تشكل النباتات الحولية نسبة حوالي (75%) من مجموع النباتات الصحراوية من انواع النباتات واكثر انواع انتشارها هي الخباز والحلبة والبأبونك البري والشنان والشعير البري والنباتات المعمرة تشكل نسبة حوالي(25%) حيث كيفت نفسها للجفاف والحرارة العالية ومن اهم انواعها الصبار, والرمث والكيصوم والزعتر والشيح والسدر البري والعاقول وزفره , واسلمان والعضرس والعليان والعويجيلة , والهربك وعرف الديك والرمرام والقيصوم والهربك , تنتشر نباتات السهل الفيضي في الجزء الشرقي من حوض وادي حسب وتتركز عند المصب وتشغل مساحة (23,9) كم^{2}وبنسبة (0,6%), اما نباتات بطون الوديان تنتشر في مناطق متفرقة من حوض حسب ويشغل مساحة (257,7)كم^2 وبنسبة (6,9%) , تنمو هذه النباتات على ضفاف وبطون الوديان , في حين تقوم النباتات بتقليل سرعة المياه الجارية وعملية التعرية بالمنطقة وتعمل كمصدات للرياح[16] .



(خريطة –4)النباتات الطبيعي في حوض وادي حسب

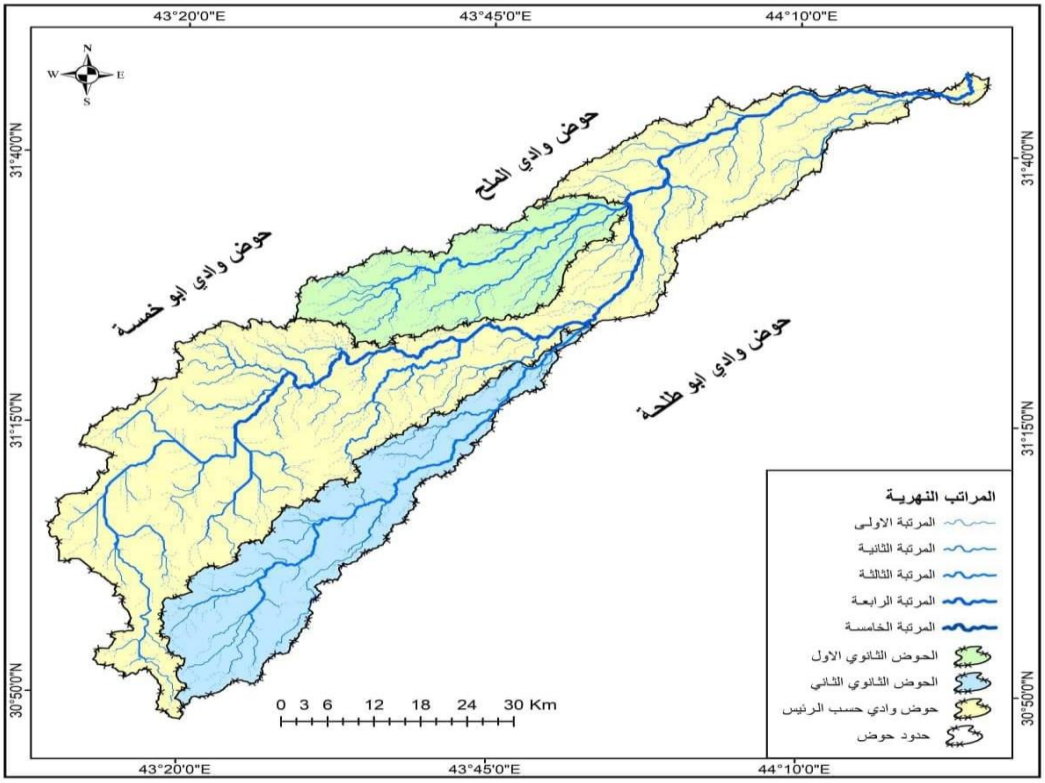
لمصدر: وزارة الموارد المائية, الهيئة العامة للمساحة, قسم انتاج الخرائط , طبوغرافية النجف بمقياس1: 100000 , بغداد,1987م.

(صورة – 4) النباتات الطبيعية في حوض وادي حسب

الدراسة الميدانية بتاريخ : 2021/2/10م

خامساً – الخصائص الجغرافية والمساحية في حوض وادي حسب.

1- الامتدادات الجغرافية الأحواض الثانوية لحوض وادي حسب : تتباين امتدادات وديان منطقة الدراسة مكانياً بحسب الأحواض التي تجري فيها , منها صغيرة المساحة وذات وديان قصيرة والبعض الأخر يمتد في أحواض كبيرة وتكون وديانها طويلة وهي كالاتي (خريطة - 5) :



(خريطة – 5) امتدادت احواض الثانوية في حوض وادي حسب

المصدر: مكوك الفضاء انديفور الفضائي, المرئية الرادارية لمنطقة الدراسة DEM (30) م , 2010م , بالاعتماد على برنامج (Global mapper 18) .

أ–الحوض الرئيسي : يبدأ هذا الحوض من اقصى الجنوب الغربي لمنطقة الدراسة وتتجه نحو الشمال الشرقي ويمتد بين دائرتي عرض (00 50 30 – 00 45 31) شمالا وخطي طول (00 10 43 - 00 20 44) شرقاً. **ب– الحوض الثانوي الاول** : يبدأ هذا الحوض من وسط منطقة الدراسة ويتجه نحو الشمال الشرقي , يمتد بين ودائرتي عرض(00 26 31 – 00 38 31) شمالاً وخطي طول (00 30 43 –00 60 43) شرقاً . **ج–الحوض الثانوي الثاني** : يقع الحوض في الجنوب الغربي ضمن منطقة الحجارة متجهاً نحو الشرق ويمتد بين ودائرتي عرض (00 50 30–00 22 31) شمالاً وخطي طول (00 21 43– 00 52 43) شرقاً **د– الحوض الكلي** :– يمتد هذا الحوض من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي ويمثل منطقة الدراسة , ويقع بين دائرتي عرض (00 50 30 – 00 45 31) شمالاً وضمن خط طول (00 10 43- 00 20 44) شرقاً . **2- الخصائص المساحية لأحواض ووديان حوض حسب** : تتباين مساحة أحواض منطقة الدراسة من حوض لأخر , فبعضها كبيرة الحجم وأخرى صغيرة الحجم , وان تحديد مساحة الأحواض النهرية من الأمور المهمة في الدراسات المورفومترية , وذلك لكون مساحة الحوض تؤثر في كمية الأمطار المستلمة , وهناك علاقة طرديه بين كل مساحة الحوض وحجم التصريف المائي , ونلاحظ كلما زادت مساحة الحوض زاد استقبال الأمطار بأي شكل من أشكال التساقط مما يؤدي الى زيادة احتمال ارتفاع الفيضانات , ويرجع السبب الى نوع الصخر ونظامه والتضرس[17] , وتختلف القيمة الفعلية لكمية المياه الجارية من حوض لآخر حسب الموقع الجغرافي ومدى تعرضه الى عمليات التبخر والتسرب , تزداد مساحة الأحواض كلما ازدادت عمليات التعرية المائية [18], ومن ثم فأن عملية الحت تعمل على زيادة مساحة الأحواض المائية , وقد ترجع عمليات الحت الى المناخ القديم خلال عصر البلايستوسين , وهناك علاقة بين نوع الصخور ومساحة الحوض وتزداد في الصخور القليلة الصلابة كالصخر الرملي والجيري وبالعكس [19] .

أ– مساحة الأحواض : بلغت المساحة الكلية لحوض حسب (3750) كم^2 وقسم الحوض الى (3) أحواض ثانوية يلاحظ من(جدول -2) , أن الأحواض تباينت عن هذا المعدل فكانت أعلى الأحواض مساحة تمثلت الحوض الرئيس وبلغت المساحة (2469) كم^{2}ونسبة (66 %) , وبينما نجد أن الحوض الثانوي الأول والثاني تراوحت مساحتهما (531 , 750) كم^2 وبنسبة (14 , 20%) على التوالي .

جدول (2): الخصائص المساحية والطولية في حوض وادي حسب

اسم الحوض	المساحة (كم^2)	النسبة المساحية%	طول الحوض(كم)	متوسط عرض الحوض (كم2/كم)	المحيط (كم)
الحوض الرئيسي	2469	%66	211	11,7	619
الحوض الاول	531	%14	54	9,8	141
الحوض الثاني	750	%20	91	8,2	226
الحوض الكلي	3750	%100	211	17,8	850

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات (ARC GIS 10.4).

ب– الخصائص الطولية : ويمكن دراسة الخصائص الطولية لحوض وادي حسب من خلال دراسة أطوال الاحواض وعرضها على النحو الاتي :

1-أطوال الأحواض : تم قياس طول الحوض ابتداء من المصب الى ابعد نقطة في محيطه[20], بلغ طول حوض حسب الكلي من المنبع الى المصب(211)كم في حين بلغ طول الحوض الثانوي الأول والثاني (54 , 91)كم .

2- **متوسط عرض الحوض** : لاستخراج متوسط عرض الحوض تم الاعتماد على المعادلة الاتية .

$$\text{متوسط العرض} = \frac{\text{مساحة الحوض (كم2)}}{\text{طول الحوض (كم)}}$$

لقد تباينت الاحواض في متوسط عرضها ما بين (8,2) كم^2/كم في الحوض الثاني كحد أدنى , وبين (17,8)كم^2/كم في الحوض الكلي كحد اعلى (جدول -2) تميزت أحواض منطقة الدراسة بزيادة أطوالها مقارنة بعرضها , ويعود اختلاف متوسط العرض الى تأثير عمليات التعرية المائية والريحية , فضلاً عن دور الانحدار باتجاه حوض الوادي اذ تزداد عمليات التعرية ويزداد متوسط عرض الحوض ولخطوط تقسيم المياه دور في عرض الوادي حيث تكون المنطقة مرتفعة عند محيط الحوض وتشكل في الجهة الأخرى حوض لوادي آخر.

3- محيط الحوض : يمثل المحيط الخارجي للحوض والذي يفصل بينه وبين الأحواض الأخرى , وهو يمثل خط تقسيم المياه بين الأحواض [21], يتباين محيط أحواض منطقة الدراسة , وذلك بسبب اختلاف المساحة التي يقطعها كل حوض وتباين الانحدار لكل حوض ويمتد حوض الرئيس من الجنوب الغربي الى الشمال الشرقي ضمن منطقة الوديان السفلى والحجارة , في حين يقع الحوض الثانوي الأول في وسط منطقة الدراسة وضمن منطقة الوديان السفلى وتكوين الدمام الاوسط والاعلى وذا صخور من الحجر الرملي مع حجر الكلس اذ بلغ ادنى محيط الحوض (141) كم في حين يقع الحوض الثانوي الثاني في الجنوب الغربي من منطقة الدراسة ضمن منطقة الحجارة وتكوين الدمام الاسفل وذا صخور من الحجر الرملي وحجر الكلس ويصل محيط الحوض الى (226) كم , في حين بلغ محيط الحوض الكلي (850) كم (جدول -2).

سادساً – الخصائص الشكلية في حوض وادي حسب : أن الغرض من دراسة الخصائص الشكلية للحوض هو معرفة مدى تأثير الشكل على حجم التصريف النهري ومعرفة كمية المياه وتحديد مخاطر الفيضانات لأحواض منطقة الدراسة ووديانها وكالاتي:

1– **نسبة الاستطالة** : يشير الى امتداد مساحة الحوض بشكل مستطيل او قريب منه , ويحسب من خلال نسبة طول قطر الدائرة بنفس مساحة الحوض الى اقصى طول للحوض وكلما تقترب هذه النسبة من (1) صحيح فهذا يشير الى ان شكل الحوض قريب من الشكل الدائري , أما عند ابتعاد النسبة عن (1) فأن الحوض يكون قريب من المستطيل وتستخرج وفق معادلة الاتية:-

$$\text{نسبة الاستطالة} = \frac{\text{طول قطر الدائرة التي تكون مساحتها تمثل مساحة الحوض (كم}^2\text{)}}{\text{اقصى طول للحوض (كم)}}$$

ومن خلال دراسة نسب الاستطالة (جدول -3) لأحواض منطقة الدراسة وتطبيق المعادلة أعلاه بلغت نسبة الاستطالة لأحواض منطقة الدراسة (0,32 , 0,26 , 0,48 , 0,33) كم^2/كم يدل على أن شكل الحوض اقرب للمستطيل , ويؤثر الشكل على طول المجاري المائية وكذلك على المجاري المائية الرئيسية , وتميل الرتب الدنيا الى زيادة أطوالها وتقليل عددها في حالة انخفاض نسبة الاستطالة في حين تقلل من أطوال الرتب الدنيا وتزيد من أعدادها من طول المجرى الرئيسي مع ارتفاع نسبة الاستطالة , وهذا يدل على تناقص كمية جريان المائي وطول المسافة الزمنية التي تقطعها المجاري النهرية , مما يؤدي الى تعرضها الى عمليات التبخر والتسرب المياه فضلاً عن تعرج خطوط تقسيم المياه فيها .

(**جدول –3**): الخصائص الشكلية في حوض وادي حسب

الحوض	المساحة (كم^2)	نسبة الاستطالة (كم^2/كم)	معدل الاستدارة	نسبة تماسك المحيط	نسبة الطول الى العرض	معامل شكل الحوض (كم^2 /كم)	معامل الاندماج (كم /كم^2)	معامل الانبعاج
الحوض الرئيس	2469	0,26	0,08	3,5	18,03	0,05	3,5	4,5
الحوض الاول	531	0,48	0,33	1,7	5,5	0,18	1,7	1,4
الحوض الثاني	750	0,33	0,18	2,3	11,1	0,09	2,3	2,4
الحوض الكلي	3750	0,32	0,07	4,1	11,85	0,08	2,9	2,9

المصدر عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات(ARC GIS 10.4)

2– **معدل الاستدارة (نسبة تماسك المساحة)** : تبين مدى اقتراب الحوض من الشكل الدائري او ابتعاد عنه , وتحسب من خلال نسبة مساحة الحوض الى مساحة الدائرة التي لها نفس محيط الحوض , وتتراوح قيمة هذا المعدل بين (صفر – 1) وكلما ابتعدت القيمة عن واحد هذا يعني ابتعاد الحوض عن الشكل الدائري ويعبر عنها من خلال المعادلة الاتية[22].

