الخصائص المورفومترية لحوض أبو دواب في محافظة النجف وإمكانية استثمار مياهه

ا.م.د. عايد جاسم حسين الزاملي
كلية الآداب – جامعة الكوفة

المستخلص

تناولت الدراسة الخصائص المورفومترية لحوض أبو دواب الذي يقع ضمن الهضبة الغربية لمحافظة النجف، تمت الدراسة على وفق المنهج الوصفي التحليلي وبالأسلوب الكمي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية فضلاً عن الدراسة الميدانية .

قدرت مساحة الحوض (٥٤٩)كم٢ وتعود تكويناته الصخرية والرسوبية إلى الزمنين الثلاثي والرباعي من الحجر الرملي والصخور الجيرية والجبسية، يقع الحوض بين دائرتي عرض (٥٦ ،٣١ ،٠٠ ْ ــ ٤٤ ،٢٢ ،٣١ ْ) شمالاً وخطي طول (١٦ ،٤٥ ،٤٤ ْ ــ ٤٥ ،٤٤ ،٤٤ ْ) شرقاً، فهو يقع ضمن المناخ الجاف الذي يتسم بارتفاع درجات الحرارة وتصل معدلاتها إلى (٣٦م) في شهر تموز وبقلة الأمطار حيث يكون معدلها السنوي (١٠٢,٢)ملم . تم دراسة الخصائص المورفومترية للحوض وقد تبين بأن الحوض ذا شكل يميل إلى المستطيل قاعدته العريضة عند المنبع ، وهذا يقلل من احتمالية فيضانه ، ويكون ذا انحدار طفيف (٣م لكل ١كم) وان الحوض في مرحلة النضج من خلال قيمتي التكامل الهبسومتري والوعورة، وتتسم وديان الحوض بكونها ذات تصريف شجري والبعض منها مستطيل . قدر حجم التساقط للحوض ضمن المناخ الحالي من خلال معادلتي بيركلي وخوسلا بـ (١٥٥ مليون م^{3}) ويمكن انشاء سد لخزن المياه والافادة منها للاستخدامات اليومية للرعاة ولشرب حيواناتهم في فترة الصهود .

DOI: 10.18018/URUK/017-10/406-425

Morphometric characteristics of the basin Abodwab in Najaf province and the possibility of investing waters

Assistant professor Dr.Ayyed Jassim Hussein alZamili

The study deals with the morphometric characteristics of the basin Abodwab, which is located within the western plateau of province of Najaf, according to the study was descriptive and analytical and quantitative approach and using geographic information systems as well as field study.
The province area is about (549) km ^{2} and its rocks and sedimentary compositions return to tertiary and quaternary age from sandstone and limestone and gypsum, the basin is located between latitudes (31 00 56) N and longitudes (31 22 44) E, it is located within the dry climate characterized by high temperatures and rates of up to (36 C) in the month of July and the lack of rain, where the annual average (102.6) mm. The study of morphometric characteristics of the basin has been shown that the basins form tends to a rectangle its wide base to the source, and this reduces the likelihood of flooding, and be of a slight decline (3 m per 1 km) , And the basin is in maturity stage through the values of hypsometric integration and rugged, the basin valleys characterized by the tree pattern and some of them rectangle. The precipitation of the basin within the current climate through equations of Berkeley and Khosla is about (155 million m^3) and can be set up dam to store water and to be daily use to the shepherds and their animals to drink in the dry season .

المقدمـــة :

يعـد حـوض الصـرف النهـري الوحـدة الأساسـية لإجـراء البحـوث الكميـة لأحـواض الأنهـار ويعـد قيـاس الصـفات الطبيعيـة للـنظم النهريـة أو الأوديـة وهـو مـن التطـورات الحديثـة في حقـل الجيومورفولوجيـا الكميـة التي تعتمـد على التحليـل الإحصـائي والرياضـي لوصـف التغيـرات في الانهـار الجافـة (المحسـن ، ١٩٩٣ ، ص٦١). تسـاعد الدراسـات المورفومتريـة فـي تحديـد شـكل الحـوض والمرحلـة الحتيـة للأحـواض والمظـاهر الأرضـية . وتعـالج وتحلـل ضـمن مجموعـة مـن القـوانين التي تسـتند في اغلبهـا على قـوانين هورتـون التي نشـرها عـام ١٩٤٥ . لاسـيما اعتمـاد الطرائـق الأخـرى التي جـاء بهـا العديـد مـن البـاحثين أمثـال ملـر ١٩٥٢ وسـتريلر ١٩٥٨ وشـوم ١٩٦٥(البيواتي ، ١٩٩٥، ص٢).

اتبـع الباحـث المـنهج الوصـفي والتحليلـي معـاً مسـتعيناً بالأسـلوب الكمي والعمـل الميـداني . اذ تـم الاعتمـاد على الخـرائط الطبوغرافيـة والاداريـة لجمهوريـة العـراق ولمحافظـة النجـف ، وعلى الخـرائط الجيولوجيـة للعـراق ولوحـة النجـف الجيولوجيـة ذات مقيـاس رسـم ١/٢٥٠٠٠٠ لسـنة ١٩٩٦وخريطـة الارتفـاع الرقمـي DEM التي اشتقت منها الشبكة المائية .

DOI: 10.18018/URUK/017-10/406-425

مشكلات البحث :

ما علاقة العوامل الطبيعية بالخصائص المورفومترية ؟

ما الخصائص المورفومترية لحوض أبو دواب ؟

ما حجم المياه التي يمكن الافادة منها واستثمارها ؟

فرضيات البحث :

١- تؤثر العوامل الطبيعية المتمثلة بالبنية والتركيب الجيولوجي والسطح والمناخ في الخصائص المورفومترية لحوض ابو دواب .

٢- التعرف على الخصائص المساحية والشكلية والتضاريسية وخصائص شبكة الصرف .

٣- يمكن الافادة من المياه الناتجة عن سقوط الامطار عن طريق خزنها .

هدف البحث :

دراسة العوامل الطبيعية المؤثرة في حوض ابو دواب وعلاقتها بالخصائص المورفومترية .وتقدير حجم المياه التي يمكن استثمارها من الحوض والافادة منها في موسم الصيهود ، من اجل استثمارها لشرب الحيوانات ، فضلاً عن امكانية انشاء سد لخزن هذه المياه .

حدود ومساحة منطقة البحث :

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي الشرقي من الهضبة الغربية لمحافظة النجف ويحدها من الشمال والشمال الشرقي محافظة الديوانية ، ومن الجنوب والجنوب الشرقي وادي الثماد، ومن الجنوب الغربي وادي الحويمي، ومن الغرب وادي أبو طلحة ، ومن الشمال الغربي وادي الربيش، اما فلكياً تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (٥٦ً ٠٠ً ٣١ْ ـ ٤٤ً ٢٢ً ٣١ْ) وبين خطي طول (١٦ً ٤٥ً ٤٤ْ ـ ٤٥ً ٤٤ً ٤٤ْ) ، (خريطة ـ ١) . اما الحدود الزمانية للبحث خلال عام ٢٠١٦ وببيانات مناخية للمدة (١٩٨٤ ـ ٢٠١٤) وبمساحة تقدر بـ (٥٤٩) كم^{٢}.

خطة البحث

يعد حوض ابو دواب من الاحواض المائية التي لم تدرس سابقا ، وتم دراسته بمقدمة وثلاثة مباحث ، تضمنت المقدمة : مشكلة البحث وفرضيته وحدود منطقة الدراسة وخطة البحث ، وضم المبحث الاول (الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة) مشتملاً على التكوينات الجيولوجية ومظاهر السطح ، وخصائص المناخ والنبات الطبيعي ، ودرس المبحث الثاني (الخصائص الموفومترية لحوض ابو دواب) ومنها الخصائص المساحية والخصائص الشكلية والخصائص التضاريسية وخصائص شبكة الصرف لحوض ابو دواب ، اما المبحث الثالث (حصاد المياه) فقد قدرت كميات المياه التي يمكن الافادة منها وموضع تخزينها في الحوض ، فضلا عن النتائج المصادر ومستخلص البحث باللغتين العربية والانكليزية .

