مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية
University of Anbar Journal for Humanities
P. ISSN: 1995-8463 E.ISSN: 2706-6673
المجلد ١٨- العدد ٤ – كانون الأول ٢٠٢١ | Volume 18- Issue 4- December 2021

تقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي السهلية في الهضبة الغربية العراقية

الباحثة وسن مطر خلف أ.د. مشعل محمود فياض
جامعة الانبار- كلية التربية للبنات
aljumaily1956@gmail.com

DOI
10.37653/juah.2021.171536

تم الاستلام: ٢٠٢٠/٩/٩
قبل للنشر: ٢٠٢٠/١٠/٢٧
تم النشر: ٢٠٢١/١٢/١

الكلمات المفتاحية
حجم الجريان
وادي السهيلية
الهضبة الغربية

الملخص:

تهدف الدراسة الحالية الحصول على معلومات خاصة عن ظروف الجريان المائي السطحي المتمثلة بعمق وحجم الجريان لحوض لوادي السهلية الواقع في الهضبة الغربية العراقية والبالغة مساحته ٦٠١٩.٣كم، اذ صيغت العديد من النماذج الرياضية من قبل المختصين لوصف العمل الهيدرولوجي للأحواض المائية والعوامل المؤثرة فيه بحيث اصبحت نتائجها تتلقى قبولاً واسعاً واداة فاعلة في اتخاذ القرار حول تقدير حجم الجريان السطحي وعمقه ودرء مخاطر الفيضانات.

لذا فان طريقة منحنى الارقام تعد احد الطرائق المهمة المستخدمة في حساب الجريان السطحي في الدراسات الهيدرولوجية، طور هذا النموذج من قبل مصلحة صيانة التربة الامريكية في عام ١٩٨٦، تم استخدام هذه الطريقة في احتساب حجم الجريان السطحي لحوض وادي السهلية من خلال قيم (CN) وكمية الامطار المسجلة لمحطة (الرطبة)، وقد تم الاعتماد على اعلى زخة مطرية منفردة سجلت خلال المدة من (٢٠٠٣-٢٠١٣) وذلك بتأريخ (٢٠١٣/١٢/٢٩) اذ بلغت (٤٠ملم)، حيث بلغ عمق الجريان السطحي لحوض وادي السهلية لنفس الزخة المطرية (١٧.٧٤ملم) وبلغ حجم الجريان السطحي(٠.١٠٦٧٨٢٣٨٠مليار م٣)، ومن اجل التوصل الى نتائج دقيقة وفقاً للنموذج المستخدم سيتم تحليل البيانات الفضائية وتحقيق التكامل بين مجموعة من البرمجيات الحديثة

Estimating the volume of surface runoff of Wadi Al-Sahliya basin in Iraqi western plateau

Researcher Wasan M. Khalaf Prof.Dr. Mash'al M. Fayaadh
university of Anbar - College of Education for women

Abstract:
The current study presents special information about the conditions of surface water flow represented by the depth and volume of runoff of the basin of Wadi Al-Sahliah located in Iraqi western plateau, which has an area of 6019.3. Many mathematical models have been formulated by specialists to describe the hydrological work of the water basins and the affecting factors where their results have received wide acceptance and an effective tool in decision-making with respect to estimating the volume and depth of surface runoff and preventing flood risks .

Therefore, one of the important methods used in calculating surface runoff in hydrological studies is the curve method. This model is developed by the US Soil Conservation Service in 1986. This method is used in calculating the volume of surface runoff for Wadi Al-Sahliah through (CN) values and rain quantity recorded in Rutba station. The highest single rain fall recorded during the period from (2003-2013) on (12/29/2013) is adopted as it reached (40 mm), where the depth of surface runoff in the Wadi Al-Sahliah basin for the same rainfall reaches (17.74 mm), and the volume of surface runoff reaches (106.782.380 billion m2). In order to obtain accurate results according to the model adopted, the data is analyzed to achieving integration between a set of modern software represented by remote sensing data and geographic information systems (GIS) outputs which clearly affect the analysis of the hydrological characteristics of the basin and then reveal the relationship between the type of land cover and the types of hydrological soils

Submitted: 09/09/2020
Accepted: 27/10/2020
Published: 01/12/2021

Keywords:
the volume of surface runoff
Wadi Al-Sahliah
Western Plateau.

©Authors, 2021, College of Education for Humanities University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

المقدمة

تعد دراسة الأحواض النهرية وخصائص الجريان السطحي فيها من الدراسات التطبيقية المهمة، وهي في حالة تطور مستمر بفضل استخدام التقانات الحديثة التي تم توظيفها للحصول على نتائج دقيقة والتي يمكن اكمالها والتحقق من صحتها من خلال الدراسات الميدانية من اجل التوصل الى دراسة مبنية على نتائج علمية تطبيقية تدعم متخذي القرار.

ويعد موضوع الجريان السطحي احد ابرز المواضيع أهمية بالنسبة للإنسان في الوقت الحاضر، ولا سيما في المناطق الجافة وشبه الجافة للدور الذي يؤديه الماء في الحياة اليومية تماشياً مع التقدم الحضاري والاقتصادي والاجتماعي في العالم وبروز مشكلة العجز المائي مما دفعنا الى التفكير الجاد بمشكلة الجريان السطحي لحوض وادي السهلية.

ويتطلب موضوع الدراسة تطبيق بعض من الصيغ الرياضية المتبعة في هذا الجانب من اجل التوصل الى نتائج صحيحة ودقيقة.

مشكلة البحث:

هل للخصائص المورفومترية والهيدرولوجية أثر في تحديد حجم الجريان السطحي لحوض وادي السهلية؟

فرضية البحث:

للخصائص المورفومترية والهيدرولوجية أثر في تحديد حجم الجريان السطحي لحوض وادي السهلية.

هدف البحث:

يهدف البحث الى تقدير حجم الجريان السطحي من خلال توظيف برامج نظم المعلومات الجغرافية.

اهمية البحث:

تأتي اهمية البحث كون المياه تعد الركيزة الاساسية لكافة اشكال التنمية ،لاسيما ان المنطقة تعاني من الجفاف والعجز الواضح من مصادر المياه ،مما اثر سلبا على طبيعة النشاط البشري الامر الدي يتطلب البحث والتحري في ايجاد الحلول المناسبة من خلال

الاستغلال الامثل للأمطار وتقدير حجم الجريان السطحي في المنطقة واستفادة منه في تنمية الانشطة البشرية والحد من مخاطر الفيضانات.

منهجية البحث:

التطور المشهود من قبل الدراسات الجغرافية لا سيما في الآونة الاخيرة ادى الى تطور الدراسات بشكل عام والدراسات الحقلية بشكل خاص ونظرا لهذا التطور فان اتباع اسلوب واحد قد لا يغطي جوانب الدراسة كافة، لذا بات من الضروري اتباع اكثر من منهج للخروج بدراسة وافية لذا تم اعتماد المنهج التحليلي والوصفي لوصف وتحليل الخصائص الهيدرولوجية.

البيانات والمواقع المستخدمة في البحث :

تم الاعتماد غلى مجموعة من البيانات والبرامج من اجل التوصل الى اهداف البحث والتي تم تحديدها وهي كالاتي:

١- بيانات الاستشعار عن بعد للقمر الصناعي LAND SATLC ٨ المتعددة الاطياف والملتقطة بتاريخ ٢٠٢٠/٢/٢٠.

٢- نموذج الارتفاع الرقمي (Dem) وبدقة تميزية(٣٠*٣٠).

٣- خريطة العراق الطبوغرافية بمقياس١٠٠٠٠٠:١السنة ١٩٩٠ الصادرة عن الهيئة العامة للمساحة.

٤- استخدام برنامج global mapper V ١٢ ،وبرنامجerdas imagine v ٩.٢، وبرنامج arc map١٠.٤.١ وما يتعلق به من برامج.

٥- استخدام بعض المعادلات في حساب الجريان السطحي من اهمها[١] ما ياتي:

$$Q=\frac{(P-Ia)^2}{P-Ia+S} \quad \text{.....(1)}$$

حيث ان

Q= عمق الجريان السطحي (بالبوصة)

P= كمية الامطار الساقطة (البوصة)

Ia= الاعتراض الاولي قبل بدء الجريان السطحي متمثل بالتبخر والتسرب والنبات.

