

تحليل مورفولوجي لخصائص الاودية الجافة في ناحية بروانه وإمكانية

استثمارها في مشاريع الحصاد المائي

أ.م. د أحمد فليح نياض اللهيبي الباحث سعد حماد فرحان

جامعة الانبار – كلية التربية للعلوم الانسانية

يهدف البحث الى معرفة خصائص المورفولوجيا لشبكة الاودية الجافة في ناحية بروانه وإمكانية استغلالها في مشاريع حصاد المياه . واختيار انسب الاودية لاستغلالها في تجميع والاستفادة منها في تنمية ناحية بروانه. لذلك أعتمد البحث على منهجية التحليل المورفومتري لشبكة الاودية الجافة التي اوضحت وجود شبكة من الاودية الجافة تنحدر نحو اربع اتجاهات يمكن من خلالها تحديد انسب الأماكن لإقامة مشاريع حصاد المياه من خلال التحليل المورفومتري لها وعليه فإن أنسب الوديان التي يمكن استغلالها في الزراعة هي الواقعة شمال منطقة البحث . أما الوديان التي تنحدر نحو النهر تعد مشاريع خزن ستراتيجي يمكن الاستفادة منه في موسم الصيف عند انخفاض مناسيب المياه وذلك من خلال معرفة حجم التساقط السنوي والجريان السطحي لمياه الامطار في منطقة البحث .

كلمات مفتاحية: تحليل، مورفولوجي، خصائص، الاودية الجافة

Morphological analysis of the characteristics of dry valleys in the area of Barwana and the possibility of investment in water harvesting projects

Ahmed F. F. AL-Lhaibi Saad H. F. AL-Namrawi
University of Anbar- College of Education for Humanities
Ed.ahmed.flaih@ uoanbar.edu.iq

Abstract

The research problem, detects characteristics of morphological streams the dry valleys in Barwana and the possibility of exploited in the projects of bank water and benefit from the development of Barwana ,so it has been to rely on a systematic analysis of morphological streams the dry valleys and a group of the valleys descend different directions from which to determine the most suitable sites to set up Projects Water Harvesting through the analysis morphological watercourses that can be exploited in the expansion of agricultural area located in the north of the research area than can take advantage operations and storage and seasonal is represented sewage flowing in the river and benefit from while the valleys its waters in



summer all of which is through the knowledge of the size of precipitation is the annual runoff rainwater .

Key word: Morphology , analysis , characteristics , dry valleys

المقدمة :

تعد دراسة شبكة الاودية من اساسيات متطلبات حصاد المياه سواء في مجال تحديد المكان المناسب لإقامه الخزان او لبناء السداد الترابية كذلك لمعرفة حجم الحوض وكمية المياه المتجمعة ، لذلك لابد من دراسة الخصائص الهيدرولوجية لشبكة الاودية الجافة في ناحية بروانه من خلال التحليل العلمي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS و دراسة الخصائص المورفومترية لكل حوض للوصول الى تحليل مناسب يمكن من خلاله تحديد امكانية استثمار شبكة الاودية الجافة في مشاريع الحصاد المائي .

مشكلة البحث: ما الخصائص الهيدرولوجية لشبكة الاودية الجافة في ناحية بروانه؟
الفرضية : تتمتع منطقة البحث بوجود شبكة من الأودية الجافة تحمل دلالات هيدرولوجية و نظام أرضي طوبوغرافي وظروف مناخية تساعد على إقامة مشاريع الحصاد المائي رغم وجود المعوقات الطبيعية والبشرية .

الهدف من البحث : يهدف البحث الى معرفة الخصائص الهيدرولوجية و المورفومترية لشبكة الأودية الجافة في ناحية بروانه وامتدادها في بادية الجزيرة واختيار أنسب الأودية لاستغلالها في مشاريع الحصاد المائي والاستفادة منها في التنمية لناحية بروانه

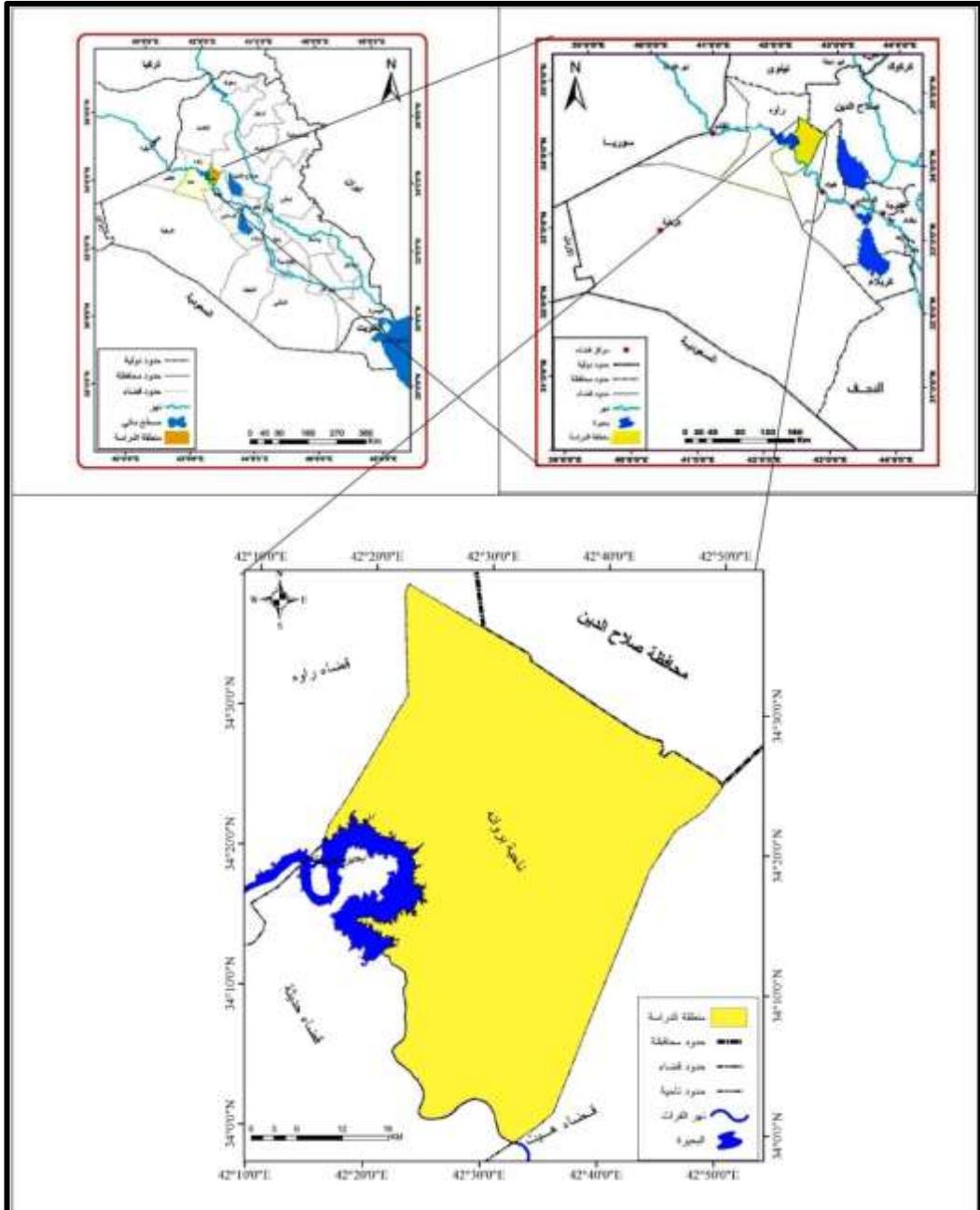
منهجية البحث : يعتمد البحث على منهجية التحليل المورفومتري لشبكة الاودية الجافة و دراسة الخصائص الطبيعية و الجيومورفولوجية لمنطقة البحث .

حدود منطقة البحث: تقع منطقة البحث غرب العراق ضمن اقليم الجزيرة و بمساحة إجمالية تقدر بحوالي (١٨٩٢ كم٢) ، والحدود الفلكية بين دائرتي عرض (٣٣,٧٠ و ٣٤,٣٧) شمالاً و خطوط طول (٤٢,١٥ و ٤٢,٥٠) شرقاً . يُنظر خريطة (١) .

مبررات اختيار الموضوع: تتصف ناحية بروانه بوجود شبكة من الاودية الجافة تستقبل كميات من الامطار من الممكن الاستفادة منها و إقامة مشاريع حصاد المياه واستثمارها في الزراعة.

هيكلية البحث : تم تقسيم البحث الى اربعة مباحث يشتمل مبحث الاول على الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة. أما المبحث الثاني فيتناول التحليل المورفومتري لشبكة الاودية الجافة وخصائصها المساحية والشكلية ونظام التصريف . والمبحث الثالث تناول خصائص الشبكة المائية والمبحث الرابع الحصاد المائي وسبل استثماره في ناحية بروانه .

خارطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على : الهيئة العامة للمساحة خريطة العراق .



مقياس : ١ : ١٠٠٠٠٠٠ لسنة ٢٠٠٠ والمرنية الفضائية لسنة ٢٠١٨ .

المبحث الاول :الخصائص الطبيعية:

تعد دراسة الخصائص الطبيعية لناحية بروانة من المواضيع المهمة لمعرفة الصفات الطبيعية لمظاهر الأرض و نوعية التربة وأصنافها و توزيع مواردها الطبيعية وإبراز أهميتها الاقتصادية وإعطاء صورة نهائية للأشكال الأرضية الموجودة .

اولاً: جيولوجية المنطقة :

١- التكوينات الجيولوجية : تقع منطقة الدراسة ضمن وحدات الرصيف المستقر

(^١) وتحديداً ضمن نطاق السلمان – الحضر والذي يتكون من :

أ - حزام النجف – أبو الجير يوجد في الاجزاء الشمالية الشرقية ويشكل مساحة (48

كم^٢ وبنسبة

(2.5%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة .

ب - حزام عنه- البعاج تبلغ مساحته (1844) كم^٢ فيمثل النسبة الأكبر (97.5%)

من مساحة منطقة الدراسة يُنظر خريطة (2) .

خريطة (2) الانطقة البنيوية لمنطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة العراق البنيوية الحديثة مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠٠٠ وباستخدام برنامج (Arc GIS 10.4) .

٢- التتابع الطباقى : تعود التكوينات المكتشفة في منطقة الدراسة الى عصر المايوسين الاوسط و البلايوسين الاسفل اضافة الى ترسبات العصر الرباعي وتشمل :



أ- تكوين عنه الجيري : وهو من التكوينات القديمة واسعة الانتشار سواء في المقاطع السطحية او تحت السطحية . ويتكون من صخور جيرية، رمادية اللون، متكسرة معادة التبلور فتاتية مرجانية وبسمك يصل الى(49.6) م^(١)..وقد غمرت مياه بحيرة حديثة أهم المكاشف الصخرية لهذا التكوين^(٣).