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

وبعد تطبيق المعادلة على أحواض منطقة الدراسة استخرجت معدلات الاستدارة للحوض الرئيس والحوض الثانوي الأول والثاني والكلي وقد بلغت القيم (0,08 , 0,33 , 0,18 , 0,07) على التوالي, وعند ملاحظة (جدول -3) , ان أحواض منطقة الدراسة ذا قيمة منخفضة جداً وان اقرب الأحواض الى الشكل المستطيل وهي اقرب ما تكون للاستطالة وتبعد عن الاستدارة وهذا يعني قيم نسبة تماسك المساحة المنخفضة عدم انتظام شكل الحوض , وعدم انتظام خطوط تقسيم المياه وعدم انتظام محيط الحوض, وهذا يفسر أن محيط الحوض يمر بتعرجات ملحوظة وتؤثر على أطوال المجاري المائية من المرتبة الأولى التي تقع بالقرب من خط تقسيم المياه. **3- نسبة تماسك المحيط** : هو مقياس يبين مدى اقتراب شكل الحوض او ابتعاده عن الشكل الدائري فكلما زاد عن الواحد الصحيح ابتعد شكل الحوض عن الشكل الدائري وكان أكثر استطالة ويستخرج وفق المعادلة الاتية :

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

طبقت هذه المعادلة على أحواض منطقة الدراسة وقد بلغت نسبة تماسك المحيط فيها (3,5 , 1,7 , 2,3, 4,1) الحوض الرئيسي والحوض الأول والثاني والكلي على التوالي (جدول -3) وهذه القيم هي أكثر من(1) صحيح هذا يعني ابتعادها عن الشكل المستدير المنتظم أي أنها ذات تصريف مائي منتظم من الناحية الزمنية وبنسبة قليلة ويرجع الى طول المسافة التي تغطيها المجاري المائية في الأحواض المستطيلة من المراتب الدنيا الى المصب .**4- نسبة الطول الى العرض:** ويقصد به نسبة الطول الى عرض الحوض , وتتعاظم استطالة شكل الحوض أذا ازدادت نسبة الطول الى العرض وقد يتم استخراجه بتطبيق المعادلة الاتية [23].

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

نلاحظ من (جدول -3)بلغت نسبة الطول الى العرض (18,03 , 5,5 , 11,1 , 11,85) في الأحواض (الرئيسي والثانوي الأول والثاني والحوض الكلي)على التوالي , وهي قيم مرتفعة مما يدل على أن الأحواض تميل الى الاستطالة أكثر من الاستدارة , وهذا دليل على الابتعاد عن الشكل الدائري بسبب المساحة التي تقطعها الأحواض ذات امتداد طولي فضلاً عن تعرج خطوط تقسيم المياه .

5- معامل شكل الحوض: يعبر عن العلاقة بين مساحة الحوض وطوله وكما في المعادلة [24].

$$\text{معامل الشكل} = \frac{\text{مساحة الحوض (كم2)}}{\text{مربع طول الحوض (كم)}}$$

وعند دراسة معامل شكل الأحواض في منطقة الدراسة وعند تطبيق المعادلة أعلاه نجد ومن (جدول – 3)أن معامل شكل الأحواض تتراوح بين (0,05 , 0,18 , 0,09 , 0,08)كم^2/ كم وهي قيم منخفضة عن (1) , وهذا يدل على أن اقتراب شكل الأحواض من الشكل المثلث , وان انخفاض قيمة معامل الشكل وقربه الى الشكل المثلث يؤثر في نظام التصريف, وهذا يعني أن تشكل منطقة المنبع شكل رأس المثلث ومنطقة المصب قاعدته , فأن التصريف المائي يزداد عند سقوط الأمطار ويؤدي الى ارتفاع مناسيب الماء بشكل أسرع وذلك لاقتراب الجداول والمسيلات من المصب الرئيسي , أما عندما تكون بعض الاحواض منطقة المصب بشكل مثلث وقاعدته عند المنبع فتصل المياه بشكل متعاقب, وهذا يدل على تأخر وصول المياه الى الحوض الرئيس, ونظراً لطول المجاري المائية وتباعدها وهذا يعود الى اختلاف نوع الصخور وتباينها بين الصخور الحجر الرملي والحصوي والجبس والكلس في منطقة الدراسة.

6- معامل الاندماج: أن معامل الاندماج يوضح لنا المرحلة التحاتية للحوض وهو العلاقة بين محيط الحوض ومحيط الدائرة التي تساوي الحوض في مساحته حيث تدل القيم المرتفعة الى أن الحوض ترتفع فيه نسبة التعرجات في محيطه , وتقل نسبة تناسق الشكل , بينما تدل القيم المنخفضة له الى أن الحوض قطع وقت طويل في مرحلة التحاتية ويعبرّ عنه بالمعادلة الأتية [25].

$$\text{معامل الاندماج} = \frac{\text{محيط الحوض (كم)}}{\text{محيط الدائرة التي تكافئ مساحتها مساحة الحوض (كم2)}}$$

وبعد تطبيق المعادلة على أحواض منطقة الدراسة (جدول -3) وجد أن قيم معامل الاندماج تتراوح بين (3,5 , 1,7 , 2,3 , 2,9) كم/كم^2, حيث سجل أدنى معامل اندماج في الحوض الثانوي الأول (1,7) كم / كم^2 في حين سجل أعلى معامل اندماج في الحوض الرئيسي (3,5) كم/كم^2, وهذا يشير الى عدم تناسق الأحواض بسبب طول محيط الحوض بالنسبة لمساحته بكثرة تعرجاته وابتعاد خطوط تقسيم المياه عن مراكز الأحواض, وهذا يفسر لنا أن اختلاف وتنوع الوحدات الصخرية والترسبات خلال الأزمنة الجيولوجية داخل أحواض منطقة الدراسة .

7- معامل الانبعاج : يوضح هذا المعامل بعض السلبيات التي تظهر في معدل الاستدارة وقد تتخذ الأحواض شكلاً كمثرياً أو الاهليجي, وعندما تكون القيم عالية تدل على قلة تفلطح الحوض ومن ثم قلة أعداد وأطوال المجاري وخاصة عند الرتب الدنيا, أما القيم المنخفضة فتشير الى تفلطح الحوض وزيادة أعداد وأطوال المجاري في الرتب الدنيا , وهذا يعني زيادة

عمليات التعرية الرأسية والتراجعية , وكما في المعادلة الاتية[26].

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

أذا كانت النتيجة أكثر من(2) يعني أن محيط الحوض منبعج واقل من ذلك غير منبعج وبعد تطبيق المعادلة (جدول-3) تتباين قيم الانبعاج لأحواض منطقة الدراسة بين(4,5 , 1,4 , 2,4 , 2,9) اذ سجل اقل القيم في الثانوي الاول , اذ بلغت(1,4) , هذا يوضح أن الحوض غير منبعج , في حين سجلت أعلى القيم ضمن الحوض الرئيس والثانوي الثاني والحوض الكلي اذ بلغ (4,5, 2,4 , 2,9) على التوالي دليل ان الأحواض أكثر انبعاجاً .

ثالثاً– الخصائص التضاريسية في حوض وادي حسب : تعد الخصائص التضاريسية للحوض من الخصائص المهمة في الدراسات المورفومترية والجيومورفية اذ يشتد تضرس الحوض كلما ازدادت صلابة الصخور وأن شدة تضرس الحوض ترتبط بعمليات تكتونية فالارتفاع عند بيئة المنبع والانخفاض عند بيئة المصب يؤدي الى زيادة التضرس والانحدار كما يشتد تضرس الحوض كلما ازدادت عمليات التعرية في منطقة الدراسة ضمن مناطق الضعف الجيولوجي خلال فترة زمنية طويلة , وان دراسة هذه الخصائص لمعرفة عمليات التعرية المائية والريحية التي شكلت سطح الارض وتوضيح مدى تطور احواض منطقة الدراسة وتعرضها للدورات الحتية ووضعت عدة معايير لمعرفة الخصائص التضاريسية لحوض منطقة الدراسة وهي[27].

1- نسبة التضرس : وهي الفرق بين اعلى واخفض نقطة في الحوض الى طول الحوض (مقاسة بالمتر الى طول الحوض بالكيلومتر) وتعد مقياس لمعرفة الطبيعة الطبوغرافية والكثافة التصريفية والتكرار النهري , ومعرفة عمق المياه والقوة الحتية وكمية الرواسب المنقولة نوعاً وكماً , ومعدل التشعب والرتب النهرية كل تلك المعايير تزداد مع زيادة نسبة التضرس[28], تفيد دراسة نسبة التضرس في معرفة مدى تضرس الاحواض لما لها من علاقة بالعمليات الجيومورفية السائدة في الاحواض [29] . وتم استخراج نسبة التضرس بالاعتماد على المعادلة الاتية .

$$\text{نسبة التضرس} = \frac{\text{الفرق بين اعلى وادنى نقطة في الحوض (م)}}{\text{طول الحوض (كم)}}$$

وعند تطبيق المعادلة على الحوض الرئيس لمنطقة الدراسة اتضح من (جدول -4) أن نسبة التضرس للحوض الاول بلغت (2,59) م/كم , وأن ارتفاع نسبة التضرس داخل الحوض دليل على شدة النحت والجريان في الحوض والتي تعمل على زيادة القوة الحتية , وفي حين سجلت أدنى القيم ضمن الحوض الرئيس اذ بلغ(1,74) م/كم , وهذا دليل على قلة عمليات الحت والتعرية المائية , وبذلك يكون اقل تضرس وذلك لأن أراضيه عبارة عن أراضي سهلية , فضلاً عن ضعف القدرة الحتية وضعف سرعة جريان المياه وقلتها.

جدول (4): الخصائص التضاريسية في حوض وادي حسب

اسم الحوض	نسبة التضرس (م/كم)	نسيج الحوض (مجرى مائي/كم)	اعلى خط ارتفاع المتساوي	ادنى خط ارتفاع المتساوي	تضاريس الحوض الفرق بين اعلى وادنى ارتفاع(م)	التضاريس النسبية (م/كم)	التكامل الهبسومتري (كم^2/م)	قيمة الوعورة
الحوض الرئيس	1,75	0,89	390	20	370	0,59	6,6	0,24
الحوض الاول	2,59	0,95	290	150	140	0,99	3,8	0,11
الحوض الثاني	1,76	0,75	380	220	160	0,70	4,6	0,10
الكلي	1,75	1,01	390	20	370	0,43	10,1	0,25

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (ARC GIS 10.4)

2- النسيج الحوضي: يقصد بالنسيج الحوضي عدد المجاري المائية والمسافات التي تفصل فيما بينها , ويوضح مدى نمو الشبكة المائية في منطقة الدراسة[30] يبين هذا المعامل حجم التعرية التي تعرضت اليها الأرض ومدى شدة تقطعها او تقارب وتباعد شبكة التصريف النهري ومعرفة المرحلة الجيومورفولوجية التي وصلت اليه دورة [31] , كلما تتقارب

الأودية مع بعضها تزداد أعدادها وتدل على شدة تقطع الحوض وارتفاع معدلات الحت فيها ويستخرج وفق المعادلة الاتية[32].

$$\text{النسيج الحوضي} = \frac{\text{عدد اودية الحوض}}{\text{محيط الحوض (كم)}}$$

يعد النسيج خشناً اذا كان معدل النسيج الحوض اقل من (4) مجرى مائي /كم , ومتوسطاً بين (4 -10) مجرى مائي / كم وناعماً اذا كان أكثر من (10) مجرى مائي/كم ومن (جدول-4) أن النسيج الحوضي لأحواض منطقة الدراسة بلغت(0,89 , 0,95 , 0,75 , 1,01) مجرى مائي /كم على التوالي , وهذا يفسر ان النسيج الحوضي لمنطقة الدراسة ذات نسيج خشناً.

3– **التضاريس النسبية** : تمثل العلاقة النسبية ما بين تضاريس الحوض وتعني الفرق بين أعلى واخفض ارتفاعاً بالحوض الى محيط الحوض , وتشير نتائجها أن هناك علاقة سالبة بين التضاريس النسبية ودرجة مقاومة الصخور لعوامل التعرية عند تشابه الأحوال المناخية وتستخرج التضاريس النسبية وفق المعادلة الاتية[33].

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

ومن تطبيق المعادلة اعلاه يظهر تبايناً في قيم التضاريس النسبية (جدول -4) , اذ بلغت اعلى القيم لها في الحوض الثانوي الاول (0,99) م/كم , في حين سجل أدنى قيم من الحوض الثانوي الثاني والحوض الرئيسي والكلي اذ بلغت (0,59 , 0,70 , 0,43) م/كم على التوالي وهذه القيم المنخفضة جداً لأن مساحة الحوض كبيرة مما أتاح المجال أمام عمليات التعرية لبناء وديانها خلال مدة طويلة من الزمن .

4- قيمة الوعورة :هي العلاقة بين تضاريس الحوض وأطوال المجاري الشبكية التصريفية ويعبر عنه بالمعادلة الاتية [34] .

$$\text{قيمة الوعورة} = \frac{\text{تضاريس الحوض} \times \text{كثافة التصريف الطولية}}{1000}$$

وبعد تطبيق المعادلة (جدول -4) , أن قيم الوعورة في أحواض منطقة الدراسة الثانوية تتراوح بين (0,24, 0,11 , 0,10) وتكون منخفضة جداً وهذا يعني أن الأحواض في أولى مراحلها التحاتية بينما قدرت في الحوض الكلي (0,25) وهي قيمة منخفضة ايضاً.

5- التكامل الهبسومتري : يعبر عن العلاقة بين مساحة الحوض وتضاريس الحوض , وما يتضمنه من تضرس فاذا كانت النتيجة منخفضة يعني ان الحوض شديد التضرس , أما اذا كانت القيم مرتفعة يدل على كبر المساحة الحوضية وانخفاض قيم تضرس الحوض ويستخرج وفق المعادلة الاتية [35] .

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

وبعد تطبيق المعادلة نلاحظ من (جدول-4) , ان القيم متباينة حيث بلغت قيمة الحوض الرئيس (6,6)كم^2/م والحوض الكلي (10,1)كم^2/م , والحوض الثانوي الثاني بلغ (4,6) كم^2/م , بينما بلغت قيمة الحوض الثانوي الاول اقل قيمة (3,8) وهذا يعني انها أحواض حديثة التكوين وانها من بداية دورتها الحثية ولصغر مساحتها اي في مرحلة الشباب.

6- المعامل الهبسومتري : هو مقياس يعبر عن مرحلة الحتية التي تمر بها أحواض منطقة الدراسة , كما يبين المواد الصخرية التي لاتزال تنشطر في العملية الحتية , وان تناقص قيمة المعامل مع استمرار نشاط وتقدم الدورة الحثية في الأحواض هذا يعني انخفاض تضرس الحوض , اكد (ديفز) على ان الاجزاء التي تمتاز بانحدارات شديدة تدل على ان المنطقة في مرحلة الشباب , في حين الاجزاء التي تكون الانحدارات قليلة تدل ان المنطقة في مرحلة الشيخوخة, اما تصنيف (هورتن) قال ان الحوض المائي في مرحلة شباب اذ كان الجزء الاكبر في بداية دورته الحثية, لكن يكون الحوض المائي في مرحلة النضج عندما تصل نسبة التعرية الى (45%) من مساحته, ويكون الحوض في مرحلة الشيخوخة عندما تصل نسبة التعرية(55%) فأكثر من مساحته, أي تزداد عمليات الترسيب على عمليات الحت المائي, لغرض حساب المعامل الهبسومتري لحوض منطقة الدراسة نجد مساحة الحوض الواقعة بين خطي كنتور بعد

اختيار الخطوط الكنتورية ويتم استخراج المعامل الهبسومتري بالاعتماد على المعادلة الاتية[36].