S= التجمع السطحي بعد بداية الجريان السطحي (بالبوصة)

بما ان (Ia) تعادل خمس قيمة (S) تصبح كالآتي:

$Ia = 0.2\ S$ ..... (2)

ووفق ذلك تكون المعادلة كالآتي:

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

اما حساب S فيكون على اساس المعادلة الآتية:

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

ولتحويل وحدات المعادلة (٤) الى ملم لتتوافق مع المقاييس المترية فانها تصبح بالشكل الآتي:

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

اما قيمة (CN) للحوض الكلي فتحتسب وفقاً للمعادلة الآتية:

$$CN- \frac{(A_1\times CN_1)+(A_2\times CN_2)\ +(A_3\times CN_3)+(A_4\times CN_4)}{A_1+A_2+A_3+A_4.....}$$ ..... (6)

حيث ان

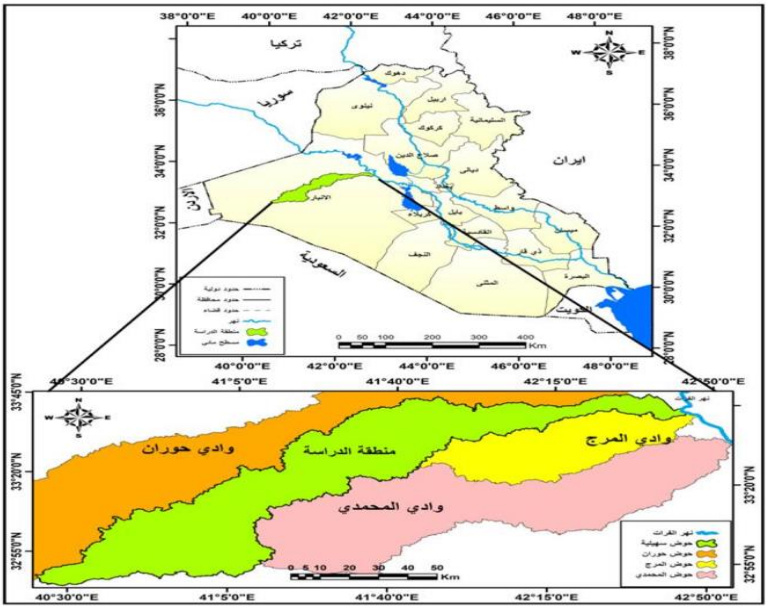
$A_1.....A_4$= مساحة كل نوع من انواع غطاءات التربة

$CN_1.....CN_4$= قيمة كل نوع من انواع غطاءات التربة

موقع الدراسة:

يقع حوض وادي السهلية ضمن الهضبة الغربية العراقية ضمن الحدود الإدارية لقضاء هيت والى الغرب من نهر الفرات، الخريطة (١)، ويحده من الجنوب وادي المرج ووادي المحمدي ومن الشمال وادي حوران وعلى أساس هذا الوصف والتحديد فالوادي يقع فلكياً بين خطي طول (42° 43 15) و (40° 23 4) شرقاً، ودائرتي عرض (48 15 33°) و (32° 44 22) شمالاً.

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق ومحافظة الأنبار

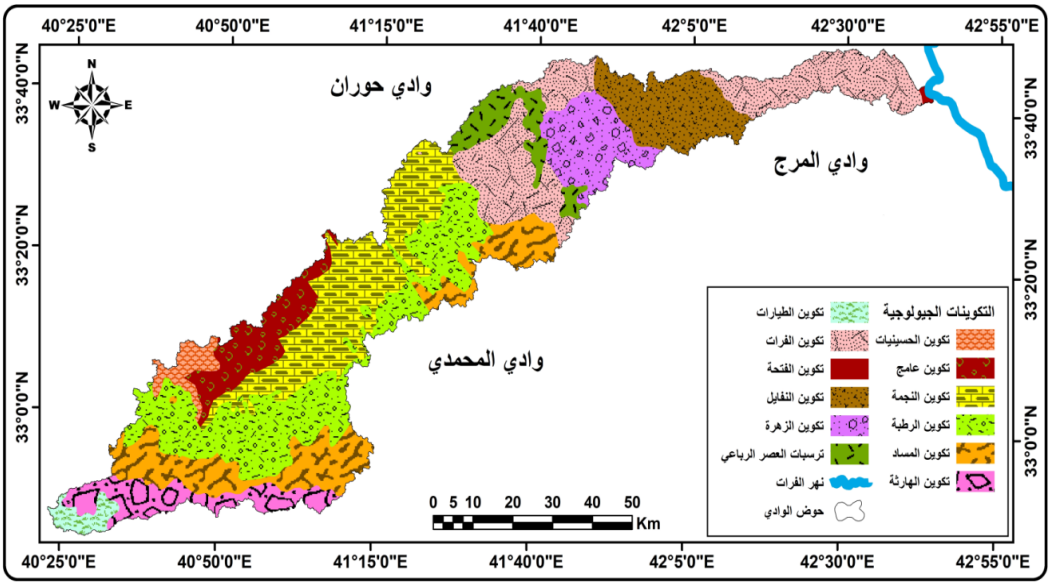


المصدر: بالاعتماد على خريطة جمهورية العراق، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الطبوغرافية لسنة ١٩٩٠ بمقياس ١/١٠٠٠٠٠ ونموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) ومخرجات برنامج Map،Arc ١٠.٤.١ .

أولاً: التكوينات الجيولوجية:

تؤثر التكوينات الجيولوجية السائدة في منطقة الدراسة على طبيعة الجريان السطحي في حوض وادي السهلية، ومن خلال ملاحظة الخريطة (٢) تظهر لنا عدد من التكوينات الجيولوجية المنكشفة في حوض الوادي والتي تمتد اعمارها من العصر الجوراسي الذي يعد من اقدم التكوينات الجيولوجية في تلك المنطقة وتقع فوقها تكوينات احدث عمراً وحتى رواسب الزمن الرابع، وامتاز صخورها الكلسية والجبسية والجيرية بتفاوت مقاومتها لعوامل الحت والتعرية مما اثرت على حجم الجريان السطحي وطبيعته وعمقه.

خريطة (٢) التكوينات الجيولوجية المنكشفة لمنطقة الدراسة

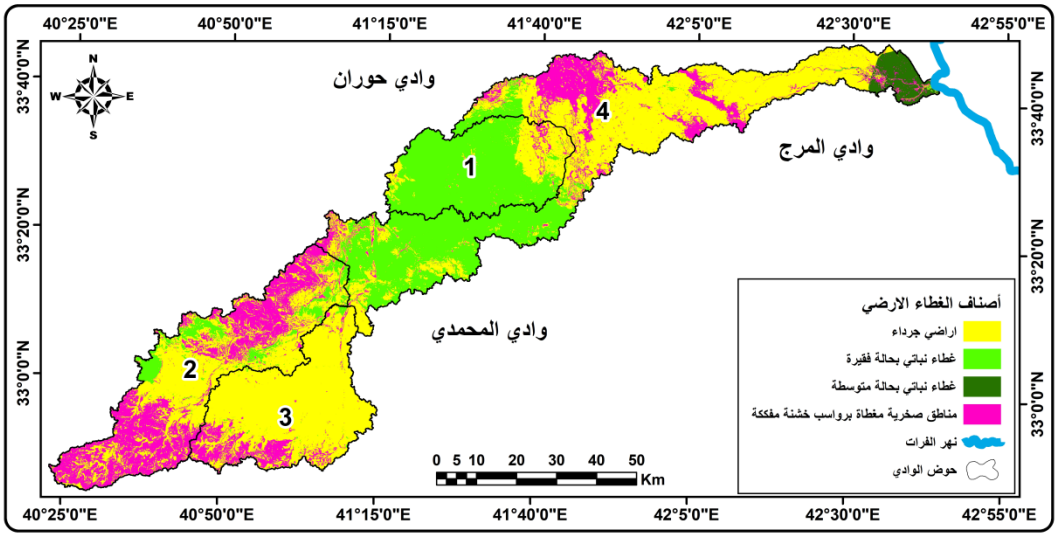


المصدر: جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة جيولوجية، لسنة ٢٠٠٠، بمقياس ١: ٢٥٠.٠٠٠

ثانياً: وصف الغطاء الارضي:-

تختلف مناهج واساليب التصنيف للظواهر الطبيعية لأن كل منها خصائصها المستقلة الخاصة بها، ويمكن عن طريقها الوصول الى شرح وتفسير مختلف للظاهرة الطبيعية وقد تم تصنيف **استعمالات الارض (Land Use) والغطاء الارضي (Land Cover) اعتماداً على المرئيات** الفضائية وبرنامج (Arc Map ١٠.٤.١) باستخدام التصنيف غير الموجة الى اربع أصناف من الغطاء الارضي ومن خلال ملاحظة الخريطة(٣) والجدول (١) يتضح الآتي:-

خريطة (٣) الغطاء الارضي لاحواض منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على بيانات القمر الصناعي (Land sat + OLI 8) بتاريخ ٢٠٢٠/٢/٢٠، وبرنامج Erdas Imagine ٩.٢ v ، ومخرجات برنامج Arc Map 10.4.1

١- غطاء نباتي بحالة فقيرة:

تشغل مساحة (١٦٢٠.٩ كم^2) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة أي بنسبة (٢٦.٩%) مستود في اجزاء وسط وجنوب الوادي، حيث تعمل كثافة الغطاء النباتي على اعاقة حركة المياه السطحية وبالتالي فان نسبة الجريان السطحي تنخفض في حال زيادة الغطاء النباتي، [٢] ولا سيما ان غالبية النباتات تنمو في موسم الجريان في نهاية الشتاء وبداية الربيع.

