



تقدير الجريان السطحي لحوض وادي شيشين
باستخدام طريقة (SCS-CN)

ا.د. صباح حمود غفار السامرائي
الباحثة: حوراء حامد لطيف السامرائي
جامعة سامراء - كلية التربية

sabah.hmood@uosamarra.edu.iq
hureiq98@gmail.com



Estimation of surface runoff for the Sheshen Valley

Basin Using the SCS-CN method

Asst.prof.Dr. Sabah Hamoud Ghaffar Al-Samarrai

Researcher: Hawraa Hamed Latif Al-Samarrai



المستخلص

يهدف البحث الى دراسة امكانية حصاد المياه لحوض وادي شيشين الذي يقع في وسط العراق وتحديدا في محافظة صلاح الدين جنوب غرب تكريت وبمساحة بلغت (146.62 كم2) والواقع بين دائرتي عرض (34:32.8°) و (34:42.8.8°) شمالاً، وبين خطي طول (43:41.31°)، و (43:32.85.4°) شرقاً، اذ تناولت الدراسة حصاد المياه في حوض منطقة الدراسة وقد تم استخدام طريقة الـ (SCS-CN) لتقدير حجم الجريان السطحي الذي يعتمد على نوعية التربة للحوض ونفاذيتها وتصنيف أنواع الغطاءات الأرضية لأحواض المنطقة، إذ تراوحت قيم الـ (CN) في منطقة الدراسة ما بين (66-91)، إذ إن اغلب مساحة أحواض المنطقة كانت ضمن قيم الـ (CN) المرتفعة، مما يدل على قلة نفاذية تربتها وإرتفاع نسب الجريان السطحي للحوض، أي إن نسبة كبيرة من مساحات أحواض المنطقة تكون معرضة لحدوث سيول جارفة.

الكلمات المفتاحية: طريقة (SCS-CN) ، الجريان السطحي ، وادي شيشين ، الاستشعار عن بعد ، الترب الهيدرولوجية.

Abstract

The research aims to study the hydro geomorphological profile of Wadi Sheshin Basin, which is located in central Iraq, specifically in Salah Governorate, southwest of Tikrit, with an area of (146.62 km²) and located between latitudes (34:32.8°) and (34:42.8.8°) north, and between them. Longitudes (43:41.31°) and (43:32.85.4°) east. I apologized for the study, including what was reached regarding water migration in the study area.

The (SCS-CN) method was able to estimate the volume of surface runoff, which depends on the amount of soil in the basin and its permeability, and to classify the types of land covers for the basins of the region. The values of (CN) in the study area were between (66-91), as most of the area The area's pools were not included in the CN values, which indicates the permeability of its soil and the high rate of surface runoff of the basin, meaning that a large percentage of the area's vegetation areas are exposed to the occurrence of torrential floods.

المقدمة:

تعد الأحواض النهرية احد الموارد الطبيعية التي يمكن تنميته للاستفادة البشرية في ظل الظروف السائدة في المنطقة، ونظراً لزيادة اعداد السكان المستمرة والحاجة المتزايدة إلى المياه، سواء من ناحية الاستخدام البشري أو لأغراض أخرى، اذ يواجه الإنسان تحديات التنمية البيئية بكافة وسائل التحدي والاستجابة، بهدف تحقيق الرفاهية والاستقرار في الحياة. ولذلك، اصبح من الضروري على الإنسان أن يدير ويطور الموارد الأرضية ويستغلها بما يخدم حياته ويساعده على العيش برفاهية وبعد إجراء الدراسة المورفومترية لحوض وادي شيشين، كان من الضروري إجراء دراسة تطبيقية جيومورفية لخدمة المنطقة، من أجل تنمية مواردها وتحسين وضعها، تم استخدام عدة وسائل، بما في ذلك تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وتم تسجيل التغيرات التي حدثت على هذه الموارد، مثل التغيرات في الغطاء الأرضي والجريان السطحي. فضلا عن دراسة إمكانية حصاد مياه الأمطار المتساقطة على المنطقة لتجنب السيول المفاجئة، وذلك باعتبارها وسيلة مثلى للحصول على المياه.

اولا : مشكلة الدراسة

تمثل مشكلة البحث الخطوة الأولى من خطوات البحث العلمي ،هل يمكن استخدام تقنيات حديثة وتطبيق نموذج الجريان (SCS-CN) لتقدير الظروف الهيدرولوجية لحوض الدراسة؟ و ما هي القدرة التي تتمتع بها تربة حوض وادي شيشين في الاحتفاظ بالمياه بعد حدوث العاصفة المطرية؟

ثانيا : فرضيات الدراسة

اما فرضيت الدراسة فقد صيغت كالآتي ، يمكن استخدام التقانات الحديثة والنماذج الرياضية للاحاطة بالظروف الهيدرولوجية للاحواض المائية والذي يساعد بدورها في استثمار المياه وتنمية الاحواض. وقلّة قدرة التربة في حوض وادي شيشين على الاحتفاظ بالماء بعد حدوث العاصفة المطرية وبالتالي حدوث جريان سطحي كبير بسبب عدم نفاذية التربة.

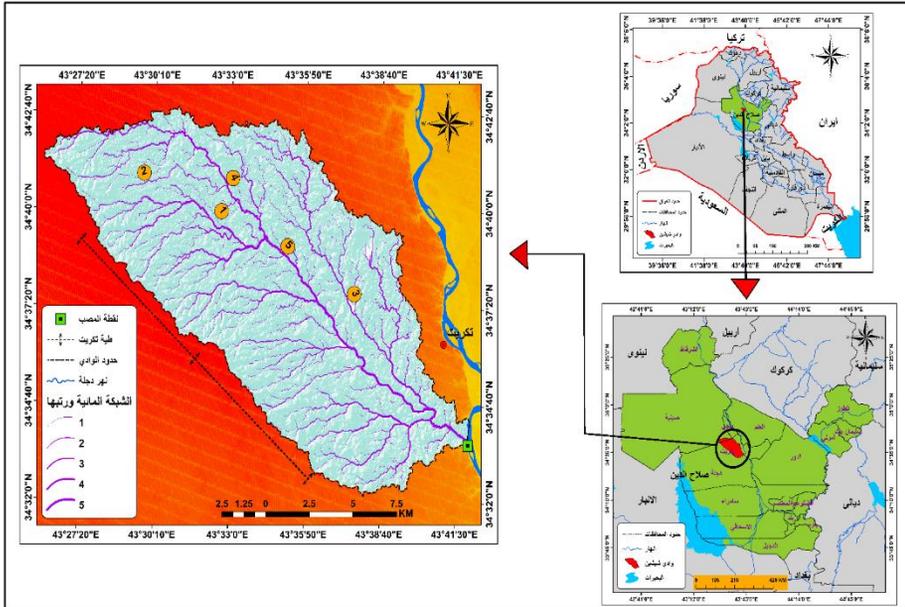
ثالثا : اهداف الدراسة

- 1 . تقدير حجم الجريان السطحي وعمق الجريان السطحي بهدف حصاد المياه في حوض وادي شيشين.
- 2 . دراسة اصناف الترب الهيدرولوجية التي تنتشر في حوض منطقة الدراسة لمعرفة مدى قابلية هذه الترب في توليد جريان سطحي مرتفع في حوض منطقة الدراسة .