المبحث الاول : الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة

أولاً. التكوينات الجيولوجية لحوض أبو دواب :

يرجع عمر التكوينات الصخرية والرسوبية إلى عصري الأيوسين في الزمن الثلاثي، والهولوسين في الزمن الرباعي (خريطة ـ٢) تبين المكاشف الصخرية وهي من الأقدم إلى الأحدث وكالآتي :

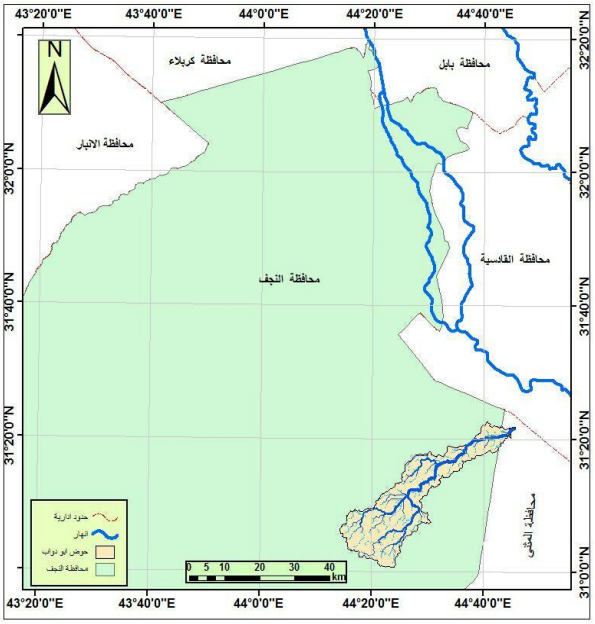
١ــ تكـوين الـدمام : ويقسـم إلى ثلاثـة أعضـاء العلـوي والأوسـط والأسـفل ويظهـر في منطقـة الدراسـة عضـوين هما :

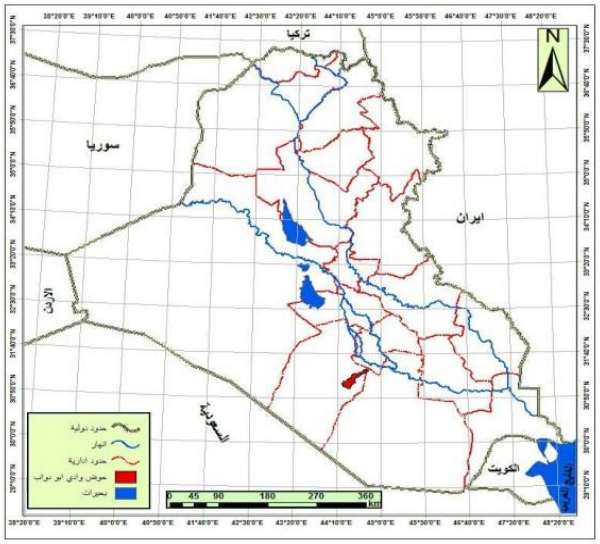
أ ــ الـدمام الأوسـط : يمتـد هـذا التكـوين مـن وسـط منطقـة الدراسـة وباتجـاه المصـب وبشـكل بقـع متنـاثرة، تقـدر مسـاحته حـوالي (٣٥,١٦)كـم٢وبنسـبة (٦،٤%) مـن منطقـة الدراسـة يتكـون مـن الصـخور الرمليـة والحصـوية، والحجـر الجيـري معـاد التبلـور والحجـر الجيـري الفوسـفاتي أو الصلصـالي يتـراوح سـمكه بـين (١٢٠.٩٠م).

ب ـ الـدمام الأعلى : يمتـد مـن وسـط منطقـة الدراسـة إلى المنبـع، وبمسـاحة تقـدر بـ (٦٣،٨) كـم٢ وبنسـبة (٧٦،٣%) مـن مسـاحة منطقـة الدراسـة ويتكـون مـن مـدملكات قاعيـة يعقبهـا تعاقـب طبقـات سـميكة مـن حجـر الكلـس، وطبقـات رقيقـة مـن حجـر الكلـس الطباشـيري إلـى الطفـل فـي أجزائـه السـفلى ، يتـراوح سمكه من (٣٥ـ ٤٠م) (الزاملي ، ٢٠٠٧ ، ص١٠).

٢ــ تكـوين الفـرات : يعـود هـذا التكـوين إلـى عصـر المايوسـين الأسـفل ويمتـد مـن وسـط حـوض منطقـة الدراسـة إلـى مصـبها، وبمسـاحة تقـدر بـ (١٤٨) كـم٢ وبنسـبة (٢٧%) مـن مسـاحة منطقـة الدراسـة يتكـون مـن حجـر الكلـس الـذي يكـون بـألوان متعـددة (الأخضـر والرمـادي والأزرق) والحجـر الرملـي والصلصـال المهمتـي وحجـر الجيـر والطفـل ويتـراوح سـمكه بـين (١ ــ ١٠) م (الشمرتي ، ٢٠١١ ، ص٣٠) .

(خريطة -١) موقع حوض ابو دواب من جمهورية العراق ومن محافظة النجف



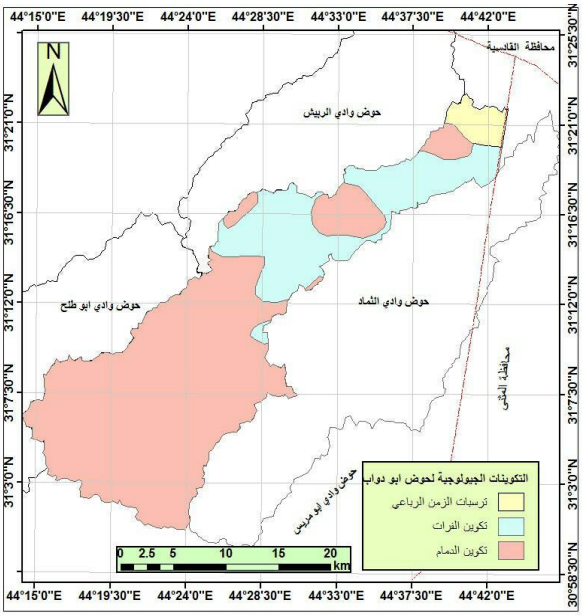


المصـدر: الباحـث بالاعتمـاد على الهيئـة العامـة للمسـاحة ، خريطـة العـراق الاداريـة ، مقيـاس رسـم ١/١٥٠٠٠٠٠، بغداد ، ٢٠٠٦.

الهيئـة العامـة للمسـاحة ، خريطـة محافظـة النجـف الادارية ، مقياس رسم ١/١٥٠٠٠٠٠، بغداد ، ٢٠٠٦

DOI: 10.18018/URUK/017-10/406-425

(خريطة ـ٢) التكوينات الجيولوجية المنكشفة في منطقة الدراسة



المصدر: الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين خارطة العراق الجيولوجية لسنة ٢٠٠٧ .

الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، لوحة النجف، مقاس رسم ١/٢٥٠٠٠٠ لسنة٢٠٠٦.

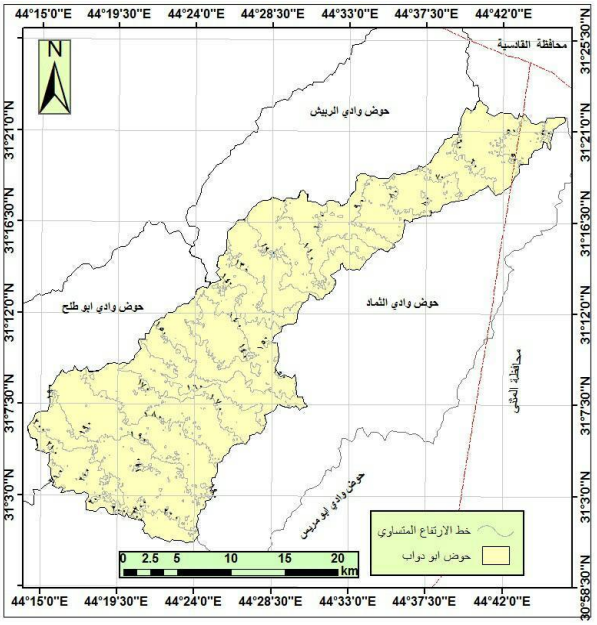
٣ـ ترسبات الزمن الرباعي : تظهر ترسبات الزمن الرباعي في الجزء الشمالي الشرقي من منطقة الدراسة وقدرت مساحتها بـ (١٥,٥٨)كم٢ وبنسبة (٢،٨%) من مساحة منطقة الدراسة

أ . **ترسبات المنحدرات :** تتكون هذه الرواسب من خليط من الرمل الغرين والطين وركام الصخور أو الحصى، وعادةً ما تكون غنية ببلورات الجبس الثانوي.

ب ـ ترسبات ملء الوديان : تعود هذه الترسبات إلى عصر الهولوسين وتتجمع في قيعان الوديان، تتباين في حجومها من منبع الحوض الى مصبه (الزاملي ، ٢٠٠٧ ، ص٢٠) .

ثانيا- مظاهر السطح : تقع معظم منطقة الدراسة ضمن الوديان السفلى وأجزاء قليلة من منطقة الحجارة ، يتميز سطحها بالانحدار التدريجي من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي (خريطة ٣.) اذ بلغ معدل الانحدار العام للسطح (٣م لكل ١كم)، اذ كان أعلى ارتفاع في المنطقة (٢١٠م) فوق مستوى سطح البحر في أقصى الجنوب الغربي عند المنابع ، في حين بلغ أدنى ارتفاع للسطح ٣٠م فوق مستوى سطح البحر في أقصى الشمال الشرقي عند المصب بالقرب من حدود محافظة الديوانية .

(خريطة ـ٣) خطوط الإرتفاع المتساوي لحوض ابو دواب



المصدر: بالاعتماد على خرائط الارتفاع الرقمي (Dem) وبرنامج Arc map 9.3.