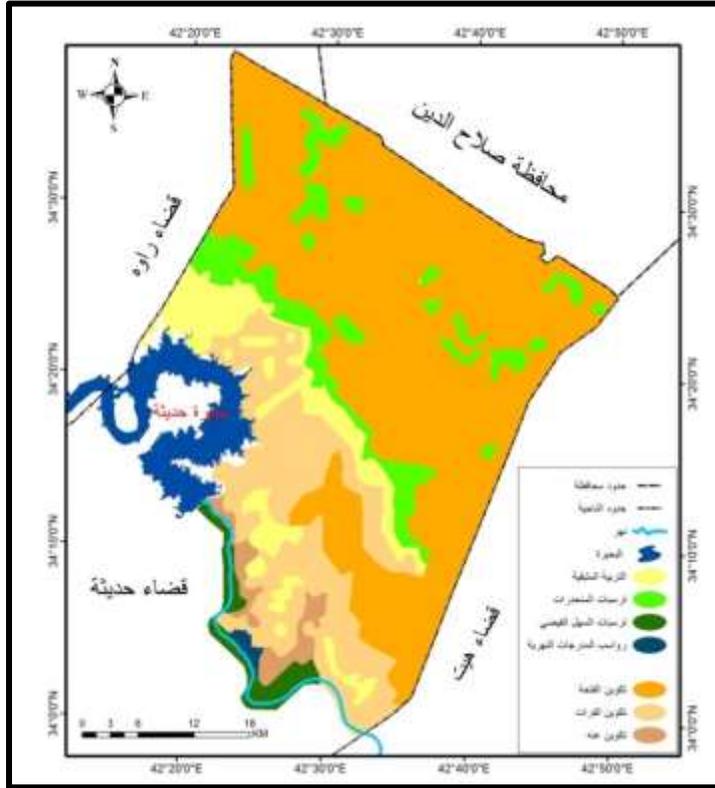
ب- تكوين الفرات الجيري(المايوسين الاسفل):- تعود تكوينات الفرات إلى عصر (المايوسين الأسفل) ويعد هذا التكوين من اكثر التكوينات الجيولوجية انتشاراً في غرب العراق^(٤). إذ يتواجد في مناطق قريبة من نهر الفرات و يشكل في بعض الاحيان حافة صخرية تطل على النهر يقل سمك طبقاتها كلما اتجهنا شمالا وتزداد سمكها في الجهات الشرقية ضمن منطقة الدراسة^(٥)، يتكون من حجر جيرى طباشيري وحجر جيرى طيني في الأجزاء السفلى من المنطقة . أما الجزء العلوي فيتكون من حجر جيرى صلب والطفل وحجر جيرى وحجر الصوان. ينظر خريطة (3).

٣- تكوين الفتحة (المايوسين الاوسط):- يعد هذا التكوين الفتحة (الفارس سابقا) من التكوينات الطباقية المهمة في كل من العراق و إيران. إذ يمثل الغطاء الرئيس لعدد من الخزانات النفطية، ويحتوي على صخور الجبس التي تدخل في صناعة الاسمنت، تعود تكوينات الفتحة إلى (المايوسين الاوسط) وتنتشر في الاجزاء الشمالية من منطقة الدراسة .

٤- تكوينات الزمن الرباعي : تمثل أحدث التكوينات الجيولوجية على سطح الارض وهي تغطي مساحات واسعة بسبب التغيرات المناخية لاسيما في عصر البلايوسين^(٦). و تغطي تكوينات الزمن الرباعي أجزاء محدودة من منطقة الدراسة وخاصة الأجزاء القريبة من نهر الفرات، و تتكون من رواسب رملية وطينية و غرينية مختلطة حملتها مياه النهر اضافة الى مياه الامطار والرياح، ونظراً لطبيعة تكوين هذه الرسوبيات فهي تشكل من أحسن أنواع الترب صلاحية للزراعة.



خريطة (3) جيولوجية منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج Arc GIS 10.4.1 و خريطة العراق الجيولوجية مقياس ٢٥٠٠٠٠/١ لسنة ٢٠٠٢.

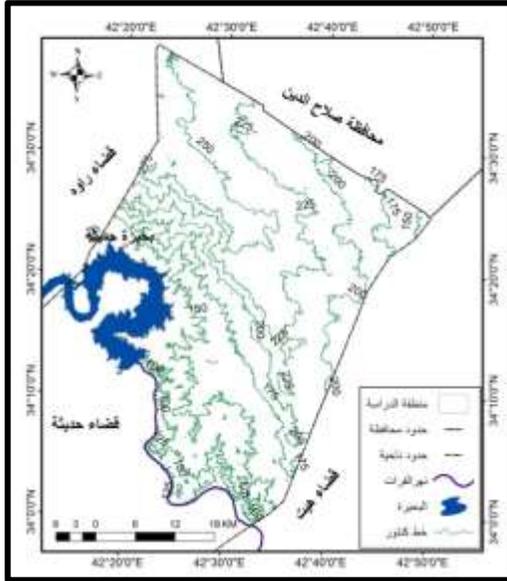
ثانياً- الخصائص الطبوغرافية لمنطقة الدراسة :

١ - الارتفاع : يظهر تأثير التباين في الارتفاع على نمط التصريف المائي على رسم اتجاه حركة المسارات المائية من المناطق المرتفعة نحو المناطق المنخفضة ، و تقسم الى خمسة انطقة للارتفاعات وحسب ما يأتي :

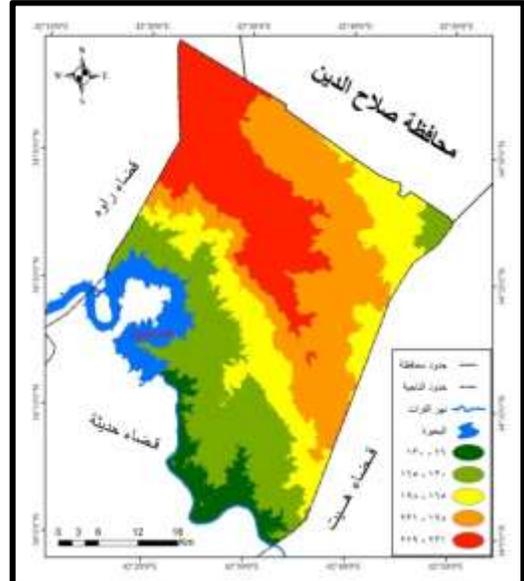
أ- مناطق ذات اتجاه من شمال شرق- جنوب غرب وتتخللها الاودية المائية تنحدر من شمال منطقة الدراسة نحو مجرى نهر الفرات مكونة انظمة متعددة للتصرف المائي منها نمط التصريف الشجري والنمط المتعامد و المتوازي . يصل ارتفاعها في اجزائها الشمالية (279 -236) متر فوق مستوى سطح البحر التي تبلغ مساحتها (456) كم^٢ وبنسبة (24.10%) .
ب- الاجزاء الشمالية الشرقية و الشمالية فتحتل المرتبة الاولى في ارتفاع اجزائها و يبلغ بين (203-236)متر فوق مستوى سطح البحر والتي تبلغ مساحتها (587) كم^٢ وبنسبة (31.02%) ويتضح فيها خط تقسيم المياه بين و نهر الفرات و منخفض الثرثار .

- ج- المنطقة الثالثة يتراوح ارتفاعها بين (168- 203) متر فوق مستوى سطح البحر و تبلغ مساحتها (460) كم^٢ وبنسبة (24.31%) من مساحة منطقة الدراسة.
- د- ويستمر انحدار الارض نحو مجرى النهر ليصل ارتفاع الارض بين (168- 133) متر فوق مستوى سطح البحر مساحتها (349) كم^٢ وبنسبة (18.45%).
- هـ- أما المنطقة التي سجلت ادنى ارتفاع فهي القريبة من مجرى نهر الفرات اذ يتراوح ارتفاعها بين (133- 78) متر فوق مستوى سطح البحر مساحتها (40) كم^٢ وبنسبة (2.12 %).

خريطة (5) الخطوط الكنتورية



خريطة (4) نطاقات الارتفاعات المتساوية



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

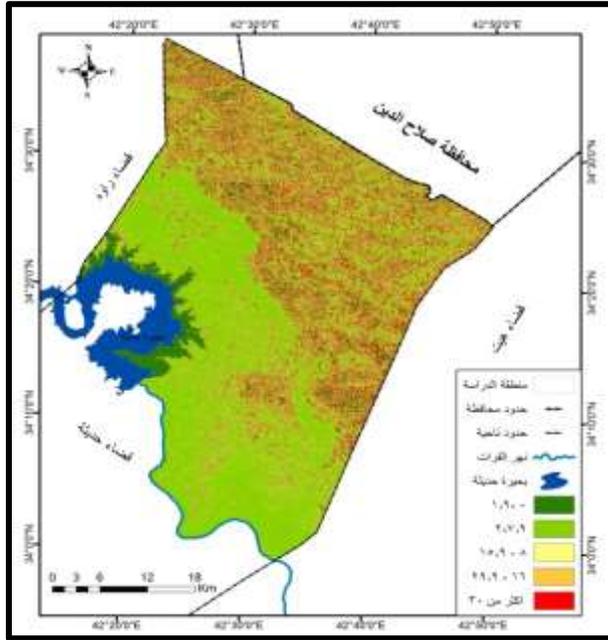
٢ : الانحدار : هو ميل سطح الأرض عن الوضع الافقي ، وإذا ما زاد الانحراف عن ذلك فيُعد هذا الميل جرفاً أو حافة^(٧). ومن خلال تحليل خريطة (7) لدرجة الانحدار يتضح الفئات الآتية :

- ١- الفئة الاولى : المنحدرات التي تبلغ درجات انحدارها (1.9) درجة وتشغل مساحة (621.66) كم^٢ وبنسبة (32.86 %) و هذه الفئة تشمل أغلب المناطق الشمالية .
- ٢- الفئة الثانية : يتراوح انحدارها بين (7.9 – 2) درجة وتشغل مساحة (1095.98 كم^٢) وبنسبة (57.93 %).



- ٣- الفئة الثالثة : يتراوح انحدارها بين (8 -15.9) درجة ومساحتها (154.26 كم^٢)
وينسبة (8.15 %) من مساحة منطقة الدراسة وتنتشر بشكل متداخل مع الفئة الاولى والثانية
سيما في المناطق الوسطى والشرقية من منطقة الدراسة .
- ٤- الفئة الرابعة : يتراوح درجة الانحدار فيها بين (16 – 29.9) درجة و تقدر
مساحتها (14.27) كم^٢ وبنسبة (0.75 %)
- ٥- الفئة الخامسة : يكون انحدارها أكثر من (30) درجة وتمثل مساحة (5.83) كم^٢
بنسبة(0.31 %).

