هيدرولوجية حوض وادي جدعة في بادية السماوة باستخدام التقانات الجغرافية

الباحث عبد الحسن جبر مالح السعيدي
جامعة بغداد/ كلية الآداب/ قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية
Abdalhasanmaleh73@gmail.com

أ.د. عبد الله صبار عبود العجيلي
جامعة بغداد/ كلية الآداب/ قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية
Dr.abdullah461@yahoo.com

(مُلَخَّصُ البَحث)

يعد حوض وادي جدعة احد الاحواض النهرية الجافة، والتي تتسم بجريان مائي موسمي يتزامن مع موسم التساقط المطري في فصل الشتاء، اذ ان سقوط الامطار ضمن هذه المنطقة يتسم بالتذبذب وعدم الانتظام في اوقات سقوطه، فضلا عن التذبذب في مقدار كمياته الساقطة ، وغالبا ما تسقط الامطار بشكل غزير وخلال فترة زمنية قصيرة ، ولغرض معرفة حجم الجريان السطحي ، وكمية المياه الجارية على السطح، وهل ان بالإمكان الاستفادة منها ، وتوظيفها بالشكل الذي يخدم منطقة الدراسة، تم الاعتماد على قرينة صيانة التربة الامريكية والمعروفة بقرينة (SCS – CN)، والتي تختص بتقدير عمق الجريان السطحي ، ومعامل الجريان من خلال عاصفة مطرية مؤثرة ، اذ اتبين ان المنطقة تتميز بتنوع الغطاء الارضي ، اما فيما يتعلق بالترب الهيدرولوجية فقد تم كشف ثلاثة اصناف منها ضمن منطقة الدراسة ، والتي تمثلت بالترب ذات الاصناف (A , B , C) .

مقدمة

تعد الدراسات الهيدرولوجية للأحواض الجافة والموسمية الجريان ذات اهمية كبيرة ، كونها تبين قابلية الحوض النهري في احتمالية حدوث جريان سطحي يكفي لاستغلال الموارد الطبيعية الموجودة ضمن منطقة الدراسة، سواء في مجال الانتاج الزراعي، والرعوي، والصناعي.

مشكلة الدراسة

يمكن ان نجمل المشكلة بالاتي : هل ان للخصائص الهيدرولوجية دور في تغيير المظهر الجيومورفولوجي لسطح منطقة الدراسة ؟ وهل ان الجريانات المائية كافية لتغطية حاجة الموارد الطبيعية الموجودة وطرق استثمارها

فرضية الدراسة

ان للخصائص الهيدرولوجية الدور الاكبر في تغيير معالم السطح وتشكيل مظاهر جيومورفولوجية مختلفة على الرغم من الفترة القصيرة للجريانات المائية مقارنة بفترات الجفاف الطويلة ، والجريانات المائية الموجودة توفر المياة اللازمة للمشاريع الاستثمارية التي يمكن تنفيذها ضمن المنطقة .

حدود منطقة الدراسة

من حيث الموقع الجغرافي ، يحد الحوض من الشمال ناحية بصية وحوض ابو غار ومن الشرق شعيب لية ووادي ابو الضباع ومن الجنوب الحدود الفاصلة ما بين العراق والمملكة العربية السعودية ومن الجنوب والجنوب الغربي وادي عادن، اما الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة فهو يقع ما بين دائرتي عرض (٥٣ ٣٨ ٢٩) و(١٩ ٠١ ٢٩) شمالا وخطي طول (٥١ ٥١ ٤٥) و(٤٤ ٠٢ ٤٦) شرقا وبمساحة قدرها (٣٨٢,٣) كم٢ .

اهداف الدراسة

تكمن اهمية الدراسة من خلال ما يلي :

١ـ انتاج خريطة هيدرولوجية تبين حجم الجريانات المائية الموجودة ضمن منطقة الدراسة ، فضلا عن توضيح عامل النفاذية للسطح من خلال استخدام التقانات الحديثة .

٢ـ معرفة قابلية منطقة الدراسة للاستثمار ، وامكانية استغلال مواردها الطبيعية والافادة من مقوماتها الطبيعية لاسيما الهيدرولوجية .

٣ـ معرفة قابلية الجريانات المائية على تطورها الى سيول وفيضانات ضمن منطقة الدراسة ، ومن ثم محاولة معالجتها .

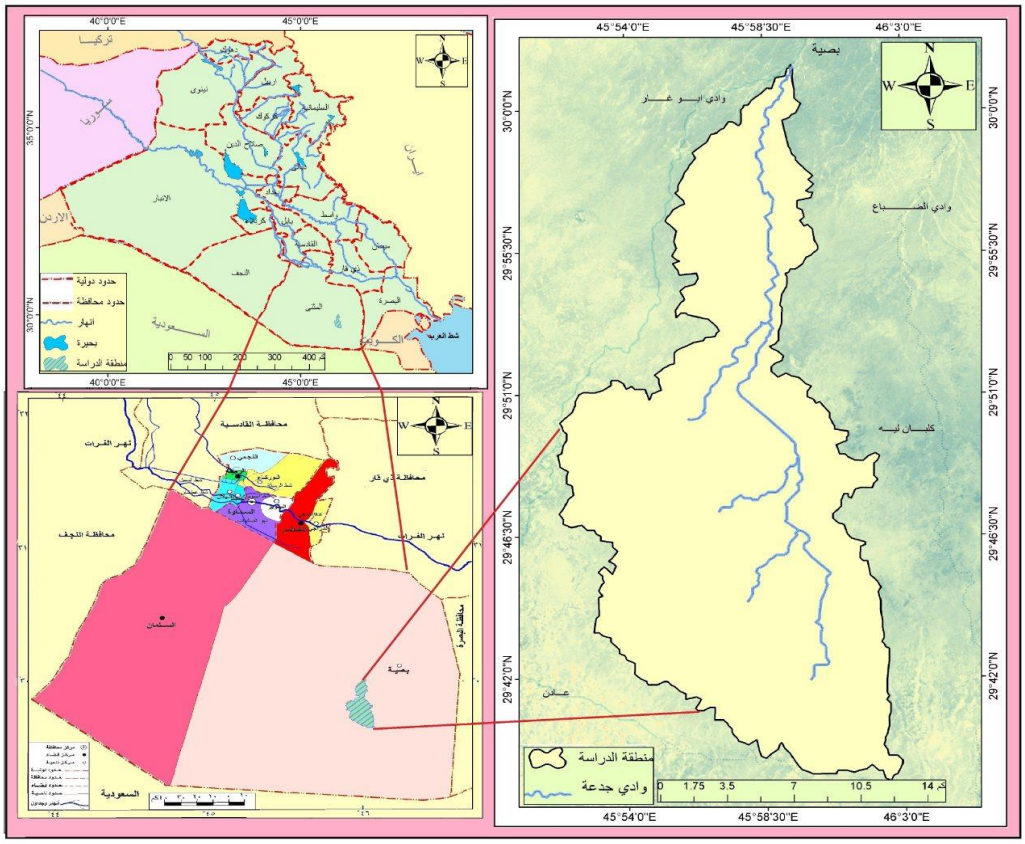
منهجية الدراسة

١ـ تم اعتماد المنهج الوصفي عن طريق ماموجود من معلومات تفيد البحث في الكتب والمجلات العلمية والرسائل والاطاريح .

٢ـ اعتماد المنهج التحليلي الذي يختص بتحليل الطرق الخاصة بدراسة المنظومات الهيدرولوجية.

٣ـ المنهج الحقلي من خلال الدراسة الحقلية لمنطقة الدراسة ، والتعرف على طبيعتها وخصائصها والهيدرولوجية فضلا عن الاطلاع على اثر الجريانات المائية على سطح منطقة الدراسة .

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة (حوض وادي جدعة)



المصدر: بالاعتماد على معطيات برنامج (Arc Gis 10.4)

١ – ١ مقدمة

هنالك عوامل عدة تؤثر في الجريان السطحي مثل العوامل الجيولوجية والطوبوغرافية والمناخ والنبات الطبيعي ، فضلا عن طبيعة استعمالات الارض (كيلر ، ٢٠١٤ ، ص ٣٤٧ – ٣٤٨) ، اذ ان الوديان الموجودة في بادية السماوة بشكل عام ووديان منطقة الدراسة بشكل خاص هي المصدر الوحيد للمياه السطحية المؤقتة، فهي تتسم بجفافها ولا تكون مسرحا للجريانات المائية الا اثناء موسم سقوط الامطار والذي يتسم بزخات قوية فضلا عن ان المياه التي تتجمع في المنخفضات الموسمية مثل منخفض الصليبات، والشبجة، والسلمان سرعان ما تجف متحولة الى اراضي جافة الامر الذي يترتب علية حصول شحة في المياه. وعلية سيتم حصر وتقييم الموارد المائية من حيث كميتها، ونوعيتها، ومدى فائدتها للحياة البشرية والحيوانية والنباتية .

١ – ٢ . معادلات استخلاص قيم (CN)

ويعبر عن العلاقة الرياضية لنموذج منحنى الجريان السطحي بالمعادلة التالية (Johns , 1985 , P.5) .

$$Q = \frac{(P - Ia)^2}{P - Ia + s} \quad \ldots\ldots (1)$$

اذ ان

Q = عمق الجريان السطحي (بالبوصة)

P = كمية الامطار الساقطة (بالبوصة)

Ia = الاعتراض الأولي قبل بدء الجريان السطحي متمثل بالتبخر والتسرب والنبات

s = التجمع السطحي بعد بداية الجريان السطحي (بالبوصة)

وبما أن Ia تعادل خمس قيمة S فأن Ia تصبح كالاتي (**Johns, 1985 , P.1-2**) .

$$Ia = 0.2S \quad \ldots\ldots (2)$$

ووفق ذلك تكون المعادلة (**USDA-SCS,1986 , P. 2**) .

$$Q = \frac{(P - 0.2S)^2}{P + 0.8\,S} \quad \ldots\ldots (3)$$

اما حساب قيمة (S) فيكون على اساس العلاقة الرياضية التالية (**USDA ,1986 , P.3**) .

$$S = \frac{1000}{CN} - 10 \quad \ldots\ldots (4)$$

(CN) هو رقم تتراوح قيمته ما بين (٦٨ – ٩٨) والتي تعبر عن الاستجابة المائية لمكونات الحوض ما بين النفاذية العالية والمنخفضة فكلما اتجهت القيم نحو (١٠٠) فهذا يدل بان اسطح الحوض قليلة النفاذية ، اما إذا اتجهت القيم نحو الصفر فأن اسطح الحوض تتسم بكونها عالية النفاذية ، وهذه القيم تستخرج من تصنيف الحوض على اساس نوع التربة السائدة وحددت طريقة SCS-CN اربعة انواع من التربة وهي مقسمة وفقاً لمعدل سرعة انتقال الماء من خلالها وهي (A, B, C, D) وسميت المجموعات الهيدرولوجية للتربة (Hydrologic Soil Groups) . ولتحويل وحدات المعادلة رقم (٤) إلى ملم لتتوافق مع المقاييس المترية فأنها تأخذ الشكل التالي.