٢- أراضي جرداء:-

تشغل مساحة (٣٠٧٩.٣ كم^2) بنسبة (٥١.٢ %) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وتظهر في الجزء الشمالي الغربي والجزء الجنوبي من الوادي وتتمثل هذه الفئة بالأراضي الحجرية الصخرية والاراضي المفتوحة وتكون غير صالحة للاستخدام البشري ولا سيما النشاط الزراعي نظراً لوجود عدد من المكاشف الصخرية وتكون شبه خالية من الغطاء النباتي.[٣]

٣- مناطق صخرية مغطاة برواسب خشنة:-

تشغل مساحة (١٢٠٨.٦ كم^2) أي بنسبة (٢٠.١%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وتظهر في مناطق متفرقة من شمال وجنوب وشرق الوادي، تتكون من رواسب ومفتتات خشنة تكونت بفعل عمليتي التعرية والترسيب الملازمة للجريان السطحي، الذي

يتعرض له الوادي فضلاً عن عمليات التجوية، وتعمل هذه الفئة على زيادة حجم الجريان المائي السطحي نسبياً سبب قلة مساميتها التي لا تسمح بترشيح الماء مما يساعد على زيادة كمية الماء الفائضة فوق سطح التربة.(٤)

٤- غطاء نباتي بحالة متوسطة:-

تشغل مساحة (١١٠.٥كم^2) أي بنسبة (١.٨%) من الماسحة الكلية لمنطقة الدراسة، وتسود في المناطق القريبة من مصبي الوادي في نهر الفرات، تتمثل هذه الفئة بمنطقة قليلة الانحدار وذات غطاء نباتي متوسط الكثافة مما يسمح بترشيح الماء داخل التربة، ومن هذا يتضح ان هذه المنطقة هي اقل مناطق الحوض توليداً للجريان السطحي واكثرها فقداً للمياه وهي اقل المناطق خطورة على العمران لانخفاض درجة انحدارها من ناحية وبطئ تحرك الجريان السطحي من ناحية اخرى، وتتألف هذه الفئة من نباتات الحلفة والدفلة والصفصاف فضلاً عن النباتات الزراعية من القمح والجت.

ثالثاً: التصانيف الهيدرولوجية لتربة منطقة الدراسة:-

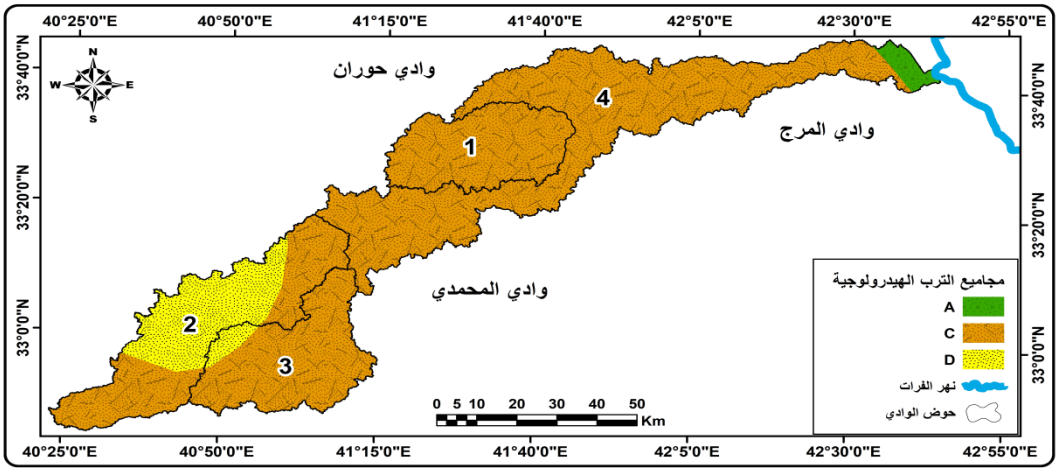
تتأثر عملية تدفق الجريان السطحي بفعل التساقط المطري بخصائص التربة، ولا بد أن يؤخذ نوع التربة بنظر الاعتبار اثناء استخدام طراق تقدير حجم وعمق الجريان السطحي، وبالاعتماد على تصنيف التربة من قبل مصلحة صيانة التربة الامريكية (SCS) ثم تصنيف التربة الى اربعة مجاميع هيدرولوجية (A- B- C- D) الجدول (٢) وسميت المجموعات الهيدرولوجية للتربة، ولكل نوع صفاتها الخاصة في توليد جريان مائي سطحي وفقاً لمعدل سرعة انتقال الماء او تسربه الى داخل الارض فهي توضح مدى تأثر الجريان السطحي بنسجة التربة،(٥) ومن خلال الاعتماد على معطيات خريطة ييورنك تم اعداد خريطة لمجموعات الترب الهيدرولوجية.

جدول (٢)المجموعات الهيدرولوجية للتربة بحسب طريقة (scs-cn)

ت	المجموعات الهيدرولوجية للتربة	صفات التربة
1	A	طبقة رملية عميقة مع كمية قليلة من الطين والغرين
2	B	طبقة رملية اقل عمق من الصنف (A) مع معدل ارتشاح متوسط بعد ترطيب التربة
3	C	طبقة طينية محددة العمق مع معدل ارتشاح دون الوسط قبل وصول التربة الى حالة التشبع
4	D	طبقة طينية ذات نسبة انتفاخ عالية مع وجود طبقة ضحلة

المصدر: USDA-SCS، Urban hydrology for small watershed، department of agriculture، USA، 1986. P.3

خريطة(٤) اصناف الترب الهيدرولوجية لأحواض منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على منظمة الاغذية العالمية تصنيف الفاو ، ومخرجات برنامج Arc Map 10.4.1

جدول (٣) اصناف الترب الهيدرولوجية لحوض وادي السهلية

اصناف التربة	المساحة (كم^2)	النسبة %
A	96	1.6
C	5128.3	85.2
D	795	13.2
المجموع	6019.3	100

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٣).

١-المجموعة الهيدرولوجية (**A**):

تشغل مساحة (٩٦ كم^2) أي بنسبة (١.٦%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، تسود هذه الفئة في الجزء الغربي للوادي بالقرب من نهاية الوادي في نهر الفرات، حيث تمثل المناطق التي يقل فيها حجم الجريان السطحي فهي ترب رملية عالية النفاذية للماء فضلاً عن انها مناطق مغطاة بالنباتات التي تعمل علي اعاقة جريان الماء وتقليل سرعته مما يؤدي الى سرعة تبخر الماء وتسربها الى باطن الارض.

٢-المجموعة الهيدرولوجية (**C**):

تشغل مساحة (٥١٢٨.٣ كم^2) بنسبة (٨٥.٢%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وهي اعلى فئات التربة انتشاراً من منطقة الدراسة تسود في غالبية حوض الوادي السهلية، تتمتع بأعماق ونفاذية تتراوح ما بين الضعيفة الى الجيدة، اذ نلاحظ انها تتركز في بطن الوادي لذا فهي تتكون من مواد غرينيه تمتاز بنعومة حبيباتها وبذلك فهي تسمح بزيادة معدلات الجريان المائي السطحي.

٣-المجموعة الهيدرولوجية (**D**):

تشغل مساحة (٧٩٥كم^2) بنسبة (١٣.٢%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وتسود في الجزء الشرقي لحوض الوادي بالقرب من منابع الوادي، وهي اقل فئات الحوض نفاذية للماء وتساهم في توليد جريان سطحي عالي لحوض وادي السهلية.