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

الارتفاع النسبي يستخرج من المعادلة الاتية :

$$\text{الارتفاع النسبي} = \frac{\text{ارتفاع اي خط كنتور مختار (م)}}{\text{اقصى ارتفاع في الحوض (م)}}$$

ونستخرج المساحة النسبية من المعادلة الاتية :

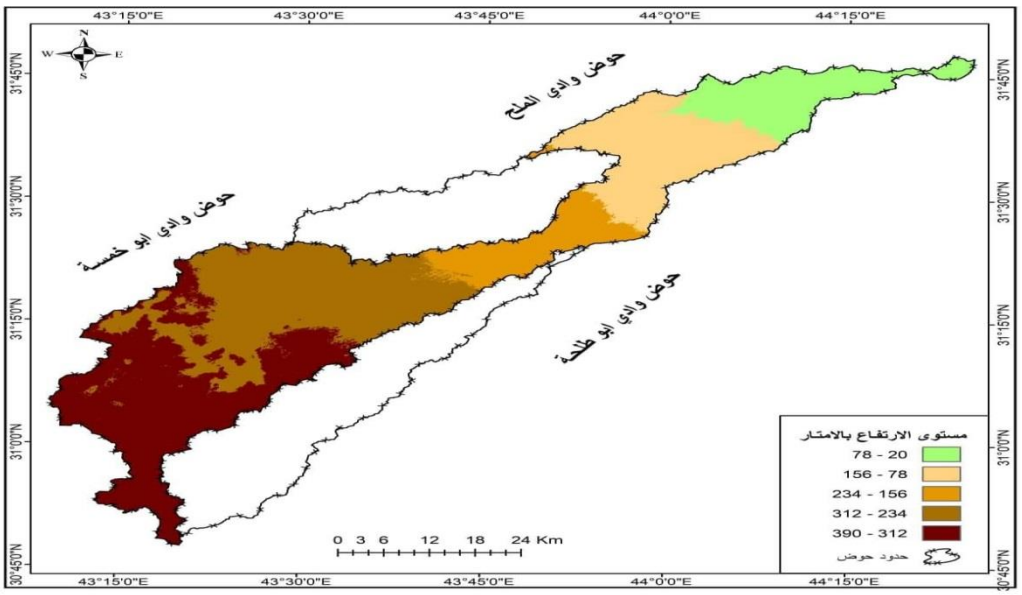
$$\text{المساحة النسبية} = \frac{\text{المساحة المحصورة بين اي خط كنتور ومحيط الحوض (كم2)}}{\text{المساحة الكلية للحوض نفسه (كم2)}}$$

ومن (جدول-8) (وخريطة -9) (وشكل -1) ان الحوض الكلي بلغ معامل الهبسومتري (68%), وقطع (32%) في الدورة الحتية , يعني أن الحوض منطقة الدراسة يقع في مرحلة الشباب وان المواد الصخرية هو بداية عمليات التعرية وكثرة الخوانق والأخاديد والحفر والمنخفضات والجنادل لازالت في انتظار دورتها الحتية .

جدول (5): المعامل الهبسومتري للحوض الرئيس

الارتفاع المختار(م)	المساحة المحصورة بين خطي الكفاف(كم^2)	الارتفاع النسبي	المساحة النسبية
78-20	**284,2**	**0,2**	**0,1**
156-78	**420,1**	**0,4**	**0,3**
234-156	**238**	**0,6**	**0,4**
312 –234	**756,7**	**0,8**	**0,7**
390–312	**770**	**1**	**1**
المجموع	**2469**	**3**	**2,5**

المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على خرائط الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج (Map ARC GIS 10.4)



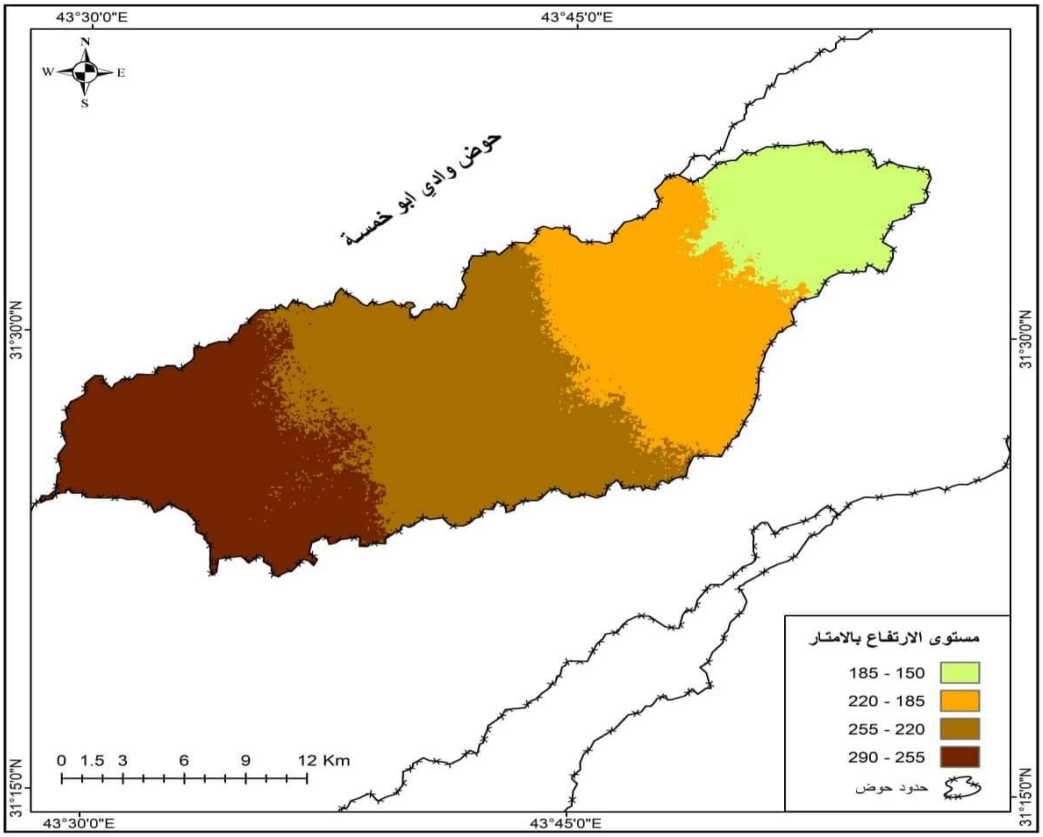
(**خريطة –6**): خطوط الارتفاع المتساوي المختارة في الحوض الرئيس

المصدر: مكوك الفضاء انديفور الفضائي , المرئية الرادارية لمنطقة الدراسة DEM(30) م , 2000م , بالاعتماد على برنامج (Global mapper 18)

جدول (6): المعامل الهبسومتري للحوض الثانوي الاول

الارتفاع المختار (م)	المساحة المحصورة بين خطي الكفاف (كم^2)	الارتفاع النسبي	المساحة النسبية
185-150	**72,4**	**0,6**	**0,1**
220-185	**128,5**	**0,8**	**0,4**
255-220	**139,9**	**0,9**	**0,6**
290-255	**190,2**	**1**	**1**
المجموع	**531**	**3,3**	**2,1**

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على خرائط الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج (ARC GIS 10.4 Map)



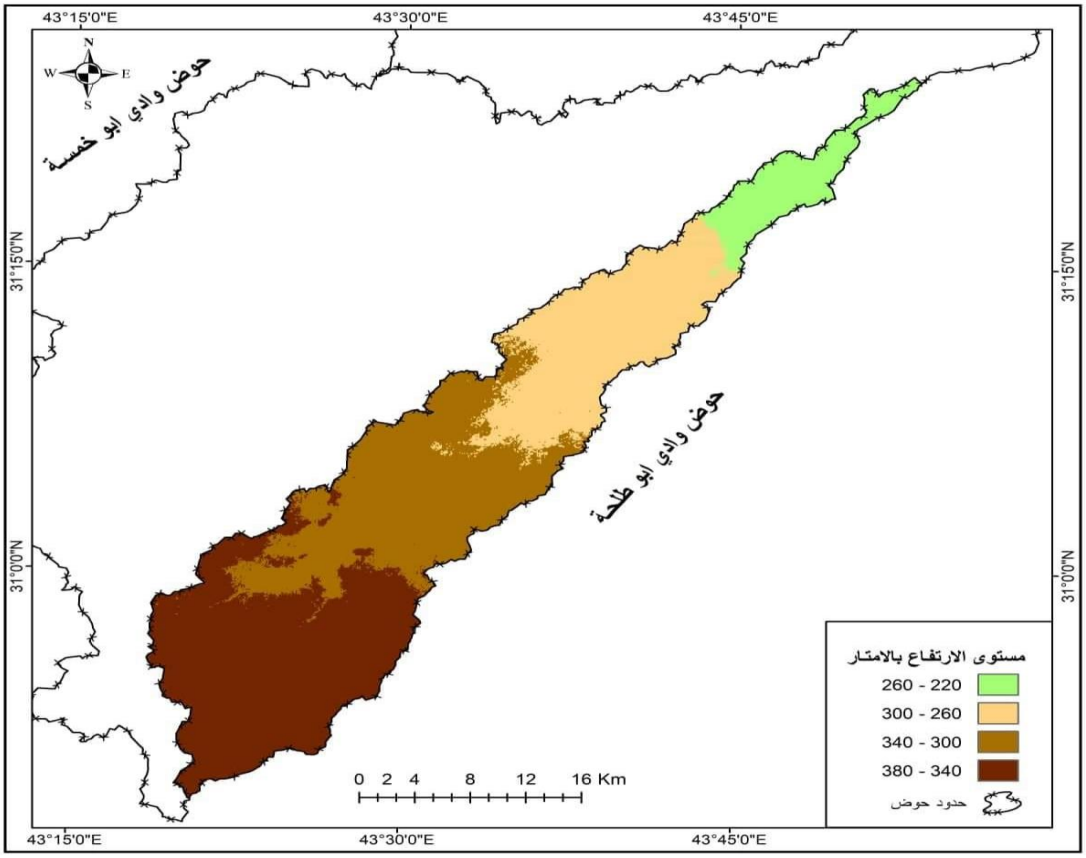
(**خريطة –7**): خطوط الارتفاع المتساوي المختارة في الحوض الثانوي الاول

المصدر: مكوك الفضاء انديفور الفضائي, المرئية الرادارية لمنطقة الدراسة DEM (30) م ,2000م , بالاعتماد على برنامج (Global mapper 18).

جدول(7): المعامل الهبسومتري للحوض الثانوي الثاني

الارتفاع (م)	المساحة المحصورة بين خطي الكفاف(كم^2)	الارتفاع النسبي	المساحة النسبية
260-220	62,1	0,7	0,08
300-260	178,5	0,8	0,3
340-300	232,4	0,9	0,6
380-340	277	1	0,1
المجموع	750	3,4	1,08

المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على خرائط الارتفاع الرقمي(DEM) وبرنامج (ARC GIS Map 10.4)



(**خريطة –8**): الخطوط الارتفاع المتساوي المختارة في الحوض الثانوي الثاني

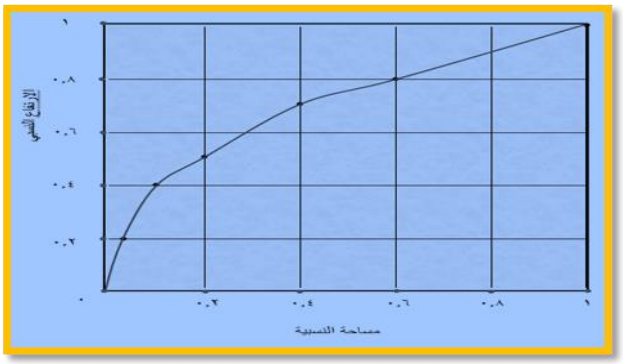
المصدر : مكوك الفضاء انديفور الفضائي, المرئية الرادارية لمنطقة الدراسة DEM (30) م ,2000م , بالاعتماد على برنامج(Global mapper 18).

جدول (8): المعامل الهبسومتري للحوض الكلي

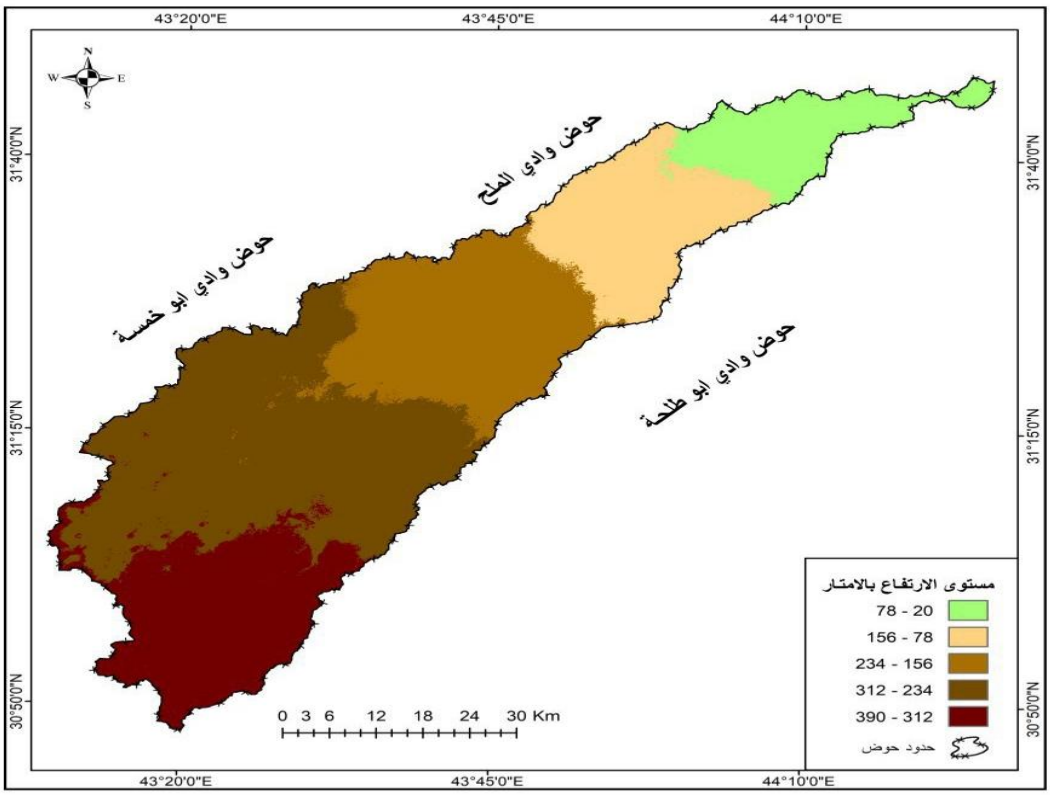
الارتفاع المختار(م)	المساحة المحصورة بين خطي الكفاف(كم^2)	الارتفاع النسبي	المساحة النسبية
78-20	500	0,2	0,5
156-78	150	0,4	0,1
234-156	200	0,6	0,2
312-234	1400	0,8	0,6
390-312	1500	1	1
المجموع	3750	3	2,4

المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على خرائط الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج (ARC GIS Map 10.4)

(**شكل –1**): المعامل الهبسومتري لحوض وادي حسب



المصدر : الاعتماد على بيانات(جدول – 19)



خريطة (9): خطوط الارتفاع المتساوي المختارة في حوض الكلي في منطقة الدراسة

المصدر : المكوك الفضاء انديفور الفضائي, المرئية الرادارية لمنطقة الدراسة DEM (30) م , 2000م , بالاعتماد على برنامج (Global mapper 18).