رابعا: موقع منطقة الدراسة:

يقع وادي شيشين جنوب غرب مدينة تكريت في محافظة صلاح الدين، ويتحدد موقعه بالاحداثيات الجغرافية ما بين دائرتي عرض ($34:32.8^{\circ}$) ($34:42,8.8^{\circ}$) شمالا وخطي طول ($43:41,31^{\circ}$) ($43:32,85.4^{\circ}$) شرقا، اما حدوده الطبيعية فيحده من جهة الشمال مروحة الفتحة ومن جهة الشرق نهر دجلة، ومن جهة الجنوب والغرب فتحده طية سامراء – تكريت، فضلا عن ذلك قد بلغت مساحة منطقة الدراسة 146.62 كم². لاحظ الخريطة (1).

خريطة (1) منطقة الدراسة



المصدر: اعتمادا على خريطة العراق الادارية مقياس 1 : 1000000 ، خريطة محافظة صلاح الدين مقياس 1 : 250000 ، ونموذج الارتفاعات الرقمية (DEM). باستخدام ARCGIS .

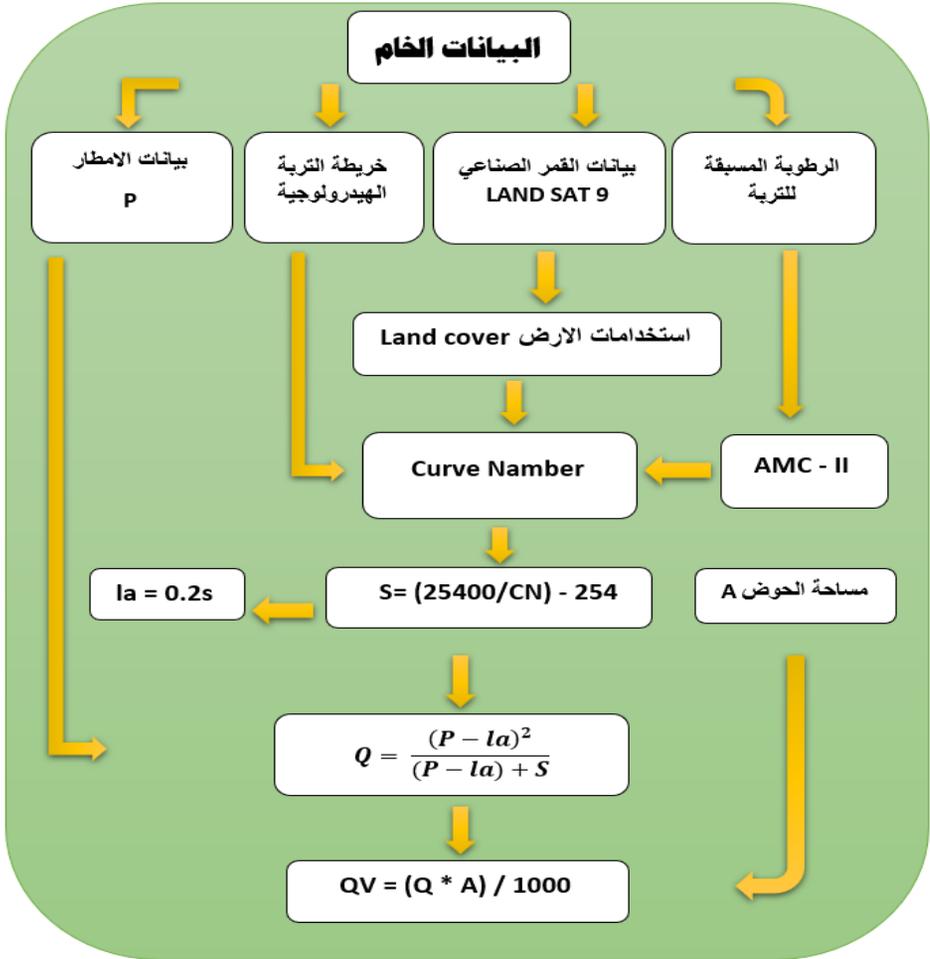
خامسا : طريقة (SCS-CN) لتقدير حجم الجريان السطحي:

أن عملية الحصاد المائي وتحديد كمياته في أفضل صورة بشكل دقيقة يتطلب الوصول الى تقديرات لحجم الجريان السطحي للمنطقة، وهناك عدة طرائق تستخدم لتقدير حجم الجريان السطحي وتعد طريقة (SCS-CN) من أفضل الاساليب الرياضية المستخدمة في حساب حجم الجريان السطحي والتي تم تطويرها من قبل إدارة صيانة التربة الأمريكية في عام ١٩٧٠ (Soil Conservation Service)

(ووضعت صيغته المشهورة عام ١٩٨٦. كما في الشكل (1) .

تم العمل على هذه الطريقة بهدف الوصول الى تقدير حجم الجريان السطحي للمنطقة، اذ تتطلب هذه الطريقة عدة مراحل من المعادلات والاجراءات ليتم الحصول على قيم الـ (CN) لمنطقة الدراسة من خلال وصف الغطاء الارضي للمنطقة وتوضيح الاصناف المنتشرة ضمن الحوض ومعرفة اصناف التربة حسب المجموعات الهيدرولوجية للتربة التي حددتها خدمات حفظ التربة الأمريكية (SCS) فضلاً عن حساب معامل الامكانية القصوى (S) للاحتفاظ بالماء بعد بدء الجريان الذي يصف حالة التربة بعد بدء الجريان السطحي وتوقف الترشيح اذ تعكس القيم المرتفعة المعامل (S) ارتفاع امكانية احتفاظ التربة بالماء وانخفاض الجريان السطحي، أما القيم المنخفضة القريبة من الصفر فتشير الى انخفاض امكانية التربة على الاحتفاظ بالماء وارتفاع حجم الجريان السطحي مما يعكس توفر كمية أكبر من مياه الجريان. فضلاً عن حساب عمق الجريان السطحي السنوي (Q) لحوض وادي شيشين الذي تم الحصول عليه بدلالة قيم الـ (CN) وقيمة (S) ومعدل الامطار (بوصة)، بعد ذلك تم احتساب حجم الجريان السطحي (QV) بدلالة عمق الجريان ومساحة الحوض الكلية بناءً على ماتم الحصول عليه من تقديرات يمكن اعتبارها ذات جدوى وقيمة اقتصادية وبيئية تناسب جميع الاستخدامات التي بالأمكان تطويرها وتنميتها في منطقة الدراسة.