رابعاً: العلاقة ما بين الغطاء الارضي والمجموعة الهيدرولوجية للتربة وقيمة cn:

هناك علاقة ارتباط وثيقة ما بين نوع الغطاء الارضي وما بين خصائص التربة الهيدرولوجية مؤثرا بدلك على قيمة (cn) ومن ثم على حجم الجريان السطحي ،فكلما ازدادت قيمة(cn) يزداد حجم الجريان السطحي ومن ثم يزداد حجم المخاطر السيلية، ودلك بالنسبة لخصائص التربة فبزيادة مسامية التربة ونفاذيتها يقل حجم الجريان السطحي وسرعته ومخاطرة السيلية والعكس صحيح ، يتم الحصول على قيمة (cn) من خلال عملية الدمج ما بين طبقتي استعمالات الارض وطبقة الترب الهيدرولوجية من خلال ايعاز (combine) في برنامج (arc gis ١٠.٤.١)، من خلال تحليل نوع الغطاء الارضي ونوعية الترب الهيدرولوجية وقيمة (cn) في جداول (٤-٨) يتضح الاتي :

١- حوض وادي (١):

يتبين من خلال تحليل جدول (٤) ان مساحة قيمة (cn) تراوحت ما بين اعلاها(٦٩٧.٧كم٢)بنسبة (٧٨%) من مساحة الحوض وتقع ضمن غطاء النباتات الفقيرة وضمن قيمة(c) لمجموعة الترب الهيدرولوجية التي تتصف بأنها محدودة العمق مع معدل ارتشاح دون المتوسط ،فهي نسبة عالية تسمح بزيادة حجم الجريان السطحي للحوض وهدا ما يجعل الحوض يزداد خطورة ،وما بين ادناها (١٤،٧كم٢)بنسبة (١،٦%)من مساحة الحوض التي تقع ضمن مناطق صخرية مغطاة برواسب خشنة يقل فيها الجريان السطحي بشكل نسبي بسبب زيادة مسامية التربة ونفاذيتها.

جدول (٤) نوع الغطاء الارضي والمجموعة الهيدرولوجية لتربة حوض وادي (١)

نوع الغطاء الارضي	A		C			D	
	CN	المساحة(كم^2)	CN	المساحة(كم^2)	النسبة(%)	CN	المساحة(كم^2)
غطاء نباتات فقيرة			86	697.7	78		
اراضي جرداء			91	182.4	4.20		
مناطق صخرية مغطاة برواسب خشنة			90	14.7	64.1		

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٢،٣).

٢- حوض وادي (٢):

من خلال تحليل جدول(٥) اتضح ان مساحة قيمة(cn) تراوحت ما بين اعلاها(٤١٦.١كم٢) بنسبة (٢٧.٨%)من مساحة الحوض تقع ضمن المناطق الصخرية المغطاة برواسب خشنة وضمن قيمة (c) لمجموعة الترب الهيدرولوجية ،وهي نسبة قليلة مقارنة بحوض وادي (١) اد يشهد الحوض جريان سطحي متوسط مما يجعل حجم المخاطر السيلية متوسطة ايضا، وما بين ادناها(٥٢.٢كم٢) بنسبة (٣.٥%) من مساحة الحوض، تقع ضمن غطاء النباتات الفقيرة هدة الفئة يقل فيها حجم الجريان السطحي نسبيا بسبب وجود بعض النباتات التي تعمل على اعاقة سرعة الجريان السطحي الدي يزيد من تسرب المياه مما يقلل من حجم الجريان السطحي.

جدول (٥) نوع الغطاء الارضي والمجموعة الهيدرولوجية لتربة حوض وادي (٢)

نوع الغطاء الارضي	A		C			D		
	CN	المساحة(كم^2)	CN	المساحة(كم^2)	النسبة(%)	CN	المساحة(كم^2)	النسبة(%)
غطاء نباتات فقيرة			86	52.2	3.49	89	86.6	5.79
اراضي جرداء			91	308.1	20.60	94	390.9	26.14
مناطق صخرية مغطاة برواسب خشنه			90	416.1	27.82	93	241.4	16.14

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٣،٤).

٣- حوض وادي (٣):

من خلال تحليل جدول (٦) يتضح ان مياحة قيمة (cn) تتباين ما بين اعلاها(٨٤٢.٣كم٢) بنسبة(٧٨.٥%) من مساحة حوض وادي (٣)، تركزت هدة النسبة المرتفعة ضمن الاراضي الجرداء لمجموعة (c) من التربة الهيدرولوجية مما ادى الى زيادة حجم الجريان السطحي بشكل كبير كونه يجري ضمن اراضي الحجرية الصخرية القليلة المسامية والنفاذية فضلا عن انعدام الغطاء النباتي في تلك المنطقة الدي يعمل على اعاقة سرعة الجريان السطحي مما يقلل من حجمة ومخاطرة السيلية ، وهدا ما جعل حوض وادي (٣) يعد من اخطر احوض منطقة الدراسة، وما بين (٠.٦كم٢) بنسبة (٠.٠٥%) التي تسود ضمن نطاق المناطق الصخرية المغطاة برواسب خشنة .

جدول (٦) نوع الغطاء الارضي والمجموعة الهيدرولوجية لتربة حوض وادي (٣)

نوع الغطاء الارضي	A		C			D		
	CN	المساحة(كم^2)	CN	المساحة(كم^2)	النسبة(%)	CN	المساحة(كم^2)	النسبة (%)
غطاء نباتات فقيرة			86	7.7	0.71	89	1.2	0.11
اراضي جرداء			91	842.3	78.45	94	76	7.1
مناطق صخرية مغطاة برواسب خشنه			90	145.8	13.58	93	0.6	0.05

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٤،٣).

٤- حوض وادي (٤):

من خلال تحليل جدول (٧) يتضح ان مساحة قيمة ال(cn) تباينت بشكل كبير ضمن حوض وادي (٤) نظرا لكبر مساحة الحوض مقارنة بالأحواض الثانوية الاخرى اذ تراوحت ما بين اعلاها(١٢٧٣.٩كم^2)بنسبة (٤٩.٨%) والتي تقع ضمن نطاق الاراضي الجرداء التي تزيد من حجم الجريان السطحي وسرعته نظرا لخصائص المنطقة التي ينعدم فيها الغطاء النباتي فضلا عن قلة مسامية ونفاذية الطبقة السطحية لصخورها التي تغطي سطح المنطقة، وما بين ادناها (٢.٣كم^2) بنسبة (٠.٠٩%) من مساحة الحوض مما يؤدي الى انخفاض حجم الجريان السطحي لأنها تقع ضمن غطاء النباتات الفقيرة ،تصل قيمة (cn) في الحوض الى (٥٥) وهدا ما يفسر بان الحوض يشهد جريان سطحي ضعيف بسبب خصائص سطحه القليلة الانحدار وتربته العالية النفاذية للمياه مما يجعل الحوض يتسم بخطورة تتراوح ما بين القليلة الى المتوسطة.

جدول (٧) نوع الغطاء الارضي والمجموعة الهيدرولوجية لتربة حوض وادي (٤)

نوع الغطاء الارضي	A			C			D	
	CN	المساحة(كم^2)	النسبة(%)	CN	المساحة(كم^2)	النسبة (%)	CN	المساحة(كم^2)
غطاء نباتات فقيرة	68	2.3	0.09	86	768	30.04		
اراضي جرداء	77	5.6	0.21	91	1273.9	49.83		
مناطق صخرية مغطاة برواسب خشنة	76	9.3	0.36	90	379.5	14.84		
غطاء نباتي	55	86.3	3.37	81	31.1	0.51		

بحالة متوسطة								

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٤،٣).

٥- حوض وادي السهلية الكلي:

من خلال تحليل جدول (٨) يتضح ان مساحة قيمة (cn) تباينت ما بين اعلاها (٢٦١٤كم^2) بنسبة (٤٣.٤%) من مساحة الحوض الكلية ،وتقع ضمن نطاق الاراضي الجرداء ومجموعة (c) للتربة الهيدرولوجية، تشهد جريان سطحي متوسط ومن ثم درجة خطورة متوسطة بسبب كبر مساحة الحوض وطول المدة اللازمة لوصول موجة الفيضان التي تصل الى (٣٨.٨ساعة) فضلا عن تباين خصائص ترب الحوض من حيث مساميتها ونفاذيتها وانخفاض الغطاء النباتي فيه، وما بين (٤.٥كم^2) بنسبة (٠.٠٠٧%) التي تسود ضمن مناطق الغطاء النباتي الفقير التي تشهد جريان سطحي ضعيف كونها تقع ضمن فئة (a) من مجاميع الترب الهيدرولوجية التي يقل فيها حجم الجريان السطحي فهي تتكون من ترب رملية ومزيجيه عالية النفاذية للمياه فضلا عن كونها مناطق مغطاة بالنباتات التي تعمل على عرقلة الجريان السطحي وتقليل سرعته مما يؤدي الى زيادة تبخر المياه وتسربها وبالتالي يؤثر هدا على حجم الجريان السطحي.