DOI: 10.18018/URUK/017-10/406-425

ثالثاً. خصائص المناخ :

تعد اغلب احواض الوديان في الهضبة الغربية هي نتاج للفترات المطيرة في عصر البلايستوسين ، حيث ان غزارة الامطار في ذلك العصر ادى الى رسم ملامح تلك الاحواض ومنها حوض ابو دواب . تشير الدلائل الى تساقط أمطار غزيرة وانخفاض درجات الحرارة في الزمن الرباعي وبخاصة في عصر البلايستوسين مما عملت على تنشيط عمليات التعرية والترسيب وإن الوديان الجافة المنتشرة في منطقة الدراسة هي حصيلة عمليات التعرية المائية في تلك الفترة، وسنتناول أهم الخصائص المناخية الحالية بالاعتماد على محطة النجف المناخية :

١.درجات الحرارة Temperature:

من ملاحظة (الجدول -١) يتبين إن المتوسط السنوي لدرجات الحرارة لمحطة النجف (٢٤,٦مْ)، في حين سجلت أعلى معدلات درجات الحرارة في منطقة البحث في أشهر (حزيران ، تموز، آب) إذ بلغت معدلاتها (٣٤,٣ ، ٣٦ ، ٣٥,٤مْ) على التوالي ، أما في فصل الشتاء تبدأ درجة الحرارة بالانخفاض لتصل إلى أدنى معدلاتها في شهر كانون الثاني إذ سجلت (١١,٣مْ) .

سجل المتوسط السنوي للحرارة العظمى (٣١,٨مْ) في حين سجل أعلى معدل لدرجة الحرارة العظمى في شهري (تموز، اب) إذ بلغ (٤٤,٤ ،٤٤,٤مْ) على التوالي وتنخفض لتصل إلى أدنى مستوياتها في شهر كانون الثاني لتصل إلى (١٧,١مْ) ، وسجل المعدل السنوي للحرارة الصغرى (١٧,٦مْ) وسجلت أعلى درجة في شهر تموز إذ بلغت (٢٧,٨مْ) وأدنى معدل سجل في شهر كانون الثاني إذ بلغت (٦,١مْ) .

يؤدي التباين في درجات الحرارة بين الصيف والشتاء و الليل والنهار إلى تكرار تمدد وانكماش الصخور لحوض ابو دواب ، وباستمرار هذه العملية عبر فترات زمنية طويلة ادي إلى خلخلة أجزاء غير متجانسة من جوانب الحوض وبالتالي انهيارها ، مما يعيق جريان المياه وبذلك يزداد عملية تسرب المياه الى الاسفل ، فضلا عن زيادة التبخر في المياه لكون حوض الوادي يقع في منطقة ذات مناخ جاف .

٢.الأمطار Rain

تتسم منطقة الدراسة بقلة أمطارها السنوية، حيث وصلت إلى (١٠٢,٦) ملم في محطة النجف (الجدول - ١) ، يبدأ سقوط الأمطار في شهر تشرين الأول وينتهي في شهر مايس، في حين ينعدم سقوطها في أشهر(حزيران ، تموز، آب) وهي المدة التي ترتفع فيها درجات الحرارة .تتباين كمية الأمطار في الأشهر المطيرة فتبدأ ضئيلة في شهر ايلول حيث وصلت (٠,٦)ملم، وتبلغ أعلى قيمة لها في شهر كانون الثاني، فوصلت إلى(٢٢,٣)ملم، ثم تتناقص لتنعدم في الأشهر (حزيران ، تموز، اب) تسقط الأمطار في المناطق الجافة ومنها منطقة الدراسة خلال مدة قصيرة وأحياناً بكميات كبيرة وهذه الميزة تكوّن المسيلات المائية على جوانب الحوض وبالتالي تسريع عملية التعرية المائية لتلك الجوانب ، فتزيد من عدد المسيلات المائية ، فضلا عن مراتب الوادي .

DOI: 10.18018/URUK/017-10/406-425

٣.التبخر **Evaporation**

تتباين معدلات التبخر بين فصلي الصيف والشتاء ، فترتفع خلال فصل الصيف في الأشهر(حزيران ، تموز ، اب) فبلغت (٤٣٥,٦,٤٧٩,٩,٥٢٨,١) ملم على التوالي ، ويعود ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة وقلة الرطوبة النسبية فضلاً عن سرعة الرياح، في حين تنخفض خلال فصل الشتاء في الأشهر (تشرين ثاني ، كانون أول ، كانون ثاني ، شباط) فبلغت (١٥٤,٣ ، ٨٨,٨ ، ٨٢,١ ، ١٣٠,٥) ملم على التوالي، ويعود انخفاض نسبة التبخر إلى انخفاض درجات الحرارة وارتفاع نسبة الرطوبة وقلة سرعة الرياح فيها، تتباين معدلات التبخر خلال أشهر السنة فبلغت أعلى معدلاتها في شهر حزيران إذ سجلت قيمة قدرها (٥٢٨,١)ملم ، في حين بلغت أوطأ معدلاتها في شهر كانون الثاني فسجلت قيمة قدرها (٨٢,١)ملم ، تؤدي زيادة التبخر في فصل الصيف إلى جفاف التربة وبالتالي تشققها مما يجعلها عرضة للتعرية .

(جدول ١.) معدل العناصر المناخية في محطة النجف للمدة (١٩٨٤.٢٠١٤)

الشهر	معدل درجة الحرارة الصغرى (م)	معدل درجة الحرارة العظمى (م)	معدل درجة الحرارة (م)	الامطار (ملم)	التبخر (ملم)
ك٢	٦,١	١٧,١	١١,٣	٢٢,٣	٨٢,١١
شباط	٨,١	٢٠,١	١٣,٨	١٤,٢	١٣٠,٥
اذار	١١,٩	٢٥,٢	١٨,٦	١١,٢	٢٠١,٣
نيسان	١٧,٨	٣١,٨	٢٤,٨	١٤,٣	٢٧٤,٦
مايس	٢٣,٣	٣٧,٨	٣٠,٧	٤,٣	٣٩٩
حزيران	٢٥,٨	٤٢,٣	٣٤,٣	٠	٥٢٨,١
تموز	٢٧,٨	٤٤,٤	٣٦	٠	٤٧٩,٩
اب	٢٧,١	٤٤	٣٥,٤	٠	٤٣٥,٦
ايلول	٢٤	٤٠,٩	٣٢,٤	٠,٦	٣٧٩,١
ت١	١٩,٦	٣٤,٧	٢٦,٥	٣,٧	٢٧٦,٣
ت٢	١٢,٤	٢٤,٩	١٨,٤	١٨	١٥٤,٣
ك١	٧,٦	١٨,٦	١٣,٣	١٤	٨٨,٨
المجموع	١٧,٦	١٣,٨	٢٤,٦	١٠٢,٦	٣٤٢٩,٦

المصدر: وزارة النقل والمواصلات ، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي .قسم المناخ ، بيانات غير منشورة للمدة من (١٩٨٤.٢٠١٤) .

رابعا . خصائص النبات الطبيعي :-

للنبات الطبيعي دورا كبيرا في تصريف الانهار في الحوض النهري ويكون تأثيره من خلال نوعيته وكثافته ، فكلما زادت كثافته كلما قل الجريان السطحي وتسربت منه كميات الى باطن الارض ، وله دور في اعاقة المفتتات التي تحملها الرياح وبالتالي يتسبب في طمر المسيلات المائية ذات المراتب الاولى ، فضلا عما

DOI: 10.18018/URUK/017-10/406-425

يحتاجه النبات من المياه في عمليات نموه ، وان النبات الطبيعي انعكاس للظروف المناخية بالدرجة الاساس .

يتسم النبات الطبيعي في منطقة الدراسة بكونه نباتا صحراويا تكيف الى البيئة التي يعيش فيها ، فمنها الشجيرات المعمرة والحولية وهي نباتات مقاومة للجفاف من خلال تحوير اوراقها الى حراشف او التفاف اوراقها لتقليل عمليات التبخر كالشيح ، والكيصوم ، والسدر البري ، والرمث . ومنها اعشاب معمرة كالحنظل والجعدة والسليمان والجدحة والحرمل ، وقد يكون بشكل حشائش واعشاب حولية ، وتظهر خلال فصل الامطار وتموت عند انتهاءه ، ومنا نباتات الرويطة والشعيرة .

المبحث الثاني : الخصائص المورفومترية لحوض ابو دواب

يقصد بالتحليل المورفومتري تحليل مظاهر سطح الأرض بالاعتماد القياسات الكمية الدقيقة للمجاري المائية وأحواضها من خلال ما متوفر من مصادر والخرائط الطوبوغرافية وخرائط التضرس الرقمي Dem والبرمجيات المتمثلة بـ Arc. Gis وغيرها ، بجانب ما يستمد من الدراسات والقياسات الحقلية للأشكال المراد تحليلها ودراستها (محسوب ، ٢٠٠١، ص٢٠٢) .