خريطة (6) درجات الانحدار في منطقة الدراسة



- المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية و برنامج (Arc GIS 10.4) .
- ثالثاً- الخصائص المناخية : يتصف مناخ منطقة الدراسة على أنه مناخ الصحراوي تكون امطاره شتوية^(٨) . واهم ما تتصف به الحالة المناخية ما يأتي :
- ١- تتباين معدلات السطوع الشمسي بين اشهر الشتاء والصيف إذ بلغت معدلات السطوع الشمسي في محطة حديثة في شهر كانون الثاني (5.7) ساعة / اليوم بينما في شهر تموز (11.5) ساعة /يوم .
- ٢- تمتاز المنطقة بالتطرف الشديد في درجات الحرارة ، إذ نجد أن اعلى معدل لدرجات الحرارة يكون في شهر تموز إذ بلغ (42.6) م ، بينما سُجلت في شهر كانون الثاني أدنى المعدلات (2.8) م .



- ٣- ان الامطار الساقطة تمتاز بتذبذبها من سنة الى اخرى وكذلك خلال الفصل المطير الواحد و تختلف الاحواض المائية في استلامها لكميات متفاوتة من مياه الامطار كما تمتاز انها فصلية التساقط ، اي تسقط في الشتاء وتتوقف في الصيف .
- ٤- إن الرياح التي تهب في معظم ايام السنة هي رياح شمالية و شمالية غربية و يبلغ نسبتها () 70% وقد سجلت أعلى سرعة للرياح في شهر تموز (4.9 م/ثا) ، بينما بلغ المعدل في اشهر الصيف (4.6 م/ثا) ، اما خلال فصل الشتاء فان سرعة الرياح تنخفض الى ادنى مستوى لها (2.4 م/ثا).
- ٥- ارتفاع معدلات التبخر خلال أشهر الصيف (4.6 ، 4.9 ، 4.3) بينما تسجل ادنى مستوى خلال أشهر الشتاء (2.2 ، 2.4 ، 2.8) .
- ٦- تعاني منطقة الدراسة من عجز مائي يبلغ اعلى معدل في شهر تموز اذ بلغ 379 ملم .

جدول (1) معدل البيانات المناخية لمحطة حديثة للمدة (١٩٨٥-٢٠١٨)

الشهر	السطوع الشمسي	درجة الحرارة			الامطار (ملم)	الرياح م/ثا	التبخّر ملم	الرطوبة النسبية
		عظمى	صغرى	المدى				
ك/ ثاني	5.7	13.7	2.7	11	2.4	32.4	73.2	
شباط	6.9	16.9	4.5	12.4	2.8	50.8	63.3	
اذار	7.4	21.5	8	13.5	3.1	83.1	53.1	
نيسان	8.1	28.5	13.5	15	3.2	143	43.2	
مايس	9.6	34.6	18.6	16	3.6	233.6	33.6	
حزيران	11.4	39.7	22.2	17.5	4.6	340.6	25.9	
تموز	11.5	42.6	24.9	17.7	4.9	379	24.6	
آب	11.1	42.2	25.1	17.1	4.3	370.3	26.3	
ايلول	9.9	38.5	21.1	17.4	3.1	281.1	29.7	
ت اول	8.6	31.6	16.7	14.9	2.5	172.5	42.5	
ت ثاني	6.8	22.2	8.3	13.9	2.2	82	59.8	
ك/ اول	5.6	15.8	4.2	11.6	2.2	36	72.6	
م/ السنوي	8.6	29	14.2	14.8	3.2	183.7	45.7	

المصدر: وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأتواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، ٢٠١٨ .

المبحث الثاني : التحليل الجيومورفولوجي لشبكة الاودية الجافة في ناحية بروانه :

تنحدر في منطقة الدراسة مجموعة من الوديان والتي تمثل مسارات تصريفية متباينة على اساس الطول والحجم ومصبيها المائي التي تنحدر باتجاهات مختلفة تبعاً للانحدار الارضي ومنها (السكران، الكصير، الحدادية، دمامه، الصفا، بشنه، جمه، جديحات، ابو دلابة). تبلغ مساحة الاراضي التي تشغلها الوديان في منطقة الدراسة بحدود (1558.725 كم²) وبنسبة (82.39%) . واهم اتجاهات انحدارها ينظر خريطة (7).

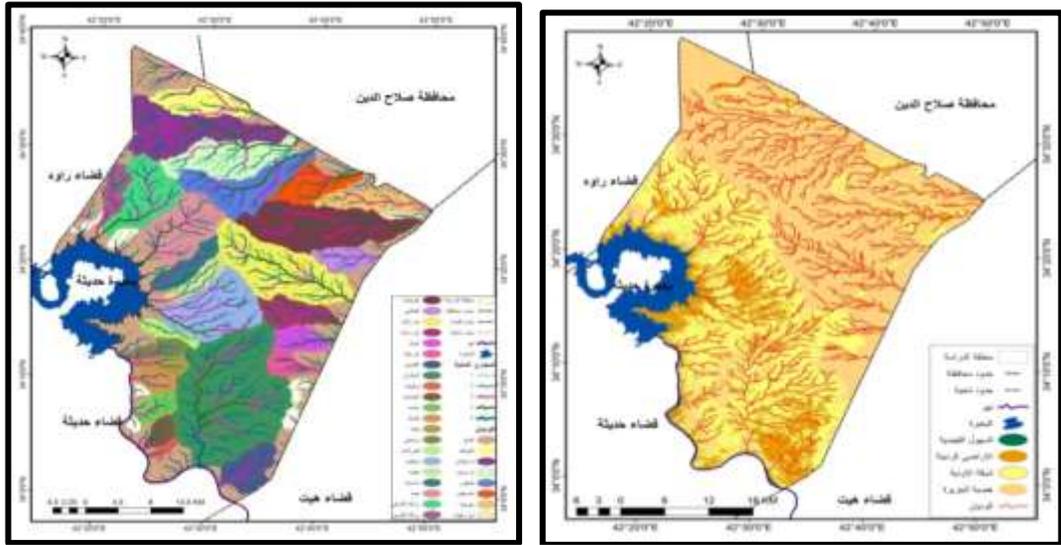
١- الاتجاه الاول: من الشمال والشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي وتصب في بحيرة حديثة.

٢- الاتجاه الثاني الشمال نحو الجنوب وتصب في نهر الفرات .



- ٣- الاتجاه الثالث من الجنوب نحو الشمال وتصب في وادي الثرثار .
٤- الاتجاه الرابع من الغرب نحو الشرق وتصب في بحيرة الثرثار .
يعد الحوض المائي هو الوحدة الاساسية لإجراء أي دراسة مورفومترية. يُنظر خريطة (8)

أ : **الخصائص المساحية** : تؤثر الخصائص المساحية الحوضية على الجريان المائي، وتتباين مساحتها تبعاً للظروف المناخية والجيولوجية والحركات الأرضية والانحدارات فضلاً عن عامل الزمن^(١) كما إن تزايد مساحتها عند زيادة نشاط ألحت المائي في ظل ظروف مناخية رطبة ، وإذا كانت الصخور قليلة الصلابة يسهل حتها.
خريطة (7) شبكة الاودية الجافة في ناحية بروانة خريطة (8) الاحواض المائية في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية وبرنامج (Arc GIS 10.4) .
١- **مساحة الحوض** : هي جميع الاراضي التي تنحدر وتغذي المجاري المائية بغض النظر عن حجم المجرى وتفصله عن الاحواض الاخرى خط تقسيم مياه^(١٠)، إن الاحواض التي تنحدر نحو منطقة الدراسة فتبلغ (28) حوض تم تقسيمها حسب المساحة الى اربع اقسام :
ينظر خريطة (9) وجدول (2) .
أ- الاحواض التي تزيد مساحتها عن (100كم^٢) وعددها (5) وتبلغ مساحتها (746.886) كم^٢.
ب- الاحواض ذات مساحة بين (100-30 كم^٢) و عددها(10) ومجموع مساحتها (569.269) كم^٢ .
ج- الاحواض مساحتها بين (30-15 كم^٢) و عددها (11) ومجموع مساحتها (229.265) كم^٢.
د- الاحواض مساحتها اقل(15كم^٢) و عددها(2) و مساحتها تبلغ (13.305) كم^٢.

أ-٢- **محيط الحوض:** هو الخط الوهمي الذي يسير مع المناطق المرتفعة فيقسم المياه المنحدرة الى اتجاهين متعاكسين يتبعان انحدار الاراضي المنخفضة^(١١). ومن خلال الجدول (3) نجد ان اطوال المحيطات للأحواض تقسم الى ثلاث فئات وكما يلي :

أ- احواض اطوال محيطها اعلى من (40كم) و عددها (11) .

ب- احواض اطوال محيطها بين (20 -40 كم) و عددها (13).

ج- احواض اطوال محيطها اقل من (20) كم : وهذه الاحواض قليلة و عددها (4).

أ-٣- **طول الحوض:** من تحليل الجدول (5) نجد ان الاحواض تتباين في اطوال احواضها تبعا للانحدار ودرجة تضرس الارض اذ نجد ان الاحواض تقسم حسب اطوالها الى :

أ- احواض ذات طول اكثر من (15كم) . ب- احواض يبلغ طولها بين (10-15كم) بلغت (7).

ج- احواض يبلغ طولها بين (5-10 كم). د- حوض واحد يبلغ طوله اقل من (5 كم).

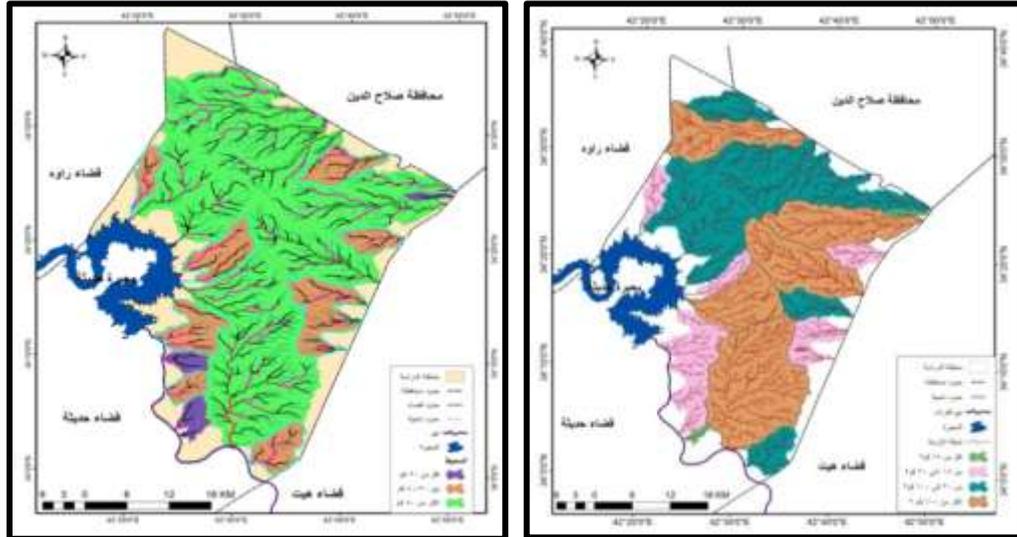
أ-٤: **متوسط عرض الحوض:** ان معدل متوسط عرض أحواض منطقة الدراسة بلغ (3.674 كم)، وهذا يشير إلى انخفاض قيمة معدل متوسط العرض و الناتج من انخفاض قيم عرض الأحواض ، وبسبب اختلاف أشكال الأحواض كذلك كثرة تعرج محيطها فقد تم حساب متوسط العرض بالاعتماد على ال معادلة التالية في استخراجها : متوسط عرض الحوض =

مساحة الحوض كم^٢

طول الحوض كم

ومن ملاحظة القيم الموجودة في الجدول اعلاه نجد تباين متوسط العرض ما بين (10.5 كم) في حوض السكران كحد اعلى وبين متوسط عرض حوض ابو ركوك (0.934 كم) .