خصائص شبكة الوديان لأحواض منطقة الدراسة: يتأثر شكل الوديان برتبها المختلفة لخصائص الصخور ودرجة النفاذية وصلابتها والانحدار العام للسطح مدى تواجد الصدوع والفواصل وأحوال المناخ , وتشمل هذه الخصائص المراتب النهرية ونسبة التشعب وكثافة التصريف , وهي توضح العلاقات المائية وأجزاء شبكة التصريف السطحي.

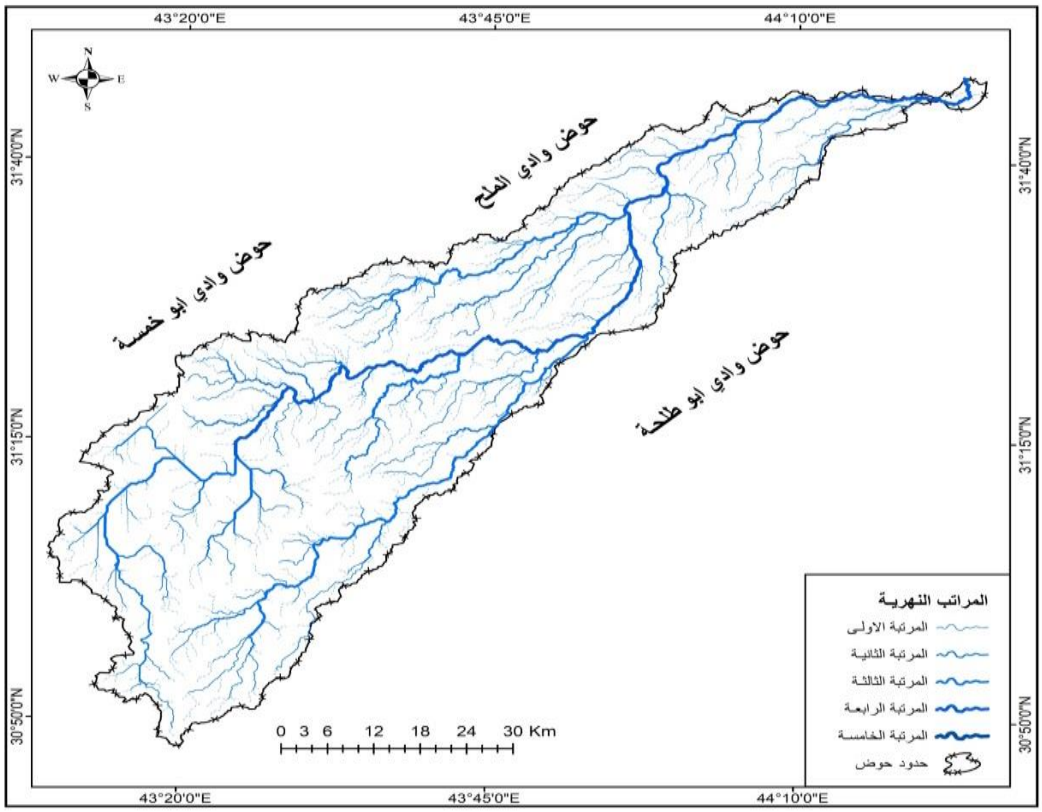
1- مراتب الوديان: هي الترتيب الرقمي لمجموعة الوديان التي تكوّن شبكة الصرف , وهناك عدة طرق لتصنيف الشبكة المائية الى مراتبها , وتعرف المراتب النهرية بأنها المسيلات والروافد التي تكون منها الشبكة المائية , والتي تجري داخل الحوض بحسب مراتبها , ولمعرفة عمليات الحت والترسيب تم الاعتماد على طريقة ستريلر 1952 لتصنيف هذه المراتب النهرية [37], وتتمثل هذه الطريقة بأنها تحتل المراتب الأولى الروافد الصغيرة الأولية التي لا تتفرع أو تتشعب, والمرتبة الثانية هي عبارة عن تجمع المرتبة الأولى وتكون المرتبة الثالثة من تجمع المرتبة الثانية والمرتبة الرابعة من تجمع المرتبة الثالثة وهكذا, ومن خلال دراسة (جدول-9) و(خريطة -10), يظهر ان مجموع الوديان لأحواض منطقة الدراسة جميعها بلغت (862) وادياً, اما الوديان التي تحمل المرتبة الأولى فقد بلغ عددها (646) وادياً , وبنسبة(74,9%) من المجموع الكلي للأودية بلغ عدد الأودية التي تقع ضمن المرتبة الثانية عدد (172) وادياً وبنسبة (20%) , أما المرتبة الثالثة بلغ عددها (35) وادياً وبنسبة (4,1%), أما المرتبة الرابعة فبلغ عددها (8) وادياً وبنسبة (0,9%) في حين بلغت المرتبة الخامسة عددها وادياً واحداً وبنسبة (0,1%), تتفاوت أعداد مراتب الوديان للأحواض قد فقد احتل الحوض الرئيس المرتبة الأولى بواقع (557)وادياً ومن ثم الحوض الثانوي الثاني بواقع(171) وادياً ويأتي بالمرتبة الثالثة الحوض الثانوي الأول بواقع (134) وادياً, وبمجموع الوديان (862) وادياً للحوض الكلي , وهذا يفسر لنا ان المجاري المائية بمختلف رتبها تؤدي الى زيادة المساحة الحوضية بواسطة الحت المائي التراجعي, وخاصة مجاري الرتب الدنيا التي تعمل على زيادة مساحة التصريف النهري , وهذا بدوره يرجع الى

الخصائص الصخرية التي تمر بها الوديان المتمثلة بالحجر الجيري والحجر الجيري والدولومايت والمارل (الدمام) وحجر الكلس الطباشيري والصخور الجيرية (الفرات) والحجر الكلسي الرملي والطيني (الزهرة) فضلا عن ترسبات العصر الرباعي ولا يمكن لهذه الصخور ان تتطور المجاري المائية ذات الرتب الدنيا بسبب جفاف المناخ .

جدول (9): مجموع اعداد مراتب شبكة الوديان في حوض حسب

المراتب الحوض	المرتبة الاولى	المرتبة الثانية	المرتبة الثالثة	المرتبة الرابعة	المرتبة الخامسة	مجموع الوديان
الحوض الرئيسي	415	111	24	6	1	557
الحوض الاول	100	28	5	1	/	134
الحوض الثاني	131	33	6	1	/	171
الحوض الكلي	646	172	35	8	1	862

المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (ARC GIS 10.4)



(**خريطة –10**): المراتب النهرية في حوض وادي حسب

المصدر: مكوك الفضاء انديفور الفضائي, المرئية الرادارية لمنطقة الدراسة DEM (30) م , 2010م , بالاعتماد على برنامج (Global mapper 18).

2- اطوال الوديان: يعد طول الوادي ذات أهمية كبيرة في الدراسات المورفومترية, حيث ان هناك علاقة بين طول الوادي ورتبته, أي كلما ازدادت رتبة الوادي زاد طوله (من جدول - 10) والخرائط (11, 12, 13) يتضح أن مجموع أطوال الوديان لجميع الأحواض بلغت (2621) كم, حيث بلغت أطوال الحوض الرئيسي أذ بلغت أطواله (1678) كم وبنسبة (64 %) في حين بلغت أطوال الحوض الثانوي الأول (427) كم , وبنسبة (16,3%) اما الحوض الثانوي الثاني بلغت أطواله (516) كم وبنسبة (19,7%) , وبلغت أطوال الحوض الكلي (2621) كم وبنسبة (100%), أذ يزيد مجموع أطوال المجاري في المراتب الدنيا وتقل في المراتب العليا وبلغت نسبة أطوال المرتبة الأولى من مجموع أطوال جميع المراتب نسبة (48,4%) , وبأطوال بلغت (1268) كم , أما المرتبة الثانية فكانت نسبتها (26,2%), وبأطوال بلغت

(688) كم أما المرتبة الثالثة بلغت مجموع أطوالها (299) كم, بنسبة (11,4%), في حين بلغت أطوال المرتبة الرابعة (201) كم وبنسبة (7,7%) , أما المرتبة الخامسة بلغت أطوالها (165) كم وبنسبة (6,3%).

3- نسبة التشعب: تعد من المقاييس المهمة لكونها تتحكم في معدل التصريف, ان الاختلاف في نسب التشعب سببه اختلاف مدى مقاومة الصخور للتعرية , وتباين النفاذية وكمية الترشيح , في نسب التشعب سببه اختلاف مدى مقاومة الصخور للتعرية , وتباين النفاذية وكمية الترشيح , والوضع التضاريسي للمنطقة وعامل الانحدار , وتتراوح نسبتها بين (5-3) [38].

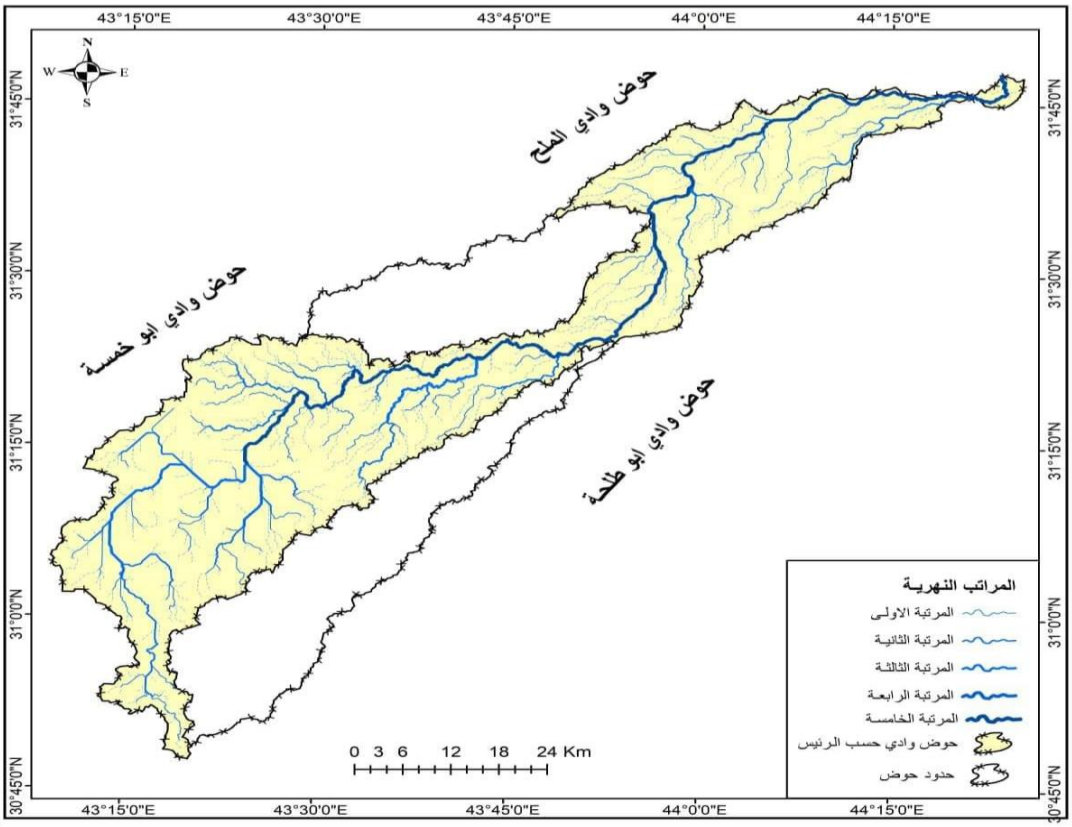
$$\text{نسبة التشعب} = \frac{\text{عدد مجاري مرتبة ما}}{\text{عدد مجاري المرتبة التي تليها}}$$

من ملاحظة (جدول -11)يتضح ان نسبة التشعب تتباين ما بين مراتب الوديان لأحواض منطقة الدراسة فانعكس ذلك على تتباين متوسط نسبة التشعب العامة تراوحت ما بين (15,4 , 21,1) للحوضين الثانوي الأول والثاني وقد بلغت متوسط نسبة التشعب للحوض الكلي والرئيس (21,1, 16,3) على التوالي حيث نلاحظ أن نسبة التشعب سجلت اعلى من المعدل العام لنسب التشعب للأحواض التي بلغت(5) ماعدا الحوض الثانوي الثاني ارتفعت النسبة عن نسبة التشعب العامة الذي سجل(7,6), وان التباين سواء كان منخفضاً أو مرتفعاً عن المعدل العام فأن ذلك جاء نتيجة اختلاف نوعية الصخور الهشة واللينة بتلك الأحواض , اي أن مسارات الأودية بالتشعب الكبير ضمن القليلة التماسك بسبب الصخور من النوع الهش , في حين عندما تكون نسب التشعب الكبير في المراتب الأولى وقلة نسبة التشعب للأودية ضمن المراتب الرابعة , هذا يعود الى طبيعة الصخور وذات التماسك الكبير , في حين انعدام نسب التشعب في المرتبة الخامسة يدل على أن تلك الأحواض بدأت تكتمل وقلت الأودية وأصبحت عبارة عن وادي واحد .