تمثل الدراسات المورفومترية احد الاتجاهات الحديثة في دراسة الأحواض النهرية ويعتبر الحوض النهري الوحدة الأساسية الأكثر ملائمة لإجراء البحوث المورفومترية ، بسبب كونه ذو وحدة مناخية تحدد بموجبها خصائص ومعطيات يمكن قياسها بشكل كمي ، فعلى هذا الأساس يعتبر الحوض النهري الأساس الموضوعي للتحليل والمقارنة والتصنيف (مكولا ، ١٩٨٦، ص٢٨) . واستناداً إلى هذه الفكرة فقد درس الباحث حوض أبو دواب .وقد تم دراسة الخصائص التالية:-

أولاً. الخصائص المساحية لحوض ابو دواب :

تتمثل أهمية مساحة الحوض النهري كمتغير مورفومتري في تأثيره على حجم التصريف المائي داخل الحوض ، حيث توجد علاقة طردية بين المساحة الحوضية وحجم التصريف المائي (٥ ص٢٠٥) ، وهذا بدوره يؤثر في نشاط عمليات التعرية ومن ثم تتنوع الأشكال الأرضية ضمن مساحة الحوض الواحد اذ بلغت مساحة الحوض (٥٤٩)كم^{٢} في حين بلغ طوله الحقيقي (٧٢)كم وطوله المثالي (٥٨)كم أما محيط الحوض فقد بلغ (١٨٠)كم .

ـ عرض الحوض : يتم استخراج عرض الحوض من خلال المعادلة التالية (الدليمي ،٢٠٠٥، ص٢٦٧) :.

$$\text{متوسط عرض الحوض} = \frac{\text{مساحة الحوض (كم}^{٢}\text{)}}{\text{طول الحوض (كم)}}$$

أن متوسط عرض حوض ابو دواب هو (٩,٤) كم (جدول ٢.)، ويتأثر متوسط عرض الحوض بنوع المناخ ونوع الصخور وتتباين تبعاً لذلك التعرية المائية ومن ثم متوسط عرض الحوض .

DOI: 10.18018/URUK/017-10/406-425

(جدول ٢) الخصائص المساحية لحوض ابو دواب

اسم الحوض	المساحة (كم٢)	طول الحوض (كم)	طول الحوض المثالي (كم)	متوسط عرض الحوض (كم)	محيط الحوض (كم)
وادي أبو دواب	٥٤٩	٧٢	٥٨	٩,٤	١٨٠

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج Arc Gis 9.3

ثانياً. الخصائص الشكلية لحوض ابو دواب :.

تعد دراسة أحواض الوديان ذات أهمية في الدراسات المورفومترية ، من خلال تحكّم تلك الأشكال الأرضية بحجم التصريف المائي وانتظامه وقد تم تحديد أشكال الأحواض المائية من خلال دراسة الخصائص التالية :

أ- معدل الاستدارة للحوض (نسبة تماسك المساحة): هي العلاقة بين مساحة الحوض ومساحة دائرة لها محيط الحوض نفسه ، وقد تم استخراجها من خلال المعادلة التالية (stahler ، ١٩٥٢ ، ص٩٠٣).

نسبة تماسك المساحة (الاستدارة) = مساحة الحوض (كم٢) / مساحة دائرة يساوي محيطها محيط الحوض نفسه (كم٢)

من (جدول ـ ٣) يظهر إن درجة استدارة حوض ابو دواب هي(٠,٠٢) وهي نتيجة اقل من (١) صحيح ، وكلما اقتربت تلك النتائج من(١) صحيح دلالة على اقتراب شكل الحوض من الشكل الدائري ، وانتظام خط تقسيم المياه في الحوض ، وهذا يشير إلى إن حوض ابو دواب يقترب من الشكل المستطيل وان خطوط تقسيم المياه غير منتظمة وإنما متعرجة

ب- معدل الاستطالة : هي العلاقة بين قطر دائرة بمساحة الحوض نفسها وأقصى طول للحوض النهري ، تم استخراج نسبة استطالة الحوض من خلال المعادلة التالية (ابو راضي ، ٢٠٠٦ ، ص١٤١) .

معدل الاستطالة = طول قطر دائرة بنفس مساحة الحوض (كم) / أقصى طول للحوض (كم)

ومن (جدول ٣.) يظهر بان درجة استطالة حوض أبو دواب هي (٠,٢)، وان هذه القيمة هي اقل من (١) صحيح ، يستدل من ذلك على إن حوض ابو دواب ذو شكل مستطيل ، ومما يؤكد ذلك فان نسبة تماسك المحيط هي (٢,٢)، وان هذه القيم هي أكثر من (١) صحيح ، فهي أحواض مستطيلة الشكل ، وان من سمات الأحواض المستطيلة إنها ذات تصاريف مائية منتظمة من الناحية الزمنية وبتصاريف واطئة ، ويعود ذلك إلى طول المسافة التي تقطعها المجاري المائية في حوض أبو دواب .

ج . نسبة تماسك المحيط : (معامل الاندماج (Compactness Factor

مقياس آخر لمعرفة اقتراب أو ابتعاد الحوض من الشكل الدائري ، وإن اقتراب النسبة من الواحد الصحيح يعني ذلك اقتراب الحوض من الشكل الدائري والعكس صحيح ، مع العلم ان الناتج دائما أكثر من الواحد الصحيح ، وتستخرج نسبة تماسك المحيط من مقارنة محيط الحوض بمحيط دائرة لها نفس مساحة الحوض النهري ، ومن خلال المعادلة

DOI: 10.18018/URUK/017-10/406-425

التالية اتضح إن نسبة تماسك المحيط قد بلغت (٢,٢) (جدول ٣) هذه النتيجة تبين بان الحوض يقترب كثيراً من الشكل المستطيل ويبتعد عن الشكل الدائري ، وإن ارتفاع القيمة في حوض منطقة الدراسة ما هو إلى دليل على كبر المحيط الحوضي على حساب المساحة الحوضية ، وهو بدوره يدل على ارتفاع نسبة تعرجات المحيط الحوضي ، مما أدى إلى قلة درجة انتظام شكل الحوض (العجيلي ، ٢٠٠٥ ، ص١٢٤)

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

د . **نسبة الطول إلى العرض** : ان دلالة نسبة الطول إلى العرض تتشابه مع قيمة معامل الاستطالة ، وتزداد استطالة شكل الحوض المائي إذا زادت نسبة طوله إلى عرضه، وعند تطبيق المعادلة التالية على حوض ابو دواب:

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

اتضح إن نسبة الطول إلى العرض قد بلغت (٦,١) (جدول ـ٢)، وتعد هذه القيمة مرتفعة وهذا دليلاً اخراً على اتجاه الحوض نحو الاستطالة أكثر من الاستدارة مما يدل على تعرج خطوط تقسيم المياه من خلال الحالة التالية .

هـ . **معامل شكل الحوض:** وهو مؤشر يستدل منه على مدى اقتراب أو ابتعاد شكل الحوض من الشكل الهندسي، وان انخفاض قيمته مؤشراً على اقتراب شكل الحوض من الشكل الثلاثي ، ويوضح العلاقة بين المساحة الحوضية والطول الحوضي ويستدل منه على تناسق أجزاء الحوض، وقد تم استخراج معامل شكل الحوض من خلال المعادلة التالية (Horton ، ١٩٤٥، ص٣٥٣).

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

ومن ملاحظة (جدول ٣.) نجد إن معامل شكل الحوض لوادي أبو دواب هي (٠,١٦) وهي قيمة منخفضة عن (١) صحيح ، يستدل منه اقتراب شكل الحوض من الشكل الثلاثي ، ولو كانت تقترب من(١) صحيح دلالة على زيادة نسبة المساحة إلى الطول ، تمثل قاعدة المثلث منطقة دخول الوديان ويمثل رأس المثلث منطقة المصب ، وبمعنى آخر إن عرض الحوض المائي المدروس يتغير من منطقة دخوله من الجهة الجنوبية الغربية وحتى المصب ، ومن ثم تأخر وصول الموجات التصريفية العالية إلى المصب.

(جدول ٣.) الخصائص الشكلية لحوض ابو دواب

الحوض	نسبة الاستطالة	نسبة الاستدارة	نسبة تماسك المحيط	نسبة الطول إلى العرض	معامل شكل الحوض
أبو دواب	٠,٢	٠,٠٢	٢,٢	٦,١	٠.١٦

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج **Arc Gis 9.3**.

ثالثاً . الخصائص التضاريسية لحوض ابو دواب :.

وهي من الخصائص المهمة التي تساعدنا في تسليط الضوء على المرحلة الزمنية للعملية الحتية في حوض الوادي وعلاقة ذلك بالخصائص المائية الأخرى

DOI: 10.18018/URUK/017-10/406-425

والمتمثلة بالشبكة المائية والخصائص المساحية والشكلية من خلال تحديد كمية التصريف المائي لكل حوض ومقدار الناتج الرسوبي فيه (النقاش ، ١٩٨٦، ص١٣٧) وتتضمن ما يلي :-

١- **نسبة التضرّس** : يقصد بها الفرق بين أعلى واخفض نقطة في الحوض إلى طول الحوض ، وله دالة في تخمين كمية الرواسب بعد تعريتها ونقلها عبر المجاري النهرية ، تم استخراج نسبة التضرس من خلال المعادلة التالية (Maidmemt ، ١٩٩٣، ص٩) :

٢-

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

من (جدول ـ ٤) يظهر إن نسبة التضرس لوادي أبو دواب بلغت (٣,١) م/ كم وهي نسب منخفضة، يستدل منها إن الظروف البيئية متشابهة، وهناك علاقة طردية بين نسبة التضرس وعامل الانحدار فكلما قلت نسبة الانحدار قلت تبعا لذلك نسبة التضرس، وهذا بدوره له علاقة في تحديد القدرة الحتية للوادي .