جدول (٨) نوع الغطاء الارضي والمجموعة الهيدرولوجية لتربة حوض وادي السهلية

نوع الغطاء الارضي	A			C			D		
	CN	المساحة(كم^2)	النسبة(%)	CN	المساحة(كم^2)	النسبة(%)	CN	المساحة(كم^2)	النسبة(%)
غطاء نباتات فقيرة	68	4.5	0.07	86	1527.5	25.37	89	94.2	1.56
اراضي جرداء	77	5.9	0.09	91	2614	43.42	94	270.3	4.49
مناطق صخرية مغطاة برواسب	76	6.5	0.10	90	938	15.58	93	239.6	3.98

خشنه									
غطاء نباتي بحالة متوسطة	55	85.7	1.42	81	33.1	0.54			

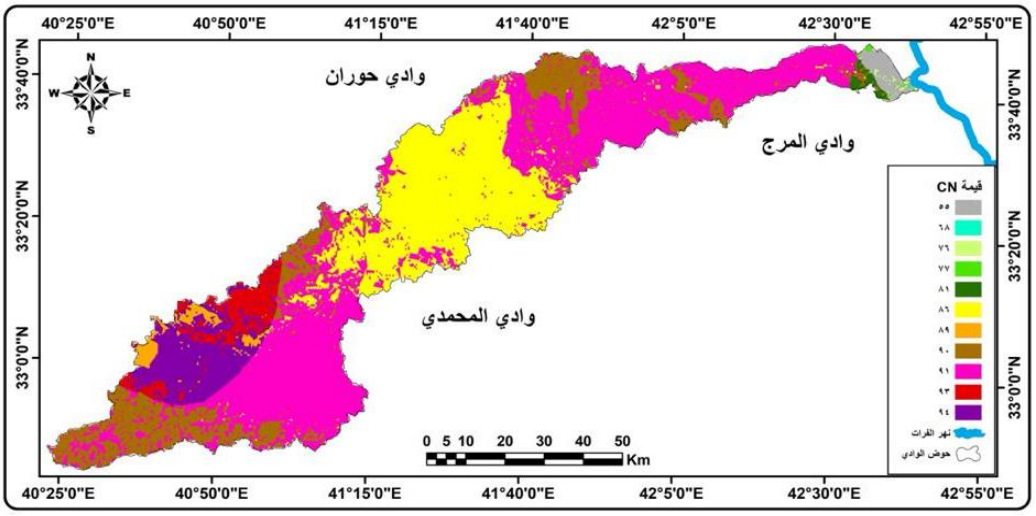
المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٤،٣).

خامساً: استخلاص قيم الارقام المنحنية (C, CN) لحوض وادي السهلية:

توضيح قيمة (CN) عن حالة الغطاء الارضي وهيدرولوجية التربة ومدى قابليتها على امتصاص الماء، وهي بذلك تحدد مدى استجابة حوض والوادي للجريان السطحي،[٦] اذ تنحصر قيمة (CN) ما بين (٠- ١٠٠) فكلما كانت القيمة قريبة من (الصفر) دل ذلك على قلة الجريان السطحي وذلك لزيادة نفاذية التربة مما يزيد من معدلات تسرب المياه الى باطن الارض، في حين عندما تقترب القيمة من (١٠٠) يدل ذلك على وجود جريان سطحي عالي ويعود ذلك الى زيادة صلابة سطح الارض وقلة نفاذية بينما القيمة (٥٠) تدل على جريان سطحي متوسط ويعزى ذلك الى توازن عملية تسرب المياه مع معدلات الجريان السطحي،[٧] وبالاعتماد على برنامج (Arc Gis) تم الحصول على قيم (CN) لحوض وادي السهلية ومن خلال ملاحظة الخريطة (٢١) والجدول (٣٤) يتضح ان اكثر قيمة (CN) انتشاراً هي (٩١) اذ تبلغ مساحتها (٢١٩٦.٣ كم^2) وهي ذات غطاء نباتي.

اما القيمة (٩٤) التي تعد اعلى قيم (CN) والمسؤولة عن نشأة الجريان السطحي للحوض اذ تقدر مساحتها (٢٦١٤ كم^2) وهي ذات نفاذية منخفضة أي انها اقل نسبة تسرب لمياه الحوض، عموماً فأن قيم (CN) لحوض وادي السهلية تراوحت ما بين (٥٥- ٩٤) مما يفسر بان منطقة الدراسة تمتاز بمعدلات الجريان السطحي تراوحت ما بين المتوسطة الى عالية الجريان.

خريطة (٥) توزيع قيم (CN) لحوض وادي السهلية



المصدر: بالاعتماد على خريطة (٣)، وخريطة (4)، وجدول(٨)ومخرجات برنامج Arc Map ١٠.٤.١

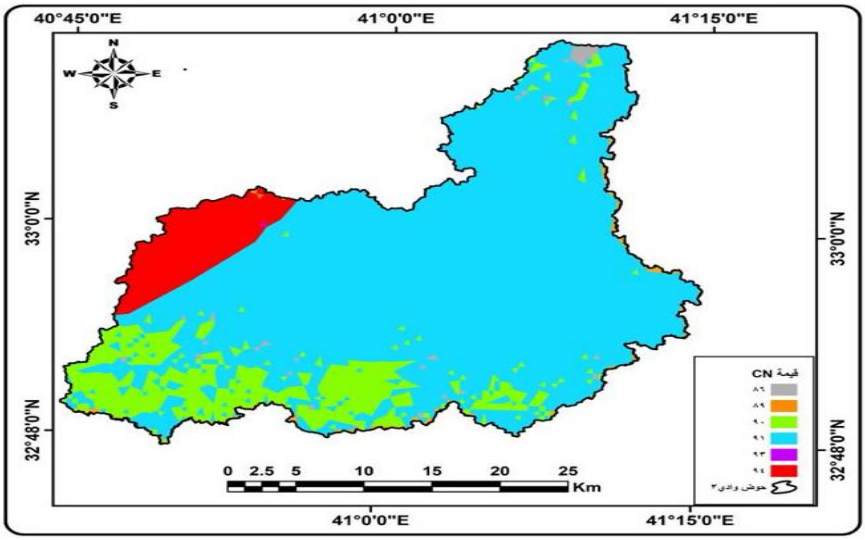
جدول (٩) توزيع قيم (CN) لحوض وادي السهلية الكلي

ت	قيم (CN)	المساحة (كم^2)	CN * A
1	55	85.7	4713.5
2	68	4.5	306
3	76	6.5	494
4	77	5.9	454.3
5	81	33.1	2681.1
6	86	1527.5	131365

7	89	94.2	8383.8
8	90	938	84420
9	91	2614	237874
10	93	239.6	22282.8
11	94	470.3	44208.2
المجموع		6019.3	537182.7

المصدر: بالاعتماد على خريطة (٥)

خريطة (٦) توزيع قيم (CN) لحوض وادي (١)