كل (1) مخطط توضيحي لمراحل تقدير حجم الجريان السطحي وفق طريقة (SCS)



المصدر: من اعداد وتصميم الباحثان .

سادسا : استخلاص قيمة (CN)

تختلف هذه القيم بين (1-100) وفقاً لنوع الغطاء الأرضي في المنطقة، ونوع التربة، وإمكانية احتفاظها بالمياه، بالإضافة إلى الأمطار وخصائصها. إذا كانت القيم تقترب من (100)، فذلك يشير إلى أن أرض الحوض ذات نفاذية قليلة، مما يزيد من حجم الجريان السطحي والحت والتعرية. أما إذا كانت القيم تقترب من (1)، فذلك يدل على أن تربة الحوض ذات نفاذية عالية، مما يسمح بتسرب المياه إلى باطن الأرض ويقلل من فرص الجريان السطحي للمياه.

من أجل الحصول على قيم الـ Curve Number (CN) فقد تم تحديد حالة الغطاء الأرضي لحوض منطقة الدراسة وكذلك ترب المنطقة فقد وقعت ضمن ثلاثة أصناف من الترب الهيدرولوجية وتم دمجها مع بعض باستخدام برنامج الـ (Arc Gis 10.4.1) وذلك من خلال وظيفة combine في Arc toolbox واستخدم الأمر Spatial Analyst Tool واستخدام الأمر Local وبعدها تم مطابقة مخرجات هذه الطبقة مع الجدول (1).

أولاً: تحليل استعمالات الأرض في منطقة الدراسة:

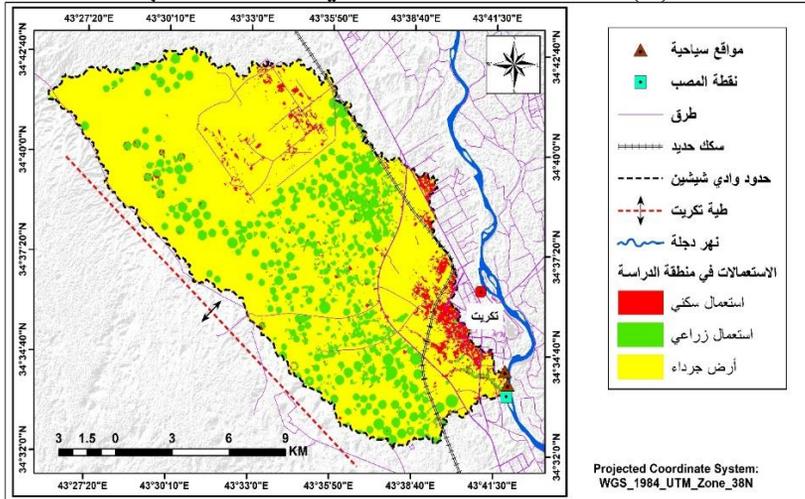
تم تحديد ثلاث أنواع من استعمالات الأرض في حوض وادي شيشين كما تم التطرق إليها سابقاً ومن خلال خريطة (2) وجدول (1) وهي : (استعمال سكني. اراضي زراعية. اراضي جرداء).

جدول (1) استعمالات الأرض في حوض وادي شيشين

ت	استعمال الأرض	المساحة كم ²	النسبة المئوية
1	استعمال سكني	43.208	18.22
2	استعمال زراعي	37.843	15.96
3	ارض جرداء	156.108	65.82
	المجموع	237.17	100

المصدر: اعتماداً على بيانات القمر الاصطناعي Land sat-8 ، ومخرجات برنامج ArcMapV 10.8

خريطة (2) استعمالات الأرض في حوض وادي شيشين



المصدر: اعتماداً على بيانات القمر الاصطناعي Land sat-8 ، ومخرجات برنامج ArcMapV10.8

ثانياً: تصنيف الترب بحسب المجموعة الهيدرولوجية للتربة (Hydrologic Soil Groups):

تؤثر نوعية التربة بشكل كبير على كمية الجريان السطحي، ويمكن تصنيف الترب هيدرولوجياً إلى أربع مجموعات وفق معدل النفاذية بها باستخدام طريقة SCS كما في جدول (2) حيث تبين أن لكل نوع من أنواع الترب صفاته الخاصة فالصنفين (A - D) يمثلان حالتين متطرفتين، فيشكل الصنف (A) جريان سطحي منخفض بينما يشكل الصنف (D) جريان سطحي عالي، أما بالنسبة للصنفين (C - D) فيشكلان جريان سطحي متوسط، بالاعتماد على خريطة أصناف الترب الهيدرولوجية لسنة (٢٠٠٣) م، وتعكس هذه المجموعات تأثير نسيج التربة على نشوء الجريان السطحي. ويمكن الاطلاع على المجموعات الهيدرولوجية للترب وصفاتها الخاصة من حيث معدل النفاذية والتأثير على كمية الجريان السطحي من خلال الجدول والخريطة المرفقين (2) (3). وقد تم تحديد المجموعة الهيدرولوجية للترب حسب تصنيف USDA الأمريكي وفق مشروع HWSD الذي تم إنجازه بالتعاون مع FAO وشركائها، وتشير الدراسات إلى وجود ثلاث مجموعات من الترب في الحوض

جدول (2) المجموعة الهيدرولوجية للتربة حسب طريقة (SCS-CN)

الصف	عمق الجريان	نوع التربة
A	قليل	طبقة رملية عميقة مع كمية قليلة جداً من الطين والغرين
B	متوسط	طبقة رملية أقل عمق من صنف A مع معدل ارتشاح متوسط
C	فوق المتوسط	طبقة صخرية مغطاة بطبقة من التربة مع معدل الارتشاح دون متوسط
D	عالي	طبقة طينية مغطاة بطبقة ضحلة من الغرين الناعم أو طبقة صخرية منكشفة

- Roger Cronshey, Urban Hydrology for Small Watershed, United States Department of Agriculture,

جدول (3) الملحق المعد لاشتقاق رقم المنحنى (CN) وفق طريقة (SCS)

وصف استخدامات الأرض (LAND USE DESCRIPTION)	مجاميع الترب الهيدرولوجية			
	A	B	C	D
الأراضي المزروعة				
بدون معالجة حماية التربة	72	79	81	91

مع معالجة حماية التربة	62	71	78	81
اراضي المراعي الاصطناعية والمراعي الطبيعية				
ظروف فقيرة	68	79	86	94
ظروف غنية جداً	39	61	74	80
أراضي اعشاب				
ظروف جيدة	30	58	69	80
أراضي الغابات				
جناح خفيف - غطاء قليل - لا أمراض	45	66	77	83
غطاء سميك وغني	25	55	70	77
اراضي مفتوحة - اراضي - اراضي عشبية - مسارات الغولف - المقابر				
ظروف جيدة: الغطاء العشبي 75% أو أكثر	39	61	74	80
ظروف متوسطة: الغطاء العشبي بين 50-75%	49	69	79	87
المناطق التجارية والمهنية 85% غر نفاذة	89	92	94	95
المقاطعات الصناعية 72% غير نفاذة	81	88	91	93
اراضي سكنية				
معدل حجم القطعة				
معدل غير النفاذ				
8-1	65	77	85	90
4-1	38	61	75	83
3-1	30	57	72	81
2-1	25	54	70	80
1 فاكتر	20	51	68	75
قطع اراضي لوقوف السيارات معبدة - سطوح، ممرات ... الخ	98	98	98	98
الشوارع والطرق				
معبدة مع ارصفة ومجاري تصريف الامطار	98	98	98	100
طرق غير معبدة حصوية	76	85	89	91
طرق متروكة	72	82	87	89

Vijay P. Singh, Donald K. Frevert, Watershed Models CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, 2006, P 364.