٢ . **النسيج الحوضي** : يقصد بالنسيج الحوضي عدد المجاري المائية والمسافات التي تفصل فيما بينها ويلقي مقياس هذا النسيج الضوء على مدى نمو الشبكة المائية في المنطقة، كما يعبر عن درجة تقطع الحوض بمجاري الشبكة والمرحلة الجيومورفولوجية التي وصلت إليها في دورة التعرية يعد النسيج الحوضي خشناً إذا بلغ معدله أقل من (٤) ومتوسطاً إذا كان بين (٤ــ١٠) وناعماً أذا تجاوز ال (١٠). و وقد تم استخرج النسيج الحوضي من خلال المعادلة التالية (محسوب ، ١٩٨٥ ، ص١٣٢) :

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

فقد بلغ معدل نسيج حوض ابو دواب (٠,٨) وادي/كم (جدول -٥)، تدل هذه النتيجة ان النسيج خشن بسبب وجود الصخور الرملية التي تمتاز بمساميتها ونفاذيتها العالية والتكوينات الصخرية القابلة للإذابة في الماء كالجبس والصخور الجيرية والتي تحتوي على الفواصل الكثيرة .

(جدول ٤.) الخصائص التضاريسية لحوض ابو دواب

الحوض	نسبة التضرس	أعلى ارتفاع (م)	أدنى ارتفاع (م)	تضاريس الحوض (م)	التكامل الهبسومتري
وادي أبو دواب	٣,١	٢١٠	٣٠	١٨٠	٣,٠٥

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج Arc Gis 9.3

(جدول ٥.) النسيج الحوض لحوض ابو دواب

الحوض	عدد أودية الحوض	مساحة الحوض (كم^2)	محيط الحوض (كم)	نسيج الحوض مجرى / كم	تصنيف نسيج الحوض
وادي أبو دواب	١٤٤	٥٤٩	١٨٠	٠,٨	نسيج خشن

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج Arc Gis 9.3

DOI: 10.18018/URUK/017-10/406-425

٣. التكامل الهبسومتري :

يعد هذا المعامل من أدق المعاملات المورفومترية تمثيلاً للفترة الزمنية المقطوعة من الدورة التحاتية للأحواض التصريفية، تشير زيادة قيم هذا المعامل على كبر المساحة الحوضية نتيجة الكثافة التصريفية الكبيرة مع انخفاض قيم تضاريسها الحوضية، مما يدل على تقدم عمر الحوض، أي تتناسب قيم التكامل الهبسومتري طردياً مع الفترة التي قطعها الحوض في دورته التحاتية والعكس صحيح، أي أن انخفاض قيم هذا المعامل تشير إلى حداثة عمر الحوض من جهة وإلى صغر مساحته الحوضية من جهة أخرى وأنه لازال في بداية دورته التحاتية ، تم حساب التكامل الهبسومتري من خلال المعادلة التالية (العجيلي ، ٢٠٠٥ ، ص١٤٤) .

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

إن قيمة التكامل الهبسومتري لحوض أبو دواب قد بلغت (٣) (جدول ــ ٤)، مما يعني أن مساحة حوض منطقة الدراسة كبيرة وينتج عن ذلك تضرس كبير بسبب عدم تقدم الدورة الحتية نتيجة الجفاف الذي يسود منطقة الدراسة .

٥ــ قيمة الوعورة : هي العلاقة بين تضرس الأرض داخل الحوض وأطوال شبكة المجاري المائية قياساً إلى محيط الحوض ، ومن خلال المعادلة التالية:

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

يتبين لنا إن قيمة الوعورة لحوض ابو دواب قد بلغت (١,١٩) (جدول ــ ٦) وهي قيم مرتفعة ، ويستدل من ذلك إن حوض أبو دواب متضرساً ، وإن قيمة الوعورة ترتفع بشكل عام عند زيادة تضرس الأحواض النهرية ، وفي حالة زيادة أطوال المجاري المائية على حساب مساحة الحوض النهري ، وتشير الدراسات على إن قيمة درجة الوعورة تبدأ بالانخفاض في أولى مراحل الدورة التحاتية ثم تبدأ تدريجياً بالتزايد حتى تصل حدها الأقصى عند بداية مرحلة النضج، ومن ثم تبدأ قيمتها بالانخفاض مرة أخرى عند نهاية الدورة التحاتية ، يستدل من ذلك إن حوض أبو دواب وصل في دورته التحاتية إلى مرحلة النضج (محسوب ، ١٩٨٥ ، ص١٤٠) .

رابعاً. خصائص شبكة الصرف :

يقصد بالأحواض النهرية المنطقة التي يصرف النهر مياهها بوساطة روافده ، وتنحدر نحو وادي النهر أو نحو احد روافده ، ويعبر عنها بأنها المنطقة التي تحيط بالنهر وروافده ويكون الاتجاه العام للانحدار نحوه وبذلك تنصرف المياه الزائدة عن حاجة المنطقة إلى النهر أو أحد روافده . يعد حوض النهر انعكاساً (جدول ــ ٦) قيمة الوعورة لحوض ابو دواب الكبيرة مع انخفاض قيم تضاريسها الحوضية، مما يدل على تقدم عمر الحوض، أي تتناسب قيم التكامل الهبسومتري طردياً مع الفترة التي قطعها الحوض في دورته التحاتية والعكس صحيح، أي أن انخفاض قيم هذا المعامل تشير إلى حداثة عمر الحوض من جهة وإلى صغر مساحته الحوضية من جهة أخرى وأنه لازال في بداية دورته التحاتية ، تم حساب التكامل

DOI: 10.18018/URUK/017-10/406-425

الهبسومتري من خلال المعادلة التالية (العجيلي ، ٢٠٠٥ ، ص١٤٤) .

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

إن قيمة التكامل الهبسومتري لحوض أبو دواب قد بلغت (٣) (جدول ــ ٤)، مما يعني أن مساحة حوض منطقة الدراسة كبيرة وينتج عن ذلك تضرس كبير بسبب عدم تقدم الدورة الحتية نتيجة الجفاف الذي يسود منطقة الدراسة .

٥ــ قيمة الوعورة : هي العلاقة بين تضرس الأرض داخل الحوض وأطوال شبكة المجاري المائية قياساً إلى محيط الحوض ، ومن خلال المعادلة التالية:

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

يتبين لنا إن قيمة الوعورة لحوض ابو دواب قد بلغت (١,١٩) (جدول ــ ٦) وهي قيم مرتفعة ، ويستدل من ذلك إن حوض أبو دواب متضرساً ، وإن قيمة الوعورة ترتفع بشكل عام عند زيادة تضرس الأحواض النهرية ، وفي حالة زيادة أطوال المجاري المائية على حساب مساحة الحوض النهري ، وتشير الدراسات على إن قيمة درجة الوعورة تبدأ بالانخفاض في أولى مراحل الدورة التحاتية ثم تبدأ تدريجياً بالتزايد حتى تصل حدها الأقصى عند بداية مرحلة النضج، ومن ثم تبدأ قيمتها بالانخفاض مرة أخرى عند نهاية الدورة التحاتية ، يستدل من ذلك إن حوض أبو دواب وصل في دورته التحاتية إلى مرحلة النضج (محسوب ، ١٩٨٥ ، ص١٤٠) .

رابعاً. خصائص شبكة الصرف :

يقصد بالأحواض النهرية المنطقة التي يصرف النهر مياهها بوساطة روافده ، وتنحدر نحو وادي النهر أو نحو احد روافده ، ويعبر عنها بأنها المنطقة التي تحيط بالنهر وروافده ويكون الاتجاه العام للانحدار نحوه وبذلك تنصرف المياه الزائدة عن حاجة المنطقة إلى النهر أو أحد روافده . يعد حوض النهر انعكاساً.

(جدول ـ ٦) قيمة الوعورة لحوض ابو دواب

الحوض	أودية الحوض		مساحة الحوض (كم٢)	محيط الحوض (كم)	كثافة التصريف		قيمة الوعورة
	عددها	أطوالها			عددية	طولية	
أبودواب	١٤٤	٦٥٥	٥٤٩	١٨٠	٠,٢٦١	١,١٩	١,١٩

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج Arc Gis 9.3

لخصائص الصخور وإشكالها التركيبية من جانب وظروف المناخ من جانب آخر (سواء أكان المناخ القديم ، أو الحالي) ، وتنعكس خصائص الصخور من حيث درجة نفاذيتها ومناطق الضعف الصخري فضلاً عن الانحدار العام للسطح ، وان لهذه الخصائص تأثيرها الواضح في تعديل المظهر العام لشبكة التصريف النهري وتحديد نشاط أودية النهر عند مرحلة التطور الجيومورفي لحوض الوادي النهري (Schumm ، ١٩٥٦ ص٢١٠) وتشمل:

١ــ المراتب النهرية : تقاس خصائص التصريف النهري من خلال رتب المجاري المائية وأعدادها ونسبة التشعب وأطوال المجاري المائية في أحواض الوديان المدروسة، وقد تم تحليل الشبكة المائية لحوض في

منطقة الدراسة بالاعتماد على طريقة ستريلر/١٩٥٢، والتي تتلخص بأن المسيلات المائية والجداول الصغيرة والتي لا تصب فيها أية مسيلات أو وديان أخرى تعتبر مجاري مائية من المرتبة الأولى ، وتتكون انهار المرتبة الثانية من تجمع انهار المرتبة الأولى ، وتتكون انهار المرتبة الثالثة من جميع انهار المرتبة الثانية ، وهكذا حتى ننتقل إلى النهر الرئيس الذي يحمل المرتبة العليا (سلامة ، ١٩٨٠ ، ص٥٩٩) .