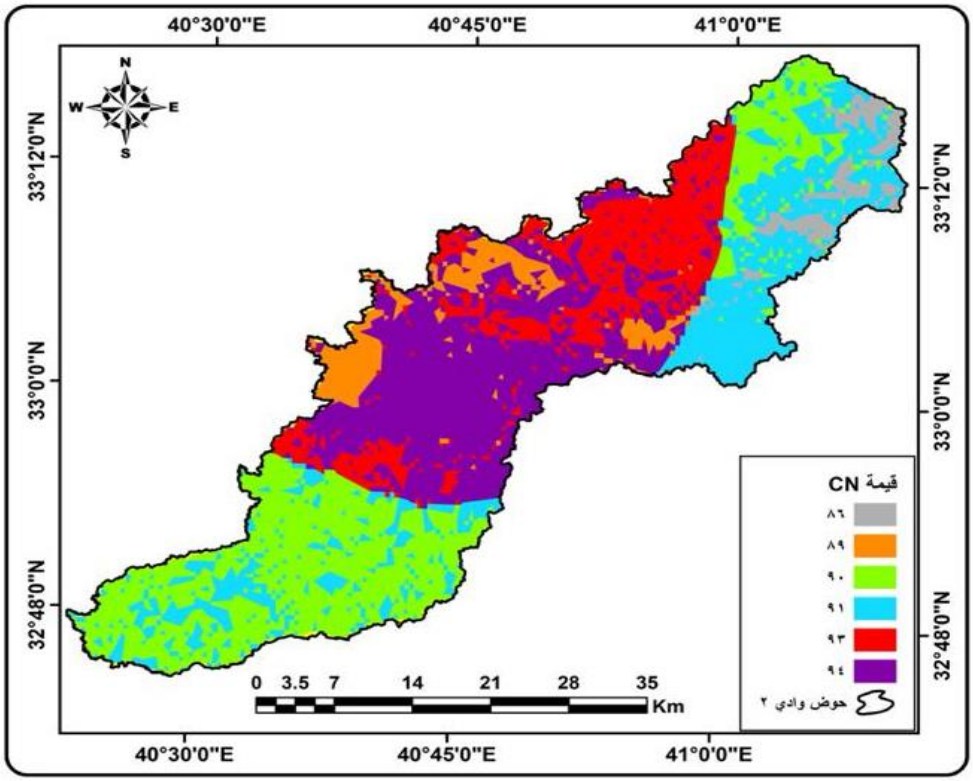
المصدر: بالاعتماد على خريطة (٣)، وخريطة (٤)، وجدول(٤)ومخرجات برنامج Arc Map ١٠.٤.١

جدول (١٠)توزيع قيم (CN) لحوض وادي السهلية (١)

ت	قيم (CN)	المساحة (كم^2)	CN * A
1	91	182.4	16598.4
2	90	14.7	1323
3	86	697.7	60002.2
المجموع		894.8	77923.6

المصدر: بالاعتماد على خريطة (٦).

خريطة (7) توزيع قيم (CN) لحوض وادي (٢)



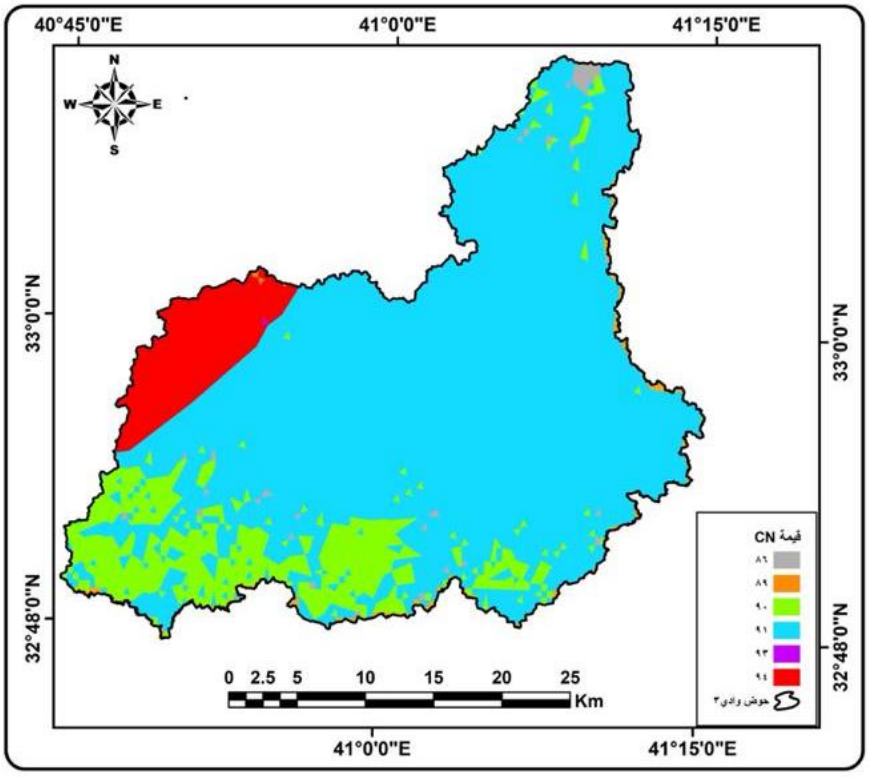
المصدر: بالاعتماد على خريطة (3)، وخريطة (4)، جدول(٥)ومخرجات برنامج Arc Map ١٠.٤.١

جدول (١١)توزيع قيم (CN) لحوض وادي السهلية (٢)

ت	قيم (CN)	المساحة (كم^2)	CN * A
1	91	308.1	28037.1
2	90	416.1	37449
3	86	52.2	4489.2
4	94	390.9	36744.6
5	93	241.4	22450.2
6	89	86.6	7707.4
المجموع		1495.3	136877.5

المصدر: بالاعتماد على خريطة (7)

خريطة (8) توزيع قيم (CN) لحوض وادي (٣)



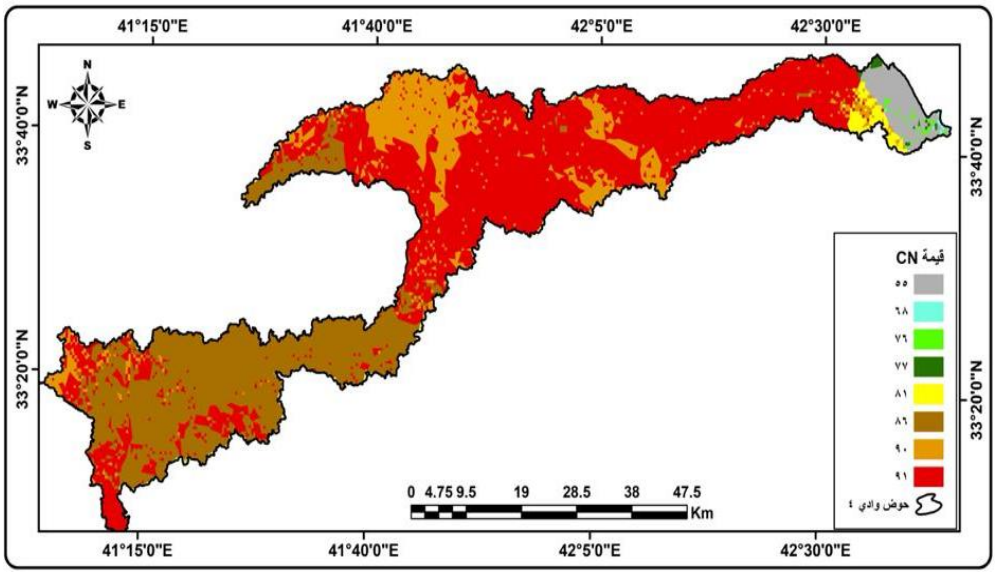
المصدر: بالاعتماد على خريطة (3)، وخريطة (4)، جدول(٦)ومخرجات برنامج Arc Map ١٠.٤.١

جدول (١٢) توزيع قيم (CN) لحوض وادي السهلية (٣)

ت	قيم (CN)	المساحة (كم^2)	CN * A
1	91	842.3	76649.3
2	90	145.8	13122
3	86	7.7	662.2
4	94	76	7144
5	93	0.6	55.8
6	89	1.2	106.8
المجموع		1073.6	97740.1

المصدر: بالاعتماد على خريطة(8)

خريطة (٩) توزيع قيم (CN) لحوض وادي (٤)



المصدر: بالاعتماد على خريطة (٣)، وخريطة (٤)، جدول (٧)، ومخرجات برنامج Arc Map ١٠.٤.١

جدول (١٣) توزيع قيم (CN) لحوض وادي السهلية (٤)

ت	قيم (CN)	المساحة (كم^2)	CN * A
1	91	1273.9	115924.9
2	77	5.6	431.2
3	55	86.3	4746.5
4	90	379.5	34155
5	76	9.3	706.8
6	81	31.1	2519.1
7	86	768	66048
8	68	2.3	156.4
المجموع		2556.2	224687.9

المصدر: بالاعتماد على خريطة (٩)

ومن خلال تطبيق المعادلة (٦) على احواض منطقة الدراسة يتضح ان قيمة (CN) لحوض وادي السهلية بلغت (٨٩.٢ ملم) (جدول ١٤) اما نسبة للأحواض الثانوية حيث بلغت قيمة (CN) (٩١.٥ ملم) لحوض وادي (٢) وهي اعلى قيمة على مستوى الاحواض الثانوية، وبلغت (٨٧.١ ملم) لحوض وادي (١) التي تعد ادنى قيمة لكل الاحواض.