جدول (10): مجموع اطوال مراتب الوديان في حوض حسب

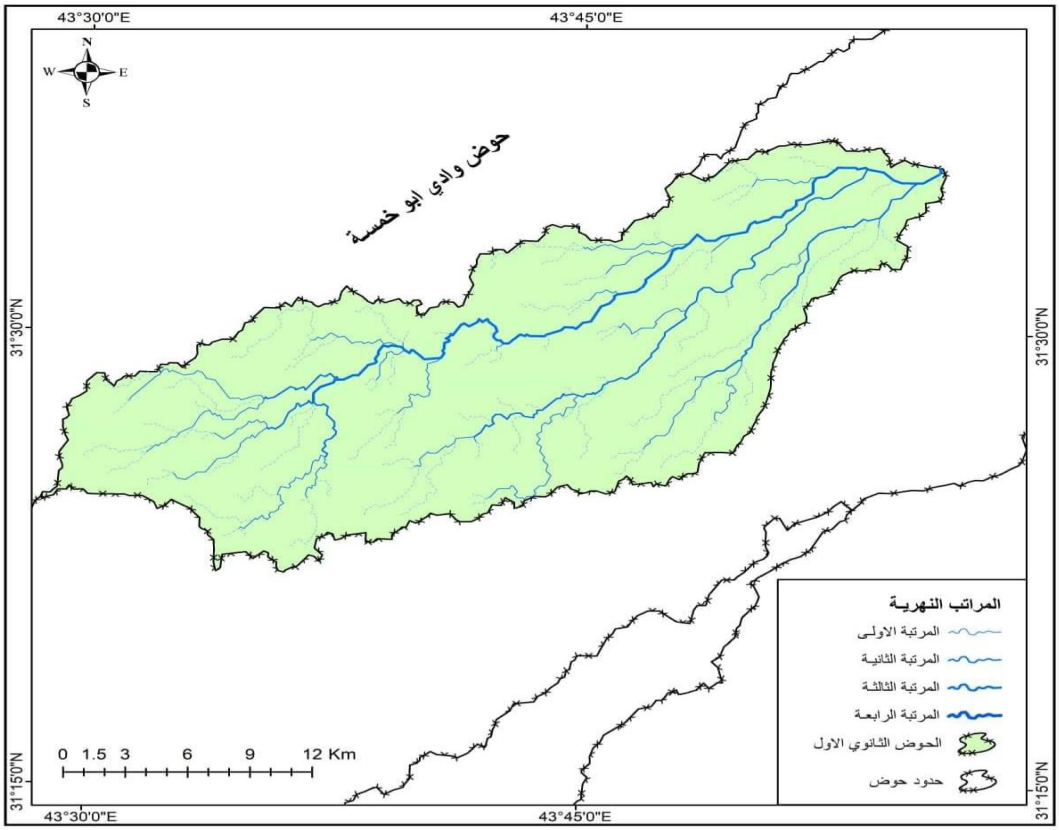
اسم الحوض	المرتبة الاولى	المرتبة الثانية	المرتبة الثالثة	المرتبة الرابعة	المرتبة الخامسة	مجموع الاطوال المجاري المائية (كم)
الحوض الرئيسي	820	410	204	74	165	1678
الحوض الاول	215	108	61	43	/	427
الحوض الثاني	233	165	34	84	/	516
الحوض الكلي	1268	688	299	201	165	2621

المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (ARC GIS 10.4)



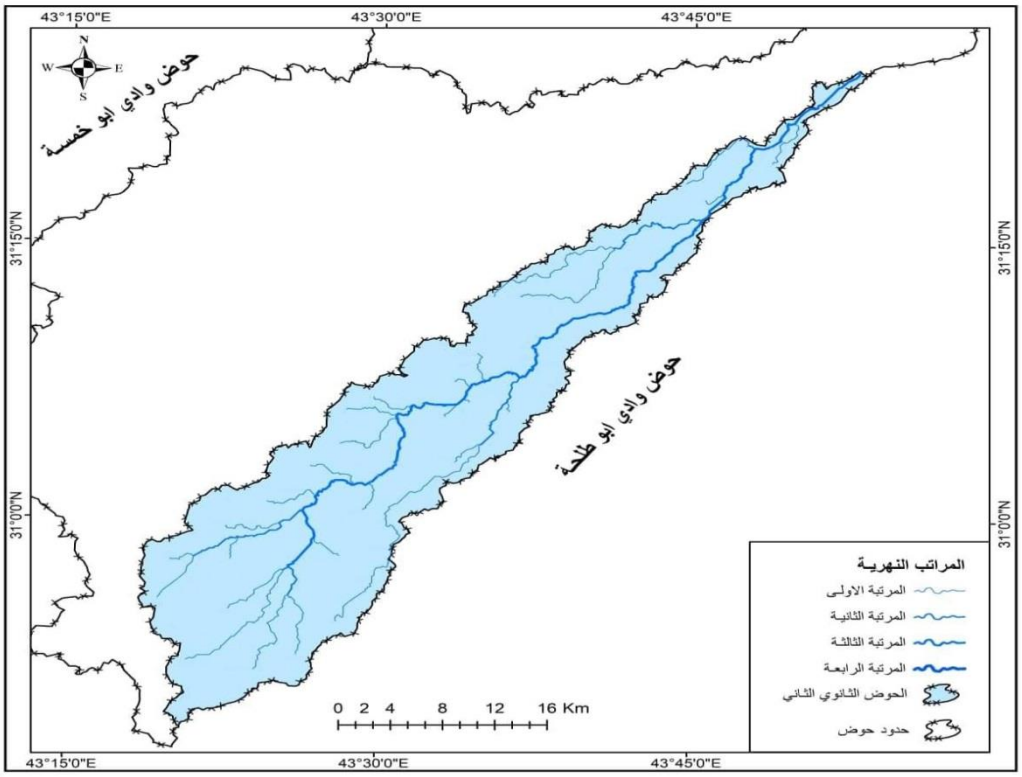
(**خريطة –11**): المراتب النهرية في الحوض الرئيس

المصدر: المكوك الفضاء انديفور الفضائي , المرئية الرادارية لمنطقة الدراسة DEM (30) م , 2000م بالاعتماد على برنامج (Global mapper 18).



(**خريطة –12**): المراتب النهرية في الحوض الثانوي الاول

المصدر: المكوك الفضاء انديفور الفضائي, المرئية الرادارية لمنطقة الدراسة DEM (30) م , 2000م , بالاعتماد على برنامج (Global mapper 18).



(**خريطة –13**): المراتب النهرية في الحوض الثانوي

المصدر: مكوك الفضاء انديفور الفضائي, المرئية الرادارية لمنطقة الدراسة DEM (30) م , 2010م بالاعتماد على برنامج (Global mapper 18).

جدول (11): نسب التشعب في حوض وادي حسب

الحوض	نسبة التشعب للمرتبة 1	نسبة تشعب للمرتبة 2	نسبة التشعب للمرتبة 3	نسبة التشعب للمرتبة 4	نسبة التشعب للمرتبة 5	متوسط نسبة التشعب
الحوض الرئيسي	3,7	4,6	4	4	/	16,3
الحوض الاول	3,6	5,6	5	/	/	24,2
الحوض الثاني	3,9	5,5	6	/	/	15,4
الحوض الكلي	3,8	4,9	4,4	8	/	21,1

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (ARC GIS 10.4)

4- كثافة التصريف المائي (Density of Water discharge) : يقصد بها انتشار الشبكة النهرية وتفرعها ضمن مساحة الحوض وتوضح مدى تقطع سطح الأرض بالأقنية المائية ومدى تأثيرها بالنشاط الحتي , كما تعكس فعالية الجريان المائي في نقل الرواسب , ويمكن استخراجها عن طريق حساب متوسط النسب بين مجموع عدد الاودية لكل مرتبة نهرية , ومجموع عدد الوديان في المرتبة التالية , وان معرفة كثافة التصريف من العوامل المهمة المسيطرة على سرعة الجريان ومعدل التصريف بعد سقوط المطر, فضلاً عن تأثيرها على عمليات التعرية المائية يتم ايجادها من خلال معايير الاتية :

أ– كثافة التصريف الطولية (Density of discharg longitudinal): هي عبارة عن مجموع اطوال المجاري المائية في الحوض التصريف مقسوماً على المساحة الكلية للحوض , وتستخرج وفق المعادلة الاتية[39].

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

نلاحظ من (جدول -12), أن كثافة الصرف الطولية تتراوح ما بين اقل قيمة (0,67) كم/كم^{2}في الحوض الرئيس وأعلى قيمة سجلت (0,80)كم/كم^{2}في الحوض الثانوي الاول ويعود الارتفاع في كثافة الصرف لبعض الأحواض الى طبيعة ونوع صخور منطقة الدراسة ومدى احتواءها على نسبة من الطين الذي يقلل من نفاذية المياه , وزيادة حجم الجريان السطحي, وزيادة الانحدار , بينما الأحواض التي تنخفض فيها كثافة الصرف يعود الى ارتفاع معدلات الترشيح بسبب النفاذية العالية للصخور.

جدول (12): كثافة الصرف الطولية والعددية ومعدل بقاء المجرى ومعامل الانعطاف في حوض وادي حسب

الحوض المتغيرات	المساحة (كم^2)	كثافة الطولية (كم/كم^2)	كثافة العددية (مجرى/مائي كم^2)	معدل بقاء المجرى (كم^2/كم)	الطول الحقيقي (كم)	الطول المثالي (كم)	معامل الانعطاف
الحوض الرئيس	2469	0,67	0,22	1,47	211	150	1,40
الحوض الاول	531	0,80	0,25	1,24	54	48	1,13
الحوض الثاني	750	0,68	0,23	1,45	91	84	1,08
الحوض الكلي	3750	0,69	0,23	1,43	211	150	1,40

المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (ARC GIS 10.4)

ب- كثافة الصرف العددية (of numerical Density discharge): هي من المقاييس المهمة التي توضح النسبة بين أعداد المجاري بالكيلو متر المربع ومساحات احواض , وذات أهمية في الخصائص الهيدرولوجية والجيومورفية وشدتها في تقطيع الحوض وزيادة فعالية التعرية المائية وزيادة الكثافة فضلاً عن التصريف وتستخرج وفق المعادلة الاتية[40].

$$\text{كثافة الصرف العددية} = \frac{\text{مجموع اعداد الاودية بجميع رتبها (وادي)}}{\text{مساحة الحوض (كم2)}}$$

وبعد تطبيق المعادلة على أحواض منطقة الدراسة سجلت اقل قيمة (0,22) مجرى مائي /كم^2 في الحوض الرئيس, وأعلى قيمة ضمن الحوض الثانوي الاول اذ بلغت (0,25)مجرى مائي /كم^{2}ويعود التفاوت في القيم الى الطبيعة الصخرية واختلاف درجة مقاومة الصخور للظروف المناخية والعامل التضاريسي ومدى اختلاف شدة التساقط المطري في منطقة الدراسة .

5- معدل بقاء المجرى : هو مقياس يعبر عن المساحة اللازمة لتزويد الشبكة مجاري الأودية بالمياه في الحوض , وان زيادة قيمة دليل على سعة مساحة الحوض على حساب أطوال مجاري وتستخرج وفق المعادلة الاتية [41].

$$\text{معدل بقاء المجرى} = \frac{\text{المساحة (كم2)}}{\text{مجموع اطوال المجاري (كم)}}$$

يتضح من (جدول –12) , ان انخفاض معدل بقاء المجرى لكل أحواض منطقة الدراسة حيث سجلت (1,47, 1,24 , 1,45 , 1,43) كم^2/كم على التوالي , وان قلة النسب بسبب قلة الأمطار الساقطة وبفترات زمنية قصيرة مما يؤدي ارتفاع معدل التسرب وزيادة شدة الحت وقلة معدل بقاء المجرى لأحواض منطقة الدراسة .

6- معامل الانعطاف : ويقصد به درجة انعطاف الوادي عن المجرى المستقيم وشدة انثنائه ويقاس بالمعادلة الاتية[42].

$$\text{معامل الانعطاف} = \frac{\text{طول الوادي الحقيقي (كم)}}{\text{طول الوادي المثالي (كم)}}$$

أن لمعامل الانعطاف اهمية في الدراسات الجيومورفولوجية للأودية وهو مؤشر لمعرفة المرحلة المورفولوجية , وكذلك معرفة مدى قدرة الوادي على الازاحة والحت الجانبي ومدى تأثير على استعمالات الأرض , فضلاً عن تأثير على سرعة الجريان وانسياب المجرى مما له تأثير على المجاري النهرية , وان درجة الانعطاف ذات تأثير على التبخر والتسرب المائي من الوادي بازدياد شدة الانعطاف (جدول-12) يبين ان معامل الانعطاف لوديان منطقة الدراسة يميل الى الالتواء وتباين قليل

في القيم اذ بلغت أعلى القيم (1,40) في الحوض الرئيس واقل القيم في الحوض الثانوي الثاني اذ بلغت (1,08), وهذا يرجع الى الظروف البيئية كالمناخ والتربة وبنية الصخور المماثلة لمنطقة الدراسة .

7- أنماط شبكة الصرف المائي: من خلال ملاحظة (خريطة -10) تم تميز أنماط التصريف النهري الى نوعين هما نمط التصريف الشجري يحتل هذا النمط غالبية منطقة الدراسة بسبب تجانس الصخور والمناخ لحوض أبو خمسة اذ تلتقي الروافد مع بعضها بزاوية حادة وتكون في اغلب الاحيان كثيرة وقصيرة ادت الى الشكل الشجري النمط التصريف المتعامد يظهر في مناطق الضعف في التكوين الصخري حيث تأخذ المفاصل امتداداً متعامداً ينعكس بدوره على شكل التصريف وحيث تلتقي الوديان مع بعضها بزاوية قائمة[43]، فضلاً عن ان منطقة الدراسة قليلة الانحدار ويكون هذا الأنماط غير منتظمة في نهايتها , وان كثافة التفرعات النهرية في هذا التصاريف تختلف حسب درجة صلابة الصخور [44].

الموارد الطبيعية في حوض وادي حسب وامكانات استثماره.

اولاً – النشاط الزراعي : يعد النشاط الزراعي أهمية كبيرة لأنه يمثل الانتاج المحلي الاجمالي الزراعي اذ يحتل المرتبة الثانية في تمويل الانتاج المحلي بعد قطاع النفط ,وان النهوض بهذا النشاط يستدعي الاهتمام ,وتعد مسالة ارتفاع وانخفاض نسبة الأراضي لقابلة الزراعية من مجموع أراضي منطقة الدراسة ذا أهمية كبيرة لأنها تعكس مدى الاستفادة من النشاط الزراعي , ومتى كان المؤشر مرتفعاً كان تأثره ايجابياً على الوضع الاقتصادي مما ينعكس في صورة الاستقرار الاجتماعي في المناطق الريفية لانهم معظم السكان يشتغلون بالقطاع الزراعي [45].