خريطة (9) فئات الاحواض المائية حسب مساحتها
خريطة (10) محيط الاحواض المائية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية لنموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وباستخدام برنامج (Arc GIS 10.4) .



جدول (2) الاحواض المائية ومساحتها واطوالها في منطقة الدراسة

ت	اسم الحوض	المساحة كم ^٢	المحيط كم	الطول كم	متوسط العرض كم	ت	اسم الحوض	المساحة كم ^٢	المحيط كم	الطول كم	متوسط العرض كم
١	الغصير	41,030	32,809	9,717	4,222	١٥	رزكه الغربي	25,794	32,429	11,493	2,244
٢	السكران	269,698	84,231	25,451	10,597	١٦	التمياط	48,922	40,662	15,436	3,169
٣	صليجة	6,696	16,270	4,806	1,393	١٧	ام اجلاب	109,741	70,056	21,912	5,008
٤	الحدابية	15,333	18,577	6,713	2,284	١٨	ام سماوه	83,616	56,180	19,365	4,317
٥	دمامه	21,812	21,721	7,194	3,031	١٩	خنيفس	81,751	60,252	16,489	4,957
٦	الصفا	16,789	19,768	6,431	2,610	٢٠	المسلطن	44,360	38,608	13,862	3,200
٧	بشنه	16,836	22,880	8,342	2,018	٢١	خويخه	41,689	42,531	16,042	2,598
٨	زويجي	21,401	26,249	9,145	2,340	٢٢	ابو ركوك	6,609	16,469	7,072	0,934
٩	لغي	15,323	24,107	8,953	1,712	٢٣	جديحات	132,872	68,091	25,746	5,160
١٠	دويليب	100,508	48,855	15,288	6,574	٢٤	العكابي	28,091	26,404	9,728	2,887
١١	چنينة	22,931	32,414	10,725	2,138	٢٥	ابو دلانية	134,067	59,780	22,368	5,993
١٢	الممامسية	31,552	32,686	12,347	2,555	٢٦	ابو رمانه	39,614	35,676	12,096	3,274
١٣	جمه	82,259	41,396	12,731	6,461	٢٧	إجديد	26,698	25,427	8,434	3,165
١٤	رزكه الشرقي	74,476	48,608	13,336	5,584	٢٨	ابو حبه	18,247	21,770	7,429	2,456
	المجموع المساحة	1436,928	٢ كم				المعدل				3.674

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (9) و برنامج Arc GIS 10.4

ب: الخصائص الشكلية : تفيد الدراسة الخصائص الشكلية في معرفة كمية المياه التي تقوم المجاري الفرعية بتزويدها للفرع الرئيسي ، كذلك قياس معدل الحث المائي وتأثير ذلك على الاشكال الارضية التي تنتج من جراء ذلك والمساحة الكلية للأحواض المائية^(١٢). واهم القوانين لحساب الخصائص الشكلية:

ب- ١ - معامل نسبة الاستدارة : ويتم الحصول على الشكل من المقارنة بين مساحة الحوض و مساحة الدائرة من تطبيق احد المعادلات الآتية :

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

ومن خلال التحليل نجد أن هناك مدلولات جيومورفولوجية لاقترب بعض الاحواض من كلا الشكلين ، يُنظر جدول (3) . نجد ان الاحواض التي اقتربت من الشكل الدائري تعطي مؤشراً لحدوث الفيضانات عند سقوط. اما الاحواض التي سجلت ابتعاد عن الشكل الدائري فذلك يدل على عدم انتظام في خط تقسيم المياه ، وذلك لتعرضها إلى التعرجات في مسارها والمؤشر الاخر فهو انخفاض خطر الفيضانات بسبب ابتعاد المجاري وطول مجاريها في الحوض.

ب- ٢ - معامل تماسك المحيط : تعد هذه الطريقة إحدى الطرق التي تستخدم لمعرفة مدى استطالة الحوض او استدارته عن طريق المقارنة بين محيط الحوض و محيط الدائرة والتي لها نفس المساحة من خلال استخدام المعادلة التالية :

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



كلما ارتفعت النتيجة اعلى من العدد (1) كان الحوض اكثر استطاله اما اذا اقترب من العدد (1) الصحيح فإن ذلك مؤشر على اقرب الى الشكل الدائري، من خلال جدول (3) نجد ان الاحواض كلها تمتلك قيم اعلى من الواحد الصحيح ولكن بنسب متفاوتة .

ب- ٣- **معامل الاستطالة:** إن معامل الاستطالة يشير إلى مدى اقتراب شكل الحوض من المستطيل أو ابتعاده ، ويقع معامل الاستطالة بين (الصفري-١). ويمكن قياسها من خلال تطبيق المعادلة الآتية:

$$\text{معامل الاستطالة} = \frac{\text{مساحة الحوض كم}^2 \times 1.28}{\text{طول حوض/كم}}$$

ان غالبية احواض تقترب من الشكل المستطيل. وهذا مؤشر على تأثير ذلك على الجريان السطحي وخاصة الى مستوى انحدار الارض وبالتالي تأثيره على الاشكال الارضية الموجودة في المنطقة كما ان درجة الانحدار في (58 %) من المنطقة بين (2-7.9) . لقد ادت زيادة الاستطالة في الاحواض الى زيادة لمسافة الجريان السطحي مع زيادة في فرصة تسرب مياه الامطار الى مكامن المياه الجوفية .

ب- ٤- **معامل شكل الحوض:** يستخدم هذا المعامل لمعرفة مدى التناسق بين طول الحوض وعرضه كذلك معرفة مدى اقتراب الشكل او ابتعاده عن شكل المثلث ، ويستخرج معامل شكل

$$\text{الحوض على وفق المعادلة الآتية:} \quad \text{معامل شكل الحوض} = \frac{\text{مساحة الحوض / كم}^2}{\text{مربع طول الحوض}}$$

ومن تطبيق المعادلة نجد ان اغلب الاحواض تقترب من الشكل المثلث .

ب- ٥- **معامل الانبعاج :** تتخذ بعض الاحواض شكلا كمثريا وهذا يدل على قلة المجاري في المراتب الدنيا للحوض فاذا كانت النتيجة اكثر من العدد (2) كان دليل على ان الحوض منبعج ، اما اذا كانت النتيجة اقل من ذلك دل على عدم انبعاج الحوض^(١٣) . يتم احتساب

$$\text{العلاقة من خلال استخدام القانون التالي :} \quad \text{معامل الانبعاج} = \frac{2(\text{طول الحوض})}{4 \times \text{المساحة الحوض كم}^2}$$

ان جميع الاحواض لا تعاني انبعاجا في شكلها .

ب- ٦- **معامل الاندماج :** يدل معامل الاندماج من خلال ايجاد العلاقة بين طول محيط الحوض و محيط دائرة تكافئ مساحتها مساحة الحوض^(١٤) . وكلما كانت النتيجة مرتفعة دل ذلك على كثرة تعرجات المحيط وبالتالي تدل على استطالة ذلك الحوض . وحسب القانون التالي :

$$\text{معامل الاندماج} = \frac{\text{محيط الحوض / كم}}{\sqrt{2 \times \pi \times \text{مساحة الحوض}}}$$

ان الاحواض جميعها تحمل معامل اندماج مرتفع بسبب طبيعة الارض وتعدد خطوط تقسيم المياه .



جدول (3) الخصائص الشكلية لأحواض منطقة الدراسة

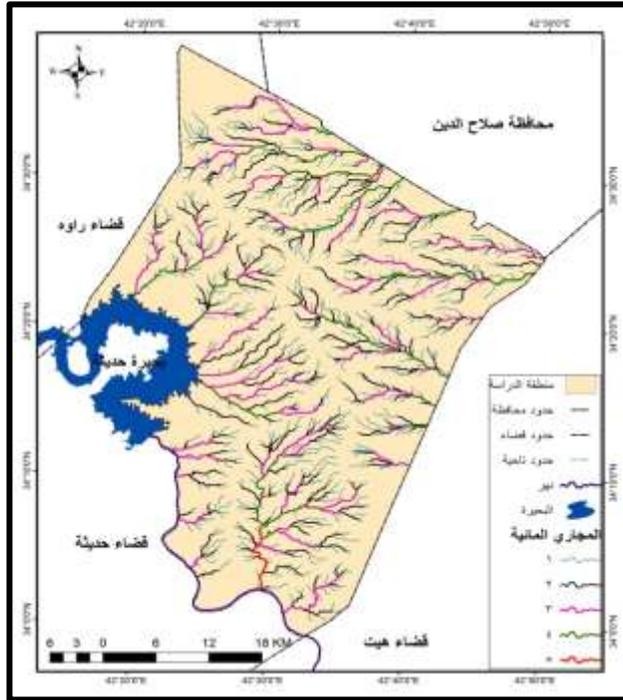
معامل الاندماج	معامل الانتعاج	معامل شكل الحوض	معامل الاستطالة	معامل تماسك المحيط	معامل تماسك المساحة	الحوض	ت	معامل الاندماج	معامل الانتعاج	معامل شكل الحوض	معامل الاستطالة	معامل تماسك المحيط	معامل تماسك المساحة	الحوض	ت
3.6	1.28	0.20	0.57	1.8	0.31	رزكه الغربي	١٥	2.9	0.58	0.43	0.84	1.44	0.48	الغصير	١
3.3	1.22	0.21	0.58	1.64	0.37	التمياط	١٦	2.9	0.60	0.42	0.83	1.44	0.48	السكران	٢
3.8	1.09	0.23	0.61	1.89	0.28	ام اجلاب	١٧	3.6	0.86	0.29	0.69	1.77	0.32	صليجة	٣
3.5	1.12	0.22	0.60	1.74	0.33	ام سماوه	١٨	2.7	0.73	0.34	0.77	1.34	0.56	الحدادية	٤
3.8	0.83	0.30	0.60	1.89	0.28	خنيفس	١٩	2.6	0.72	0.35	0.83	1.31	0.58	دمامه	٥
3.3	1.08	0.23	0.62	1.64	0.37	المسلطن	٢٠	2.7	0.62	0.41	0.82	1.35	0.55	الصفاء	٦
3.7	1.54	0.16	0.52	1.86	0.29	خويخه	٢١	3.2	1.03	0.24	0.63	1.65	0.40	بشنة	٧
3.6	1.89	0.13	0.47	1.8	0.31	ابو ركوك	٢٢	3.2	0.98	0.26	0.65	1.6	0.39	زويجي	٨
3.4	1.25	0.20	0.57	1.67	0.36	جديحات	٢٣	3.5	1.31	0.19	0.56	1.74	0.33	لغى	٩
2.8	0.84	0.30	0.70	1.41	0.5	العكابي	٢٤	2.8	0.58	0.43	0.84	1.37	0.53	دويليب	١٠
2.9	0.93	0.27	0.66	1.46	0.47	ابو دلالية	٢٥	3.8	1.69	0.20	0.57	1.95	0.27	جتبية	١١
3.2	0.92	0.27	0.67	1.6	0.39	ابو رمانه	٢٦	3.3	1.21	0.21	0.58	1.64	0.37	المامسية	١٢
5.5	0.67	0.38	0.78	1.39	0.52	إجديد	٢٧	2.6	0.49	0.51	0.91	1.29	0.6	جمه	١٣
2.9	0.76	0.33	0.79	1.44	0.48	ابو حيه	٢٨	3.2	0.60	0.42	0.83	1.58	0.4	رزكه الشرفي	١٤