ويتضح من الجدول (4) كما يأتي :

- 1 - ترب مجموعة (A): تعد ترب هذا الصنف عالية النفاذية، ونتيجة لذلك ولنفاذيتها تعمل على التقليل من سرعة الجريان السطحي واعاقته، لذا تضيع كمية كبيرة من التساقط وبالتالي يقل الجريان السطحي في الحوض. كما تشغل مساحة بلغت (22.470 كم²) ونسبة (9.5%) من مجموع مساحة الحوض، وهي تضم الاجزاء الشمالية الغربية من الحوض.

2- ترب مجموعة (B): تتميز ترب هذا الصنف بانها ضحلة تتكون من مفتتات صخرية وحصوية اقل عمقا من صنف (A)، ونتيجة لنسيجها الخشن فهي تسمح بجريان متوسط بسبب ارتفاع معدل الارتشاح اذ بلغت مساحتها (214.017 كم²) وبنسبة (90.24%) من مجموع مساحة الحوض، وهي تمتد في معظم اجزاء حوض وادي شيشين باستثناء الاجزاء الشمالية الغربية من الحوض.

3- ترب مجموعة (D): تعد هذه الترب من أكثر الترب أهمية في توليد جريان سطحي عالي بسبب عدم نفاذيتها، وهي تشكل اقل المساحات من بين الترب الهيدرولوجية في الحوض والبالغة (0.674 كم²) وما نسبته (0.28%) وتنتشر في الاقسام الشمالية الشرقية من الحوض .

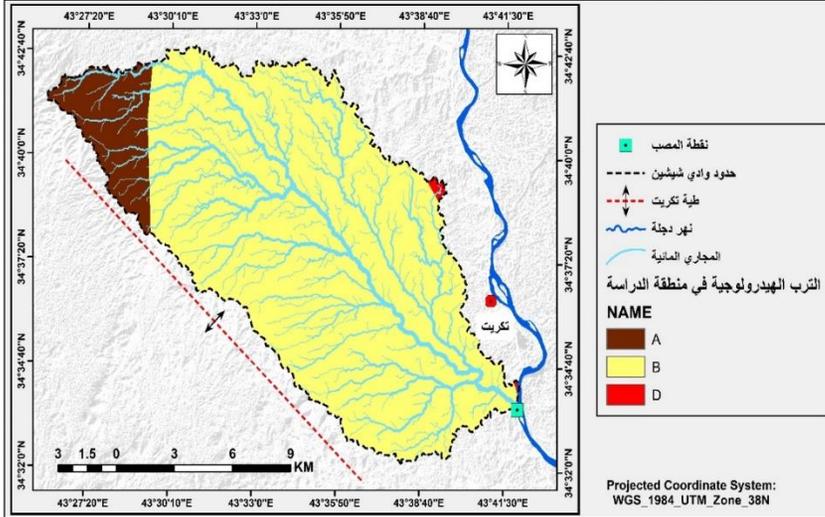
جدول (4) مجموعة الترب الهيدرولوجية في منطقة الدراسة حسب تصنيف (FAO).

النسبة المئوية	المساحة	المجموعة الهيدرولوجية للتربة
9.5	22.470	A
90.24	214.017	B
0.28	0.674	D
100	237،17	المجموع

المصدر : اعتمادا على خريطة (3).

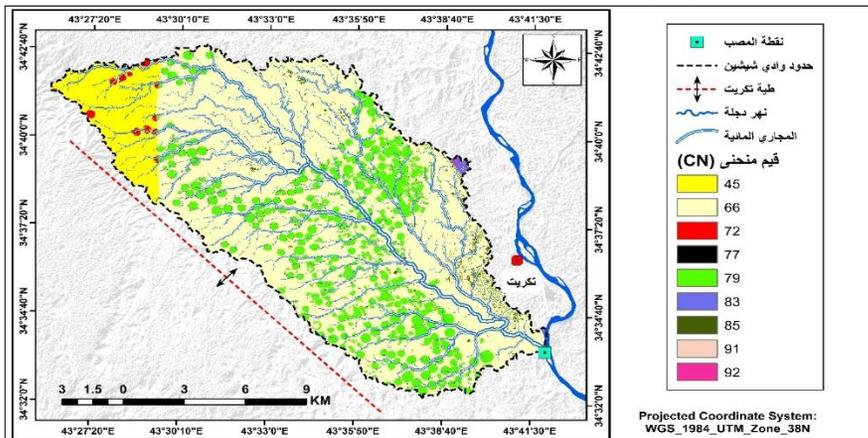
تم الحصول على قيمة (CN) في حوض وادي شيشين من خلال دمج المجموعات الهيدرولوجية للتربة مع طبقة الغطاء الأرضي، وقد أظهرت النتائج أن معظم القيم تتجاوز الـ (50)، حيث تتراوح بين (66-91). وتشير هذه القيم المرتفعة إلى أن نفاذية التربة قليلة، مما يسهم في تكوين جريان سطحي عالي يتيح للمياه القيام بعمليات التعرية بشكل واسع داخل أراضي الحوض.

خريطة (3) أصناف التربة الهيدرولوجية في حوض وادي شيشين



من خلال الجدول (4) والخريطة (3)، يوضح أن القيم التي تزيد عن (70)، بما في ذلك القيم (79، 85، 72، 77، 92، 83، 91)، تمثل مساحة إجمالية قدرها (215.343 كم²). هذه القيم المرتفعة تشير إلى مسامية ونفاذية قليلة لطبقة صماء من الصخور، مما يعزز الجريان السطحي بشكل كبير ويزيد من كميات الرواسب التي يتم نقلها بفعل هذا الجريان.

خريطة (19) توزيع قيم الـ (CN) في حوض وادي شيشين



جدول (5) قيم الـ (CN) ومساحتها ونسبها المئوية في منطقة الدراسة

النسبة المئوية	المساحة	قيم (CN)	ت
8.92	21.111	66	1
71.09	168.184	79	2
0.47	1.132	85	3
0.03	0.0851	45	4
17.6	41.833	72	5
0.21	0.507	77	6
1.51	3.573	92	7
0.01	0.040	83	8
0.04	0.106	91	9
%100	237.17		المجموع

المصدر : اعتمادا على الخريطة (2) .