تتمثل أهم العوامل المؤثرة في اختلاف نسبة الزراعة بمنطقة الدراسة بالمناخ والتربة وعمل الأنسان لذا فأن تغير أحد العوامل الثلاثة ذات تأثير على الانتاج الزراعي وانعدامه وتبقى العوامل الطبيعية هي التي تتحكم في الانتاج الزراعي ويعد المناخ العامل والمحدد الرئيس للعمل الزراعي في منطقة الدراسة وبالتحديد ان قلة التساقط يؤدي الى قلة المياه الجوفية وقلة او انعدام المجاري المائية السطحية, لذا لا يمكن ان تقوم الزراعة إلا بالاعتماد على مشاريع الري, وتتميز منطقة الدراسة ذات المناخ الجاف والترب الصحراوية التي تتميز بارتفاع درجات الحرارة وارتفاع معدلات التبخر وقلة سقوط الامطار وتكون موسمية لذا تم الاعتماد على الزراعة الديمية خلال سنوات الامطار , ان وجود المناطق الزراعية في منطقة الدراسة عند فيضات بطون الوديان وذلك لوجود الترب الغنية برواسب الناعمة والتي تحتفظ بالرطوبة لوقت اطول وتحتوي على مكونات الحديد والبوتاسيوم والكالسيوم

والمياه الجوفية , كما وجدت بعض اراضي منطقة الدراسة مزروعة ومعتمدة على الابار الموجودة في ريها .

فضلاً عن ذلك اخذ السكان المنطقة باستغلال ترب المنخفضات لزراعة المحاصيل الشتوية كمحصولي الحنطة والشعير وهما محاصيل مهمة في المنطقة وتعتمد زراعتها على الأمطار والمياه الجوفية وتروى أما سيحاً أو بطريقة الرش المحوري وهي من الطرائق الملائمة لمناخ منطقة الدراسة لأن هذه المحاصيل تحتاج نسبة قليلة من المياه وقدرتها على تحمل الملوحة[46].

أذ بلغت مساحات المزروعة في حوض حسب (768) دونم تزرع بالمرشات المحورية و(376) دونم الري سيحاً على الأمطار والمياه الجوفية وتصل الانتاجية الى (900) كيلوغرام/ دونم , فضلا عن محاصيل الخضروات التي تزرع بمنطقة الدراسة وتقدر بـ (354) دونم (صورة –5)[47] .

(**صورة –5**) النشاط الزراعي في حوض وادي حسب

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ : 10 / 2 / 2020م .

ثانياً – النبات الطبيعي (Natural Plant): يمثل الغطاء النباتي اهم الموارد الطبيعية المنحدرة التي تعتمد عليها سكان منطقة الدراسة وذلك لأنه يوفر لمتطلبات الغذائية لحيواناتهم كما يوفر الغطاء دعامة رئيسية تقوم عليها صناعات الطبية , أن دور العوامل الطبيعية والتربة في تراجع الغطاء النباتي واختفاء بعض أنواعه وتشمل هذه العوامل :

1- العوامل المناخية والتغيرات التي اصابت منطقة الدراسة: أن الجفاف السائد الذي وصل الى (90%) حسب تصنيف كوبن والذي نجم عنه الانخفاض الشديد في معدلات الهطول المطري وعدم انتظامه وهطول الأمطار العاصفية , فضلاً عن الارتفاع درجات الحرارة وشدة الرياح .

2- عوامل أخرى ضارة بالموارد الطبيعية: تتمثل هبوط لمناسيب المياه الجوفية نتيجة تناقص كميات التغذية , فضلاً عن الجفاف الطويل والمتكرر الذي يصيب بعض المناطق الرعوية والتي تؤدي تدهور الغطاء النباتي الطبيعي واضمحلاله .

3- عوامل خاصة بالتربة: أن سيادة المناخ الجاف وشبه الجاف والغطاء النباتي الضعيف والتباين في المادة الأصل المكونة وقلة المادة العضوية التي تعتبر حجر الأساس في تباين وتماسك بناء التربة وان معظم تربة منطقة الدراسة نشأت من مواد كلسية وجبسيه ورسوبية وهي مواد سهلة الغسل والذوبان , فضلاً عن البيئة الهشة التي تكونت منها المنطقة .

4- العوامل البشرية: تعاني الموارد الأرضية من مشاكل التدهور المختلفة والمرتبطة اساساً سوء أدارة الانسان لهذه الموارد خاصة في المناطق الجافة المتمثلة بالممارسات البشرية الغير مدروسة كأزالة الغطاء النباتي عن طريق التحطيب وحرق الأشجار والرعي الجائر وسوء استخدام الأراضي والحراثة الغير صحيحة فضلاً عن التطبيقات الخاطئة , في الري والسحب غير مدروس للمياه[48].

ومن خلال الدراسة الميدانية لوحظ ان منطقة الدراسة تحتوي على انواع من النباتات مثل الشيح والقيصوم والعاقول والخباز وعرف الديك واذنبان والعويجيلة والعضرس والصبار وغيرها,تعد مراعي جيدة للحيوانات المتمثلة بالأغنام والماعز اذ تتباين درجة استزاغتها, فضلاً عن أن المنطقة تحتوي على بعض النباتات الطبية التي تعد جزء رئيساً من الغطاء النباتي وتمثل مورداً اقتصادياً ذو قيمة فيما لو اشغلت بطريقة علمية ويستعمله الاهالي كعلاج طبي (صورة -6)[49] .

(**صورة –6**) النباتات الطبية في حوض وادي حسب

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 14/ 2021/11 م .

ثالثاً –الرعي (Grazing): يمارس هذا النشاط بشكل واسع في منطقة الدراسة لكونه مورداً مهماً في اقتصاد السكان سواء كان في السنوات المطيرة التي يزداد فيها نمو الأدغال والأعشاب الرعوية او في سنوات الجفاف , أن أصحاب الثروة الحيوانية (رعاة الاغنام والماعز والابل) وعند تساقط الأمطار خلال فصل الشتاء في منطقة الدراسة أصبحت منطقة للرعي وتنمو النباتات في عدد من القرى ,وان وجود النباتات الطبيعية الأبار ساعدت على بقاء أصحاب الثروة الحيوانية في المنطقة , كما يقومون بزراعة المحاصيل العلفية كالشعير والبرسيم والجت كغذاء لحيواناتهم , ان الجهات المركزية للأحصاء وتكنولوجيا المعلومات يؤكد وجود اعداد من الحيوانات وبلغ عدد الحيوانات من الاغنام والماعز والجمال حسب التعداد الزراعي الشامل لسنة (2010)م (1500)(750) رأس على التوالي , وذلك لما تسلكه من مراعي كثيرة وان نظام الرعي في المنطقة نظاماً جائراً أذ ينتقل الرعاة بقطعاتهم دون قيود أو تحديد لأعداد حيواناتهم بحثاً وراء الماء والكلأ , لذا فأن ازالة الغطاء النباتي يؤدي الى انعدام التحديد الطبيعي للمراعي وانقراض بعض النباتات المستساغة للحيوانات وتسود نباتات وبعض الحشائش الضارة مما يؤدي الى تدهور المراعي الطبيعية وانخفاض انتاجية المراعي كماً ونوعاً , مما ينعكس على انخفاض أعداد الحيوانات , كما أن حفر الابار الجوفية عند نقاط المياه يؤدي الى تدهور الرعي الجائر وتخطي حمولة المراعي , فضلاً عن ذلك وجود الحيوانات في مساحات محدودة يؤدي الى الضغط على التربة وضعف تماسكها وتعرضها لخطر التعرية والانجراف المائي والريحي[50].

لذا نرى مناطق واسعة من منطقة الدراسة جرداء خالية من التربة , وفي حين نرى مناطق أخرى تغطيها التجمعات الرملية وان تعرضها لعمليات الزحف خطراً يهدد المراعي والأراضي الزراعية وهذا يؤثر بدوره على التنمية الزراعية في منطقة الدراسة ,(صورة -7) [51] .

(**صورة – 7**) الرعي الجائر في حوض وادي حسب

المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ .11/14 / 2021م.

سادساً : المستوطنات البشرية(human Suteelments): يمثل الاستقرار نواة التجمعات البشرية البسيطة من حيث الحجم السكاني واتجاههم الى مهنة واحدة أساسية هي الزراعة وان وجود القرى هي بداية الاستقرار البشري وأخذت القرى استغلال الموارد الطبيعية الموجودة والتأقلم للظروف البيئية قدر الامكان وهذا يرتبط بجهود الأنسان لاستغلال أمكانيات وموارد البيئة, ومدى تفاعل الأنسان مع البيئة الاجتماعية يمكن تعريف المستقرات (بانها تلك المناطق التي تطغى عليها الزراعة كفعالية اقتصادية رئيسية , ولا يمنع من وجود فعالية اخرى كالسياحة والحرف الريفية), فضلا عن ذلك لنمو المستقرات اثار ايجابية تتمثل اولا استغلال الموارد غير المستغلة بشكل كامل , اذ انها تعمل على اتاحة الفرصة أمام المستثمرين لاستكشاف الثروات الطبيعية واستثمار الثروات الغير مستغلة وكذلك فرصة استغلال الايدي العاملة العاطلة عن العمل وثانيا تعد هذه المستقرات مناطق بعيدة عن الضغط السكاني داخل المدن[52], كما أن العمليات الجيومورفية وتؤثر على اختيار السكان المكان الملائم لتحقيق رغباته , فضلاً عن ذلك موقع المكان من حيث الخصائص الطبيعية والمناخية التي تساعد على نشأة المدن ونموها واستقرارها ' فضلاً عن ذلك تميزت منطقة الدراسة بقلة الاستيطان البشري وذلك بسبب قلة الموارد المائية وتعتمد على المياه الجوفية , فضلاً عن قلة التساقط المطري وجفاف مناخ منطقة الدراسة (صورة -5) [53].

(صورة –8) المستقرات البشرية في حوض وادي حسب

المصدر : الدراسة الميدانية :10/ 2/2020م .

سابعاً: طرق النقل: يعد النقل بفروعه وانشطته مكوناً مهماً من البنية الاساسية وركيزة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية ويؤثر تأثيراً كبيراً في عملية بناء الصناعة وتنميتها وكذلك تنمية النشاط الزراعي (النباتي والحيواني), فضلاً عن قطاع التجارة والسياحة وغيرها من القطاعات الاقتصادية, ان عنصر النقل وسيلة اللازمة لربط عناصر المناطق فيما بينها من خلال نقل الأفراد والبضائع والسلع والمواد الاولية, اما من الناحية الاجتماعية فأن عامل النقل والمواصلات يعد رابط اجتماعي فيما بين الأفراد المجتمع لأماكن طويلة لأيمكن الوصول اليها إلا ان وجود شبكة من النقل, أما على الصعيد الحضري والعمراني تعد شبكة النقل والمواصلات في المدينة بمثابة شريان يربط المنطقة مع الأخرى لتوفير كافة الوظائف التي تقوم بها المدينة مثل عملية نقل البضائع والسلع والسكان والخدمات وأغراضهم من العمل والتسوق والتعليم وغيرها[54], كما تفتقر منطقة الدراسة الى الطرق المعبدة توجد طرق ترابية انشأها السكان وسائقي مركبات الحمل اثناء مرورهم وانتقالهم بين منطقة واخرى لقضاء حاجاتهم المختلفة(صورة -9)[55].

(**صورة – 9**) طرق النقل في حوض وادي حسب

المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ. 10/2/ 2020م.

ثامناً : الموارد المعدنية : امتازت منطقة الدراسة بوجود عدد من الموارد الطبيعية متمثلة بالموارد المائية السطحية والجوفية والموارد المعدنية وتوجد مقالع من حجر الكلس وحجر الجبس والحصى والرمل في منطقة الدراسة , اذ توجد (4)مقالع من حجر الكلس اثنان ضمن منطقة الحجارة وواحد ضمن الوديان السفلى , ويتواجد عند تكوين الدمام وتكوين الفرات وتكوين النفايل ويتباين في السمك بين(2- 18)م , وتقدر الكمية المستخرجة (25,000)م^3, ويتميز بانه ذا نقاوة عالية ويدخل في الصناعات كالبناء والاسمنت والزجاج وتغليف واجهات المباني ورصف الطرق اما حجر الجبس , وتم حفر (2)تتركز عند الوديان السفلى من منطقة الدراسة وتقدر الكميات المستخرجة (35,000) م^3 , ويعود الى ترسبات العصر الرباعي ويدخل في صناعة الجص لغرض البناء في حين تم حفر(6) مقالع للحصى والرمل (4)حصى للبناء ويتركز ضمن منطقة الوديان السفلى من منطقة الدراسة و(32 حصى خابط ورمل للدفن وسط المنطقة وهي ترسبات حديثة منقولة يدخل في صناعة الكونكريت واعمال التبليط والطابوق وبناء الارصفة , وتعد هذه الموارد ذا اهمية اقتصادية مهمة فيما لو استغلت الاستغلال الامثل فضلاً عن ذلك قربها من معامل الاستثمار في المحافظة (صورة-10).

(**صورة–10**) المقالع ومعامل الاستثمار في منطقة الدراسة

المصدر: الدراسة الميدانية 2021/12/14م .

تاسعاً: الجانب السياحي: تعد المناطق الصحراوية من اهم المناطق السياحية وخاصة السياحة البيئية , التي تعد نوع من انواع السياحة السائدة في العالم وترتبط بالمحيط الطبيعي والموقع للسائح ومدى توفر المظاهر والعناصر الطبيعية(المادية والحيوانية والنباتية) لذلك المحيط لغرض التمتع بمجالات وعناصر جذب وان السياحة تتجدد ولا تنضب وذات اهمية اقتصادية لصالح السكان والاقتصاد الوطني فيما لولا استغلت استغلال الامثل[56], تعود الانسان منذ القدم على النقل من مكان لأخر تحقيقاً لأهداف المعيشة اصبحت ظاهرة التنقل ظاهرة اجتماعية , بعد ان كانت هدفها تحقيق الكسب والمنفعة المادية اصبحت الهدف الاساس هو راحة النفسية والمتعة وعرف الدكتور برنكر((Bernikr))بأن السياحة مجموعة من الظواهر والانشطة البشرية والعلاقات التي تتولد نتيجة عملية الانتقال الوقتي يقوم بها الاشخاص من خارج مناطق اقامتهم الدائمة لأغراض غير متعلقة بتحقيق الربح وترتبط السياحة ارتباطاً وثيقاً بالبيئة سواء كانت البيئة طبيعية ام من صنع الانسان وتعد السياحة العلاقة الوثيقة بين الجغرافية وذلك لأنها ترتبط (ببعدين جغرافيين)هما البعد الاول نقطة انطلاق السياح والبعد الثاني مراكز استقبال السياح (الاماكن التي يذهبون اليها)وتعد اماكن انطلاق السياح ومراكز استقبالهم مسافة جغرافية قصيرة او طويلة وان وجود وسائل النقل تشكل حلقة وصل في السياحة بين هذين البعدين [57].