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الخريطة (9) و الجدول (2) واستخدام برنامج (Arc GIS 10.4) وبرنامج Excel

المبحث الثالث : خصائص شبكة التصريف المائي :

أولاً : المراتب النهرية : هي الروافد التي تشكل مجموع المسيلات المائية والتي يتكون منها المجرى المائي للوديان الجافة والانهار ضمن النظم النهرية في حوض التصريف المائي^(١٥) ، ومن الجدول (4) نلاحظ رتب المجاري المائية تراوحت بين المرتبة الاولى والمرتبة الخامسة ، بلغت المرتبة الخامسة حوض السكران والمرتبة الرابعة احواض (دويليب ، جمه ، رزكه الشرقي ، التمياط ، ام اجلاب ، ام سماوه ، خنيفس ، المسلطن ، جديحات ، ابو دلالية ، ابو رمانه ، إجديد) ، اما المرتبة الثالثة شغلت الاحواض (الغصير ، الحدادية ، دمامه ، بشنة ، زويجي ، جتبية ، المامسية ، رزكه الغربي ، خويخه ، العكابي ، ابو حيه) ، وتوجد ثلاث احواض ضمن المرتبة الثانية وهي (صليجة ، لغى ، ابو ركوك) ، ينظر خريطة (11) .

خريطة (11) المراتب النهرية



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية وباستخدام برنامج (Arc GIS 10.4) .
ثانياً : نسبة التشعب: وهي نسبة عدد المجاري التابعة في مرتبة ما الى عدد المجاري في
لمرتبة اللاحقة^(١٦). ويتم استخراج من خلال المعادلة الآتية :

$$\text{نسبة التشعب}^{(١٧)} = \frac{\text{عدد مجاري مرتبة ما}}{\text{عدد مجاري المرتبة التي تليها}}$$

و نسبة التشعب مهمة ، كونها تمثل أحد العوامل التي تتحكم بمعدل التصريف وكلما قلت
النسبة ازدادت دلالة خطر الفيضان بسبب سرعة وصول الموجات من الاجزاء العليا من
الحوض الى المصب^(١٨)،، ومن الجدول (6) نجد ان متوسط نسبة التشعب تتراوح بين (9.7
3.14 -) اذ سجل حوض دمامه اعلى نسبة (9.7) بينما سجل حوض ابو رمانه اوطأ نسبة
(3.14) .



جدول (4) المراتب النهرية ونسب التشعب لأحواض منطقة الدراسة

ت	اسم الحوض	المراتب النهرية					اسم الحوض	ت	متوسط نسبة التشعب	المجموع	المراتب النهرية					اسم الحوض	ت
		الاولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة					الاولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة		
١	الكعبر	18	5	1	-	-	رزكه الغربي	١٥	5.24	35	-	-	1	6	28	١	
٢	السكران	42	7	2	1	-	التمياط	١٦	3.76	244	1	3	11	40	189	٢	
٣	صلحجة	78	18	6	1	-	ام اجلاب	١٧	4.5	5	-	-	-	1	4	٣	
٤	الحدادية	56	14	4	1	-	ام سماوه	١٨	5.7	11	-	-	1	2	8	٤	
٥	نمامه	62	14	3	1	-	خنيفس	١٩	9.7	21	-	-	1	5	15	٥	
٦	الصفاء	41	7	2	1	-	المسلطن	٢٠	6.7	13	-	-	1	2	10	٦	
٧	بشنة	40	8	1	-	-	خوبخه	٢١	4.34	21	-	-	1	3	17	٧	
٨	زويجي	5	1	-	-	-	ابو ركوك	٢٢	4.1	22	-	-	1	5	16	٨	
٩	لغي	113	17	5	1	-	جديحات	٢٣	8	9	-	-	-	1	8	٩	
١٠	دوليب	19	6	1	-	-	العكبي	٢٤	3.6	80	-	1	4	18	57	١٠	
١١	چنبيه	88	25	4	1	-	ابو دلایة	٢٥	4	15	-	-	1	2	12	١١	
١٢	الماسية	31	7	2	1	-	ابو رماته	٢٦	4.75	27	-	-	1	4	22	١٢	
١٣	جمه	21	6	2	1	-	إجدید	٢٧	4	76	-	1	4	16	55	١٣	
١٤	رزكه الشرقي	14	4	1	-	-	ابو حيه	٢٨	3.84	72	-	1	3	14	54	١٤	
	المجموع الكلي	1123	258	64	15	1									1461		

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (11) واستخدام برنامج Arc GIS 10.4 .

ثالثاً : أطوال المجاري المائية: بالعودة الى جدول (2) نجد ان اطوال المجاري المائية تقسم الى :

١-احواض سجلت المرتبة الاولى اطوال اكثر من (50 كم) مثل حوض السكران بمجموع طول (171.42 كم) ، وجاء بعده حوض ابو دلایة بطول (95.55 كم) و حوض جديحات (84.94 كم) يلي ذلك حوض ام سماوه (35.04 كم) ثم حوض خنيفس (57.65 كم) .
٢-احواض سجلت المرتبة الثانية اطوال اكثر من (30 كم) مثل حوض السكران اذ سجل اطول المجاري المائية بمجموع طول (92.46 كم) و حوض ابو دلایة بطول (7.38 كم) و حوض جديحات (35.18 كم) يلي ذلك حوض ام اجلاب (78.88 كم) و حوض جمه (30.39 كم) .

٣-احواض سجلت المرتبة الثالثة اطوال تزيد عن (20 كم) ويأتي بالمقدمة حوض السكران بطول (42.76 كم) يليه حوض دوليب (30.52 كم) ، و حوض جديحات (26.37 كم) و حوض ام اجلاب (21.47 كم) و حوض التمياط (20.98 كم) . اما بقية الرتب فقد سجلت اطوال متقاربة مما يدل على النشاط الحثي للمجاري المائية وانها ما زالت في مرحلة الشباب

رابعاً : الكثافة التصريفية: يقصد بها درجة انتشار الشبكة المائية وتفرعها ضمن مساحة محدودة^(١٩). يعد هذا المعامل أحد المعايير التي تؤثر في سرعة الجريان اثناء تساقط الامطار في الحوض المائي ، وتوجد نوعان من الكثافة التصريفية يمكن ايجازها بما يلي :



١ - كثافة الصرف الطولية: تستخرج من خلال المعادلة الآتية :

$$\text{كثافة الصرف الطولية}^{(٢٠)} = \frac{\text{مجموع اطوال الاودية في الحوض كم}}{\text{مساحة الحوض كم}^2}$$

٢- كثافة الصرف العددية: يتم استخراج هذا المعامل وفق المعادلة الآتية^(٢١):

$$\text{كثافة الصرف العددية} = \frac{\text{عدد المجاري المائية}}{\text{مساحة الحوض كم}^2}$$

إن معدل كثافة التصريف الطولية في جميع الاحواض امتازت بالانخفاض اذ سجلت معدل (1.24) كم / كم^٢. ينظر الجدول (5). اما الكثافة العددية للوديان فهي الاخرى منخفضة لنفس الاسباب اذ سجلت متوسط (0.93) وادي / كم^٢.

خامساً : معامل الانعطاف : ويمكن استخراجه من تطبيق المعادلة التالية^(٢٢):

$$\text{معامل الانعطاف} = \frac{\text{طول المجرى الحقيقي / كم}}{\text{طول المجرى المثالي / كم}}$$

إن أهمية معامل الانعطاف تأتي من ناحية تأثيره في سرعة جريان وانسياب المجرى، ومن ملاحظة الجدول (5) نجد ان معامل الانعطاف للأحواض المائية كما يلي :

١- سجلت احواض معامل انعطاف اعلى من (1.30) وهي حوض الكصير (1.34) و حوض رزكه الشرقي (1.33) و حوض جمه (1.30) .

٢- سجلت احواض معامل بين (1.29 - 1.20) وهي كل من حوض السكران (1.27) و حوض خنيفس (1.25) و حوض التمياط (1.24) و احواض الحدادية و المسلطن و ابو رمانه (1.22) و حوض دويليب (1.21) و حوضي دمامه و ام سماوه (1.20).

٣- سجلت احواض معامل بين (1.19 - 1.10) وهي المامسية و ابو دلالية (1.12) و بشنة (1.14) و صليجة (1.15) و جتبية و جديحات (1.16) و احواض رزكة الغربي و ام اجلاب و خويخه و إجديد (1.17) .

٤- سجلت احواض معامل بين (1 - 1.09) وهي كل من الصفا (1.09) و زويجي و لغى و العكابي و ابو حية (1.06) .

نجد ان جميع الاحواض تمتاز بانحناء بين الخفيف والبسيط اذ ان معدلات الانعطاف سجلت معدلات متقاربة .