يظهر من (جدول ـ ٧) و(خريطة ـ ٤) إن حوض ابو دواب يحتوي على خمسة مراتب، وقد بلغ مجموع المجاري المائية بجميع رتبها (١٤٤) مجرى ، أما مجاري المرتبة الأولى فكان عددها (٩٤) مجرى وبنسبة قدرها (٦٥,٢٧%) أما المرتبة الثانية كان عدد مجاريها (٣٦) مجرى وبنسبة (٢٥%) وكان عدد مجاري المرتبة الثالثة (١١) مجرى وبنسبة (٧,٦٣%) وكان عدد مجاري المرتبة الرابعة (٢) مجاري وبنسبة (١,٣٨%) واحتوت الرتبة الخامسة وادي واحد. تؤدي المجاري المائية بمختلف رتبها إلى زيادة المساحة الحوضية بواسطة الحت المائي التراجعي، وخاصة مجاري الرتب الدنيا التي تؤدي إلى زيادة مساحة التصريف المائي، وهذا بدوره يعود إلى الخصائص الصخرية التي تمر بها وديان منطقة الدراسة .

٢ـ أطوال المجاري المائية : إن المجموع الكلي لأطوال المجاري المائية في حوض ابو دواب ولجميع المراتب قد بلغ (٦٥٥) كم، أما على مستوى الرتب النهرية ، فقد سجلت المرتبة الأولى طولاً قدر بـ

(جدول ٧.) رتب وأعداد المجاري المائية في حوض ابو دواب

الحوض	المرتبة الأولى	المرتبة الثانية	المرتبة الثالثة	المرتبة الرابعة	المرتبة الخامسة	المجموع
أبو دواب	٩٤	٣٦	١١	٢	١	١٤٤

المصدر: بالاعتماد على خرائط الارتفاعات الرقمية لمنطقة البحث ومخرجات برنامج Arc Gis 9.3 .

(٣٧٦) كم وبنسبة قدرها (٥٧,٤٠%) من مجموع أطوال المجاري المائية لحوض ابو دواب، وقد بلغ مجموع أطوال المجاري المائية للمرتبة الثانية (١٨٠) كم وبنسبة (٢٧,٤٨%) ، أما المرتبة الثالثة فقد كان طول مجاريها (٦٦) كم وبنسبة (١٠%) وقد بلغ طول المجاري المائية في المرتبة الرابعة (١٤) كم وبنسبة (٢,١٣%) في حين سجلت المرتبة الخامسة والأخيرة طولاً قدر بـ (١٩) كم وبنسبة (٢,٩٠%) (جدول ٨.).

يتضح مما سبق إن هناك علاقة ارتباط عكسية بين المراتب النهرية وأطوالها حيث يزيد طولها في المراتب الدنيا ويقل في المراتب العليا، إن الزيادة في تلك الأطوال يعتمد على نشاط كل مرتبة نهرية في عمليات الحت والتعرية وهذا عائد إلى طبيعة التكوينات الصخرية وطبيعة السطح وانحداره.

(جدول ٨.) أطوال المجاري المائية حسب تسلسل رتبها لحوض ابو دواب

الحوض	المرتبة الأولى (كم)	المرتبة الثانية (كم)	المرتبة الثالثة (كم)	المرتبة الرابعة (كم)	المرتبة الخامسة (كم)	مجموع أطوال الأنهار (كم)
وادي أبو دواب	٣٧٦	١٨٠	٦٦	١٤	١٩	٦٥٥

المصدر: بالاعتماد على خرائط الارتفاعات الرقمية لمنطقة البحث ومخرجات برنامج **Arc Gis 9.3**.

DOI: 10.18018/URUK/017-10/406-425

٣ـ متوسط طول المجاري المائية : يمكن معرفة معدل أطوال المجاري المائية في كل مرتبة رغم إنها متبادلة الأطوال من مكان لآخر، من العلاقة بين مجموع أطوال المجاري في كل مرتبة وعددها من خلال القانون التالي :.

$$\text{متوسط طول المجاري المائية في مرتبة ما} = \frac{\text{مجموع أطوال المجاري في المرتبة (كم)}}{\text{عدد المجاري في المرتبة (مجرى مائي)}}$$

بلغ متوسط طول مجاري المرتبة الأولى (٧,١٩) كم/مجرى ، يلي ذلك المرتبة الثانية (٥) كم/مجرى أما المرتبة الثالثة فكان متوسطها (٦) كم/مجرى في حين كان متوسط المرتبة الرابعة (٧) كم/مجرى وسجلت المرتبة الأخيرة (١٩) كم/مجرى .

٤ـ نسبة التشعب : هي النسبة بين عدد مجاري مرتبة نهرية سابقة إلى عدد المجاري النهرية لمرتبة لاحقة، وهي تشكل نسبة ثابتة من حوض لآخر فيما إذا كانت الظروف المناخية والبيئية والتركيب الجيولوجي متشابهة ، وغالباً ما تقع بين(٣ و ٥) ، أما إذا كانت الظروف المناخية والبيئية والتركيب الجيولوجي مختلفة بين حوض أو أكثر متجاورين أو غير متجاورين ، فحينئذ تختلف نسبة تشعبها الواحدة عن الأخرى نتيجة للاختلاف في البيئة الطبيعية لها ، وتم استخراج نسبة التشعب لحوض منطقة الدراسة من خلال المعادلة التالية (العجيلي ، ٢٠٠٥ ، ص١٤٨) :.

$$\text{نسبة التشعب} = \frac{\text{عدد المجاري المائية لمرتبة ما}}{\text{عدد المجاري المائية للمرتبة التي تليها}}$$

إن معدل نسب التشعب لحوض أبو دواب هي (٣،٣) (جدول ـ ٩) ، وهذا يعني وجود حالة من التجانس والتشابه النسبي في الخصائص الطبيعية والعمليات الجيومورفولوجية .

(جدول .٩) معدلات التشعب لحوض ابو دواب

حوض	مرتبة المجرى النهري	عدد المجاري في كل مرتبة	نسبة التشعب	معدل التشعب
أبو دواب	١	٩٤	٢.٦	٣.٢
	٢	٣٦	٣.٢	
	٣	١١	٥.٢	
	٤	٢	٥.٢	
	٥	١	٢	

المصدر: بالاعتماد على خرائط الارتفاعات الرقمية لمنطقة البحث ومخرجات برنامج **Arc Gis 9.3.**

٥ـ كثافة التصريف : تعني مدى انتشار الشبكة النهرية وتفرعها ضمن مساحة الحوض النهري ، وتشير إلى مدى تقطع سطح الأرض بمجاري المياه ، وتعكس كثافة التصريف المائي اثر كل نوع من الصخور ونظام بنائها وتباين التربة والغطاء النباتي علاوة على الانحدار ويمكن دراسة كثافة التصريف المائي من خلال معيارين هما (طول المجاري المائية ، عدد المجاري المائية) وهي كما يأتي :-

أـ كثافة التصريف الطولية : يتم الحصول عليها من قسمة مجموع أطوال جميع الأنهار الموجودة في الحوض النهري على مساحة الحوض الكلية ، تتناسب كثافة التصريف طرديا مع سرعة المياه الجارية ، ومن

ثمة يكون لها تأثيرها الواضح في عملية التعرية النهرية (Horton، ١٩٤٥، ص٢٨٣) .

كثافة التصريف الطولية = مجموع أطوال المجاري في الحوض (كم) / مساحة الحوض (كم٢)

اتضح من خلال المعادلة السابقة إن كثافة الصرف الطولية لحوض أبو دواب (١,١٩) كم/كم٢ ، (جدول ـ ٦)، وعلى العموم تعتبر هذه القيم منخفضة جداً لقلة سقوط الأمطار وطبيعة التكوينات الصخرية ذات النفاذية العالية .

ب .**كثافة الصرف العددية** : يقصد بها عدد الأنهار والمجاري المائية مقسوماً على مساحة الحوض النهري (Schumm ، ١٩٥٦ ، ص٦٠٧) .

كثافة التصريف العددية = مجموع المجاري المائية / مساحة الحوض (كم٢)

عند تطبيق المعادلة السابقة على حوض ابو دواب، اتضح إن كثافة الصرف العددية (٠,٢٦) مجرى مائي/كم٢ ، (جدول ـ ٦)، تعتبر هذه النسبة قليلة لقلة الأمطار وانتشار التكوينات الصخرية ذات المقاومة الضعيفة ، لذلك سجلت قيم منخفضة مما يدل على قلة التصريف المائي إضافة إلى قلة تقطع الأحواض.

٦ـ **معدل بقاء المجرى** : هو معيار للدلالة على متوسط الوحدة المساحية اللازمة لتغذية الوحدة الطولية الواحدة من قنوات شبكة التصريف (Chorley ، ١٩٦٩، ص١٤٦).