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \quad \ldots\ldots (5)$$

١ – ٢ – ١ . معادلات حساب حجم الجريان السطحي الكلي.

يحتسب حجم الجريان السطحي الكلي اعتماداً على عمق الجريان المستحصل من معادلة رقم ٣ و ٥ فتصبح العلاقة الرياضية كالاتي : (**USDA ,1986 , P.6 – 3**) .

$$Q_v = (Q * A/1000) \quad \ldots\ldots (7)$$

اذ ان

Q_v = حجم الجريان السطحي

Q = عمق الجريان السطحي / ملم

A = مساحة حوض التصريف / كم٢

1000= معامل التحويل

ومن متطلبات طريقة (SCS) لتقدير حجم الجريان الحصول على متغيرات عديدة منها اصناف الغطاء الارضي ، واصناف الترب الهيدرولوجية ، وعلى النحو الاتي:

١ – ٣ . تصنيف استعمالات الغطاء الارضي لمنطقة الدراسة

يقصد بالتصنيف هو امكانية انشاء منظومة تختص بالظواهر المختلفة التي يمكن تمييزها بالاعتماد على أوجه التشابه والاختلاف فيما بينها، اذ تعد المرئيات الفضائية على اختلاف اطوالها الموجية من اهم واكثر المصادر التي يمكن اعتمادها لإجراء عملية التحليل والتفسير والتصنيف، كون ان العين البشرية لا يمكنها التمييز بين الظواهر بخاصيتها الموجية، كما انها غير قادرة على تحسس الاشعة تحت الحمراء ، وعلية فلابد من اجراء التصحيحات المطلوبة على المرئيات الفضائية حتى تتلاءم مع تحسس العين البشرية كالتفريق بين الحدود الرمادية والالوان الاخرى (الجابري ، ٢٠١٢ ، ص ٢٦١) .

اذ يتألف الوضع الطبيعي للغطاء الارضي من مقومات رئيسة هي التربة والمياه والغطاء النباتي ، وعلية فان الغطاء الارضي (Land Cover) ، يعرف على انه وصف الموارد الطبيعية لسطح الارض ، اذ يشير المصطلح (Form) الى الشكل الخاص بسطح الارض ، فيما يشير مصطلح (Function) الى وظيفة هذا الشكل، اما المصطلح (Land Use) الى الانشطة الاقتصادية والبشرية الموجودة ضمن مكان محدد من الارض (غنيم ، ٢٠٠١ ، ص ٨٨) . وتصنف المرئيات الفضائية في تحديد استعمالات الارض ضمن منطقة الدراسة من خلال عملية تغطية الخلايا ذات الاطياف المتعددة الى اصناف الغطاء الارضي بطريقة:

١ – ٣ – ١ . التصنيف الموجة (Supervised Classification)

تم اختيار التصنيف الموجة كونه يعطي نتائج اكثر دقة وتفصيلا من غيرة، اذ يقوم المحلل بتوجيه التصنيف، من خلال مناطق التدريب والتي تقع تحت مصطلح (Supervised Classification) ، والتي يتم بموجبها تحديد الخصائص الطيفية لكل صنف يتوقع تواجده ضمن المنطقة ، بمساعدة الخرائط الطوبوغرافية، ليتم بعد ذلك انشاء

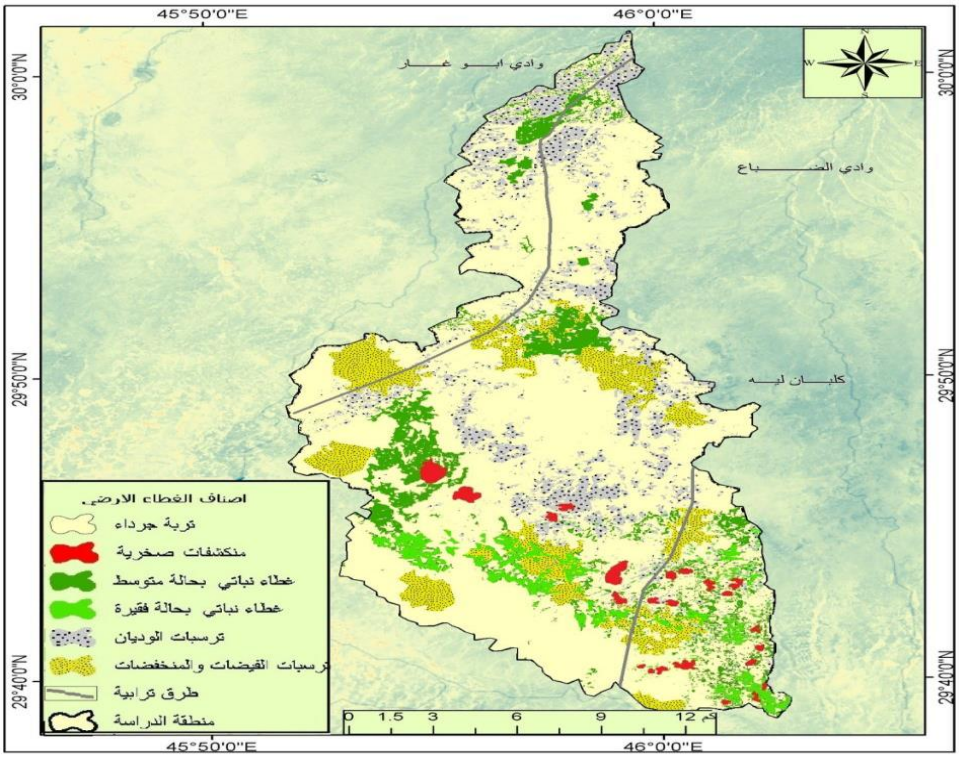
ملف مناطق التدريب التي تقع تحت مصطلح (Signature Editor File) بنظام الاحتمالية العظمى (Maximum Likelihood) . واشتقت اصناف الغطاء الارضي لمنطقة الدراسة بالاعتماد على المرئية الفضائية (Landsat 8) بتاريخ (٢٠١٨/٢/٧)، وبدقة (١٥*١٥)، ومن خلال التصنيف الموجة (Classification Supervised) في برنامج (Arc Map 10.4)، فضلا عما تم ملاحظته من خلال الدراسة الميدانية، وعلية تم تصنيف الغطاء الارضي لمنطقة الدراسة وكالاتي : يلاحظ جدول (١) وخريطة (٢).

جدول (١) اصناف استعمالات الارض في منطقة الدراسة

اصناف الغطاء الارضي	المساحة	النسبة المئوية
ترب جرداء	**216.4**	**56.6**
الغطاء النباتي	**44.3**	**11.6**
ترسبات الوديان	**58.91**	**15.4**
المنكشفات الصخرية	**6.6**	**1.7**
ترسبات الفيضات والمنخفضات	**43.7**	**11.4**
طرق ترابية	**12.39**	**3.3**
المجموع	**382.3**	**100**

المصدر:- من عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arc Gis 10.4) ومعطيات برنامج (Axcel)

خريطة (٢) تصنيف استعمالات الارض لمنطقة الدراسة



المصدر : بالاعتماد على المرئية الفضائية (Landsat) ، بتاريخ (٢٠١٨/٣/٢٧) ، وبدقة (١٥*١٥) م ، ومخرجات برنامج Arc Map 10.4

١ – ٣ – ٢ – ١ . ترب جرداء

يحتل هذا النوع من الترب مساحة كبيرة اذ تبلغ (٢١٦,٤)كم^{٢}، او ما يعادل (٥٦,٦%) من مجموع المساحة الكلية ، يلاحظ جدول (١)، ومن ملاحظة خريطة (٢) يتضح ان الترب الجرداء هي الاكثر انتشارا فهي تنتشر على اجزاء واسعة تمتد من المنبع وحتى المصب.

٤ – ٣ – ٢ – ٢ . الغطاء النباتي

يتوضح الغطاء النباتي بشكل اكبر خلال موسم سقوط الامطار اذ تنمو مجموعة من النباتات كالأشجار، والاعشاب، والحشائش، والتي تتباين في كثافتها وتنوعها من مكان لآخر، اذ يشغل الغطاء النباتي مساحة قدرها (٤٤,٣)كم^{٢} او ما يعادل (١١,٦%) من المساحة الكلية، يلاحظ جدول (١)، وخريطة (٢).

١ – ٣ – ٢ – ٣ . ترسبات الوديان

من ملاحظة جدول (١) يتضح ان ترسبات الوديان تشغل مساحة قدرها (٥٨,٩١) كم^{٢} او ما يعادل (١٥,٤%) من المساحة الكلية ، اذ نجدها تحتل مناطق بطون الاودية والمنخفضات التي تكونت بفعل الترسبات التي نقلتها المياه الجارية فضلا عن دور الرياح ، ومن ملاحظة خريطة (٢) يتضح ان انتشار ترسبات الوديان يتركز في وسط ومصب الحوض .

١ – ٣ – ٢ – ٤ . المنكشفات الصخرية

اذ تشغل المنكشفات الصخرية مساحة قدرها (٦,٦)كم^{٢} او ما يعادل (١,٧%) من المساحة الكلية مجتمعة ، يلاحظ جدول (١) . ويوجد هذا النوع بشكل مناطق متفرقة في منطقة الدراسة ، ومن ملاحظة خريطة (٢)، يتبين انها تنتشر في منابع ووسط الحوض ضمن تكوين الدبدبة ، اذ توجد مساحات محدودة تغطيها الصخور والحصى على اثر عمليتي الحت والترسيب المائي على الرغم من اختلاف الصخور في حجمها من مكان لآخر.