سابعا : الحالة المسبقة لرطوبة التربة (AMC)

وهو مؤشر يدل على محتوى رطوبة التربة قبل بدء العاصفة المطرية، ويعد مقياساً مهماً في تقدير حجم الجريان المائي، ونتيجة للدور الذي يقوم به هذا العنصر قامت طريقة (SCS) بتطوير العمل على هذا الجانب لتقدير قيم (CN)، اذ وجدت ثلاث مستويات للرطوبة المسبقة في التربة حيث يمثل المستوى الأول (I) - AMC التربة في المناطق الجافة. اما المستوى الثاني (II) - AMC يمثل التربة في المناطق الشبه الجافة والتي تكون في الحالة الاعتيادية (الطبيعية)، اما المستوى الثالث (III) - AMC يمثل التربة في المناطق الرطبة ذات الامطار الغزيرة والتي تكون درجات حرارتها منخفضة. وبعد استخلاص قيم الـ (CN) تبين ان منطقة الدراسة يوجد فيها حالتين للرطوبة المسبقة لاحظ خريطة (4) (5) :

1- المستوى الأول (I) - AMC:

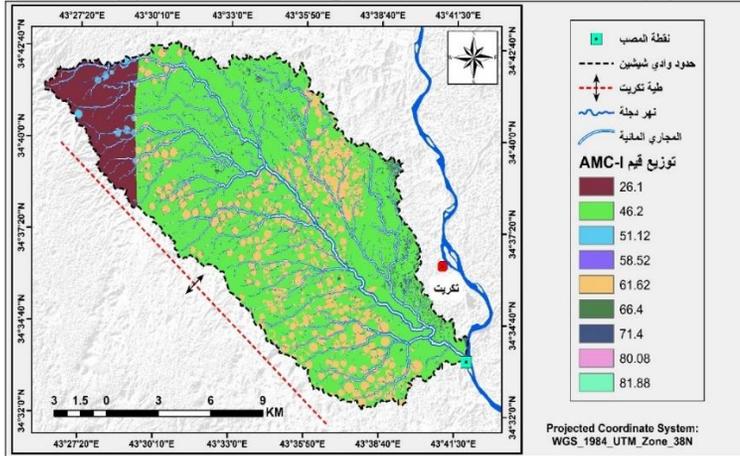
وتمثل الحالة المسبقة للرطوبة في الموسم الجاف، ويتبين ان منطقة الدراسة تعاني من قلة الجريان السطحي في فصل الصيف لاحظ جدول (6) وخريطة (4).

جدول (6) تصنيف الحالة المسبقة لرطوبة التربة (المناطق الجافة)

AMC_I
46.2
61.62
71.4
26.1
51.12
58.52
81.88
66.4
80.08

المصدر : اعتمادا على خريطة (4)

خريطة (4) الحالة المسبقة للرطوبة في الموسم الجاف (I) – AMC

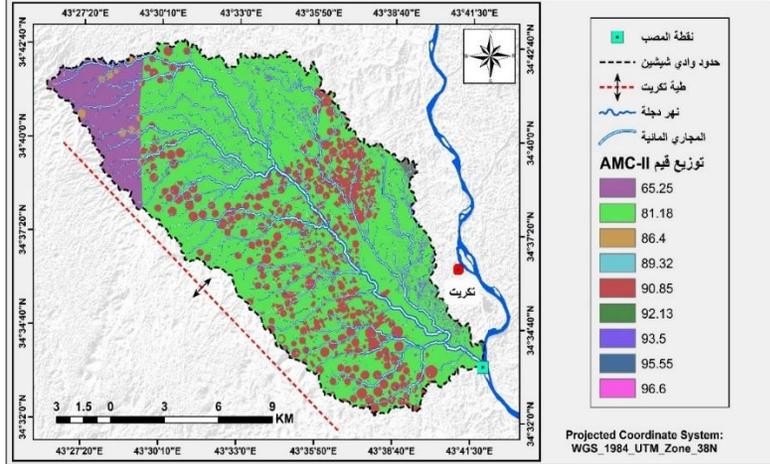


المصدر : بالاعتماد على منظمة الاغذية والزراعة العالمية FAO ، ومخرجات برنامج 10 . 8 .Arc gis

2- المستوى الثاني (II) – AMC:

وتمثل الحالة المسبقة للرطوبة في الموسم الرطب، حيث يتبين ان الجريان السطحي في فصل الشتاء يتميز بنسبه المرتفعة مقارنة بفصل الصيف حيث تتعرض منطقة الدراسة الى سيوب بفعل الامطار حيث يمكن استثمارها من خلال انشاء السدود وخزانات للمياه للاستفادة منها في العديد من الاستخدامات واهمها الجانب الزراعي . لاحظ جدول (7) وخريطة (5) .

خريطة (5) الحالة المسبقة للرطوبة في الموسم الجاف (II) - AMC



المصدر: بالاعتماد على منظمة الاغذية والزراعة العالمية FAO ، ومخرجات برنامج 8 . 10 . Arc gis

جدول (7) تصنيف الحالة المسبقة لرطوبة التربة (الموسم الرطب)

AMC_II
81.18
90.85
93.5
65.25
86.4
89.32
96.6
92.13
95.55

المصدر : اعتمادا على خريطة (5) .

ويتبين من خلال الجدول (7) وخريطة (5) ان الجريان السطحي لقيم الـ (CN) في الموسم الرطب هي اعلى من الموسم الجاف.

ثامنا: حساب معامل الامكانية القصوى لاحتفاظ التربة بالماء بعد الجريان السطحي
(Potential Maximum Retention After Runoff)

يعبر هذا المعامل عن الحد الأقصى لقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء بعد العاصفة المطرية، ويعكس حالة تشبع التربة بالماء بعد توقف عملية التسرب قبل بدء الجريان السطحي. وتختلف القدرة القصوى للاحتفاظ بالماء في التربة حسب