معدل بقاء المجرى = مساحة حوض التصريف (كم٢) / مجموع أطوال المجاري المائية (كم)

من خلال المعادلة السابقة، اتضح إن معدل بقاء المجرى لحوض أبو دواب هو (٠,٨٣) كم٢/كم (جدول ـ ١٠)، توضح هذه القيم اتساع مساحة أحوض منطقة البحث على حساب أطوال أنهارها والنتيجة انخفاض الكثافة التصريفية ، وسبب ذلك قلة كميات الأمطار الساقطة على حوض منطقة البحث .

(جدول ١٠.) معدل بقاء المجرى لحوض ابو دواب

الحوض	المساحة (كم٢)	مجموع أطوال الجاري المائية(كم)	معدل بقاء المجرى كم٢/ كم
أبو دواب	٥٤٩	٦٥٥	٠,٨٣

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج **Arc Gis 9.3**.

٧ ـ **معامل الانعطاف** : يقصد به التقوس أو الانحناء في المجرى المائي، ويعود إلى طبيعة القاع والضفاف وعمليات التعرية والإرساب التي تحدث في المجرى المائي وكذلك طبيعة الغطاء النباتي ونظام الجريان، وتنحصر قيمته ما بين(١و٤) ويكون النهر مستقيماً إذا كانت النسبة (١,١) ومتعرجاً عندما تكون ما بين (١,١و١,٥) ويكون عالي الالتواء (منعطفاً) إذا تجاوز (١,٥)، ويتم التعرف عليه من قسمة الطول الحقيقي للوادي على الطول المثالي للوادي ، وكما موضح في المعادلة التالية (٧ ص٢٩٩ ـ ٣٠٠) .

طول المجرى المائي الحقيقي (كم)

معامل الانعطاف = ــــــــــــــــــــــــــ

طول المجرى المائي المثالي (كم)

من خلال المعادلة السابقة اتضح إن معامل الانعطاف لحوض أبو دواب هو(١,٢ جدول (١١) ، وتدل هذه النتائج أن حوض منطقة الدراسة متعرج لتباين صلابة التكوينات الصخرية فيه .

(جدول ١١.) معامل الانعطاف

الحوض	طول الوادي الحقيقي (كم)	طول الوادي المثالي (كم)	معامل الانعطاف
أبو دواب	٧٢	٥٨	١,٢

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج **Arc Gis 9.3**.

٨ــ **أنماط التصريف النهري** : من خلال ملاحظة (خريطة ٤.) تم تميز أنماط التصريف النهر التالية.

التصريف الشجري : يحتل هذا النمط غالبية منطقة البحث بسبب تجانس الصخور والمناخ لحوض منطقة الدراسة ، تلتقي روافده مع بعضها بزاوية حادة وتكون كثيرة وقصيرة في أغلب الأحيان فاتخذت الشكل الشجري .

التصريف المستطيل : التقت بعض الأودية الرئيسية بروافدها بزاوية قائمة، إذ تحتوي منطقة البحث على المفاصل والفوالق والصدوع لذلك اتخذت التصريف المستطيل في بعض الأحيان يظهر في بعض أجزاء الحوض .

المبحث الثالث : حصاد المياه

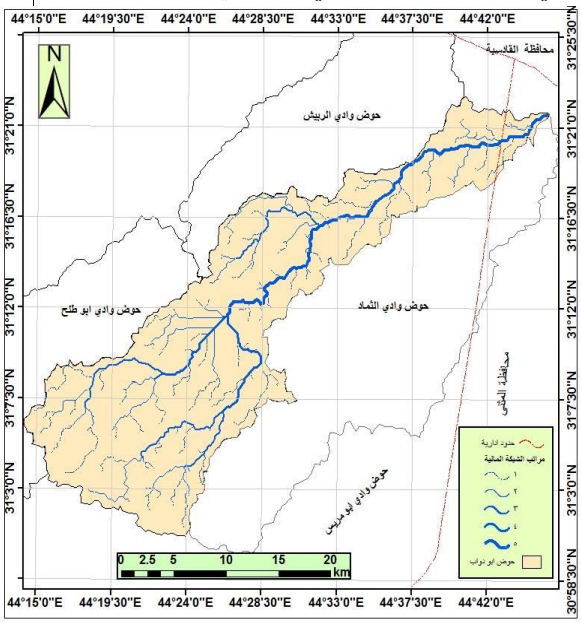
تعرف عملية حصاد المياه بأنها تقنية تستخدم في حجز وتخزين مياه السيول الناتجة عن سقوط الأمطار في السنوات الرطبة ويتم الافادة منها لشرب الإنسان والحيوانات أو لري الأرضي الزراعية أو لتغذية المياه الجوفية (ال الشيخ ، ٢٠٠٦ ، ص٣) .

تعد المياه من اهم عناصر الحياة والنمو والتطور ويقاس مقدار نمو وتقدم البلدان في ضوء استهلاكها من المياه ، فكلما زاد النمو والتطور كان الاستهلاك المائي اكبر وأوسع ان الاحتياجات المائية وتزداد تلك الاحتياجات تبعاً لزيادة نموها وتطورها ، لذلك تسعى جميع البلدان إلى تحسين إدارتها لمواردها المائية ومحاولة استدامتها والبحث عن موارد مائية جديدة لمواكبة وسد احتياجات النمو والتطور.

تعاني منطقة الدراسة من شحة مائية بسبب قلة الموارد المائية ومما زاد من تداعيات هذه المشكلة هو مرور البلد ومنطقة الدراسة خصوصا بموجة جفاف وشحة مائية رمت بظلالها على المنطقة برمتها بسبب قلة الأمطار والثلوج التي كانت ترفد حوضي النهرين داخل العراق وخارجه بكميات وافرة من المياه والتي يتم تخزينها في البحيرات الخزنية التي خلف السدود ليتم الافادة منها في موسم الصهود.

DOI: 10.18018/URUK/017-10/406-425

(خريطة ٤) أنماط التصريف النهري لحوض أبو دواب



المصدر: بالاعتماد على خرائط الارتفاعات الرقمية وباستخدام برنامج Arc map 9.3 .

ان مشكلة الجفاف الحالية تمثل تحدياً كبيرا ، ولا بد من وضع الخطط التنموية للتصدي لهذه الظاهرة على الصعيدين الحالي والمستقبلي المنظور لإدارة المياه ، وتم استخراج الايراد المائي لحوض ابو دواب بالاعتماد على معادلة بيرر كلي (الجبوري ، ١٩٨٩ ، ص٧٧ ــ ٧٨) . ان المناخ والتضاريس المتغيران الأساسيان التي تعتمد عليهما هذه المعادلة ، وطبقت بالشكل التالي :-

$$R = (CIS)^{1/2} (W/L)^{0.45}$$

C = معامل الجريان

تم الاستعانة بعادلة خوسلا لاستخراج معامل الجريان المتمثل بالمتغير (C) إذ طبقت هذه المعادلة بالشكل التالي :- $C = R/P_2$

P2 = مجموع الأمطار السنوية بالسنتمتر

R = الجريان النهري ويستخرج من المعادلة التالية :-

$R = P1 - L$.

P_1 = الأمطار الشهرية بالسنتيمتر

L = الضائعات الشهرية وتستخرج من المعادلة التالية :- $L = 0.48T$

T = متوسط الحرارة الشهرية

I = حجم التساقط بـ مليار م ٣ ويستخرج من المعادلة التالية :-

$$\text{حجم التساقط بـ مليارم ٣} = \frac{\text{حجم التساقط السنوي بالملم} \times \text{مساحة الحوض كم٢} \times ١٠٠٠ \times ١٠٠٠}{١٠٠٠٠٠٠}$$

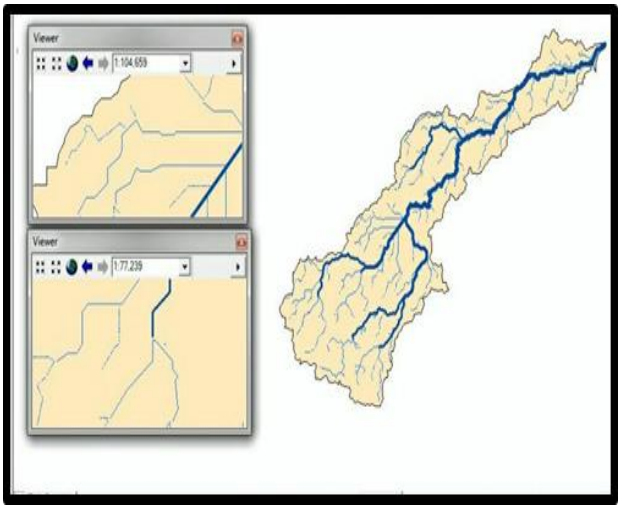
$$\text{الانحدار} = S = \frac{\text{الفاصل الرأسي بالمتر}}{\text{المسافة الأفقية بالمتر}}$$

W = عرض المجرى

L = طول المجرى

DOI: 10.18018/URUK/017-10/406-425

(خريطة -٥) السد المقترح على الفرع الرئيس لحوض ابو دواب



المصدر: بالاعتماد على خرائط الارتفاعات الرقمية وباستخدام برنامج Arc map 9.3 .