١ – ٣ – ٢ – ٥ . ترسبات الفيضات والمنخفضات

يشغل هذا النوع من الترب مساحة وقدرها (٤٣,٧)كم^{٢} او ما يعادل (١١,٤%) من مجموع المساحة الكلية، يلاحظ جدول (١). اذ تقوم المياه والرياح بترسيب حمولتها من المفتتات الصخرية والرمال وغيرها في المناطق المنخفضة وبتتابع هذه العملية تمتلئ هذه المنخفضات بالرواسب مكونة ترب جيدة تنمو فيها النباتات الطبيعية، فضلا عن انها تكون مناطق صالحة لزراعة بعض المحاصيل التي تتلاءم مع المناخ السائد في المنطقة، وغالبا ما تكون هذه المناطق مستوية السطح

ويغطيها بساط اخضر من النباتات الطبيعية اثناء موسم سقوط الامطار (الدراسة الميدانية ، ١٥-٢٠١٩/٣/١٦) .

١ – ٣ – ٢ – ٦ . الطرق الترابية

اذ تشغل الطرق الترابية مساحة (١٢,٣٩)كم^{٢} او ما يعادل (٣,٣%) من مجموع المساحة الكلية، يلاحظ جدول (١)، اذ تتخلل منطقة الدراسة مجموعة من الطرق الترابية الرئيسة التي تربط ما بين اجزائها او ما بينها وبين المناطق المجاورة، ومن ملاحظة خريطة (٢) يتضح ان هنالك طريقين رئيسين ، الاول يدخل من جهة المصب قادما من ناحية بصية ويستمر باتجاه الشمال الغربي حتى يخرج من عند الجزء الغربي من وسط الحوض، اما الثاني فهو يدخل منطقة الدراسة من اقصى الشرق عند وسط الحوض وباتجاه الجنوب الغربي.

١ – ٤ . اصناف الترب الهيدرولوجية لمنطقة الدراسة

بالاعتماد على معدل سرعة تسرب وانتقال الماء ضمن الترب او التفريق بين مستويات تسرب الماء الى باطن التربة تم وضع تصنيف للتربة من قبل مصلحة التربة الامريكية (SCS) ، يلاحظ جدول (٢)، وهذا التصنيف يضم اربعة مجاميع هيدرولوجية للتربة (A – B – C – D) تختلف في صفاتها وخصائصها، يلاحظ جدول (١)، وتمثل المجموعتين (A – D) حالتين متطرفتين متناقضتين اذ ان مجموعة (A) تمثل جريان سطحي منخفض فيما تكون مجموعة (D) على العكس منها اذ تمثل جريان سطحي عالي جدا ، اما المجموعتين (B – C) فانهما تمثلان جريان سطحي معتدل . وبالاستناد الى هذا التصنيف فقد تم اشتقاق (٣) انواع للترب الموجودة ضمن المنطقة عن طريق استخراج قيم الخصائص الفيزيائية للتربة، والتي تم التعرض اليها بشكل مفصل في الفصل الاول ، يلاحظ جدول (٣) وخريطة (٣) .

جدول (٢) اصناف الترب الهيدرولوجية بحسب قرينة (SCS)

الصنف	عمق	الوصف
A	**قليل**	**طبقة رملية عميقة تتخللها كمية قليلة من الطين والغرين**
B	**متوسط**	**طبقة رملية اقل عمقا من طبقة (A) تتسم بمعدل ارتشاح**
C	**فوق**	**طبقة طينية محددة العمق ، ذات معدل ارتشاح دون الوسط قبل**
D	**عالي**	**طبقة طينية ذات نسبة انتفاخ عالية ، مع وجود طبقة ضحلة**

المصدر: بالاعتماد على (Soil Conservation Service, 1986)

جدول (٣) اصناف الترب الهيدرولوجية في منطقة الدراسة

صنف التربة	المساحة / كم^{٢}	النسبة المئوية
A	112.7	29.5
B	111.8	29.2
C	157.8	41.3
المجموع	382.3	100

المصدر:- من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١ – ٢) ومخرجات برنامج Arc Gis (10.4) ، ومعطيات برنامج (Axcel)

١ – ٤ – ١ . المجموعة الهييدرولوجية (A)

من ملاحظة جدول (٣) يتضح ترب هذه المجموعة تشغل مساحة قدرها (١١٢,٧)كم^{٢} او ما يعادل (٢٩,٥%) من مجموع المساحة الكلية. اذ تتمثل ترب هذه المجموعة بالمناطق التي تتميز بمعدل جريان سطحي منخفض كون تربها ذات نفاذية عالية، وتتكون ترب هذه المجموعة من طبقة رملية عميقة مع نسب قليلة من الطين والغرين، اذ تغطي منطقة منابع الحوض وحتى وسط الحوض والتي تمثل الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة ، يلاحظ خريطة (٣) .

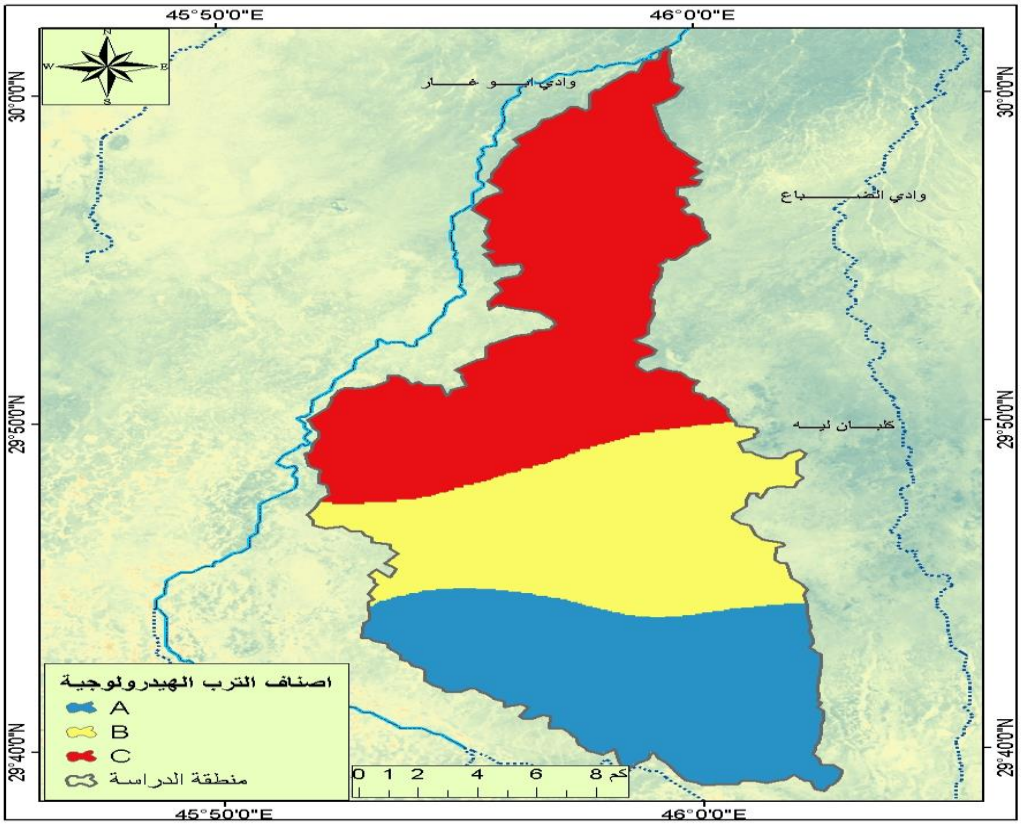
٤ – ٤ – ٢ . المجموعة الهيدرولوجية (B)

اذ تمثل هذه المجموعة المناطق ذات الجريان السطحي المتوسط ، لكون تربها تتميز بمعدل ارتشاح متوسط ، اذ تتكون من ترب رملية بعمق اقل من المجموعة (A)، والسبب يعود في ذلك في كونها فوق تكوينات الدبدبة وترسبات الزمن الرباعي، وتشغل مساحة قدرها (١١١,٨)كم^{٢} او ما يعادل (٢٩,٢%) من المساحة الكلية، يلاحظ جدول (٣)، ومن ملاحظة خريطة (٣) يتضح ان هذه الترب تنتشر في الجزء الاوسط من منطقة الدراسة .

٤ – ٤ – ٣ . المجموعة الهيدرولوجية (C)

من ملاحظة جدول (٣) نجد ان ترب هذه المجموعة شغلت مساحة قدرها (١٥٧,٨)كم^{٢} او ما يعادل (٤١,٣%) من المساحة الكلية مجتمعة ، وتتمثل بالمناطق ذات الجريان فوق المتوسط ، اذ تتكون ترب هذه المناطق من الترسبات التي خلفتها المياه الجارية لاسيما اثناء حدوث الامطار الغزيرة والسيول ، وهذا ما يفسر وجود هذه المجموعة في منطقة المصب والذي يحتل الاجزاء الشمالية من الحوض، يلاحظ خريطة (٣) .

خريطة (٣) اصناف الترب الهيدرولوجية لمنطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arc Gis 10.4)

ومن خلال ما تقدم يتضح ان منطقة وسط الحوض تغطيها ترب ذات تسرب قليل، اذ تمثلت بالمجموعتين (B – C) مما ينتج عنة تكوين جريان سطحي ، فيما تغطي منطقة المنابع ترب تتسم بنسب تسرب عالية والتي تمثلت بالمجموعة (A) والسبب يعود في ذلك الى النفاذية العالية التي تتمتع فيها ترب تلك المنطقة .

١ – ٥ . استخلاص قيم (CN) لمنطقة الدراسة

يتم الحصول على قيم معامل (cn) من خلال دمج طبقة الغطاء الارضي مع طبقة المجموعات الهيدرولوجية الخاصة بترب منطقة الدراسة ، بواسطة وظيفة (Combime) في برنامج (Arc Gis) ، ومن ثم مقارنتها بالجداول المعدة من (SCS) ، اذ توضح قيم (cn) قابلية التربة على امتصاص الماء تبعا لنوع التربة وحالة الغطاء الارضي ، وهنالك علاقة عكسية ما بين قيمة (cn) وبين نفاذية السطح ، اذ تعكس القيم المرتفعة لها على ان سطح الارض ذات نفاذية قليلة وعلى العكس من ذلك ، اذ تدل القيم المنخفضة على ارتفاع نسبة النفاذية لسطح الارض. وعلى هذا الاساس اظهرت النتائج ان قيم معامل (cn) للترب في الحالة الاعتيادية قد انحصرت ما بين (٦٨ – ٩٨) ، اذ بلغ عدد قيم (CN) المعبرة عن النفاذية (٨) قيم ، يلاحظ جدول (٤) .