تتمثل المظاهر السياحية في منطقة الدراسة بالصحاري المفتوحة الأفق التي تتخللها الوديان وتعد ذات مقومات طبيعية ومناطق جذب سياحي اذ استغلت بالنشاطات الزراعية والنشاطات الترفيهية والخدمات السياحية كالفنادق والمطاعم وشبكة طرق نقل وهيئة كوادر سياحية التي تستهوي السياح ولكون منطقة الدراسة تتميز بذات موقع وسط الوديان الهضبة الغربية فضلاً عن ذلك اذ تكون قريبة الى منخفض بحر النجف باعتباره مناطق سياحية مهمه في المحافظة[58] .

نستنتج ان منطقة الدراسة تتميز بوجود عدد من الموارد الطبيعية متمثلة بالموارد المائية السطحية والجوفية والموارد المعدنية , فضلاً عن النشاط الزراعي والرعي والمستقرات البشرية وطرق النقل فضلا عن الموارد المعدنية وتعد ذا اهمية اقتصادية مهمة وذلك لقربها من معامل الاستثمار في المحافظة .

الاستنتاجات(Conclusuion)

1- يتضح من خلال التقسيمات الفيزيوغرافية ان حوض منطقة الدراسة يقع في الرصيف المستقر ضمن نطاق السلمان ونطاق النجف أبو جير وحزام السلمان وهو جزء من منطقة الوديان السفلى والحجارة التي تبلغ مساحتها (3726,7 , 23,3)كم^{2}على التوالي وتشكل بنسبة (99,3 % , 0,6%)على التوالي من منطقة الدراسة, اذ اغلب صخور وترسبات حوض وادي حسب تعود الى الزمنين الثلاثي والرباعي .

2– ان تباين العمليات الجيومورفية في منطقة الدراسة سواء كانت عمليات تجوية (كيمياوية او فيزياوية) او عمليات تعرية المائية او الريحية او الجوفية وصنفت الاشكال تبعاً للعمليات السائدة فيها الى(اشكال ارضية ناتجة بفعل عمليات التجوية وبفعل عمليات التعرية الريحية والمائية والمياه الجوفية واشكال ارضية ناتجة عن الترسيب المائي والريحي .

3– تأثرت الخصائص المورفومترية لأحواض منطقة الدراسة في المناخ الحالي , وكما ان غزارة الامطار في المناخ القديم عملت على تنشيط عمليات التعرية والترسيب , وان الاحواض الجافة المنتشرة في المنطقة هي حصيلة عمليات التعرية المائية التي عملت على تعميق هذه المجاري , فضلاً عن دور المناخ في تحديد معالم سطح الارض السائدة بالمنطقة وتكون الرياح لمعظم ايام السنة هي رياح شمالية غربية , وكما ان الارتفاع في درجة الحرارة وقلة الامطار الساقطة وزيادة التبخر الذي يؤدي الى جفاف الطبقة السطحية في منطقة الدراسة , فضلاً عن ذلك دور التربة وانواعها في تأثير على الخصائص المورفومترية اذ صنفت خمسة انواع من التربة متباينة الخصائص .

4- تميزت منطقة الدراسة بوجود انواع من النباتات الطبيعية العشبية والمعمرة مثل الشيح والصبار والعويجيلة والسدر وغيرها وتستخدم لرعي ويمكن استعمالها للأغراض الطبية .

5–بينت الدراسة من خلال الخصائص الشكلية , الى ان شكل حوض منطقة الدراسة يقترب من الاستطالة , لذا فأنه يتصف بجريان مائي منتظم وبشكل متعاقب وبكميات تصريفية قليلة نسبياً , فضلاً عن انه يمتاز بزيادة الفاقد من المياه السطحية عن طريق الترشيح والتبخر , بسبب طول المسافة التي يقطعها الحوض والتكوينات الصخرية التي يكثر فيه الشقوق والفواصل وجفاف المناخ .

6– يتكون الحوض الكلي من خمسة مراتب نهرية , اذ تتباين هذه المراتب من حيث اعدادها واطوالها , فقد قسم الى ثلاثة احواض اذ بلغت المرتبة الاولى في وادي الحوض الثانوي الاول (100) والمرتبة الثانية (28)والثالثة (5)والمرتبة الرابعة (1)والحوض الثانوي الثاني فقد بلغت عدد المراتب في المرتبة الاولى (131)والثانية (33)والثالثة(6) والرابعة(1) اما الحوض الرئيس فقد بلغت المرتبة الاولى (415) والثانية (111)والثالثة (24)والرابعة(6) والخامسة(1) , وادت المجاري المائية بمختلف رتبها الى زيادة مساحة الحوض بواسطة الحت المائي التراجعي وخاصة مجاري الرتب الدنيا التي تؤدي الى زيادة التصريف المائي وهذا يرجع الى اختلاف الخصائص الصخرية التي تمر بها احواض منطقة الدراسة.

7– ان دراسة الخصائص التضاريسية تعد من الخصائص المهمة في الدراسات المورفومترية والجيومورفية , واثبتت الدراسة بأن حوض منطقة الدراسة يقع ضمن الانحدار تدريجي اذ يشتد تضرس الحوض كلما ازدادت صلابة الصخور وهذا يرتبط بعمليات تكتونية فالارتفاع عند بيئة المصب يؤدي الى زيادة التضرس والانحدار , وكما يشتد تضرس كلما ازدادت عمليات التعرية وان للانحدار دور في تحديد القدرة الحتية, وان وادي حسب في مرحلة الشباب لم يكتمل تطوره الجيومورفولوجي اي بداية مراحله الحتية .

8–بلغت نسبة تشعب الحوض الكلي(21,1) وللأحواض الثانوية (الرئيس الاول والثاني)(16,3, 24,2, 15,3) على التوالي, وان نسب متقاربة , وهذا يدل على ان التجانس والتشابه في الخصائص الطبيعية والعمليات الجيومورفية , فضلاً عن اعتدال سرعة وصول التصريف المائي من المراتب الدنيا الى المجرى الرئيس .

14– امتازت منطقة الدراسة بوجود عدد من الموارد الطبيعية متمثلة بالموارد المائية السطحية والجوفية والموارد المعدنية وتوجد مقالع من حجر الكلس وحجر الجبس والحصى والرمل في منطقة الدراسة وتعد هذه مورداً لها اهمية اقتصادية مهمة , فضلاً عن ذلك قربها من معامل الاستثمار في المحافظة .

المقترحات(Pecomnendation)

1– بما ان المصدر الرئيس هو المياه الجوفية في منطقة الدراسة , يتطلب العمل على صيانة مستمرة لأبار منطقة من دوائر الحكومية المختصة .

2 – الرقابة من الجهات المعنية والاهتمام بـ المقالع والمعامل الموجودة في المنطقة الدراسة لاستثمار ثروات المنطقة .

3 –استثمار المساحات الواسعة في منطقة الدراسة لغرض الزراعة وتشجيع الزراعة القائمة على الرش .

4–اتباع الاساليب الحديثة الملائمة لكي يتم الحفاظ على النباتات وتنظيم عملية الرعي.

5– اقامة محميات طبيعية للنباتات والحيوانات المهمة لحمايتها من الانقراض وحفظ التوازن البيئي في منطقة الدراسة , فضلاً عن انها عامل جذب سياحي مستقبلاً.

6– زراعة الاراضي ذات الانحدار الطفيف.

7- اقامة سدود من الخرسانة أو الرسوبيات أو الصخور في مواقع مختارة من الوديان لغرض خزن اكبر كمية من المياه.

8- يتطلب انشاء شبكة من الطرق المبلطة في منطقة الدراسة كي يتم ربط الانتاج التعديني والزراعي والرعوي مع اجزاء محافظة النجف.

الهوامش

(1) عبد المحسن صالح العمري , تحليل الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية لاحواض التصريف في منطقة عدن باستخدام معطيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) , الجيلوجيا الهندسية , مجلة الجامعة , عدن , كلية النفط , العدد , 10 , 2017 ,ص 404.

(2) فاروجيان خاجيك سيسكيان , دريد بهجت ديكران , تقرير تكتونية الحديثة للعراق , تقرير جيولوجي , مقياس , 100000:1,

وزارة الصناعة والمعادن الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ,1998م , ص7 .

(3) نوري محسن حمزة , خارطة العراق الجيومورفولوجية , تقرير جيولوجي , وزارة الصناعة العامة والمعادن للمسح الجيولوجي , لوحة رقم (3) , مقياس , 1 : 1000,000, ط1, 1997م , ص1.

(4) Noor I M. Hamza ,Gomorphology byll ,Geo l .min Special lssue, ,Geology of Iraqi western desert,p10, 2007.

(5) انور مصطفى برواري , نصيرة عزيز صليوه , تعريب ازهار علي غالب , تقرير جيولوجي لرقعة النجف لوحة آن أبيج – 38–2, 32 مقياس 1: 250,000 , ص3.

(6) حاتم خضير صالح الجبوري , واخرون , دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية , تقرير جيولوجي , لوحة , النجف,2–NH38, مقياس 250,000 , 2007م , ص4.

(7) صباح يوسف يعقوب , انور مصطفى برواري , الخرائط الجيولوجية للعراق ترسبات العصر الرباعي , تقرير جيولوجي , مقياس 1000,000:1 , وزارة الصناعة والمعادن العامة للمسح الجيولوجي , بغداد , 2002 م , ص6.

(8) عبدالله شاكر السياب , واخرون , جيولوجيا العراق , مطبعة جامعة , الموصل 1982م , ص138

(9) عبدالله شاكر السياب , واخرون , جيولوجيا العراق , مصدر سابق , ص130.

(10) Noor i m.Hamza, Units of truetural – Denudational origin,Iraqi Bulletin of Geology and Ming , Speeial Issue, 2007. Pg 17.

(11) فاضل جواد خلف الحلبوسي , دراسة جيومورفية حوض وادي الاسدي في محافظة الانبار , رسالة ماجستير , غير منشورة , كلية تربية بن رشد , جامعة بغداد , 2005 م , ص21.

(12) انور مصطفى برواري نصيرة عزيز صليوه , تعريب أزهار علي غالب , التقرير الجيولوجي لرقعة النجف , مصدر سابق , ص8.

(13) وليم دي ثور نبري , اسس الجيومورفولوجيا , ترجمة وفيق الخشاب , علي محمد المياح , مطبعة الجامعة , جامعة بغداد , 1975م , ص32.

(14) صالح عاتي الموسوي , عماد راتب , اثر المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمشروع الجربوعية في محافظة بابل , مجلة القادسية , العدد 2 ,كلية الاداب , جامعة القادسية , 2018م , ص189.

(15) علي حسين شلش , استخدام المعايير الحسابية في تحديد اقاليم العراق المناخية , مجلة كلية الاداب , جامعة الرياض , الرياض مجلد 2, 1972, ص159.

(16) الدراسة الميدانية بتاريخ 10/ 2019/11م.

(17) محمود محمد عاشور , طرق التحليل المورفومتري لشبكات التصريف المائي , كلية الانسانيات والعلوم الاجتماعية , جامعة قطر , العدد 9 , 1986 , ص469.

(18) مكولا باترك , ترجمة , وفيق الخشاب , وعبد العزيز حميد الحديثي , الافكار الحديثة في الجيومورفولوجيا , مطبعة جامعة بغداد , بغداد , 1986 م , ص26.

(19) سلامة حسن رمضان , اصول الجيومورفولوجيا , مطبعة دار الميسرة , عمان , الاردن , ط2 , 2007 م ص175.

(20) رحيم حميد العبدان , التحليل الرقمي لخصائص المورفومترية لحوض وادي تانجيرو باستخدام نظم المعلومات الجغرافية , مجلة القادسية , مجلد11 , عدد 3 ,2008 م , ص10 .

(21) خلف حسين الدليمي , الانهار , (دراسة جيوهيدرومورفومترية تطبيقية) , جامعة الانبار , مطبعة دار الصفاء , ط1, عمان, الاردن , 2017 م , ص117.

(22) سرحان نعيم الخفاجي , الخصائص المورفومترية لحوض وادي قرين الثماد في بادية العراق الجنوبية بادية النجف , مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم الاسلامية , جامعة المثنى , العدد 26 , 2015م , ص624.

(23) كامل حمزة فليفل الاسدي , تباين الخصائص المورفومترية لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف وعلاقتها بالنشاط البشري ,اطروحة دكتوراه (غير منشورة), كلية الاداب , جامعة الكوفة , 2012 م , ص133.

(24) خلف حسين الدليمي , الجيومورفولوجيا التطبيقية , عمان , 2001 م , الأردن , مطبعة المكتبة الأهلية , ص157.

(25) خلف حسين الدليمي , الانهار (دراسة جيوهيدرمورفومترية تطبيقية) , مصدر سابق , ص121.

(26) K. .j Walling, Gregory ,D.E ,Drainage Basin Form and Process AL-Geomorphological Approach ,A.1973,P.52 .

(27) حسن رمضان سلامة , اصول الجيومورفولوجيا , مصدر سابق , ص186.

(28) يسرى الحسبان , دلال زريقات , الخصائص المورفومترية لحوض نهر الزرقاء في الاردن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونموذج التضرس الرقمي , جامعة العلوم الانسانية والاجتماعية , مجلد42, عدد1, 2015م , ص284.

(29) سعدية عاكول الصالحي , اعالي وادي ريسان في محافظة نفر الجمهورية اليمنية دراسة مورفومترية , مجلة الجمعية الجغرافية اليمنية , العدد الاول , جامعة عدن , 2002م , ص98.

(30) امنة احمد محمد علاجي , تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في بناء قاعدة بيانات للخصائص المورفومترية ومدلولاتها الهيدرولوجية في حوض

وادي يلملم , رسالة ماجستير , كلية العلوم الاجتماعية , جامعة ام القرى , 2010 م , ص72.

(31) فتحي عبد العزيز أبو راضي , اصول الجيومورفولوجيا , مصدر سابق , ص284 .

(32) Stanley A.Schumm the fluvial system united of America,john wliey and sons,1977,p.67.

(33) خلف حسين الدليمي , الاصول العامة في الجيومورفولوجيا , مطبعة الدار النهضة العربية , الاسكندرية , ط , 2004م .., ص162.

(34) حسن سيد احمد أبو العينين , حوض وادي دبا في الامارات العربية المتحدة , جغرافية الطبيعية واثرها في التنمية الزراعية , مطبعة جامعة الكويت , 1990 م , ص81.

(35) خلف حسين الدليمي , الانهار (دراسة جيوهيدرومورفومترية تطبيقية) , مصدر سابق , ص121.

(36) حسن رمضان سلامة , اصول الجيومورفولوجية , مصدر سابق , ص182.