وظهر حجم الإيراد المائي حوالي (٠,١٥٥) مليار م^{٣} وقد اقترح الباحث عملية بناء سد (خريطة ــ ٥) عند الإحداثيات (٤٧ ٣١ ١٣ ــــ ٥١ ٣٠ ٤٤) للملائمة الموضع فيه ، إذ تلتقي عدد من الفروع من المرتبة الأولى والثانية والثالثة والرابعة في المجرى الرئيس ، ولكون هذه المنطقة عبارة عن ارض مستوية(فيضة) تنحدر اليها مراتب الوادي وتحيط بها مناطق مرتفعة (الكارات) فتنحدر اليها المسيلات المائية ، وبشكل عام فانها تمتاز بتربة ضحلة لا يتجاوز سمكها (٢٠) سم لذا يقل التسرب فيها ، لذا يمكن الاحتفاظ بأكبر كمية ممكنة من المياه وعدم ضياعها ، ويمكن استخدام سد ترابي لحفظ المياه ، خاصة ان المنطقة محصورة بين المناطق المرتفعة ، ويمكن بناء مقدم السد من صخور المنطقة كونها تقع ضمن تكوين الفرات (الكلسي) ، حيث يمكن استخدام الصخور الطينية التي توجد ضمن التكوين وبشكل طبقات وبكميات تفي بإنشاء مقدم السد منها .

النتائج

١- يقع حوض ابو دواب ضمن تكوينات الزمن الثلاثي وتتسم صخوره بكون اغلبها ذات صخور جيرية وترسبات الزمن الرباعي ، وذات مناخ جاف يبلغ متوسط درجة الحرارة (٢٤,٦)م ، وذات امطار فصلية تقدر بـ (١٠٢,٦) ملم وحسب محطة انواء النجف المناخية .

٢- ينحدر سطح الارض بمعدل (٣ م لكل ١ كم) وبين خطي الارتفاع المتساوي (٣٠ ــ ٢١٠) م فوق مستوى سطح البحر.

٣- تبلغ مساحة الحوض (٥٤٩) كم^{٢} وبطول (٧٢) كم ومتوسط عرضه (٩,٤) كم

٤- يميل الحوض الى الشكل المستطيل ويقترب من الشكل المثلث عند المنبع ، وهذا له دالّة تشير الى عدم فيضان الوادي عند العواصف المطرية ، وذا نسيج خشن ، ويكون الحوض عند بداية مرحلة النضج من دورته الحتية .

٥- تم حساب عدد اودية الحوض (١٤٤) مجرى مائي وبطول (٦٥٥) كم متمثلة بخمسة مراتب بمعدل تشعب (١,٣) ، ويكون ذا تصريف شجري والبعض منها مستطيل والتي توازي الفواصل والصدوع .

٦- يقدر حجم المياه (١٥٥) مليون كم^{٣} باستخدام معادلتي بيركلي وخوسلا ، ويمكن الافادة من هذه المياه بإنشاء سد لخزن المياه وذلك لوجود مقومات بناء السد ، خلال فصل الصيف لاستخدامها لشرب الحيوانات ، لكون المنطقة ذات نشاط رعوي .

DOI: 10.18018/URUK/017-10/406-425

المصـــادر

١- أبـــو راضـــي ، فتحـــي عبـــد العزيـــز، الاصـــول العامـــة الجيومورفولوجيـــا ، دار المعرفـــة الجامعيـــة الاســـكندرية ، ج٢ ، ٢٠٠٦.

٢- البيـــواتي ، احمـــد علـــي حســـن، حـــوض وادي العجـــيج مـــن العـــراق واســـتخدامات أشـــكاله الأرضـــية ، أطروحـــة دكتـــوراه ، "غير منشورة" ، جامعة بغداد ، كلية الآداب ، ١٩٩٥.

٣- الجبـــوري ، مـــد الله عبـــدالله ، التشـــكيل المـــائي لحـــوض دجلـــة مـــا بـــين الـــزاب واســـتثماراته في العـــراق ، اطروحـــة دكتـــوراه "غيـــر منشـــورة "، جامعـــة الموصـــل ، كليـــة التربيـــة ، قســـم الجغرافية ، ١٩٩٨ .

٤- الـــدليمي ، خلـــف حســـين علـــي، التضـــاريس الأرضـــية دراســـة جيومورفولوجيـــة عمليـــة تطبيقيـــة، ط١ ، دار صـــفاء عمـــان ، ٢٠٠٥.

٥- الزاملـــي ، عايـــد جاســـم، الأشـــكال الأرضـــية للحافـــات المتقطعـــة للهضـــبة الغربيـــة بـــين بحيرة الـــرزازة وســـاوة واثرهـــا على النشـــاط البشـــري ، اطروحـــة دكتـــوراه "غيـــر منشـــورة" ،كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٧.

٦- ســـلامة ، حســـن رمضـــان، التحليـــل الجيومورفولـــوجي للخصـــائص المورفومتريـــة للأحـــواض المائيـــة فـــي الأردن ، مجلـــة الدراســـات – العلـــوم الإنســـانية ، المجلـــد ٧ ، العـــدد ١، الجامعة الأردنية ، الاردن ، حزيران ١٩٨٠.

٧- الشـــمرتي ، الاء عمـــران موســـى، محافظـــة المثنى دراســـة في الجغرافيـــة الإقليميـــة ، رســـالة ماجســـتير "غيـــر منشـــورة "، كلية التربة جامعة البصرة ، ٢٠١١.

٨- ال الشـــيخ ، عبـــد الملـــك ابـــن عبـــد الـــرحمن، حصـــاد الميـــاه وأهميتـــه للمـــوارد المائيـــة في المملكـــة العربيـــة الســـعودية، بحـــث منشـــور، المـــؤتمر الثـــاني للمـــوارد المائيـــة والبيئـــة الجافـــة ، ٢٠٠٦.

٩- الشـــركة العامـــة للمســـح الجيولـــوجي والتعـــدين خارطـــة العراق الجيولوجية لسنة ٢٠٠٧ .

١٠- الشـــركة العامـــة للمســـح الجيولـــوجي والتعـــدين، لوحـــة النجف، مقاس رسم ١/٢٥٠٠٠٠ لسنة٢٠٠٦.

١١- العجيلي ، عبـــد الله صـــبار عبـــود، وديـــان غـــرب بحيرة الـــرزازة الثانويـــة والأشـــكال الأرضـــية المتعلقـــة بهـــا – دراســـة فـــي الجغرافيـــة الطبيعيـــة ، أطروحـــة دكتـــوراه"غيـــر منشـــورة" كلية الآداب جامعة بغداد ،٢٠٠٥ .

١٢- المحســـن ، اســـباهية يـــونس، التحليـــل الجيومورفولـــوجي للخصـــائص المورفومتريـــة فـــي حـــوض مخمـــور ، جامعـــة الموصل ، كلية التربية ، ١٩٩٣.

١٣- محســـوب ، محمد صـــبري ، جيومورفولوجيـــة الأشـــكال الأرضية ، دار الفكر، القاهرة ، ٢٠٠١.

١٤- محســـوب ، محمد صـــبري ســـليم و راضـــي ، محمـــود ذيـــاب ، العمليـــات الجيومورفولوجيـــة ، دار الثقافـــة للنشـــر والتوزيع القاهرة ، ١٩٨٥

١٥- مكـولا ، بـاترك، ترجمـة وفيـق الخشـاب وعبـد العزيـز حميـد الحـديثي ، الأفكارالحديثـة في الجيومورفولـوجي مسلسـل العلم في الجغرافية ، جامعة بغداد ، ١٩٨٦ .

١٦- النقـــاش ،عـــدنان بـــاقر والصـــحاف، مهـــدي محمد علـــى ، الجيومورفولوجي ، دار الكتب، جامعة بغداد، ١٩٨٦ .

١٧- الهيئـــة العامـــة للمســـاحة ، خريطـــة العـــراق الاداريـــة ، مقياس رسم ١/١٥٠٠٠٠٠، بغداد ، ٢٠٠٦

١٨- الهيئـة العامـة للمسـاحة ، خريطـة محافظـة النجـف الادارية ، مقياس رسم ١/١٥٠٠٠٠٠، بغداد ، ٢٠٠٦

١٩- وزارة النقـــل والمواصـــلات ، الهيـــأة العامـــة للأنـــواء الجويـــة والرصـــد الزلزالي .قســـم المنـــاخ ، بيانـــات "غيـــر منشورة " للمدة من (١٩٨٤.٢٠١٤) .

20 - Chorley , R . J . Basin as the Fundamental Geomorphic Unit in Fluvial Processes – London . 1969.

21- Horton, R.E Erosional Developments of Stream and their Drainage Basins, Hydro physical Approach to Quantitative Morphology Geoloc . Am Bull, vol . 56 . 1945.

22- Maidment , David , Hand book of Hydrology New York . Mcc – rawhillinc . 1993.

23- Schumm . S . A . The Evolution of Drainage System and Slope in Bad – lands pert Amboy . New Jersey . Geol . Soc . Amer . Bull, vol .67 . 1956.

24- stahler , A . N ., Hypsometric (Area – Attitude) Analysis of Erosional Topography , Geo1. Soc ., Amer ., Bull ,. Vol .67 .1952.