جدول (٤) قيم (CN) المستخلصة لمنطقة الدراسة

اصناف الغطاء الارضي	قيم ال CNبحسب المجموعة		
	A	B	C
تربة جرداء	٧٧	٨٦	٩١
المنكشفات الصخرية	٩٨	–	–
رواسب بطون الاودية والمنخفضات	–	٨٤	٨٨
غطاء نباتي بحالة متوسطة	–	–	٧٩
غطاء نباتي بحالة فقيرة	٦٨	٧٩	–
طرق ترابية	٧٧	٨٦	–

المصدر: بالاعتماد على **(USDA-SCS , 1986 , P.6 – 2)**

اذ نتج عن عملية دمج الغطاء الارضي وطبقة المجموعات الهيدرولوجية لمنطقة الدراسة، ان المناطق التي تمثل المنكشفات الصخرية تتكافئ مع تصنيف المناطق الصلبة او المرصوفة (Impervious areas) بحسب تصنيف (USDA)، والترب الجرداء كمكافئ مع تصنيفين هما الطرق الحصوية (roads – Gravel)، والطرق الترابية (roads – Dirt) .

في حين تمثل المناطق التي تضم غطاء نباتي بحالة متوسطة كمكافئ للأراضي التي تضم غطاء نباتي بحالة متوسطة ، اذ تتراوح كثافتها بين (٥٠ – ٧٥%)، فيما صنفت المناطق التي تضم غطاء نباتي بحالة فقيرة كمكافيء للأراضي التي تضم غطاء نباتي بحالة فقيرة وبكثافة تبلغ اقل من (٥٠%) .

١ – ٦ . توزيع قيم (CN) لمنطقة الدراسة:

من ملاحظة جدول (٤) وخريطة (٤) ومطابقة النتائج مع جدول (٣) و (٢)، يتضح ان قيمة (CN) الاكثر انتشارا هي قيمة (٧٧)ملم، اذ تشغل مساحة (٨٤,٤)كم^{٢} وبنسبة (٢٢,١%) من المساحة الاجمالية، وهذا يؤشر الى ان هذه القيم هي المسؤولة عن استجابة الحوض للجريان السطحي الى حد ما بمقدار النسبة المذكورة ، والسبب يعود في ذلك الى قلة نفاذيتها لوجود تكوينات الزمن الثلاثي المتمثل بتكوين الدبدبة، وهي ذات اراضي جرداء فضلا عن وجود الطرق الترابية من الطبقة (A)، اذ تتمثل في الاجزاء الواقعة عند منابع الحوض الكلي ضمن منطقة المنابع ، وهذا امر طبيعي ، اذ غالبا ما تتكون منابع الاحواض من تكوينات صخرية صلبة تمثل اعلى مناطق منطقة الدراسة ارتفاعا اولا وكونها تتسم بقابلية على منع تسرب الماء من خلالها الى الداخل ، لكونها ذات صلابة تقاوم

عمليات التعرية المائية ثانيا ، فضلا ان قوة اندفاع الماء بشدة من المناطق المرتفعة وباتجاه المناطق المنخفضة لا يمنح الفرصة الكافية للمياه بالتسرب الى الداخل ، مما ينتج عنة ازدياد في حجم الجريان السطحي . اذ بلغت اعلى قيمة (٩٨)ملم ، والمتمثلة بترب المنكشفات الصخرية ذات الطبقة (A) ، وبمساحة بلغت (٦,٤)كم^{٢} وبنسبة (١,٧%) من مجمل المساحة الكلية مما يؤشر على انعدام نفاذيتها الى حد ما ، لكونها تتسم بسطوح صخرية شديدة الصلابة (Impervious Surfaces)

جدول (5) قيم منحنى (CN) لمنطقة الدراسة

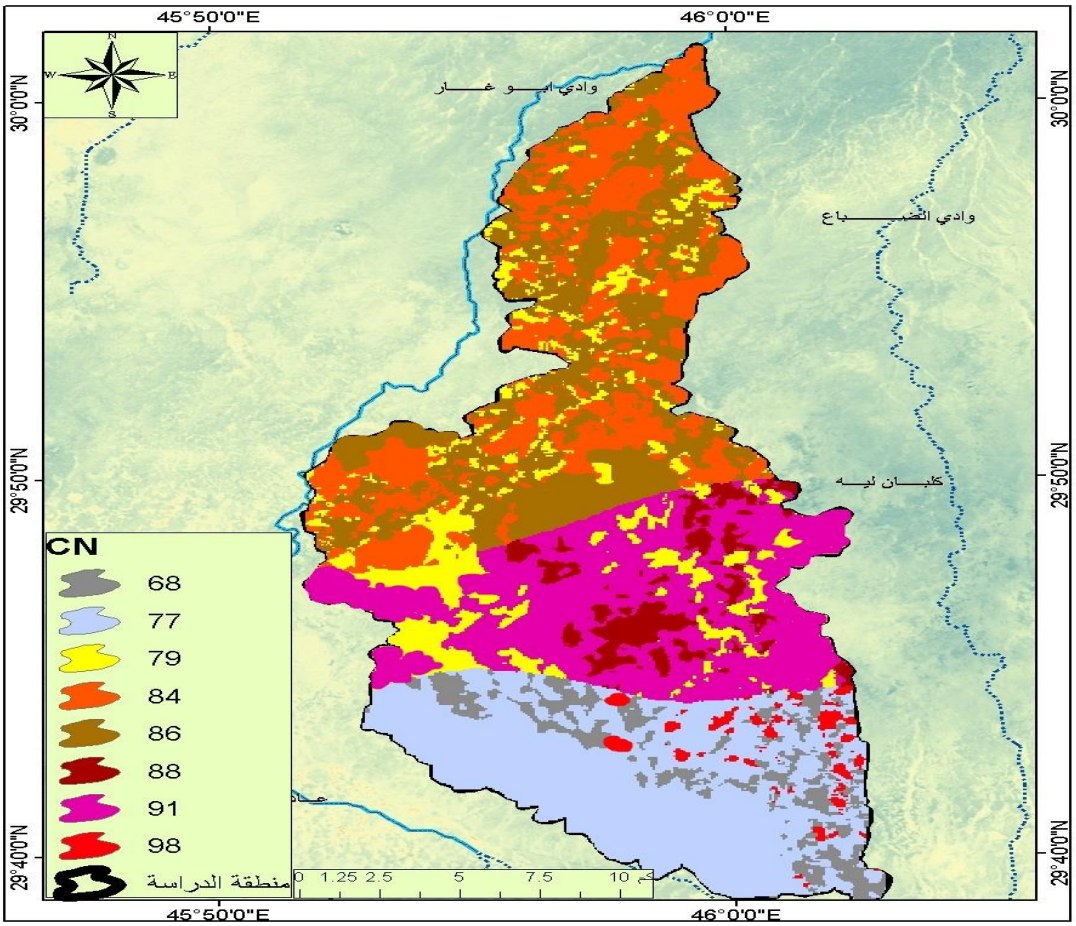
قيم (CN)/ ملم	المساحة / كم^{٢}	النسبة المئوية
77	**84.4**	**22.1**
79	**76.3**	**20**
84	**69.8**	**18.2**
86	**55.4**	**14.5**
91	**49.3**	**12.9**
68	**21.7**	**5.7**
88	**19**	**4.9**
98	**6.4**	**1.7**
المجموع	**382.3**	**100**

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (١ – ٤) ومخرجات برنامج (Arc Map 10.4) ومعطيات برنامج (Axcel)

مما يمنع فقدان اي مياه عن طريق التسرب ، الامر الذي ينتج عنة زيادة كمية المياه الجارية على السطح وما يترتب على ذلك من زيادة في عملية الحت المائي وتشكيل مظاهر جيومورفولوجية مختلفة ، فضلا عن ارتفاع كمية المياه عند منطقة المستجمع . فيما شغلت القيمة (٦٨)ملم ادنى قيمة بمساحة قدرها (٢١,٧)كم^{٢} او ما يعادل (٥,٧%)، وتمثلت بترب ذات غطاء نباتي بحالة فقيرة من الطبقة (A)، وعلى الرغم من انتشارها عند منطقة منابع الحوض التي تتميز بصلابة صخورها وصماته اسطحها ومقاومتها للحت المائي الا انها اكثر مناطق الحوض نفاذية، والسبب يعود في ذلك الى وجود المنخفضات الكارستية كنتيجة لوجود الصخور الجيرية ، فضلا عن وجود الشقوق والفواصل والحافات الصدعية . اما فيما يتعلق بالقيمة (٨٨) ملم، والتي شغلت مساحة وقدرها (١٩) كم^{٢}، او مايعادل (٤,٩%)

من مجموع المساحة الكلية، اذ تمثلت برواسب الاودية والمنخفضات ذات التربة من الطبقة (C) والتي تتسم بوجود طبقة من الطين فوق طبقة صخرية .

خريطة (٤) قيم (CN) المستخلصة لمنطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية (Landsat 8) بتاريخ (٢٠١٨/٣/٢٧) ، وبدقة (١٥*١٥)م ، ومخرجات برنامج Arc Map 10.4

وتأسيسا على ما تقدم يتضح ان اغلب اراضي منطقة الدراسة هي ذات نفاذية قليلة وذات قابلية كبيرة في الاحتفاظ بالمياه على سطوحها على الرغم من اختلاف غطائها الارضي، واختلاف نوعية اسطحها ، وطوبوغرافيتها ، ووجود مناطق الضعف كالشقوق والفواصل وغيرها .

١ – ٧ . احتساب معامل الامكانية القصوى للاحتفاظ بالماء بعد الجريان السطحي (S) (Potential Maximum Retention after Runoff)

يدل معامل (S) على قدرة التربة وقابليتها في الاحتفاظ بالماء او اختزانه في الداخل بعد بدء مياه الامطار بالحركة وتحولها من حركة صفائحية الى حركة سيلية تتوضح ملامحها بمجاري مائية محددة، وان سمك طبقة التربة المشبعة بالماء يتأثر بعوامل عدة مثل نوع التربة، ومساميتها ، ونوع الغطاء النباتي،

وكثافته، فضلاً عن استطاعتها على سحب وامتصاص اكبر قدر من الماء بعد حدوث العاصفة المطرية .

اذ تشير قيم (S) القريبة من الصفر الى تدني قابلية التربة في الاحتفاظ بالماء على السطح بعد بدا الجريان السطحي ، فيما تشير قيم (S) المرتفعة الى ارتفاع قابلية التربة في الاحتفاظ بالماء الامر الذي ينعكس سلبا على كمية المياه الجارية على السطح (النفيعي ، ٢٠١٠ ، ص ١٠٣) .