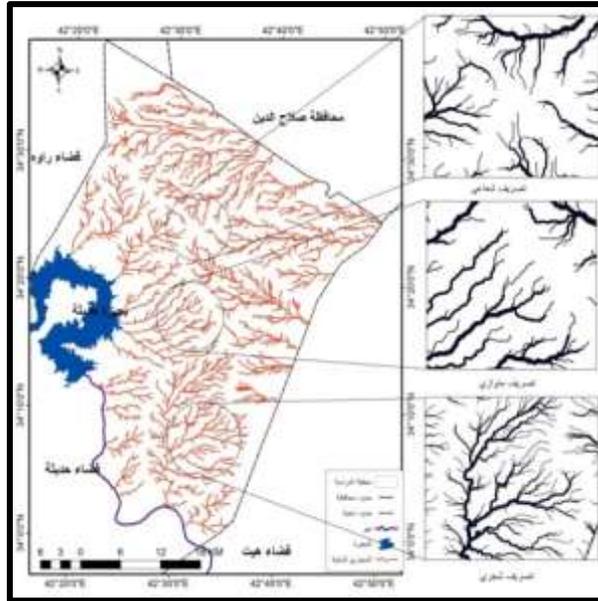


جدول (5) الكثافة الطولية والكثافة العددية

ت	اسم الحوض	مجموع اطوال الودية كم	كثافة الطولية كم / وادي ٢	كثافة العددية كم / وادي ٢	معامل الانعطاف	ت	اسم الحوض	مجموع اطوال الودية كم	كثافة الطولية كم / وادي ٢	كثافة العددية كم / وادي ٢	معامل الانعطاف
١	الغصير	46.45	1.13	0.85	1.34	١٥	رزكه الغربي	29.1	1.13	0.93	1.17
٢	السكران	338.77	1.26	0.90	1.27	١٦	التمياط	66.74	1.36	1.06	1.24
٣	صليحة	6.31	0.94	0.75	1.15	١٧	ام اجلاب	146.36	1.34	0.94	1.17
٤	الحدادية	19.3	1.26	0.72	1.22	١٨	ام سماوه	110.21	1.31	0.90	1.20
٥	دمامه	25.61	1.17	0.96	1.20	١٩	خنيفس	107.92	1.32	0.98	1.25
٦	الصفاء	18.61	1.11	0.77	1.09	٢٠	المسلطن	58.79	1.33	1.15	1.22
٧	بشاه	17.49	1.04	1.25	1.14	٢١	خويحه	54.82	1.32	1.18	1.17
٨	زويجي	23.56	1.10	1.03	1.06	٢٢	ابو ركوك	10.17	1.54	0.91	1.05
٩	لعي	13.61	0.89	0.59	1.06	٢٣	جديجات	167.24	1.26	1.02	1.16
١٠	دوليب	116.82	1.16	0.80	1.21	٢٤	المكابي	36.03	1.28	0.93	1.06
١١	جتيبة	27.2	1.19	0.65	1.16	٢٥	ابو دلابة	179.49	1.34	0.88	1.12
١٢	المامسية	36.05	1.14	0.86	1.12	٢٦	ابو رمانه	46.27	1.17	1.04	1.22
١٣	جمه	95.98	1.17	0.92	1.30	٢٧	اجنيد	41.96	1.57	1.12	1.17
١٤	رزكه الشرقي	82.09	1.10	0.97	1.33	٢٨	ابو حيه	30.7	1.68	1.04	1.06
	المجموع							1871.56	1.24	0.93	

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (11) واستخدام برنامج Arc GIS 10.4
سادساً: نمط التصريف للمجري المائية : تخضع الشبكة المائية للعديد من العوامل البنائية و
الطوبوغرافية والمناخية عند تطورها و تعكس في طبيعة انتشارها في الحوض مدى تأثيرها
بتلك العوامل ، وبالتالي ستظهر عدة انماط للتصريف (٢٣) التي ساعدت الظروف المناخية
السائدة على تكوينها. ومن اهم الأنماط التصريفية في منطقة الدراسة يُنظر الخريطة (12) :
١- نمط التصريف الشعاعي : يوجد في المناطق التي تمتاز بالارتفاع عن بقية الاجزاء وهذا
النمط نجده في منطقة تقسيم المياه بين اتجاهات منخفض الثرثار واخرى نحو بحيرة حديثة
واتجاه ثالث نحو مجرى نهر الفرات .
٢- نمط التصريف الشجري: يعد من اكثر انماط التصريف انتشاراً في منطقة الدراسة اذ
تسود فيها الصخور المتجانسة في التركيب والبنية وهنا تلتقي الروافد مع بعضها بزوايا حادة
وتمتاز بكثافتها وقصر طولها (٢٤).
٣- نمط التصريف المتوازي : يسود هذا النوع من انماط التصريف في بدايات المراتب
النهرية في اراضي يغلب عليها الانبساط ويتحكم بهذا النمط من التصريف التراكيب
البنوية المتمثلة بالشقوق والمفاصل والصدوع .

انماط التصريف في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المرنية الفضائية و برنامج (Arc GIS 10.4).

سابعاً: المقاطع الطولية والعرضية لحوض التصريف:

١- : المقاطع الطولية : تعتمد المقاطع الطولية لأي مجرى مائي على طبيعة الصخور الموجودة في المجرى المائي كذلك انحدار السفوح لذلك الحوض ، و المجرى المائي يبدأ بالتشكيل اثناء جريان مياه الامطار ، ويبدأ بالنحت في المناطق المرتفعة حتى يصل الى مرحلة الاتزان بين النحت و الارساب وهذا يعني ان عملية النحت تسير باتجاه معاكس لجريان المياه في الوادي^(٢٥) ، ويتم معرفة المقطع من خلال قياس انحدار المجرى لذلك للوادي من منابعه العليا الى المصب ، كذلك يستفاد منها في تحديد المناطق التي تزداد فيها عمليات النحت او التي تزداد فيها عملية الارساب^(٢٦) ، ينظر الشكل (1).



شكل (1) المقاطع الطولية لأحواض منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج Arc GIS10.4 و برنامج GLOBE

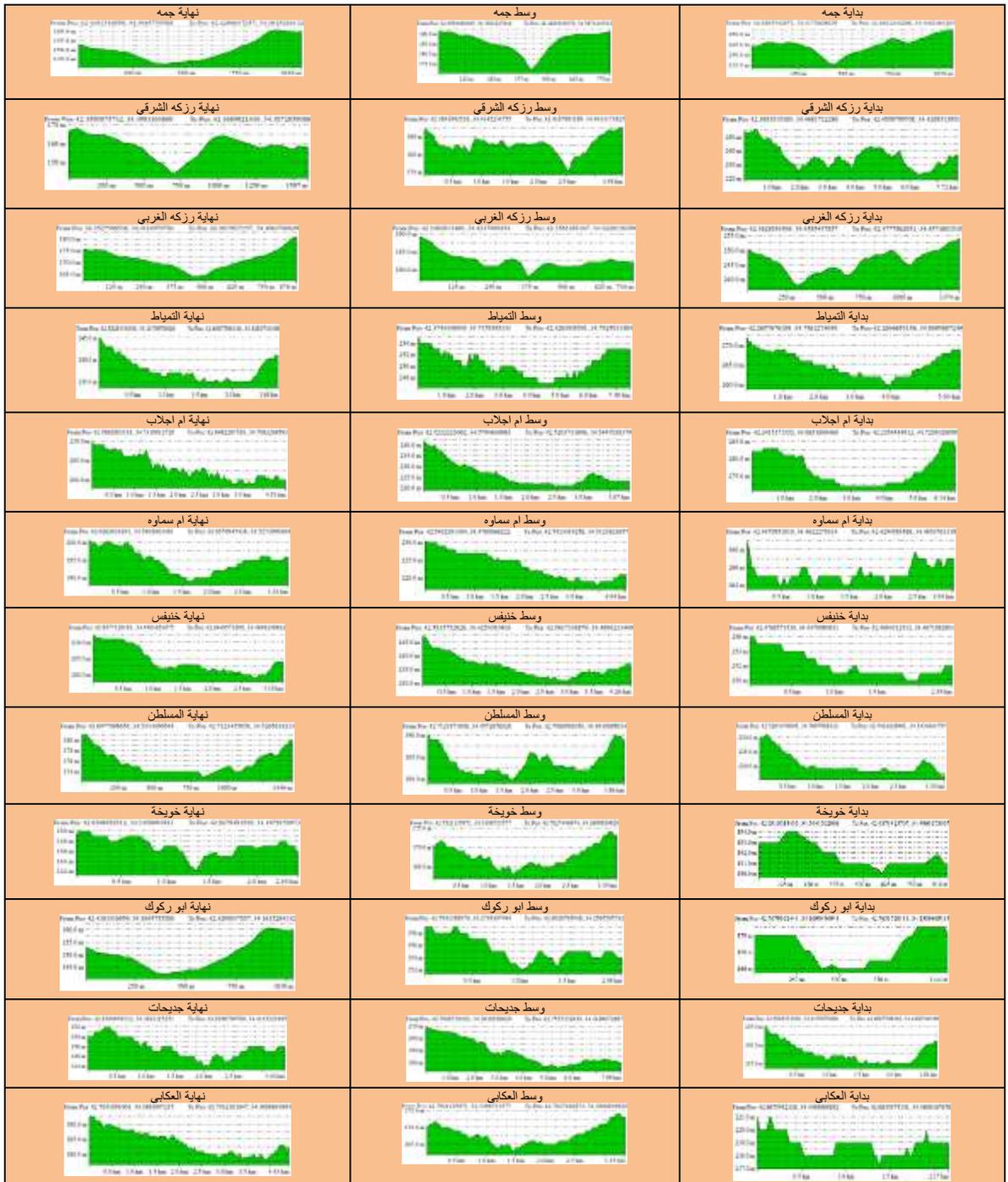
Mapper18

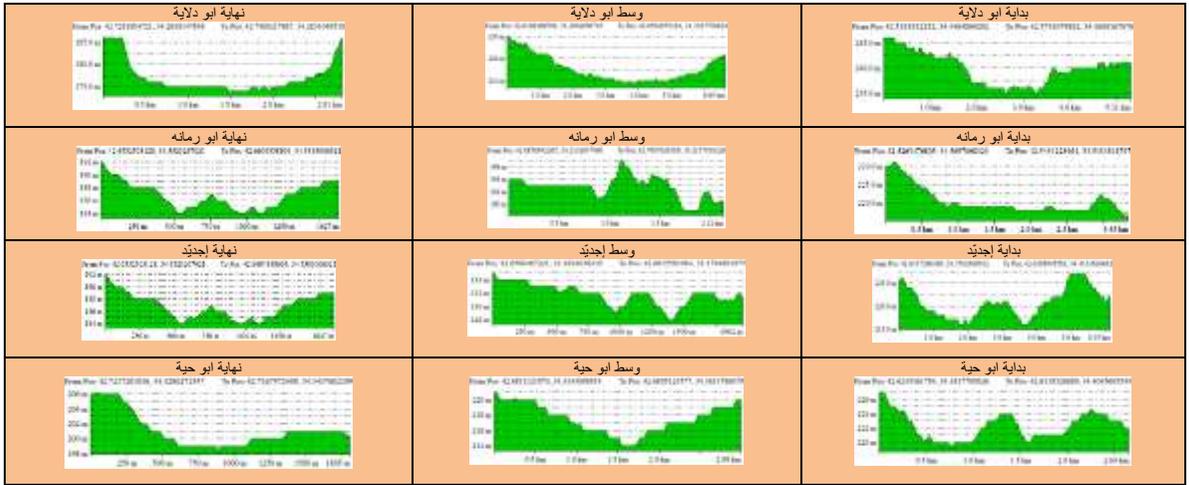
٢- : المقاطع العرضية: يقصد بها الخط الواصل بين نقطتين تقعان على طرفي محيط الحوض والذي يشكل خط تقسيم المياه لذلك الحوض^(٢٧). ومن الملاحظة للمقاطع العرضية نجد ان هناك اودية تتميز بنشاط حتى ويظهر ذلك من خلال المقطع العرضي لبعض الوديان التي تأخذ شكل (V) وهي الاودية التي تصب في نهر الفرات وبحيرة حديثة بينما الوديان التي تجري باتجاه منخفض الثرثار ووادي الثرثار نجدها تمتاز بتقدم في النشاط الحثي اذ ان المقاطع العرضية سجلت شكل (U) وهذا يدل على تباطيء في عملية الحث وتقدم في الترسيب المائي. يُنظر شكل (2).