(37) حسن سيد احمد أبو العيينين , اصول الجيومورفولوجيا , مطبعة مؤسسة الثقافة الجامعية ,الاسكندرية , ط11, 1995م , ص455.

(38) هدى هاشم بدر , التحليل المورفومتري الكمي لحوض وادي المر وتقييم نوعية المياه فيه , مجلة دمشق , الهندسية , مجلد 28 , العدد 1 , 2012 م, ص43.

(39) شذى الرواشدة, طالب مصاروة , الخصائص المورفومترية لحوض وادي الحسا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونموذج الارتفاعات الرقمية ,مجلة النجاح للأبحاث العلوم الانسانية , جامعة و الحسين بن طلال ,الاردن , مجلد 31 , العدد 6, 2017م , ص981.

(40) جاسب كاظم عبد الحسين , الخصائص المورفومترية لحوض الأشعلي , مجلة الأداب , ذي قار, مجلد 2, العدد 8 , 2012م , ص23.

(41) Schumm, S.A, Evolution of drainage Systems and Slopes in badlands of Berth Amboy Jersey 1956,p,600.

(42) , D .l .Smith ,Stoops the riverbasin, univercitiyparss,p.332,and .

(43) خلف حسين الدليمي , جيومورفولوجيا التطبيقية , مصدر سابق , ص298.

(44) مُحَمَّد صبري محسوب , جيومورفولوجية الاشكال الارضية ,مطبعة دار الفكر, جامعة القاهرة ,2001 م , ص19.

(45) علي درب كسار الحيالي , رجاء طعمة الواسطي , تحليل الاقتصادي للعوامل المؤثرة في نسبة الاراضي الزراعية في العراق خلال المدة1980- 2013 والتنبؤ بها للمدة 2014 - 2024, مجلة العلوم الزراعية العراقية , بغداد , مجلد 46, العدد 1, 2015م , ص64.

(46) الدراسة الميدانية بتأريخ 13/ 12 / 2019م.

(47) مديرية الاحصاء والجهاز المركزي , قسم التخطيط والمتابعة , شعبة الزراعة , محافظة النجف الاشرف , بيانات غير منشورة , 2018 م.

(48) سالم اللوزي , دراسة مشاكل ومعوقات رفع كفاءة استخدام الاراضي في الدول العربية , مطبعة الجامعة العربية , السودان , 2007 م , ص15.

(49) منطقة الدراسة بتأريخ 10 / 11/ 2019 م .

(50) سالم اللوزي , دراسة مشاكل ومعوقات دفع كفاءة استخدام الاراضي في الدول العربية , مصدر سابق , ص15.

(51) الدراسة الميدانية بتأريخ 10/ 2019/11م .

(52) عبد الحسين نوري الحكيم , دراسة في الزراعة العراقية (التكامل الزراعي) , مطبعة عدنان , ط 1, بغداد , 2015 م , ص30.

(53) الدراسة الميدانية بتأريخ 2019/12/13م .

(54) فراس ثامر حمودي , مهيب كامل فليح , سياسة التنمية الاقليمية في نشوء المستقرات البشرية وتطورها , مجلة كلية التربية للبنات , المجلد 20 , العدد 4 , 2009م , ص10.

(55) الدراسة الميدانية بتأريخ 13 / 12/ 2019 م .

(56) علي طلب جعفر , تطور النقل الحضري في العراق , جامعة بغداد , مجلة الاداب , العدد 108 , 2014 م, ص374.

(57) رياض مُحَمَّد علي عوده مسعودي , السياحة البيئية والاثارية في محافظة كربلاء واستثمارها في تحقيق التنمية المستديمة , مجلة البحوث الجغرافية , العدد18 ,2013 م , ص115.

(58) صباح محمود مُحَمَّد , نعمان دهش واخرون , الجغرافية السياحية مع دراسة تطبيقية على العراق , مطبعة الجامعة , بغداد , 1980 م , ص81.

المصادر

أبو راضي, فتحي عبد العزيز, الاصول العامة في الجيومورفولوجيا , مطبعة الدار النهضة العربية, الاسكندرية, ط , 2004م.

أبو العينين, حسن سيد احمد, حوض وادي دبا في الامارات العربية المتحدة , جغرافية الطبيعية واثرها في التنمية الزراعية , مطبعة جامعة الكويت , 1990 م .

أبو العينين حسن سيد احمد, اصول الجيومورفولوجيا , مطبعة مؤسسة الثقافة الجامعية ,الاسكندرية , ط11, 1995م .

بدر هدى هاشم , التحليل المورفومتري الكمي لحوض وادي المر وتقييم نوعية المياه فيه , مجلة دمشق, الهندسية, مجلد 28, العدد 1, 2012 م .

الاسدي كامل حمزة فليفل, تباين الخصائص المورفومترية لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف وعلاقتها بالنشاط البشري, اطروحة دكتوراه (غير منشورة),كلية الاداب,جامعة الكوفة, 2012 م.

برواري, انور مصطفى, صليوه نصيره عزيز, تعريب ازهار علي غالب, تقرير جيولوجي, لوحة لرقعة النجف وزارة الصناعة والمعادن الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين , ان ابيج , 32 – 38 , مقياس 1 : 250,000 , 1998 م .

ثور نبري, وليم دي, اسس الجيومورفولوجيا , ترجمة وفيق حسين الخشاب , علي محمد المياح , مطبعة الجامعة , بغداد , 1975م .

الجبوري, حاتم خضير صالح, نصير حسن البصراوي, دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية,لوحة النجف,تقرير جيولوجي, وزارة الصناعة والمعادن الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين , NH 38-2, مقياس 1: 250,000 , 2007م .

جعفر علي طلب, تطور النقل الحضري في العراق , جامعة بغداد , مجلة الاداب , العدد 108 , 2014 م .

الحسبان يسرى , دلال زريقات , الخصائص المورفومترية لحوض نهر الزرقاء في الاردن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونموذج التضرس الرقمي , جامعة العلوم الانسانية والاجتماعية , مجلد42, عدد1, 2015م , ص284.

حمزة , نوري محسن , خارطة العراق الجيومورفولوجية , تقرير جيولوجي , وزارة الصناعة والمعادن الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين , لوحة (3), مقياس 1 : 1000,000 , 1997م .

حمودي فراس ثامر , مهيب كامل فليح , سياسة التنمية الاقليمية في نشوء المستقرات البشرية وتطورها , مجلة كلية التربية للبنات , المجلد 20 , العدد 4 , 2009م .

الحلبوسي فاضل جواد خلف , دراسة جيومورفية حوض وادي الاسدي في محافظة الانبار , رسالة ماجستير , غير منشورة , كلية تربية بن رشد , جامعة بغداد , 2005 م , ص21.

الحكيم عبد الحسين نوري, دراسة في الزراعة العراقية (التكامل الزراعي), مطبعة عدنان , ط 1, بغداد , 2015 م , ص30.

الحيالي علي درب كسار, رجاء طعمة الواسطي , تحليل الاقتصادي للعوامل المؤثرة في نسبة الاراضي الزراعية في العراق خلال المدة1980- 2013 والتنبؤ بها للمدة 2014 - 2024, مجلة العلوم الزراعية العراقية , بغداد , مجلد 46, العدد 1, 2015م .

الخفاجي, سرحان نعيم , الخصائص المورفومترية لحوض وادي قرين الثماد في بادية العراق الجنوبية بادية النجف , مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم الاسلامية , جامعة المثنى , العدد 26 , 2015م .

الدليمي , خلف حسين , الانهار , (دراسة جيوهيدرومورفومترية تطبيقية) , جامعة الانبار , مطبعة دار الصفاء , ط1, عمان, الاردن , 2017 م .

الدليمي , خلف حسين , الجيومورفولوجيا التطبيقية , عمان , 2001 م , الأردن , مطبعة المكتبة الأهلية , ص157.

الرواشدة , شذى, طالب مصاروة , الخصائص المورفومترية لحوض وادي الحسا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونموذج الارتفاعات الرقمية , مجلة النجاح للأبحاث العلوم الانسانية , جامعة و الحسين بن طلال ,الاردن , مجلد 31 , العدد 6, 2017م.

سلامة , حسن رمضان , اصول الجيومورفولوجيا , مطبعة دار الميسرة , عمان , الاردن , ط2 , 2007 م.

السياب , عبدالله شاكر , واخرون , جيولوجيا العراق , مطبعة جامعة , الموصل , 1982م .

سيساكيان خاجيك فاروجيان , تعريب همام شفيق مسكوني , ليلى خلف سعيد , الخارطة الجيولوجية , تقرير جيولوجي , وزارة الصناعة والمعادن , الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين , مقياس1: 1000000, لوحة رقم (1) , ط3 , بغداد , 2000م , ص13.

الشلش , علي حسين , استخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد اقاليم العراق المناخية , مجلة الاداب , جامعة الرياض , الرياض , مجلد 2 , العدد2 , 1971 – 1972م .

الصالحي , سعدية عاكول , اعالي وادي ريسان في محافظة نفر الجمهورية اليمنية دراسة مورفومترية , مجلة الجمعية الجغرافية اليمنية , العدد الاول , جامعة عدن , 2002م .

عاشور محمود محمد , طرق التحليل المورفومتري لشبكات التصريف المائي , كلية الانسانيات والعلوم الاجتماعية , جامعة قطر , العدد 9 , 1986 .

العبدان , رحيم حميد , التحليل الرقمي لخصائص المورفومترية لحوض وادي تانجيرو باستخدام نظم المعلومات الجغرافية , مجلة القادسية , مجلد11 , عدد 3 , 2008 م .

عبد الحسين جاسب كاظم , الخصائص المورفومترية لحوض الاشعلي , مجلة الأداب , ذي قار, مجلد 2, العدد 8 , 2012م .

العلاجي , امنة احمد محمد , تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في بناء قاعدة بيانات للخصائص المورفومترية ومدلولاتها الهيدرولوجية في حوض وادي يلملم , رسالة ماجستير , كلية العلوم الاجتماعية , جامعة ام القرى , 2010 م , ص72.

العمري عبد المحسن صالح , تحليل الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية لاحواض التصريف في منطقة عدن باستخدام معطيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) , الجيلوجيا الهندسية , مجلة الجامعة , عدن , كلية النفط , العدد , 10 , 2017 .

محمد صباح محمود , نعمان دهش واخرون , الجغرافية السياحية مع دراسة تطبيقية على العراق , مطبعة الجامعة , بغداد , 1980 م .

محسوب محمد صبري , جيومورفولوجية الاشكال الارضية , مطبعة دار الفكر, جامعة القاهرة ,2001 م , ص19.

مسعودي , رياض محمد علي عوده , السياحة البيئية والاثارية في محافظة كربلاء واستثمارها في تحقيق التنمية المستديمة , مجلة البحوث الجغرافية , العدد18 ,2013 م .

اللوزي سالم , دراسة مشاكل ومعوقات رفع كفاءة استخدام الاراضي في الدول العربية , مطبعة الجامعة العربية , السودان , 2007 م .

مكولا باترك , ترجمة , وفيق الخشاب , وعبد العزيز حميد الحديثي , الافكار الحديثة في الجيومورفولوجيا , مطبعة جامعة بغداد , بغداد , 1986 م.

الموسوي , صالح عاتي , عماد راتب , اثر المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمشروع الجربوعية في محافظة بابل , مجلة القادسية , العدد 2 , الاداب , جامعة القادسية , 2018 م .

يوسف , يعقوب صباح , انور مصطفى بروارى , الخرائط الجيولوجية للعراق ترسبات العصر الرباعي , تقرير جيولوجي , وزارة الصناعة والمعادن , الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين , مقياس 1 : 1000,000, بغداد , 2002 م .

الدراسة الميدانية بتاريخ 10/ 2019/11م .

الدراسة الميدانية بتأريخ 13/ 12 / 2019م .

مديرية الاحصاء والجهاز المركزي , قسم التخطيط والمتابعة , شعبة الزراعة , محافظة النجف الاشرف , بيانات غير منشورة , 2018 م .

D .l .Smith , and Stoops the riverbasin, univercitiyparss.

K. .j Walling, Gregory ,D.E ,Drainage Basin Form and Process AL-Geomorphological Approach ,A.1973.

Noor I M. Hamza ,Gomorphology byll ,Geo l .min Special lssue, ,Geology of Iraqi western desert,p10, 2007.

Noor i m.Hamza, Units of truetural – Denudational origin,Iraqi Bulletin of Geology and Ming , Speeial Issue, 2007.

Schumm, S.A, Evolution of drainage Systems and Slopes in badlands of Berth Amboy Jersey 1956.

Stanley A.Schumm the fluvial system united of America,john wliey and sons,1977.

MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE WADI BASIN ACCORDING TO THE SOUTHWEST OF NAJAF AND THE EXPLOITATION OF ITS NATURAL RESOURCES USING GIS

WAFAA **H**AMID **H**ASSAN **A**L-**F**ATLAWI[*] and **H**ADI **R**AZZAQ **A**BDUL **J**UBOURI[**]
[*]College of Education for Girls, University of Kufa-Iraq
[**]Diwaniyah Directorate of Education-Iraq

ABSTRACT

The research aims to reveal the discrepancy in analyzing the morphometric characteristics of the Wadi Basin, according to which is located in the southwestern part of Iraq, specifically southwest of Najaf, within the area of the lower valleys and stones belonging to the stable, untortured region, which is represented by the Salman and Abu Jir secondary range, and its area is estimated at (3750) km2, and its formations date back to rocky and sedimentary to the Tertiary and Quaternary periods, consisting of sandstone, limestone and gypsum rocks, and it is located between two latitudes(0 0 50 30 - 0 45 31) in the north, and longitudes (00 10 43 - 0 20 44) in the east, but geographically southwest of Najaf, between the Abu Khamsa Basin, Al-Malah and Wadi Abu Talha Basin, it falls within the arid climate according to the Köppen classification, which is characterized by high The average temperature during the month of July is (37.3°C), and the rainfall is low, as its annual average is (94.5 mm). The morphometric characteristics of the basin have been studied and it has been found that the basin has a shape that tends to elongate and this reduces the possibility of its flooding, and it has a steep slope. Light (1.75) m/km And that the basin is in the stage of maturity through the values of hypsometric and rugged integration. The valleys of the basin are characterized by tree drainage and some with orthogonal drainage. A dam can be built to store water and benefit from it for daily uses of shepherds and drinking animals during the Chihod period, as well as the possibility of investing its natural resources represented by agricultural activity and plants. natural and mineral resources Such as (limestone, gypsum, gravel and sand), which are modern, movable sediments and are considered a resource of important economic importance if they make optimal use of them due to their proximity to the investment plants in the governorate, including the Kar plant.

KEYWORDS: (Based by Basin, morphometric characteristics, Najaf Governorate, morphological characteristics, natural resources