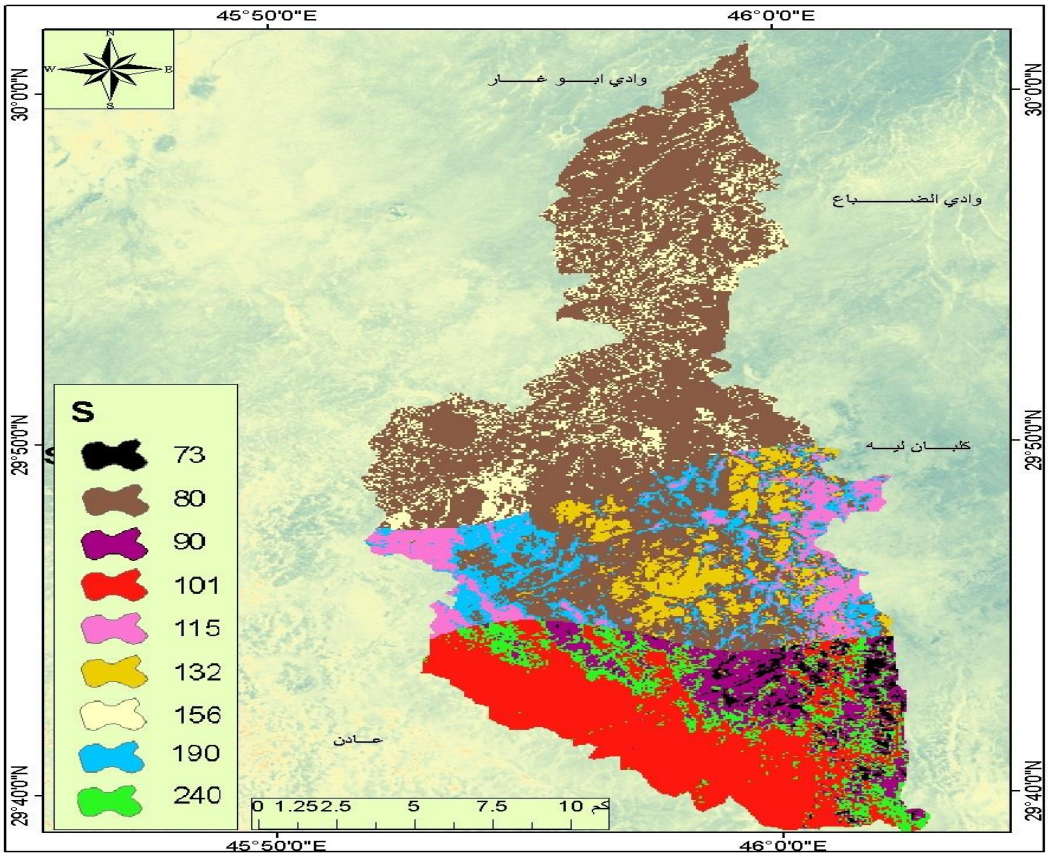
وتم استخراج القيم الخاصة بالمعامل باستخدام المعادلة (٤) ومن ثم استحصال النتائج وفق بيئة (Arc Gis 10.4)، وبالاعتماد على (raster calculator) تم استخراج قيم معامل (S) ، اذ اعتمدت هذة القيم في انتاج خريطة لمنطقة الدراسة تتحدد وفقها هذا المعامل مع مساحة كل قيمة ونسبتها المئوية . ومن ملاحظة جدول (٦) وخريطة (٥) يتضح وجود تباين في قيم معامل (S) ، اذ بلغت اعلى قيمة (٢٤٠)ملم ، فيما بلغت ادنى قيمة (٧٣) ملم ، وان قيمة (S) البالغة (٨٠)ملم ، هي القيمة الاكثر توزيعا وانتشارا بمساحة بلغت (١٧٤,٦)كم^{٢} او ما يعادل (٤٥,٧%) من المساحة الكلية .

جدول (٦) قيم معامل (S) المستخلصة لمنطقة الدراسة

قيم معامل (S)/ ملم	المساحة / كم^{٢}	النسبة المئوية
73	6.4	1.7
80	174.6	45.7
90	21.1	5.5
101	63.2	16.5
115	20.2	5.3
132	19	5
156	32.6	8.5
190	23.5	6.1
240	21.7	5.7
المجموع	382.3	100

المصدر: من عمل بالباحث بالاعتماد على خريطة (١ – ٥) ومخرجات برنامج (Arc Map 10.4) ومعطيات برنامج (Axcel)

خريطة (٥) قيم معامل (S) المستخلصة لمنطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على معامل (S) ، ومخرجات برنامج Arc Map 10.4

ومن اجل التأكد من سلامة القيم تم ملاحظة النتائج في جدول (٦) بالاعتماد على خريطة (٥)، ومن ثم مطابقتها بخريطة الغطاء الارضي (٢)، اذ نجد ان اعلى القيم للمعامل (S) قد بلغت (١٩٠ – ٢٤٠) ملم ، وبمساحة بلغت (٤٥,٢)كم^{٢} او ما يعادل (١١,٨%) من مجموع المساحة الكلية ، والتي تمثل بالغطاء النباتي بحالتيه المتوسطة والفقيرة، اذ تتسم ترب هذه المجموعة بقابليتها على الاحتفاظ بالماء بعد نشوء الجريان السطحي.

فيما ان ادنى قيم لمعامل (S) بلغت (٧٣ – ٨٠ – ٩٠)ملم بمساحة قدرها (٢٠٢,١) كم^{٢} او ما يعادل (٥٢,٩%) من المساحة الكلية ، اذ تتمثل هذه القيم بالترب الجرداء وترسبات بطون الوديان فضلا عن المنكشفات الصخرية ، والتي تعكس القابلية المنخفضة للأرض في الاحتفاظ بالماء على اسطحها كونها تتكون من تكوينات صخرية شديدة الصماتة .

١ – ٨ . احتساب معامل الاستخلاص الاولي (La) (Initial abstraction)

يعد هذا المعامل احد المعايير المهمة في احتساب وتقدير كمية الجريان السطحي، اذ يعبر معامل (La) كمؤشر يعبر عن كمية مياه الامطار التي تفقد قبل نشوء الجريان السطحي ، تبعا لدور النباتات في اعتراض المياه الجارية،

والتسرب، والتبخر، فضلا عما يتجمع في مناطق المنخفضات السطحية، وعلى هذا الاساس فان هذا المعامل ذات علاقة ارتباط وثيقة مع نوع التربة، ومساميتها، ونفاذيتها، فضلا عن الغطاء النباتي الموجود وكثافته، كما ان هنالك علاقة مباشرة ما بين معامل (La) ومعامل (S)، اذ يمثل معامل (La) خمس قيمة معامل (S)، اذ تشير القيم المنخفضة لمعامل (La) والتي تقترب من الصفر الى انخفاض كمية الفاقد من مياه الامطار قبل نشوء الجريان السطحي ، وعلى العكس من ذلك، اذ ان ارتفاع قيم المعامل دلالة على ارتفاع كمية ما يفقد من مياه بعد نشوء عملية الجريان السطحي (النفيعي، ٢٠١٠، ص ١٠٩) . وتم حساب معامل (La) لكل خلية من خلال برنامج (Arc Gis) وعن طريق (Raster Calculor) ضمن قائمة التحليل المكاني (Spatial Aanlyst) .

ومن ملاحظة جدول (٧) وخريطة (٦) ومقارنة نتائجهما مع خريطة (٢)، فقد اتضح ان هنالك تباين في القيم الخاصة بمعامل الاستخلاص الاولي (La)، اذ بلغت اعلى قيمة هي (٩٨) ملم وبمساحة (٢١,٧)كم^{٢} او ما يعادل (٥,٧%) من المساحة الكلية، فيما بلغت ادنى قيمة (١٤) اذ جاءت بمساحة قدرها (٦,٤)كم^{٢} وبما يعادل (١,٧%) .

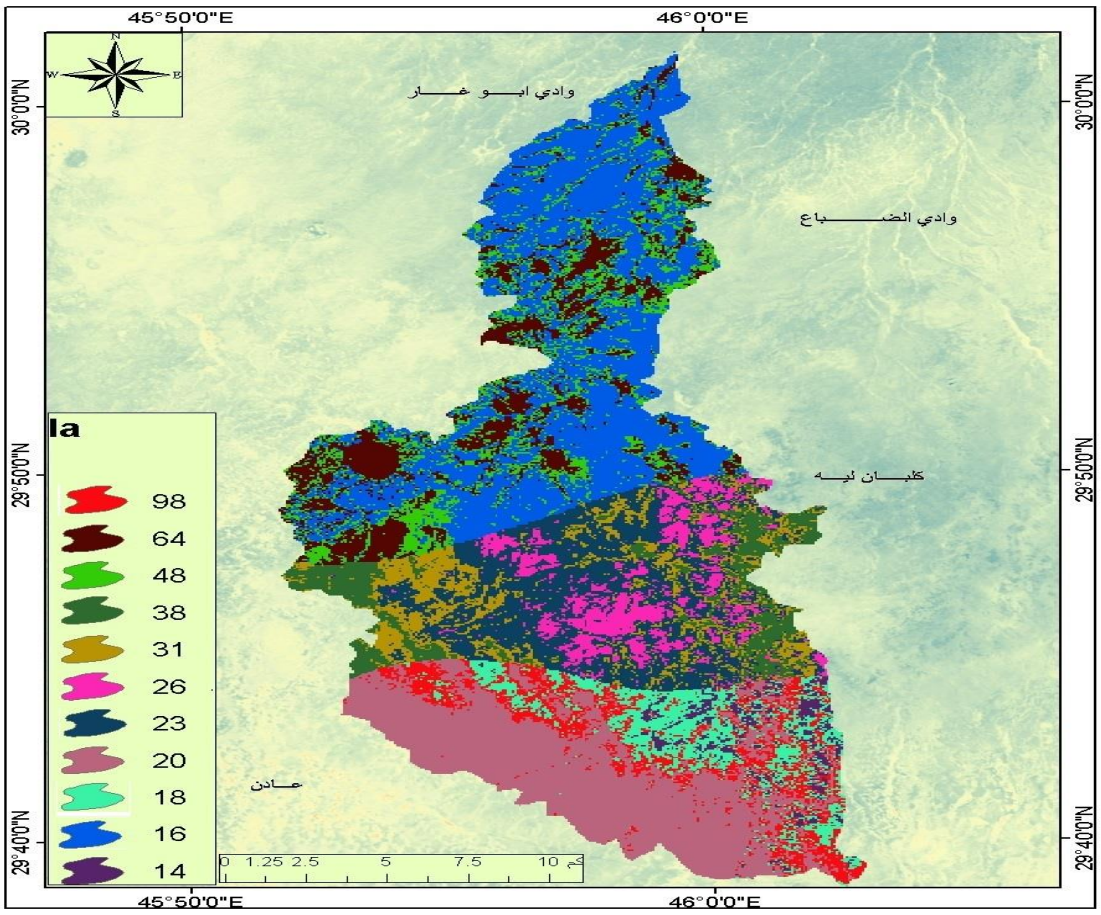
اذ شغلت القيم (٦٤ – ٣٨ – ٢٦ – ٢٠ – ١٦)ملم، مساحة قدرها (٢٢٦,١)كم^{٢}، وبما يعادل (٥٩,١%) من المساحة الكلية، والتي تمثلت الاراضي الجرداء وترب الفيضات والمنخفضات وترب بطون الوديان، فضلا عن الطرق الترابية ، اما القيم (٩٨ – ٤٨ – ٣١ – ١٤)ملم ، فقد شغلت مساحة قدرها (٨٥,٨)كم^{٢} او ما يعادل (٢٢,٥%) من مساحة منطقة الدراسة ، اذ تمثلت بالترب ذات الغطاء النباتي بحالة المتوسط وترب ذات الغطاء النباتي بحالة فقيرة ، والتي تتسم بنفاذيتها ، فيما شغلت القيم (٢٣ – ١٨)ملم ، مساحة قدرها (٧٠,٤)كم^{٢} او ما يعادل (١٨,٤) من المساحة الكلية ، والتي تمثلت بالمنكشفات الصخرية والاراضي الجرداء ، اذ تتميز المنكشفات الصخرية بصماتة سطوحها وصلابتها مما يقلل نفاذيتها الى الصفر اذا ما اعترضتها بعض مناطق الضعف كالمنخفضات الكارستية والشقوق ، مما يؤدي الى ارتفاع قابلية هذه السطوح من الاحتفاظ بالمياه بشكل كبير ، ومن ثم ازدياد في كمية المياه الجارية الامر الذي يترتب علية زيادة في سرعة الجريان باتجاه المناطق الاقل ارتفاعا بمساعدة عاملي الانحدار والجاذبية الارضية ، الامر الذي يترتب علية عدم كفاية المجاري المائية على استيعاب هذه الكميات الكبيرة من المياه مما قد يؤدي الى امكانية حصول السيول والفيضانات .