سمك طبقتها ونوعها وقابليتها على امتصاص الماء خلال فترة الهطول. ويعكس المعامل (S) القيم المرتفعة لقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وانخفاض الجريان السطحي، بينما تعكس القيم المنخفضة لـ (S) انخفاض قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وظهور جريان سطحي شديد. تم حساب قيم المعامل (S) باستخدام المعادلة الرياضية التالية:

$$S = \frac{1000}{CN} - 10$$

وبما إن مدخلات البيانات مقاسة بالبوصة؛ لذلك تم إعادة صياغة المعادلة لتتوافق مع المقاييس المترية، إذ ضربت الأرقام الثابتة في المعادلة السابقة في (٤,٢٥) ليتم تحويلها من البوصة إلى المليمتر وتأخذ المعادلة صيغتها الآتية :

$$S = \frac{25400}{CN} - 245$$

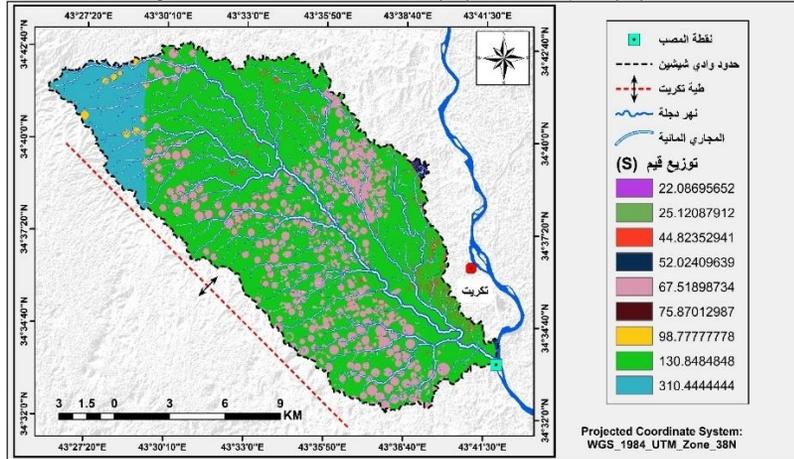
ويلاحظ من خلال جدول (8) وخريطة (6) بأن المعامل (S) بقيمه الدنيا شغل مساحات واسعة في حوض منطقة الدراسة، ويشير هذا إلى قلة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وبالتالي حدوث جريان سطحي كبير بسبب عدم نفاذية التربة، وذلك يعود إلى طبيعة استخدامات الأرض في هذه الأحواض، حيث تزداد نسبة الأراضي الجرداء التي لا تستطيع امتصاص الماء، مما يجعلها عرضة لحدوث السيول الناتجة عن العواصف المطرية الغزيرة، وزيادة عمليات الحت والتعرية ونقل الرواسب، بالإضافة إلى طبيعة الغطاء الأرضي المتميز بقلة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة.

جدول (8) قيم (S) ونسبها المئوية في منطقة الدراسة

النسبة المئوية	قيم (S)	ت
15.81	130.848	1
8.15	67.518	2
5.41	44.823	3
37.51	310.444	4
11.93	98.777	5
9.16	75.870	6
2.66	22.0869	7
6.28	52.024	8
3.03	25.120	9
%100	827.515	المجموع

المصدر: بالاعتماد على خريطة (6).

خريطة (6) قيم معامل (S) المحسوبة لحوض وادي شيشين



المصدر: اعتمادا على معادلة (S) ، والمخطط التوضيحي (1) ومخرجات برنامج 10.8 Arc gis.

تاسعا: حساب معامل الاستخلاص الأولي Initial abstraction (Ia)

يُعبّر معامل الاستخلاص الأولي (Initial abstraction) عن كل كمية من الأمطار المفقودة قبل بدء الجريان السطحي، وتشمل هذه الكميات المياه المفقودة نتيجة التسرب والتبخر(النتح)، بالإضافة إلى المياه التي تحتجزها المجموعة الخضرية وتتجمع في المناطق المنخفضة. وان قيمة (Ia) تُمثل خمس مرات قيمة معامل (S) ، وتدل القيم المنخفضة التي تقترب من الصفر على قلة كمية المياه المفقودة، مما يؤدي إلى زيادة في كمية الجريان السطحي حيث تكون كمية المياه

المفقودة متساوية مع كمية المياه الجارية على السطح عندما تكون قيمة (la) تساوي الوسيط، وهي (50.8) ملم.

إذا زادت قيمة (la) عن هذا الحد، يشير ذلك إلى زيادة في كمية المياه المفقودة، وبالتالي، انخفاض احتمالية حدوث جريان سطحي. وان قيمة (la) تُعتبر متغيرة بدرجة كبيرة، ولكنها بشكل عام ترتبط بعوامل التربة والغطاء الأرضي. ويتم حسابها وفقاً للمعادلة الآتية:

$$La = 0.2 S$$

La = معامل الاستخلاص الأولي لمياه الامطار

S = معامل حساب الامكانية القصوى للاحتفاظ بالماء

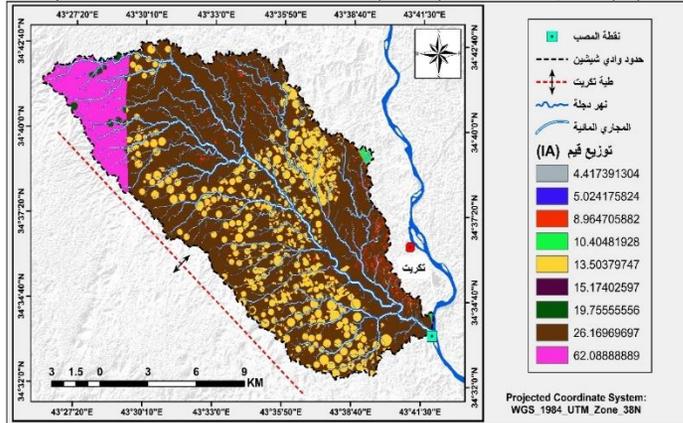
ومن خلال الجدول (9) والخريطة (7) تبين أن القيم المستخلصة منخفضة، مما يعطي إمكانية أكبر في تولد جريان سطحي مرتفع، كما بين الجدول أن أكبر قيمة لمعامل الاستخلاص الأولي في حوض وادي شيشين بلغت (62.08888889) أي ما يعادل (37.51%) من مساحة الحوض الكلية، بينما بلغت اقل قيمة (4.417391304) وبنسبة مئوية بلغت (2.66%) ويرجع ذلك إلى خصائص الحوض الطبيعية، وهي نتائج متوافقة مع قيم (CN) وقيم (S)، ونوعية التربة، والغطاء الأرضي .

جدول (9) قيم (la) ونسبها المئوية في منطقة الدراسة

النسبة المئوية	قيم (la)	ت
15.81	26.169	1
8.15	13.503	2
5.41	8.964	3
37.51	62.088	4
11.93	19.755	5
9.16	15.174	6
2.66	4.417	7
6.28	10.404	8
3.03	5.0241	9
%100	165.503	المجموع

المصدر: بالاعتماد على خريطة (7).

خريطة (7) قيم معامل (LA) المحسوبة لحوض وادي شيبشين



المصدر: اعتماداً على معادلة (LA) ، والمخطط التوضيحي (1) ومخرجات برنامج 10.8 Arc gis

عشرا : تقدير عمق الجريان السطحي (Q):

يقصد بعمق الجريان السطحي هي كمية المياه التي تتدفق على السطح بعد هطول الأمطار في صورة تدفق سطحي. يُعتبر هذا العمق نتيجة لتفاعل محدد بين موجة هطول مطر محددة ومكونات وخصائص حوض التصريف الطبيعي. يعادل عمق الجريان السطحي إجمالي هطول الأمطار ناقصاً التجمع السطحي للمياه والتسرب، والذي يتغير بناءً على نفاذية التربة، وكثافة الغطاء النباتي، وانحدار سطح الأرض، وكمية وشدة التساقط .