اما عن حساب معامل الامكانية القصوى (S) للاحتفاظ بالماء بعد بدء الجريان السطحي والذي يصف حالة التربة المشبعة بالماء تماماً بعد بدء الجريان السطحي لذا فهو يعبر عن الامكانية القصوى للتربة للاحتفاظ بالماء أي بعد توقف عملية التسرب، وفقاً لنوع التربة ومدى قابليتها على امتصاص كميات اكبر من الماء اثناء سقوط الامطار يختلف سمك طبقة التربة المشبعة بالماء وبالتالي فان معامل (S) يرتبط بعلاقة مع كل من الغطاء الارضي ونوع التربة وهذا ما ينعكس من خلال قيم (CN).

ومن خلال تطبيق المعادلة (٥) تشير قيم (S) القريبة من الصفر الى انخفاض امكانية التربة على الاحتفاظ بالماء على سطح الارض بعد عملية الجريان مؤدياً زيادة في حجم الجريان السطحي اذ بلغت قيمة (S) (٣٠.٨ ملم) وهذا يدل على زيادة قابلية التربة على حفظ الماء على السطح الجدول(١٤)، اما على مستوى الاحواض الثانوية اذ بلغت قيمة (S) (٣٧.٦) لحوض وادي (١) وهي اعلى قيمة من بين الاحواض الثانوية وبلغت (٢٣.٦) وهي ادنى قيمة على مستوى الاحواض الثانوية.

جدول (١٤)توزيع قيم (S– CN) لأحواض منطقة الدراسة

ت	CN	S
1	87.1	37.6
2	91.5	23.6
3	91	25.1
4	87.9	35
المجموع	89.2	30.8

المصدر: بالاعتماد على جداول (٩–١٣) وتطبيق المعادلات الرياضية

سادساً: التساقط المطري لحوض وادي السهلية:

يعد عنصر المناخ ولا سيما عامل المطر من العوامل المؤثرة في تقدير حجم الجريان السطحي، تمتاز امطار منطقة الدراسة بقلة كميتها واختلاف نسبتها بين فصل واخر تمتاز بكونها فجائية ويعزي ذلك الى العوامل المسؤولة عن حدوثها ويتركز سقوطها في فصلي الشتاء والربيع وغالبا ما تؤدي الى حدوث سيول جارفة كما يحدث في منطقة الدراسة بتاريخ (٢٠١٣/١٢/٢٩) بلغت كمية السقطة المطرية (٤٠ملم) حيث ان هناك اشهر خالية من الامطار.

سابعاً: تقدير عمق الجريان السطحي لأحواض منطقة الدراسة (باستخدام معادلة (SCS- CN

يعبر عمق الجريان السطحي عن صورة التفاعل ما بين سقطة مطرية معينة وخصائص حوض التصريف، اذ يختلف عمق الجريان السطحي باختلاف نوع الغطاء النباتي، وصنف التربة، ومقدار نفاذيتها، وفي حال ثبات السقطات المطرية على كامل اجزاء الحوض فان الارقام المنحنية في العنصر المتحكم في اختلاف عمق الجريان السطحي بين اجزاء ذلك الحوض، ثم احتساب عمق الجريان السطحي لأحواض منطقة الدراسة اعتماداً على اعلى سقطة مطرية لعام (٢٠١٣) ليوم (١٢/٢٩) لمحطة (الرطبة) المناخية والتي كان قدرها (٤٠ ملم) ومن خلال تطبيق المعادلة (١) على احواض منطقة الدراسة يتضح ان قيمة (Q) بلغت (١٧.٧ ملم) لحوض وادي السهلية الكلي جدول (١٥)، اما على مستوى الاحواض الثانوية فكان اعلى عمق للجريان السطحي للسقطة المطرية (٤٠ملم) (٢١.١٤ ملم) لحوض وادي (٢)،واقلها عمقا (١٥،٠٤ملم)لحوض وادي (١).

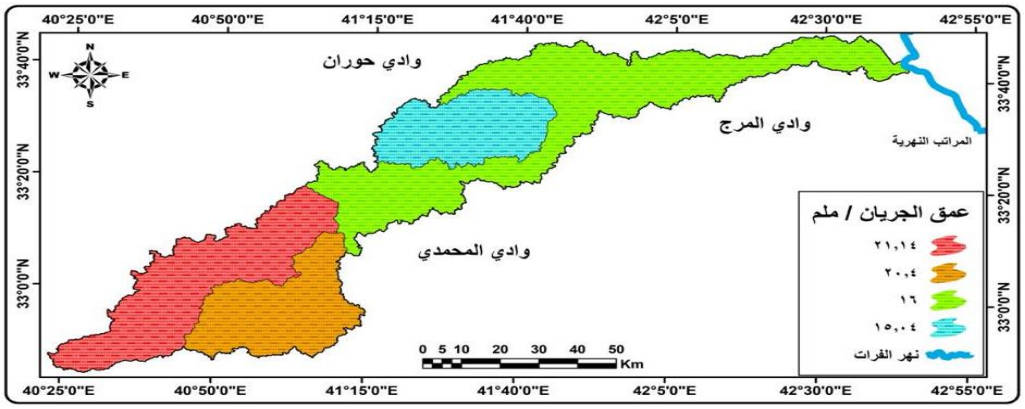
ومن خلال ملاحظة خريطتي (٨، ٩) والجدول (١٥) يمكن التعرف على أي الاحواض هي الاقدر على توليد جريان سطحي بعمق عالي واي الاماكن هي عرضة لخطر تجمع السيول الناتجة من السقطات المطرية المفاجئة ومن خلال ذلك يمكن التعرف على وجود كمية كبيرة من مياه الجريان المائي السطحي في اوقات وفرة الامطار وفصل التساقط المطري وهي ذات قيمة هيدرولوجية حيث تذهب هذه الكميات من المياه لتصب في نهر الفرات.

جدول (١٥) عمق الجريان السطحي وحجمه لأحواض منطقة الدراسة

السقطة المطرية (ملم)	تاريخها	1		2		3		4		الكلي	
		عمق الجريان (ملم)	حجم الجريان مليار/م^3	عمق الجريان (ملم)	حجم الجريان مليار/م^3	عمق الجريان (ملم)	حجم الجريان مليار/م^3	عمق الجريان (ملم)	حجم الجريان مليار/م^3	عمق الجريان (ملم)	حجم الجريان مليار/م^3
40	29/12/2013	15.04	0.013457790	21.14	0.031610640	20.4	0.021901440	16	0.040899200	17.74	0.106782380

المصدر: بالاعتماد على جدول (١٣) وتطبيق المعادلات الرياضية.

خريطة (١٠) عمق الجريان السطحي لأحواض منطقة الدراسة بحسب السقطة المطرية (٤٠ ملم)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (١٥)

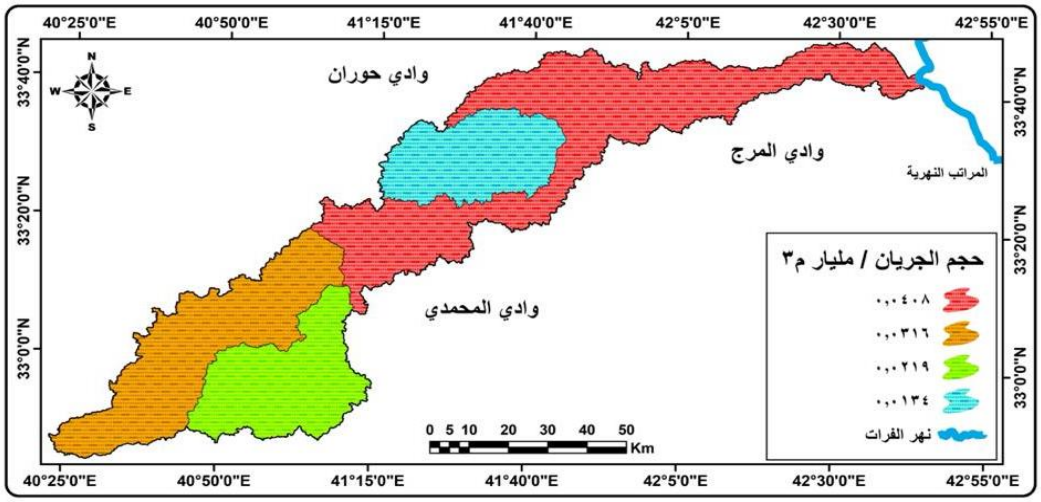
ثامناً: تقدير حجم الجريان السطحي (QV) لأحواض منطقة الدراسة:-

يعبر حجم الجريان السطحي (Runoff Volume) عن مجموع الجريان الى مساحة الحوض، يعتبر من الاولويات التي تستند عليها العديد من الدراسات الهيدرولوجية والقرارات الاخرى كمشاريع رصد الفيضانات، إقامة السدود والخزانات فضلاً عن تأثيره في نوعية المياه،