شكل (2) المقاطع العرضية لأحواض منطقة الدراسة







المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج Arc GIS10.4 و برنامج Glocber Mapper1

المبحث الرابع : حصاد المياه وسبل استثماره في ناحية بروانه :
إن منطقة الدراسة تزرخ بالأودية التي يمكن الاستفادة منها لإقامة مشاريع حصاد مياه يمكن استغلالها في العديد من الأنشطة البشرية ، ولا بد من توضيح حصاد المياه وأهميته المحلية والاستراتيجية إذا ما علمنا أن كمية المياه التي يمكن الاستفادة من مياه الأمطار تذهب سنويا إلى البحر دون الاستفادة منها .

مكونات نظم حصاد المياه : لا بد من توفر المكونات الأساسية لنجاحه و كما يلي :
١- منطقة المستجمع المائي: وهي جزء من الأرض يساهم في بعض أو كامل حصته من مياه الأمطار لصالح المنطقة المستهدفة الواقعة خارج حدود ذلك الجزء.^(٢٨)
٢- مرفق التخزين: وهو المكان الذي تحتجز فيه المياه الجارية من وقت جمعها وحتى استخدامها.

٣- المنطقة المستهدفة : وهي المنطقة التي تستخدم فيها المياه التي جرى حصادها.
ومن التقنيات التي يمكن اعتمادها في الأودية الموجودة ضمن منطقة الدراسة^(٢٩) :

١ - الحواجز الحجرية القاطعة لمجرى الوديان الرئيسية (السكر). تقنية استخدمها السكان منذ القدم لحجز مياه الأمطار وخاصة في المجاري العليا للأودية الطويلة مثل وادي السكران ووادي دمامة ووادي بشنه وغيرها ضمن منطقة الدراسة .

٢- الحواجز الحجرية الهلالية الشكل تستخدم لتثبيت التربة وزراعة بعض النباتات الحولية .
٣- السدود الترابية : يتم عمل سدود ترابية في بعض الأودية لتحتجز مياه الأمطار وخاصة تلك التي تكون درجة انحدارها بسيط .

٤- الغدران أو الخباري : يقوم السكان في المناطق الصحراوية بحفر خبارات كبيرة يطلق عليها الغدران أو الخباري وقد توجد بصورة طبيعية في بعض الوديان العميقة إذ تحتفظ بمياه الأمطار أطول فترة ممكنة.



مراحل عملية حصاد المياه (٣٠) :

- ١- المرحلة الاولى من عملية الحصاد بسقوط الامطار .
 - ٢- المرحلة الثانية وهي مرحلة حجز مياه الامطار في مناطق سقوطها لرفع تسريبها الى داخل التربة ، أما المرحلة الثالثة فهي الاله التي تتمثل ب تخزين مياه الامطار .
 - ٣- المرحلة الاخيرة وهي الغاية الحقيقية للمياه المتجمعة وسبل استغلالها بالشكل الامثل .
- أن انصب الاودية المتمثلة بوجود شبكة من الاودية ذات انحدارات البسيطة ومن هذه الاودية التي يمكن ترشيحها لإقامة هكذا مشاريع ؛ هي كل من وادي السكران ، وادي الحدادية ، وادي ابو دلالية ، وادي دويليب ، وادي جديحات و ، وادي خنيفس و ، وادي ام سماوه لوجود عدة اعتبارات فنية وجيولوجية و جيومورفولوجية يمكن الاخذ بها ومنها (٣١):
- ١- تستقبل كميات من الامطار خلال موسم التساقط لفترة تمتد لفترة ٧ أشهر .
 - ٢- وجود فترات كنتورية متباعدة مما يدل على انحدار بسيط للأرض يقلل من سرعة التدفق المائي.

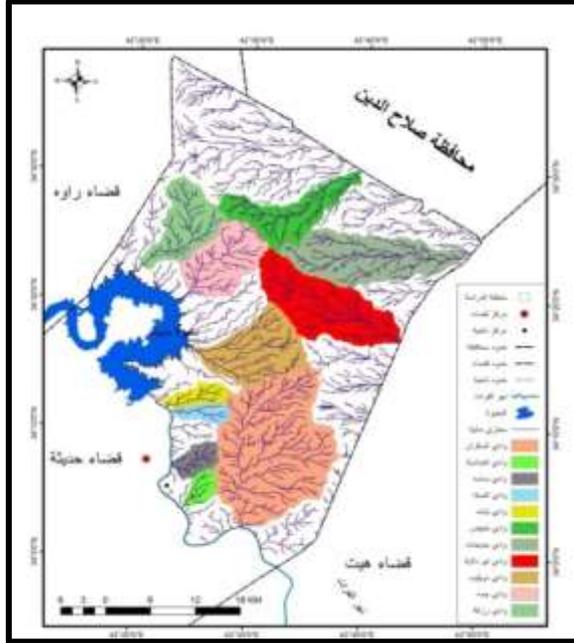
- ٣- تمتاز بنمط التصريف بالشجري الذي يغطي اكبر مساحة من المجري المائي .
- ٤- عدم وجود الفواصل والشقوق وتراكيب خطية والتي تعد من معوقات اقامة هذه المشاريع باعتبارها مناطق ضعف جيولوجي .

- ٥- قلة سمك التربة يزيد من نسبة المياه الجارية وبالتالي زيادة كمية المياه المراد تجميعها .
- مشاريع الحصاد المائي لا بد من أن تكون على مراحل يتم من خلالها إجراء تقييم لعملية الحصاد ، كما لا بد من معرفة حجم التساقط على السطح من خلال تطبيق القانون التالي :

$$\text{حجم التساقط م}^3 = \frac{\text{مجموع التساقط السنوي (ملم)}}{1000} \times \text{مساحة الحوض كم}^2 \times 1000000$$

- وبتطبيق المعادلة على مساحة ناحية بروانه نجد أن حجم التساقط الذي تحصل عليه يساوي (258,636,400) م^٣ . وهذه الكمية تستحق أن نتعامل معها بجدية واستثمارها بشكل صحيح . خاصة وان المناطق الجافة تعاني نقصا في مصادر المياه صيفا . لذلك نقتراح اقامة ثلاث مشاريع على ثلاثة أودية ذات اتجاهات مختلفة الاول وادي الحدادية والثاني وادي أبو دلالية والثالث وادي جديحات وتطبيق المعادلة عليها لمعرفة حجم التساقط .: ينظر خريطة (13) .

خريطة (13) أحواض الوديان المقترحة شمال ناحية بروانه



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وباستخدام برنامج (Arc GIS 10.4).

الجريان السطحي لشبة الأودية الجافة :- إن الاحواض تختلف في اتجاهات انحدارها وبالتالي يؤثر ذلك على الجريان السطحي ويظهر ذلك واضحا في جميع الاودية سواء تلك التي تنحدر نحو النهر او البحيرة او منخفض الثرثار او واديه إلا انها تختلف في كمية المياه الساقطة تبعاً لطوبوغرافية المنطقة ودرجة انحدارها ونوعية الصخور والترتبة كذلك للظروف المناخية .

- قياس الجريان السطحي لشبكة الاودية الجافة : إن الجريان المائي السطحي يتحدد بفترة زمنية تبدأ مع سقوط المطر على سطح الأرض وتنتهي عندما يصب في المجرى المائي^(٣٢). وعلى الرغم من عدم وجود محطة لقياس الجريان السطحي الا أنه يمكن استخراج معامل الجريان من خلال تطبيق معادلة بيركلي لقياس الجريان السطحي^(٣٣). لتقدير معدلات الجريان السطحي لأحواض منطقة الدراسة ويتم استخراج المعامل من تطبيق المعادلة الآتية :

$$R = (CIS)^{1/2} \left(\frac{L}{W} \right)^n$$

إذ أن : R = معامل الجريان السطحي المتوقع مليون / ملم^٣ . C = معامل ثابت قدره (0.30).

S = معدل انحدار المجرى م / كم . I = حجم التساقط السنوي المتوقع مليون / ملم^٣.

L = طول المجرى / كم . W = معدل عرض الحوض (كم) .



$n =$ معامل ثابت (0.45) .