جدول (٧) قيم معامل (La) المستخلصة لمنطقة الدراسة

قيم معامل (La)/ملم	المساحة / كم٢	النسبة المئوية
98	21.7	5.7
64	35.1	9.2
48	33.8	8.8
38	19.6	5.1
31	23.9	6.3
26	19	5
23	49.3	12.9
20	63.2	16.5
18	21.1	5.5
16	89.2	23.3
14	6.4	1.7
المجموع	382.3	100

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (٤ – ٥) ومخرجات برنامج Arc Map (10.4) ومعطيات برنامج (Axcel)

خريطة (٦) قيم معامل (La) المستخلصة لمنطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على معامل (La) ، ومخرجات برنامج (Arc Gis 10.4)

١ – ٩ . تقدير عمق الجريان السطحي في منطقة الدراسة (Q)

تم احتساب واستخراج عمق الجريان السطحي لمنطقة الدراسة من خلال الاعتماد على اعلى زخة مطرية خلال سنة واحدة ولمدة (٩) سنوات كمعيار تم العمل علية. اذ ان العاصفة المطرية تمثل متوسط الايام المطيرة والتي قدرت بنحو (٣٢,١٠)ملم خلال (٢٤) ساعة في ٢٠١٧/١١/٢٦ ، وقد امكن حساب الجريان السطحي في منطقة الدراسة باستخدام الحاسبة) ضمن قائمة المحلل المكاني (Spatial Aanlyst) في بيئة (Arc Gis) ، اذ تم حساب عمق الجريان السطحي لكل خلية في الحوض .

اذ يتضح بشكل واضح التباين والتذبذب الكبير للتساقط المطري لمنطقة الدراسة، كما ان كميات التساقط المطري تتجه الى التناقص سنة بعد سنة ، اذ سجلت ادنى شدة مطرية خلال عام ٢٠١٥ بمقدار (١٠,١٠) ملم، فيما سجلت اعلى شدة مطرية خلال عام ٢٠١٧ بمقدار (٣٢,١٠) ملم، اذ شكل التباين الكبير للتساقط المطري عاملا مؤثرا على تباين عمق الجريان السطحي الكلي لمنطقة الدراسة ، ومن ثم تباين في حجم الجريان السطحي وكميتة . اذ تم احتساب عمق الجريان السطحي.

ومن خلال تطبيق معادلة رقم (٣) ، يتضح ان قيم الجريان السطحي الناتج عن الشدة المطرية الاعلى (٣٢,١٠) ملم قد تباينت ما بين قيم مثلت اعلى عمق للجريان السطحي وبين قيم مثلت ادنى عمق لة ، ومن خلال ملاحظة جدول (٨) وخريطة (٧) ومع توزيع قيم (CN) في توليد الجريان السطحي بما تشغله من مساحة الحوض نجد ان قيم (CN) البالغة (٨٦ – ٩٨– ٩١)ملم والتي تتمثل بالمنكشفات الصخرية والترب الجرداء وترب الفيضات والمنخفضات فضلا عن الطرق الترابية ، اذ ساهمت بشكل كبير في توليد جريان سطحي مرتفع وبأعلى نسب اذ بلغت (٢٦ – ١١,٥ – ١٠,١٤ – ٨,٣٩)ملم وبمساحة قدرها (٢٠١,٨)كم^{٢} وبنسبة قد بلغت (٥٢,٨%) من المساحة الكلية ، مع ملاحظة ان ارتفاع قيم (Q) تتوافق مع ارتفاع قيم (CN) ، وهو امر طبيعي كون ان الزيادة في الصماتة يترتب علية تسارع في نشوء الجريان السطحي ومن ثم زيادة في كمية المياه الجارية .

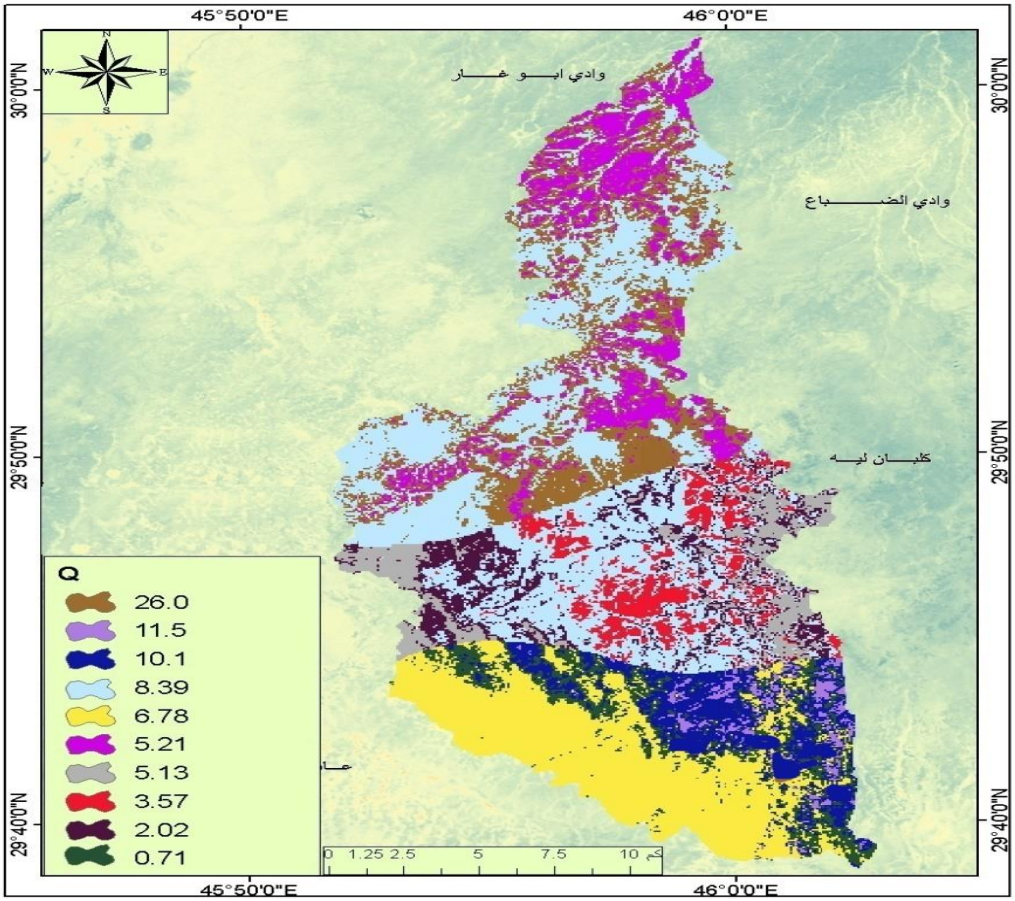
بينما ان قيم (CN) (٧٧– ٨٤ – ٨٨)ملم جاءت بنسب جريان سطحي متوسطة اذ بلغت (٦,٧٨ – ٥,٢١ – ٥,١٣ – ٣,٥٧)ملم مساحة قدرها (١٣٥,٥)كم^{٢} وبما يعادل (٣٥,٤%) ،

جدول (٨) قيم معامل (Q) المستخلصة لمنطقة الدراسة من عاصفة مطر (٣٢,١٠)ملم

قيم معاملQ / ملم	المساحة/ كم٢	النسبة المئوية
26	55.4	14.5
11.5	6.4	1.7
10.14	21.7	5.7
8.39	118.3	30.9
6.78	63.2	16.5
5.21	33.7	8.8
5.13	19.6	5.1
3.57	19	5
2.02	23.3	6.1
0.71	21.7	5.7
المجموع	382.3	100

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (٤ – ٧) ومخرجات برنامج (Arc Map10.4) ومعطيات برنامج (Axcel)

خريطة (٧) التوزيع المكاني لقيم (Q) من عاصفة مطرية (٣٢,١٠)ملم لمنطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arc Gis 10.4)

فيما مثلت قيم (CN) البالغة (٧٩ – ٦٨) ملم نسب جريان سطحي اذ بلغت (٠,٧١ – ٢,٠٢) ملم، وهي تمثل ادنى عمق للجريان السطحي داخل منطقة الحوض ، وبمساحة بلغت (٤٥)كم^{٢} بما يعادل (١١,٨%) والتي تتمثل بشكل واضح بالمناطق التي يغطيها النبات الطبيعي بحالتيه المتوسطة والفقيرة . وبالاستناد الى ما تقدم يمكن القول ، ان ترب منطقة الدراسة بشكل عام تتسم بوجود عمق جريان سطحي جيد يزيد من حظوظ استثمار واستغلال الموارد الطبيعية ضمن منطقة الدراسة اذا ما تمت السيطرة علية بشكل علمي ، وتم استثماره بشكل جيد .