( ) نظراً لعدم وجود المحطات التي تعنى بالقياسات الهيدرولوجية للحوض ومنها حجم الجريان السطحي، لذا سيتم احتسابه وفق العلاقة الآتية والمقترحة من قبل مصلحة صيانة التربة الامريكية USDA 1986):-( ))

حجم الجريان السطحي(مليار $م^3$) = $\frac{\text{مساحة حوض الوادي(2كم)} * 1000000}{1000000000} \times \frac{\text{السطحي عمقالجريان (ملم)}}{1000}$ ومن خلال تطبيق المعادلة اعلاه على احواض منطقة الدراسة حيث بلغ حجم الجريان السطحي لحوض وادي السهلية (٠.١٠٦٧٨٢٣٨٢٠ مليار/$م^3$) للسقطة المطرية (٤٠ملم) الجدول (١٥)، اما على مستوى الاحواض الثانوية فقد بلغ اعلى حجم للجريان السطحي (٠.٠٤٠٨٩٩٢٠٠ مليار/$م^3$) لحوض وادي (٤) للسقطة المطرية (٤٠ملم)، اما اقل حجم للجريان السطحي لنفس السقطة فقد بلغ (٠.٠١٣٤٥٧٧٩٠٠ مليار/$م^3$) لحوض وادي (١)،.ويتبين من خلال دلك ان حجم الجريان السطحي على مستوى الاحواض الثانوية يتوافق ازدياد حجم الجريان السطحي مع اكبر الاحواض الثانوية واقلها نفاذية ،اد سجل حوض وادي (٤) الدي يعد اكبر الاحواض الثانوية مساحة واقلها نفاذية (٣٨.٣%) من مجموع حجم الجريان السطحي لحوض وادي السهلية وهي نتيجة مطابقة لعمق الجريان السطحي لهدا الحوض الدي سجل اعلى نسبة عمق مقارنة بباقي الاحواض الثانوية الاخرى.

خريطة (١١) حجم الجريان السطحي لأحواض منطقة الدراسة بحسب السقطة المطرية (٤٠ ملم)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (١٥)

الاستنتاجات:

١- اظهرت نتائج البحث الى امكانية التكامل بين تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية القدرة على اجراء التحليل والتفسير واستخراج النتائج بسرعة ودقة عالية وبناء قاعدة بيانات جغرافية للمنطقة المدروسة.

٢- الاختلاف في كثافة وتوزيع سقوط الامطار، واتجاه العاصفة المطرية داخل الحوض من العوامل المؤثرة بشكل مباشر على حجم وعمق الجريان السطحي.

٣- تباين نوعية التربة الهيدرولوجية والغطاء الارضي على قيمة (cn) ومن ثم على حجم وعمق الجريان السطحي، فانخفاض نفاذية التربة يؤدي الى ارتفاع قيمة (cn) ومن ثم ارتفاع حجم وعمق الجريان السطحي.

٤- بلغ اعلى حجم للجريان السطحي (٠،١٠٦٧٨٢٣٨٠مليار/م٣) لحوض وادي السهلية الكلي، وادنى حجم للجريان السطحي(٠،٠١٣٤٥٧٧٩٠مليار/م٣)لحوض وادي(١).

٥- بلغ اعلى عمق للجريان السطحي (١٧،٧٤ملم)لحوض وادي السهلية الكلي، وادناه(١٥،٠٤ملم)لحوض وادي(١).

التوصيات:

١- ضرورة انشاء مركز بحثي مختص بدراسة الاخطار الجيومورفولوجية في محافظة الانبار مع التركيز على اخطار السيول كونها الاكثر خطراً وتكراراً في منطقة الدراسة.

٢- العمل على تفعيل دور تقانات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسات السيول والفيضانات لما تقدمه من امكانيات متعددة تتمثل في قدرتها على التكامل مع بعض وهذا ما يساهم في التنبؤ المبكر للمخاطر ويدعم التخطيط السليم والمساعدة على الوصول الى افضل القرارات.

٣- ضرورة انشاء محطات مطرية هيدرولوجية لقياس عنصر المطر وكمية المياه في الهضبة الغربية بما فيها منطقة الدراسة من اجل بناء قاعدة بيانات مطرية تفصيلية يمكن الاعتماد عليها في الدراسات المناخية والهيدرولوجية وحصاد المياه والعمل على الاستفادة من هذه البيانات وتوظيفها في مختلف المجالات التي تصب في تنمية وتطوير المنطقة.

٤- ضرورة تكاتف الجهات المعنية بسلامة المواطنين من اجل انشاء نظام الانذار المبكر لتنبيه سكان منطقة الدراسة عند توقع هطول الامطار، وربطه بوسائل الاعلام المرئية والمسموعة، او عن طريق وسائل التواصل الاجتماعي.

٥- الاستفادة من مياه الجريان السطحي خلال اوقات الهطول المطري من خلال تطبيق تقانات حصاد المياه منها اقامة سدود مائية صغيرة وقاطعة على الوديان الرئيسة التي تسهم في تطوير وتنمية الاحواض المائية.

٦- ضرورة اجراء دراسة تهتم بالجريان السطحي من حيث نوعية وكمية مياه الجريان وقياس اثرها من حيث التعرية المائية للتربة، ومخاطرها على القطاع الزراعي والنشاطات البشرية الاخرى

الاحالات

(1) u.s.department of agriculture ,soil conservation service(usda scs),national engineering handbook, section 4,Washington,1997,p6

(٢) اسحاق صالح عكام، نوال كامل علوان، تقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي دويريج بالاعتماد على تقنية التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة البحوث الجغرافية، العدد (٢١)، ص٣٥٧.

(٣) علي محسن كامل جعفر، النمذجة الهيدروجيومورفولوجية لحوض وادي حسب واثره على التنمية البيئية، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة الكوفة، ٢٠١٨، ص٢٢٢.

(٤) صهيب خشير حسن، بناء انموذج جغرافي في الجريان المائي السطحي في الجزء الشمالي منطقة الجزيرة، العراق، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الموصل، ٢٠٠٥، ص٧٠.

(٥) صلاح عثمان عبد العاني، عبدالحميد ولي عبد بطي، اختيار مواقع المتجمعات المائية لحوض وادي التبل بين (العراق– السعودية)بدلالات هيدروجيومورفولوجية واثرها في التنمية الصحراوية باستخدام تقنيات الجيوماتكس،مجلة الدراسات التربوية والعلمية،العدد(١)،ص١٢

(٦) حاضر ظاهر القيسي، رقية احمد محمد امين، بشير فرحان محمود التميمي، تحليل معطيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تقدير حجم الجريان السطحي لاختيار موقع حصار المياه (حوض جم جمال– العراق حالة تطبيقية)، مجلة الفنون والآداب وعلوم الانسانيات والاجتماع، الامارات، العدد١١، سنة ٢٠١٦، ص١٣٧.

(٧) عبدالحميد دلي عبد بطي العيساوي، صلاح عثمان عبد العاني، مصدر سابق، ص١٥–١٦.

English Reference

- U.S.Department of agriculture ,soil conservation service(usda scs),national engineering handbook, section 4,Washington,1997,p6
- Ishaq Saleh Akkam, Nawal Kamel Alwan, estimation of the surface runoff volume of the dwirig valley basin based on remote sensing technology and geographic information systems, Journal of geographical research, Issue (21).
- Ali Mohsen Kamel Jaafar, hydrogeomorphological modeling of the Wadi basin according to its impact on environmental development, unpublished doctoral dissertation, Faculty of Arts, University of Kufa, 2018.
- Suhaib khushir Hassan, constructing a geographical model of surface water runoff in the northern part of the Jazira region, Iraq, unpublished doctoral thesis, Faculty of Education, University of Mosul, 2005.
- Salah Othman Abdul ANI, Abdul Hamid Wali Abdul Butti, choosing the sites of the water bodies of the Wadi Al-tabl basin between (Iraq-Saudi Arabia)with hydrogeomorphological indications and their impact on Desert development using geomatics techniques, Journal of educational and scientific studies, Issue(1)
- Zaher al - Qaisi, Ruqaiya Ahmed Mohammed Amin, Bashir Farhan Mahmoud Al-Tamimi, analysis of remote sensing and geographic information systems data in estimating the volume of surface runoff to choose the location of the water blockade (jam Jamal Basin-Iraq is an applied case), Journal of Arts, Letters, humanities and Social Sciences, UAE, No. 11, 2016.