ومن تطبيق المعادلة اعلاه نحصل على قياسات للجريان السطحي وكما مبين في جدول (6) .
جدول (6) الجريان السطحي لأحواض منطقة الدراسة

ت	اسم الحوض	مساحة الحوض كم ²	درجة الانحدار م /كم	طول الحوض كم	متوسط العرض كم	حجم التساقط السنوي /ملم	معامل الجريان السطحي
١	الغصير	41.030	2.24	9.717	4.222	5284664	2742.2
٢	السكران	269.698	0.56	25.451	10.597	34737102.4	3583.3
٣	صليجة	6.696	7.47	4.806	1.393	862444.8	2427.2
٤	الحدادية	15.333	3.59	6.713	2.284	1974890.4	2369.1
٥	دمامه	21.812	2.52	7.194	3.031	2809385.6	2150.3
٦	الصفا	16.789	3.57	6.431	2.610	2162423.2	2283.5
٧	بشنة	16.836	3.86	8.342	2.018	2168476.8	3001.2
٨	زويجي	21.401	3.04	9.145	2.340	2756448.8	65547.8
٩	لغى	15.333	2.94	8.953	1.712	1974890.4	2778.5
١٠	نولييب	100.508	1.14	15.288	6.574	12945430.4	3076.1
١١	جنتية	22.931	4.58	10.725	2.138	2953512.8	4162.3
١٢	المامسية	31.552	3.49	12.347	2.555	4063897.6	4191
١٣	جمه	82.259	1.46	12.731	6.461	10594959.2	2923.1
١٤	رزكه الشرقي	74.476	1.75	13.336	5.584	9592508.8	3320.3
١٥	رزكه الغربي	25.794	4.07	11.493	2.244	3322267.2	4200.6
١٦	التمياط	48.922	0.82	15.436	3.169	6301153.6	2538.7
١٧	ام اجلاب	109.741	0.68	21.912	5.008	14134640.8	3299.3
١٨	ام سماوه	83.616	0.84	19.365	4.317	10769740.8	3236.9
١٩	خنقيس	81.751	0.92	16.489	4.957	10529528.8	2927.8
٢٠	المسلطن	44.360	1.35	13.862	3.200	5713568	2942.3
٢١	خويخه	41.689	1.68	16.042	2.598	5369543.2	3732.2
٢٢	ابو ركوك	6.609	3.78	7.072	0.934	851239.2	2443.3
٢٣	جديحات	132.872	0.87	25.746	5.160	17113913.6	4356.3
٢٤	العكابي	28.091	1.6	9.728	2.887	3618120.8	2276.5
٢٥	ابو دلابة	134.067	0.6	22.368	5.993	17267829.6	3188.9
٢٦	ابو رمانه	39.614	1.26	12.096	3.274	5102283.2	55979.8
٢٧	إجندك	26.698	1.5	8.434	3.165	3438702.4	1933.5
٢٨	ابو حبه	18.247	1.64	7.429	2.456	2350213.6	1769.5
	المعدل	1892	2.27	12.81	3.674	243689600	22598.3

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المعادلة اعلاه .

الاستنتاجات:

- ١- تقع منطقة الدراسة ضمن الرصيف المستقر وتنتمي الى تكوينات الفرات والفتحة والعصر الرباعي .
- ٢- وجود شبكة من المجاري المائية الجافة والبالغ عددها اكثر من (٢٨) وادياً وتنوع انحدارها يدل على ان المنطقة مرت بفترات مطيرة خلال الزمنة الجيولوجية السابقة.
- ٣- يتصف مناخ منطقة البحث على أنه مناخ الصحراوي والذي يتميز بالجفاف والمدى الحراري الكبير وزيادة في كمية الاشعاع الشمسي ، و تكون امطاره شتوية .
- ٤- تستقبل كميات من الامطار خلال اشهر الشتاء وتسجل فائض مائي يمكن الاستفادة منه في اقامة مشاريع الحصاد المائي .
- ٥- تقسم احواض منطقة الدراسة حسب مساحتها الى اربع فئات مساحية ، اما على اساس طول المحيط فقد قسمت الى ثلاث فئات .



- ٦- من خلال تحليل خصائص الانحدار يتبين ان الوديان الشمالية اقل انحدارا من الوديان الجنوبية .
- ٧- تمتاز الاحواض المائية في منطقة الدراسة بانخفاض قيم الكثافة الطولية وزيادة الكثافة العددية ويعود ذلك الى طبيعة المنطقة الطبوغرافية و الى الظروف المناخية التي مرت بها المنطقة .
- ٨- تعاني المنطقة من عجز مائي في الصيف يقابله ارتفاع في التبخر بسبب ارتفاع درجات الحرارة .
- ٩- لا توجد بيانات دقيقة عن حجم الجريان المائي لمنطقة الدراسة .
- ١٠- حجم التساقط الذي تحصل عليه منطقة الدراسة يساوي (٦٠٠,٦٨٩,٢٤٣) م^٣ . وهذه الكمية تستحق أن نتعامل معها بجدية واستثمارها بشكل صحيح عن طريق إقامة مشاريع حصاد المياه .

التوصيات :

- ١- الاستفادة من بعض الوديان لتخزين مياه الامطار والاستفادة منها في فصل الصيف عند شحة المياه.
- ٢- تشجيع الباحثين لدراسة الاودية الجافة القصيرة وخاصة في اقليم الجزيرة .
- ٣- اقامة آبار يمكن من خلالها حقن المياه الجوفية بمياه الامطار وخاصة في الاودية التي تمتاز بانحدار شديد في مجاريها .
- ٤- توصي الدراسة الى اعتماد وسائل الري الحديثة بالاعتماد على احواض التجميع المائي عن طريق انشاء قنوات تجميع وتصريف مياه الامطار واستغلالها في الزراعة .
- ٥- تشجيع المواطنين لإقامة مشاريع صغيرة للحصاد المائي في مزارعهم وتقليل الاعتماد على النهر في سقي المزروعات .

الإحالات

1. -Saad Z. Jassim, Jeremy C .Goff, Geology of Iraq, 2006, P75
- 2 Bellen, R.C., Van, Dunning ton, H.V., Wetzel, R. and Morton, D., Lexique Stratigraphic International .Asia, Fasc.10a, Iraq, Paris,1959.,pp.233-236 .
- ٣ - محمد فهد طلب، التتابع الطباقى الحياتى لتكوينات وادي الفرات بين هيت والقائم في العراق ،اطروحة دكتوراه (غ . م) جامعة بغداد، كلية العلوم ، ٢٠٠٧، ص ٢٧ .
- ٤ - محمد فهد الغريزي، الطباقية الحياتية لتكوين الفرات الجبيري في وادي الفرات الاعلى، رسالة ماجستير(غ.م) كلية العلوم، جامعة بغداد، ١٩٨٥، ص ١.
- ٥ - فاروجان خاجيك سيساكيان، ترجمة شاكر قنبر حافظ، تقرير عن جيولوجية لوحة حديثة ان اي ٣٨-٥(جي ام-١٣)، مقياس ١/٢٥٠٠٠٠، وزارة الصناعة والمعادن، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، قسم المسح الجيولوجي، ١٩٩٣، ص ٦ .
- ٦ - حسن رمضان سلامه ، اصول الجيومورفولوجيا ، ط ٢، دار المسيرة ، الاردن ، ٢٠٠٧، ص ٤٠٠ .



- ٧ - حسن سيد ابو العينين، اصول الجيومورفولوجيا ، ط٦، الدار الجامعة للطباعة والنشر، بيروت، ١٩٨١، ص٣٣٥.
- ٨ - صباح محمود الراوي وعدنان هزاع البياتي ، أسس علم المناخ ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٩٠، ص٢٢٦ .
- ٩ - احمد فليح فياض اللهيبي، جيومورفولوجية وادي السهلية ، رسالة ماجستير (غ . م) جامعة بغداد، كلية الآداب، ٢٠٠١، ص٥٤ .
- ١٠ - حسن رمضان سلامه ، اصول الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص١٧٠ .
- ١١ - محمد صبري محسوب ، جيومورفولوجية الاشكال الارضية ، ط ١ ، دار الفكر العربي للطبع والنشر، مصر، ١٩٩٧، ص١٤٢ .
- ١٢ - ابتسام احمد جاسم ، هيدروجيومورفولوجية حوض التون كوبري في محافظة كركوك ، اطروحة دكتوراه (غ.م) جامعة بغداد ، كلية الآداب، ٢٠٠٦ ، ص١١٣ .
- ١٣ - خلف حسين علي، علم شكل الارض التطبيقي، ط ١ ، دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع ، ٢٠١٢، ص٣٦١ .
- ١٤ - المصدر نفسه ، ص ٣٦٢ .
- ١٥ - حسن سيد احمد ابو العينين ، اصول الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص٤٣٦ .
- ١٦ - حسن رمضان سلامة ، اصول الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق، ص١٨٨ .
- ١٧ - خلف حسين علي ، الجيومورفولوجيا التطبيقية علم أشكال الأرض التطبيقي ، ط ١ ، دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع ، ٢٠٠١، ص١٥٧ .
- 18 - Strahler, A.N., Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks In Handbook of Applied Hydrology, 1957, p.386 .
- ١٩ - ارجي كورجي، حوض التصريف كوحد جيومورفولوجية اساسية، المدخل لدراسة العمليات الجيومورفولوجية، دراسة في الجيومورفولوجيا، ترجمة وفيق الخشاب، جامعة بغداد، ١٩٧٩، ص ٦٦ .
- ٢٠ - خلف حسين علي، الجيومورفولوجيا التطبيقية، مصدر سابق، ص ١٥٩ .
- 21 - Strahler, A.N., and Strahler, A.H., A Text Book of Physical Geography, John Wiley & Sons, New York, 2002, p.398
- ٢٢ - عدنان باقر النقاش، ومهدي الصحاف، الجيومورفولوجيا، جامعة بغداد، ١٩٨٦، ص ٥١٨ .
- ٢٣ - حسن رمضان سلامه ، اصول الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص١٩٠ .
- ٢٤ - حسن سيد احمد أبو العينين، اصول الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق، ص ٤٦٠ .
- ٢٥ - حسن ابو سمور ، حامد الخطيب ، جغرافية الموارد المائية ، ط ١ ، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان ، الاردن ، ١٩٩٩، ص٣٦ .
- ٢٦ - مشعل محمود فياض ، احمد فليح فياض ، التحليل الهيرومورفومتري لشبكة الصرف المائي لحوض دوكان أقليم كردستان العراق، ٢٠١٤، ص ٢١ .
- ٢٧ - حسن ابو سمور ، حامد الخطيب ، جغرافية الموارد المائية ، مصدر سابق ، ص٣٥ .
- ٢٨ - فيصل عبد الفتاح نافع ، استخدام تقانات حصاد المياه لتنمية الموارد المائية العراقية ، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، العدد ٦٠ ، ص١٧٢ .
- ٢٩ - بشار منير الشكرجي ، دراسة نظرية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية لحصاد مياه الأمطار في شمال العراق، المجلة العراقية لعلوم الأرض- المجلد ٨ ، العدد ١ ، أيار، ٢٠٠٨، ص١٦-١٧ .
- ٣٠ - عاطف علي الخرابثة و عثمان محمد غنيم ، الحصاد المائي في الاقاليم الجافة وشبه الجافة ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٩، ص ٦٥ .



- ٣١ - مشعل محمود فياض الجميلي ، المنخفضات الصحراوية (الخبرات) في منطقة الحماد العراقي وامكانية استثمارها في حصاد المياه ، المجلة العراقية لدراسات الصحراء ، المجلد ٣ العدد ١ ، ٢٠١١ ، ص٧٩- ٨٠ .
- ٣٢ - محمود حسان عبد العزيز أساسيات الهيدرولوجيا، شركة مطابع المطوع، المملكة العربية السعودية، ١٩٨٢، ص ٢٩.
- ٣٣ - احمد فليح فياض ، جيومورفولوجية حوض وادي السهلية ، مصدر سابق ، ص١٣٦ .