٤ – ١٠ . حساب حجم الجريان السطحي لمنطقة الدراسة (QV) (Runoff Volume)

يعبر حجم الجريان السطحي (QV) عن مجموع الجريان السطحي الى مساحة الحوض ، ولهذا المعامل اهمية كبيرة في الدراسات الهيدرولوجية سيما في تحديد مواقع السدود ، ومواقع الحصاد المائي ، كما ان تقدير حجم الجريان السطحي يساعد كثيرا في التعرف على المواقع الاكثر عرضة لغمر المياه اثناء الشدات المطرية وحدوث السيول ، فضلا عن تحديد المواقع المناسبة لطرائق الحصاد المائي مثل المصاطب الصناعية ، والتي تعمل على عرقلة حركة المياه وللوصول الى حساب واستخراج حجم الجريان السطحي لمنطقة الدراسة تم اعتماد المعادلة رقم (٧) ، ومن خلال الاستعانة بنتائج عمق الجريان السطحي لمنطقة الدراسة امكن تقدير حجم الجريان السطحي من خلال تحويل طبقة عمق الجريان السطحي عن طريق وظيفة (Raster Calculor) في بيئة (Arc Gis) الى طبقة اخرى جديدة تحتوي قيمها على حجم الجريان السطحي لكل خلية ضمن منطقة الدراسة .

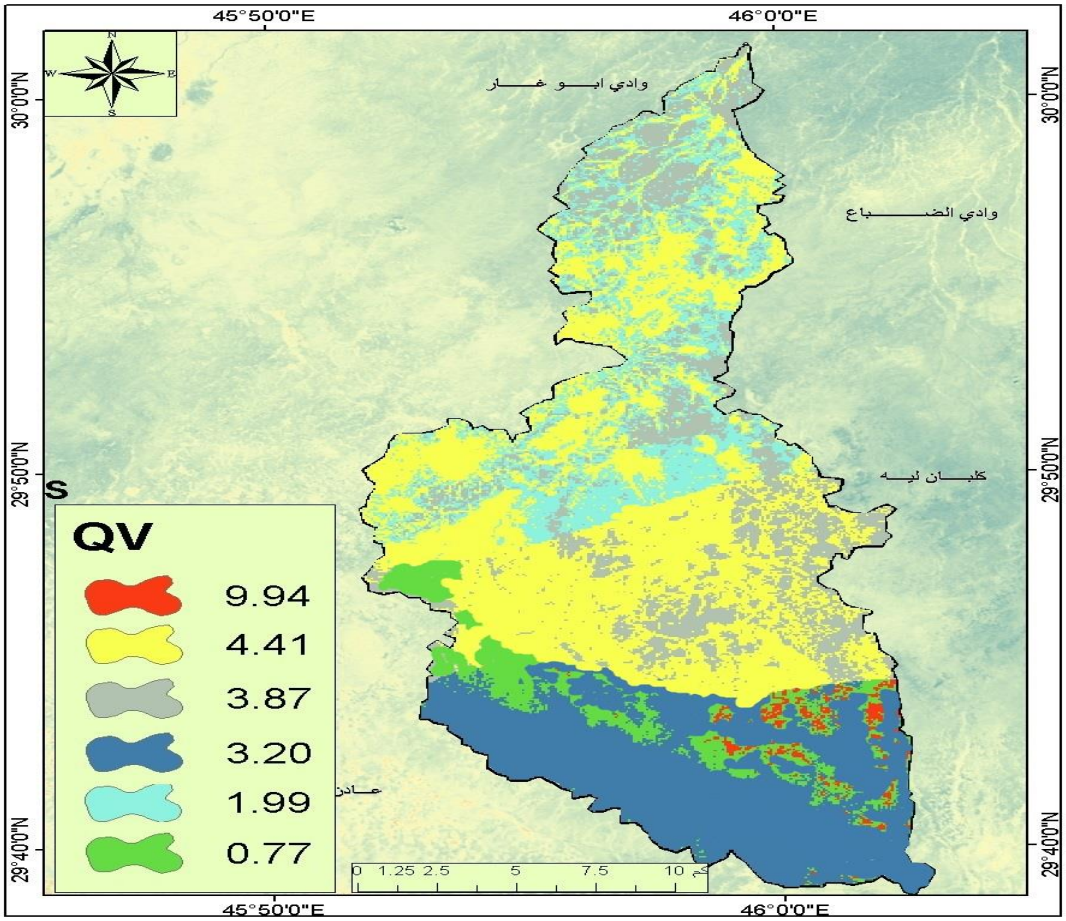
ومن خلال القيم المحسوبة لحجم الجريان السطحي من عاصفة مطر (٣٢,١٠)ملم وملاحظة جدول (١ – ٩) وخريطة (١ – ٨) اتضح ان اعلى قيمة حجم الجريان السطحي التي تشكلت قد بلغت (٩,٩٤)مليون/م^{٣} وبمساحة (٦,٤)كم^{٢} وبنسبة بلغت (١,٧%) ، اذ تمثلت بالمنكشفات الصخرية والتي تتميز بسطوح شديدة الصلابة واكثر صماتة ، مما يجعلها اكثر مناطق الحوض قدرة على توليد جريان سطحي كبير ، الامر الذي يترتب علية زيادة الفرص في حدوث السيول والفيضانات . اذ شغلت قيمة حجم الجريان البالغة (٤,٤١)مليون/م^{٣} مساحة قدرها (١٤٠,٩)كم^{٢} وبما يعادل (٣٦,٨%) من المساحة الكلية ، اما الغطاء الارضي فيتمثل بالأراضي الجرداء ، اذ تتسم بسطوح ذات نفاذية قليلة تساهم في زيادة حجم الجريانات المائية .

جدول (٩) قيم (QV) المستخلصة لمنطقة الدراسة

قيم QV/ مليون/م^3	المساحة / كم^2	النسبة المئوية
9.94	6.4	1.7
4.41	140.9	36.8
3.87	73.3	19.2
3.2	63.4	16.6
1.99	55.4	14.5
0.77	42.9	11.2
المجموع/24.18	382.3	100

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج Arc Gis 10.4

خريطة (٨) قيم معامل (QV) المستخلصة لمنطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arc Gis 10.4)

اما قيمة حجم الجريان البالغة (٣,٨٧)مليون/م^3 ، فقد شغلت مساحة قدرها (٧٣,٣)كم^2 او ما يعادل (١٩,٢%) من المساحة الكلية ، اذ تمثلت بترب بطون الوديان وترب الفيضات والمنخفضات ، وهي ذات جريان مائي جيد كون تربها ذات ذرات ناعمة تمنع نفاذ الماء الى باطن الارض فضلا عن وجود طبقة طينية تعلو

تربها تساعد على بقاء المياه على سطح الارض، مما له من اثر على زيادة حجم الجريانات المائية. وشغلت قيمة حجم الجريان البالغة (٣,٢)مليون/م^{٣} مساحة قدرها (٦٣,٤)كم^{٢} وبما يعادل (١٦,٦%) من مساحة المنطقة ، ومثلت هذه القيمة قسم من الاراضي الجرداء وترب الفيضات والمنخفضات ، اذ تتكون من طبقة طينية محدودة العمق بمعدل ارتشاح دون المتوسط او من طبقة صخرية شديدة الصلابة . اما القيمة البالغة (١,٩٩)مليون/م^{٣} فقد شغلت مساحة قدرها (٥٥,٤)كم^{٢} او ما يعادل (١٤,٥%)، والتي تتمثل بترب ذات غطاء نباتي متوسط الكثافة فضلا عن اجزاء قليلة من ترب الفيضات والمنخفضات التي تتسم بنفاذية متوسطة كونها تتكون من طبقة رملية قليلة العمق بمعدل ارتشاح متوسط ، مما يقلل من حجم الجريان السطحي بالمقارنة الى المجموعة السابقة .

واخيرا شغلت القيمة الخاصة بحجم الجريان السطحي والبالغة (٠,٧٧)مليون/م^{٣} مساحة قدرها (٤٢,٩)كم^{٢} وبما يعادل (١١,٢%) من المساحة الكلية ، اذ تمثلت بترب ذات غطاء نباتي بحالة متوسطة وفقيرة فضلا عن اجزاء من ترب الفيضات ، وتعد ترب هذة المجموعة من اكثر ترب مناطق الدراسة نفاذية، كونها تتكون من ترب ذات طبقة رملية عميقة مع كمية قليلة من الطين والغرين ، مما يجعلها ذات معدل ارتشاح عالي ومن ثم تكون ذات حجم جريان قليل . اما فيما يتعلق بحجم الجريان السطحي لمنطقة الدراسة فقد بلغ (٢٤,١٨)مليون/م^{٣} .

وتأسيسا على ما تقدم نجد ان قيم حجم الجريان السطحي (QV) المذكورة أعلاه انما هي تعكس الى حد ما قدرة الحوض على توليد كميات كبيرة من المياه السطحية الجارية الناتجة من التساقط المطري، فضلا عن ما يصل من سيول من مناطق مجاورة الى منطقة الدراسة من جهة، ومن جهة اخرى تعكس بوضوح ضياع هذه الكميات الكبيرة من المياه السطحية المتولدة من دون الاستفادة منها، والتي يمكن استغلالها في تنمية منطقة الدراسة فيما لو تم توظيفها بالشكل الصحيح من خلال طرائق الحصاد المائي ، والتي يمكن الاعتماد عليها في توفير المياه للأغراض البشرية والحيوانية والنباتية خلال فترات الجفاف .

٤ – ١٣. المياه الجوفية

تعد المياه الجوفية في المناطق الصحراوية الجافة اهمية كبيرة ، وذلك يعود لكونها المصدر الاكثر اعتمادا في سد حاجة الكائنات الحية كالإنسان والحيوان والنبات لأن هذه المناطق تنعدم فيها المياه السطحية الدائمة مثل الانهار والبحيرات

مع العلم بقلة كمية الامطار الساقطة ، فضلا عن دورها في تغذية الينابيع والعيون والاودية والانهار والبحيرات الصحراوية وخاصة اذا كانت هذه المياه ذات كميات كبيرة وعذبة (سلامة ، ص ١٨٤ – ١٨٥) .