وفقاً لنموذج هورتون (Hortonlan model)، فإن القدرة التسريبيه لأي منطقة ليست ثابتة أثناء هطول المطر، بل تبدأ بقيم أولية مرتفعة ثم تنخفض بسرعة وتصل إلى قيمة ثابتة بعد فترة تتراوح بين نصف ساعة إلى ساعتين أو ثلاث ساعات. وبناءً على ذلك، يكون التسرب كبيراً في بداية هطول المطر، مما يقلل من احتمالية حدوث جريان سطحي. ولكن بعد أن تصل القيمة إلى قيمة ثابتة وتنتشع التربة، تزيد الفرصة لحدوث الجريان السطحي. وقد تم تقدير عمق الجريان السطحي بالاعتماد على اعلى عاصفة مطرية ووفق المعادلة الآتية :

$$Q = \frac{(P - LA)2}{P + 0.8 * S}$$

Q = عمق الجريان السطحي (مم)

تقدير الجريان السطحي لحوض وادي شيشين

$$P = \text{كمية الامطار المتساقطة (ملم)}$$

$$La = \text{معامل الاستخلاص الاولي لمياه الامطار}$$

$$S = \text{معامل حساب الامكانية القصوى للاحتفاظ بالماء}$$

يظهر من الجدول (10) والخريطة (8) أن أعلى فئة لعمق الجريان السطحي بلغت (312.444)، ونسبتها المئوية بلغت (36.9%). بالمقابل، تركزت أعلى القيم لعمق الجريان في أعلى الحوض في الجزء الشمالي الغربي من الحوض بسبب ارتفاع النفاذية، ونظراً لتصنيف تربتها الهيدرولوجية كـ (A)، والتي تسمح بمعدل ارتشاح عالٍ، وهذا يتناسب مع نتائج القيم المتدنية لمؤشر الـ (CN) بينما تركزت أقل القيم لعمق الجريان في المناطق التي تتسم بانتشار ترب هيدرولوجية ذات نفاذية قليلة وعديمة النفاذية. حيث شكلت أقل القيم (24.086)، وبنسبة مئوية بلغت (2.84%). وتبين مما سبق أن وجود التباين في قيم عمق الجريان السطحي داخل منطقة الدراسة يعود إلى الظروف المناخية لأحواض المنطقة، فضلاً عن طبيعة الغطاء الأرضي وكثافة الغطاء النباتي ومستوى الانحدار في تلك المنطقة. يغطي قيم عمق الجريان العليا معظم مساحة حوض وادي شيشين، في حين تشغل قيم عمق الجريان الدنيا معظم المناطق الأخرى، وبذلك تتطابق قيم عمق الجريان مع قيم (CN، S، la).

جدول (10) قيم (Q) ونسبها المئوية في منطقة الدراسة

النسبة المئوية	قيم (Q)	ت
15.71	132.848	1
8.22	69.518	2
5.53	46.823	3
36.9	312.444	4
11.91	100.777	5
9.20	77.870	6
2.84	24.086	7
6.38	54.024	8
3.20	27.120	9
%100	845.515	المجموع

المصدر: بالاعتماد على خريطة (8).

تقدير الجريان السطحي لحوض وادي شيشين

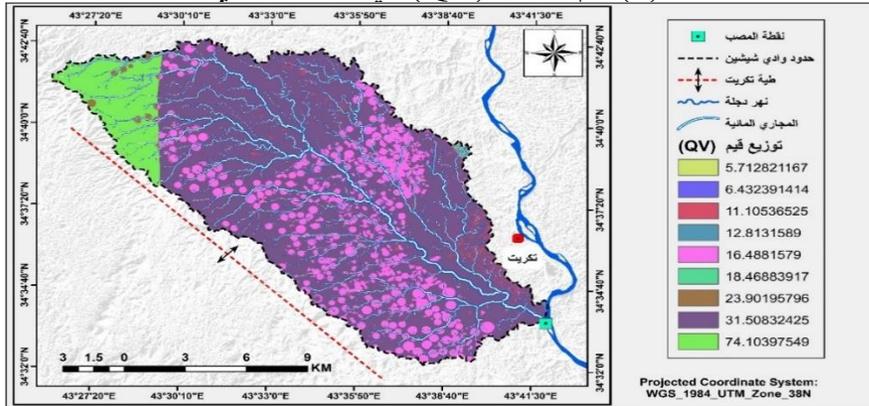
اعلى قيمة سجلت (74.10397549) وبنسبة مئوية (36.95%) بينما أدنى قيمة لحجم الجريان السطحي بلغت (5.71281167) وبنسبة مئوية بلغت (2.84%) وتتفق هذه النتائج مع خصائص الحوض من حيث شدة الانحدار وقلة النفاذية. وتشير النتائج إلى أن المنطقة تتمتع بحجم جريان مائي سطحي كبير جداً في فصل الأمطار، وهذه الكميات الكبيرة من المياه قادرة على زيادة قدرة الحت المائي وبالتالي زيادة في حجم وكمية الإرساب الناتجة عنها.

جدول (11) قيم (QV) ونسبها المئوية في منطقة الدراسة

النسبة المئوية	قيم (QV)	ت
15.71	31.508	1
8.12	16.288	2
5.53	11.105	3
36.95	74.103	4
11.91	23.901	5
9.20	18.468	6
2.84	5.712	7
6.38	12.813	8
3.20	6.432	9
%100	200.534	المجموع

المصدر: بالاعتماد على خريطة (9).

خريطة (9) قيم معامل (QV) في حوض وادي شيشين



المصدر: اعتماداً على معادلة (QV)، والمخطط التوضيحي (1) ومخرجات برنامج Arc gis 10.8.

الاستنتاجات :

- 1- تراوحت قيم الـ (CN) في منطقة الدراسة ما بين (66-91) ، إذ إن اغلب مساحة أحواض المنطقة كانت ضمن قيم الـ (CN) المرتفعة، مما يدل على قلة نفاذية تربتها وارتفاع نسب الجريان السطحي للحوض، أي إن نسبة كبيرة من مساحات أحواض المنطقة تكون معرضة لحدوث سيول جارفة.
- 2- اظهرت النتائج في الحالة المسبقة للرطوبة ان الجريان السطحي لقيم الـ (CN) في الموسم الرطب هي اعلى من الموسم الجاف.
- 3 - أظهرت نتائج تطبيق معادلة حجم الجريان السطحي حسب طريقة الـ (SCS) إن هناك تبايناً في قيم هذا المعامل ضمن احواض منطقة الدراسة وذلك تبعاً للظروف المناخية بالإضافة الى طبيعة الغطاء الأرضي وكثافة الغطاء النباتي ومستوى الانحدار في المنطقة.

المصادر

1. احمد سالم صالح، السيول في الصحاري نظريا وعمليا، دار الكتاب الحديث، القاهرة، ١٩٩٩، ٤ ص ٣٤.
2. إسماعيل جمعة كريم المشهداني، التقييم الكمي والنوعي للتعرية المائية لحوض وادي زراوة في محافظة السليمانية، رسالة ماجستير، كلية الاداب، الجامعة العراقية، 2018، ص72.
3. حاضر ظاهر القيسي ورقية أحمد محمد أمين، بشير فرحان محمود تحليل معطيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تقدير الجريان السطحي لاختيار موقع حصاد المياه حوض جمجمال - العراق حالة حالة طبيعية)، مجلة الفنون والادب وعلوم الانسانيات والاجتماع، العدد ١١، ٢٠١٩، ص ١٣٠.
4. رقية احمد محمد & أورد عماد شهاب. (2018). التغيرات الجيومورفية بدلالة مورفومترية لنهر الفرات بين سد حديثة والرمادي بين عامي 1985-2017 دراسة مقارنة باستخدام معطيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية. Iraqi Journal of Desert Studies, 8(2).
5. رقية احمد محمد امين، أ. م. د محمد عبد الوهاب الاسدي & أ. م. د هالة محمد سعيد. (2020). نمذجة خريطة الغطاء الأرضي وفق مؤشرات القابلية البيئية لمحافظة نينوى باستخدام التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية: نمذجة خريطة الغطاء الأرضي وفق مؤشرات القابلية البيئية لمحافظة نينوى باستخدام التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية. مداد الآداب، 10، (العدد الخاص 2020)، 712-730.
6. م. م سهاد شلاش، خلف، أ. د رقية احمد محمد، امين، أ. م. د هالة محمد & سعيد. (2022). تقدير حجم الجريان السطحي في محافظة ديالى بطريقة صيانة التربة (SCS-CN) وتحليلها باستخدام المعطيات الرقمية للتحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية.
7. علي محسن كامل الشريفي، زهراء مهدي عبد الرضا العبادي، بناء نموذج الجريان السطحي الحوض وادي مزعل بطريقة (SCS-CN) ، مجلة القادسية للعلوم الإنسانية، المجلد (1)، العدد (1)، 2018، ص ٣٧١.
8. عبد الباقي خميس حمادي المحمدي ، تقييم مخاطر التعرية المائية لحوض وادي البديعية في بادية الجزيرة -شمال غرب العراق ، مجلة مداد الاداب ، مجلد 13 عدد 33 ، ص 1438 .
9. محمد ازهر السماك ، علي عباس العزاوي ، البحث الجغرافي بين المنهجية التخصصية والاساليب الكمية وتقنية المعلوماتية المعاصرة ، ط1، داراليازوري للطباعة والنشر، عمان ،الاردن ، 2012، ص 19.
10. هيفاء محمد النفيعي، تقدير الجريان السطحي ومخاطرة السيلية في الحوض الأعلى لوادي عربية شرق مكة المكرمة بوسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة ام القرى، ٢٠١٠، ص ١١5.

- 8 - K. D. Sharma & Surendra Singh, Runoff estimation using Landsat thematic mapper data and the SCS model, Hydrological Sciences - Journal- des Sciences Hydrological, 37, 1, 2, Central Arid Zone Research Institute, Jodhpur 342 003, India, 1992, p41
- 9 - Soulis k.x. and J .d . valiantzas scs cn parameter determination using rainfall - runoff data in heterogeneous watersheds -the tow - cn system .approach, hydrology and earth system sciences, sci ., 16, 2012, pp1014.

References

- Ahmed Salem Saleh 'Floods in the Deserts Theoretically and Practically 'Dar al-Kitab al-Hadith 'Cairo '4 '1999 'p .34 .
- Ismail Jumaa Karim Al-Mashhadani 'Quantitative and Qualitative Assessment of Water Erosion of Wadi Zarawa Basin in Sulaymaniyah Governorate 'Master's Thesis 'Faculty of Arts 'Iraqi University '2018 'p .72
- Hader Zahir Al-Qaisi and Ruqayya Ahmed Muhammad Amin 'Bashir Farhan Mahmoud Analysis of remote sensing and geographic information systems data in estimating runoff for selecting a water harvesting site Chamchamal Basin - Iraq is a natural state '(Journal of Arts 'Literature ' Humanities and Sociology 'Issue '2019 '11 p 130 .
- Ruqayyah Ahmed Muhammad & 'Awrad Imad Shehab .(2018) . Geomorphic changes in morphometric significance of the Euphrates River between Haditha and Ramadi Dam between :2017-1985 A comparative study using remote sensing and GIS data .Iraqi Journal of Desert Studies ' .(2)8
- Ruqayya Ahmed Mohamed Amin 'Prof .Dr .Mohamed Abdel Wahab Al-Asadi & 'Prof .Dr .Hala Mohamed Saeed .(2020) .Land cover map modeling according to environmental vulnerability indicators for Nineveh Governorate using remote sensing and geographic information systems : Land cover map modeling according to environmental vulnerability indicators for Nineveh Governorate using remote sensing and geographic information systems .Medad Al-Adab)10 'Special Issue .730-712 '(2020 .
- Suhad Shalash 'Khalaf 'Prof .Dr .Ruqayyah Ahmed Mohammed ' Amin 'Prof .Dr .Hala Mohamed & 'Saeed .(2022) .Estimation of Runoff Volume in Diyala Governorate by Soil Conservation Method) SCS-CN (and Analysis Using Digital Data for Remote Sensing and GIS .
- Ali Mohsen Kamel Al-Sharifi 'Zahraa Mahdi Abdul Reda Al-Abadi ' Building the Wadi Mizal Basin Runoff Model by) SCS-CN '(Al-Qadisiyah Journal for Humanities 'Vol '2018 .p.371 .
- Abdul Baqi Khamis Hammadi Al-Muhammadi 'Assessment of the risks of water erosion of the Badi'iyah Valley Basin in the Badia of Al-

Jazeera - Northwest Iraq ،Midad Al-Adab Magazine ،Vol ،13 .No ،33 .p .
.1438

• Muhammad Azhar Al-Sammak ،Ali Abbas Al-Azzawi ،Geographical Research between Specialized Methodology ،Quantitative Methods and Contemporary Information Technology1 ،st Edition ،Daraliazuri for Printing and Publishing ،Amman ،Jordan .19 .،2012 ،

• Haifa Mohammed Al-Nufaie ،Estimation of Runoff and Risk of Al-Sailiya in the Upper Basin of Wadi Araba ،East of Makkah Al-Mukarramah by Remote Sensing and GIS ،Master Thesis) unpublished ،(College of Social Sciences ،um Al-Qura University ،2010 ،p.115 .