وكون منطقة الدراسة تقع في مناطق صحراوية جافة تتميز بقلة الامطار الساقطة ، لذلك تعد المياه الجوفية هي المصدر الاكثر اعتمادا ، لاسيما في موسم الجفاف الطويل قياسا بموسم سقوط الامطار القصير، لكن اتضح من الدراسة الميدانية للمنطقة وبسبب بعدها عن اقرب تجمع بشري انها لا تحتوي على اي نشاط بشري ، او على اي نشاط زراعي او صناعي او سكني.

٤ – ١٣ – ١ . مكامن المياه الجوفية

وتوجد عدة انواع من الفتحات التي تسمح بحركة المياه الجوفية من خلالها، اذ توجد فتحات بين بين تكوينات المواد الصخرية المفككة كما هو الحال في الصخور الرملية والحصوية ، فيما توجد الفواصل والصدوع التي تتكون بفعل تكسر الصخور كما هو الحال في الصخور المتماسكة والصلبة ، كما وتوجد بعض اخاديد الناتجة بفعل الاذابة والكهوف في الصخور الجيرية (العلي ، ٢٠١٧ ، ص ٢٦).

ومن الدلائل على وجود المياه الجوفية هو وجود نباتات في مناطق محددة من الارض او ظهور الرطوبة في اماكن دون اخرى او من خلال التكوينات تحت السطحية فضلا عن طبيعة المظاهر التضاريسية وطبيعة انحدارها (الدليمي ، ٢٠٠٥ ، ص ٤٠٩) .

توجد العديد من مكامن المياه الجوفية في منطقة الدراسة لكنها لم تستغل لحد الان ، ومن خلال الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة والتجول في انحاء المنطقة لم يتم العثور على اي بئر مائي، وهذا ما أكدته الهيئة العامة للمياه الجوفية من خلال مراجعتي لها ، وقد تم الاستيضاح عن عدم وجود ابار ضمن منطقة الدراسة الا ان هنالك خطة يتم العمل وفقها، وانه قد تم وضع العديد من الدراسات الخاصة باستغلال المياه الجوفية فيها وذلك من خلال تنفيذ مشروع يقضي بإنشاء العديد من الابار مستقبلا بحسب الخطة الموضوعة . ومن اهم المكامن الموجودة ضمن منطقة الدراسة :

٤ – ١٣ – ١ – ١ . مكمن تكوين الدمام

يحتل هذا التكوين اكثر من ربع مساحة منطقة الدراسة، يلاحظ جدول (١)، وان افضل مكامن للمياه الجوفية ضمن منطقة الدراسة توجد ضمن هذا تكوين الدمام وهو من النوع المحصور ، والسبب يعود في ذلك الى ان هذا التكوين يحتوي

على الكثير من التجاويف والكهوف والشقوق التي تكون مكامن مثلى للمياه الجوفية، اذ يتألف هذا التكوين من الصخور الكاربونية مثل حجر الكلس والدولومايت والتي تتفاعل مع المياه وتذوب او تتحلل مما يولد فراغات كبيرة تكون مناطق مثلى لخزن المياه الجوفية، وهذا المكمن يعد جزءا من خزان جوفي معقد يتألف من الخزانات الجوفية الرئيسة في المنطقة (حنتوش، ص ٧) .

الاستنتاجات

١ـ بعد اخضاع منطقة الدراسة للتقانات العلمية الحديثة ، اتضح بانها تتميز بأصناف عدة من الغطاء الارضي .

٢. تم تمييز ثلاثة اصناف من الترب الهيدرولوجية (A , B , C) ضمن المنطقة .

٣ـ بعد تطبيق قرينة (CN) بان المنطقة ذات نفاذية قليلة بشكل عام ، على الرغم من تباينها ما بين غطاء ارضي واخر .

٤ـ اتضح من دراسة قيم التركيز ، بانها كانت منخفضة وان الجريانات المائية على السطح لا تحتاج الى فترة زمنية طويلة للوصول الى مخارجها .

٥ـ لا يوجد اي استثمار واضح للمياه الجوفية ضمن منطقة الدراسة ، على الرغم من وجود مكامن لها تحتوي على كميات كبيرة منها .

التوصيات

١ـ يقترح بتنفيذ مجموعة من الطرق التي يمكن بواسطتها السيطرة على المياه الجارية خلال وقت سقوط الامطار وتوظيفها بالشكل الصحيح مثل طرائق الحصاد المائي والتي تتلاءم مع طبيعة المنطقة ، وتكون اكثر افادة ونجاح ، فضلا عن ضرورة توجيه المياه المحصودة باتجاه المشاريع الاستثمارية الموجودة ضمن المنطقة للإفادة منها بما يتلاءم وتلك المشاريع .

٢ـ انشاء العديد من الابار لاستخراج المياه الجوفية والافادة منها لاسيما في فترات الجفاف للأغراض المختلفة .

٣ـ بما ان منطقة الدراسة تتكون من مجموعة من الاحواض الثانوية، لذا يقترح بإنشاء السدود المائية على المجاري الرئيسة لتلك الاحواض ، وتوجيه تلك المياه باتجاه الاحتياج لها، او باتجاه باطن الارض لغرض زيادة كمية الاحتياطي منها للمستقبل .

المصادر والمراجع

اولا . الكتب

١ــ الـدليمي ، خلـف حسـين علـي ، ٢٠٠٥، التضـاريس الارضـي (دراسـة جيومورفولوجيـة عمليـة تطبيقية) ، ط ١ ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان .
٢ــ العلـي ، محمد زيـاد فتحـي ، ٢٠١٧ ، دليـل الباحـث عـن الميـاة الجوفيـة ، دار امجـد للنشـر والتوزيـع ، ط ١ ، ، عمان .
٣ــ سـلامة ، حسـن رمضـان ، ٢٠١٠، جغرافيـة الاقـاليم الجافـة (منظـور جغرافـي بيئـي) ، ط ١ ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان .
٤ــ غنـيم ، عثمـان محمد ، ٢٠٠١ ، تخطـيط اسـتخدام الارض الريفـي والحضـري ، ط١ ، دار الصـفاء للنشر والتوزيع ، عمان .
٥ــ كيلـر ، ادوارد ا ، ٢٠١٤ ، الجيولوجيـا البيئيـة ، الطبعـة العربيـة الاولـى ، ترجمـة ، باسـم خليـل احمد ، خليل محمد خضر ، مكتبة العبيكان .

ثانيا . الرسائل والاطاريح

١ــ النفيعـي ، هيفـاء محمد ، ٢٠١٠ ، تقـديرالجريان السـطحي ومخـاطرة السـيلية فـي الحـوض الاعلـى لـوادي عرنـة شـرق مكـة المكرمـة بوسـائل الاستشـعار عـن بعـد ونظـم المعلومـات الجغرافيـة ، رسـالة ماجستير ، كلية العلوم الاجتماعية ، جامعة ام القرى .

ثالثا . البحوث والتقارير العلمية

١ــ الجـابري ، امـال هـادي ، ٢٠١٢ ، تصـنيف الغطـاء الارضـي وبنـاء الخريطـة الجيومورفولوجيـة لمحافظة المثنى ، مجلة اوروك للعلوم الانسانية ، مجلد (٥) ، العدد (٢) .
٢ــ السـقا ، عبـد الحفـيظ محمد سـعيد ، ٢٠١١ ، الخصـائص المورفومترية لحـوض تصـريف وادي لـبن المملكـة العربيـة السـعودية، دراسـة جيومورفولوجيـة باسـتخدام نظـم المعلومـات الجغرافيـة، مجلـة جامعة الملك عبد العزيز للآداب والعلوم الانسانية، مجلد ١٩، العدد١.
٣ــ اليعقـوبي ، سـليم يـاوز جمـال ، ٢٠١٠ ، تصـنيف اسـتعمالات الارض والغطـاء الارضـي فـي ناحيـة الراشـدية باسـتخدام الاستشـعار عـن بعـد ونظـم المعلومـات الجغرافيـة ، كليـة التربيـة (ابـن رشـد) ، مجلة كلية الاداب ، العدد ٩٤ .
٤ــ حسـن ، احمـد عبـد الفتـاح ، احمـد عمـر عبـد العزيـز ، ٢٠٠١ ، اسـتخدام تقنيـات الاستشـعار مـن بعـد ونظـم المعلومـات الجغرافيـة فـي دراسـة اخطـار السـيول بمحافظـة قنـا (علـى الجانـب الشـرقي لـوادي قنـا) ، ايجـي مـا تكـس مجلـة مصـرية سـنوية محكمـة متخصصـة فـي علـوم نظـم المعلومـات الجغرافية ، العدد الثاني ، يناير .
٥ــ حنتـوش ، عبـد العـالي عبـد الحسـين ، شـهلة نجـم الـدين عبـد اللـة الخشـاب ، دراسـة هيدروجيولوجيـة وهيدروكيميائيـة لمنطقـة السـلمان ، لوحـة (NH – 83 – 6) ، مقيـاس 1/250000 ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين .

رابعا . المرئيات الفضيائية

١ـ المرئية الفضائية (Land Sat 8) ، بتاريخ (٢٠١٨/٣/٢٧) ، وبدقة (١٥*١٥) م .

خامسا . المصادر الانكليزية

12- Johns, St,1985 , Technical puplication agulde to SCS runoff procedures, department of water resources, river watet management district No. 85-5 .
13- Ministry of water resources center of studies and Engineering preliminary report of Asteel dam, December, 2009 .
14- Raghunath, H.M.R,2006, Hydrology, principles, analysis, design, revised second edition, New age international ltd. Puplishers .
15- Soil Conservation Service .1986 , Urban Hydrology for Small Watershed . Technical releases 55 , 2nd , U.S. Dept of Agriculture , Washington D.C.
16- USDA-SCS,1986 , urban hydrology for small watershed, department of agriculture, USA .

Abstract

The Basin of Wadi Jeda is one of the dry river basins, which are characterized by seasonal water flow coincides with the rainy season in winter, as the rainfall within this region is characterized by fluctuation and irregularity in the times of its fall, as well as fluctuation in the amount of falling quantities, and often rainfall falls in the form of Prolific and in a short period of time, and for the purpose of knowing the size of runoff, and the amount of water running on the surface, and whether it can be utilized, and employed in a way that serves the study area, was relied on the evidence of the maintenance of the American soil known as the presumption (SCS - CN), which specializes in estimating the depth of running The surface, and the coefficient of runoff through a rainstorm, it was found that the area is characterized by the diversity of the ground cover, but with regard to hydrological soil, three varieties were detected within the study area, which was the soil with the varieties (A, B, C.)