مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية
University of Anbar Journal for Humanities
P. ISSN: 1995-8463 E.ISSN: 2706-6673
Volume 18- Issue 3- September 2021 | المجلد ١٨- العدد ٣ – ايلول ٢٠٢١

تقدير حجم الجريان المائي السطحي لحوض وادي القائم في الهضبة الغربية العراقية

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

DOI
10.37653/juah.2021.171650

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

الكلمات المفتاحية
السقطة المطرية
حجم الجريان المائي
عمق الجريان

الملخص:

يهدف البحث الى تخمين كمية الجريان السطحي في حوض وادي القائم في ضوء السقطات المطرية والخصائص المورفومترية للحوض ، باستخدام المعادلات الخاصة بتقدير الذي صممتها مصلحة صيانة التربة الامريكية (SCS –CN منها طريقة (حجم الجريان وكذلك طريقة بيركلي لتقدير حجم الجريان السطحي . (Soil Conservation services)

تقع منطقة البحث (حوض وادي القائم) في الهضبة الغربية العراقية ضمن محافظة الأنبار، وينتهي الوادي في نهر الفرات عند مدينة القائم . وتقع بين دائرتي عرض(٥٥ ′ ٩ °٣٤)و(٥٥ ′ ٢١ °٣٤) شمالاً وخطي طول (١٠ ′ ٧ °٤١)،(٢٠ ′ ٢١ °٤١) شرقاً.

تم احتساب عمق الجريان السطحي لحوض وادي القائم لعدة سنوات من ٢٠١٠ الى ٢٠١٩ وذلك باستخدام معادلة SCS– CN معتمدين على خصائص الغطاء الارضي وخصائص التربة الهيدرولوجية وكمية السقطة المطرية ، فكان اعلى عمق للجريان هو ٢١.٨٥ملم في السقطة المطرية بتاريخ ١٠/١٩ /٢٠١٨ البالغة ٤٨ ملم في محطة الرطبة ، واقل عمق للجريان كان ٥.٩٧ ملم في ٢٠١٠/٣/٢٦اعتماداً على السقطة المطرية البالغة ٢٥ ملم . اما عن حجم الجريان وللمدة ما بين ٢٠١٠الى ٢٠١٩ كان اعلى كمية له ٥٢٣٩٦٣٠ م^3 بتاريخ ٢٠١٨/١٠/١٩ واقل كمية ١٤٣١٦٠٦ م^3 بتاريخ ٢٦/٣/ ٢٠١٠ ..

Estimation of the surface water runoff of the Wadi Al-Qaim basin in the western Iraqi plateau

Prof. Mash'al Mahmood Fayaad
University of Anbar – College of Education for Women

Abstract:
The research aims to estimate the amount of surface runoff in the Wadi Al-Qaim basin depend on the rain falls and the morphometric characteristics of the basin, using the formulas designed by the US Soil Conservation Service (SCS-CN). So is the Berkeley method for estimating the volume of runoff .

The search area (Wadi al-Qaim Basin) is located in the western Iraqi plateau within the Anbar Governorate. The valley ends in the Euphrates River at the city of Al-Qaim. It is located between latitudes (34° 9′ 55″) and (34° 21′ 55″) north, and longitudes (41° 7′ 10″) and (41° 21′ 20″) east .

The depth of surface runoff for the Wadi Al-Qaim basin was calculated for several years from 2010 to 2019 using the SCS-CN equation depending on the characteristics of the land cover, the hydrological properties of the soil and the amount of rain fall. At the Rutbah station, the minimum runoff depth was 5.97 mm on 3/26/2010, depending on the rainfall amounting to 25 mm. As for the volume of runoff, and for the period between 2010 and 2019, the highest amount was 5239630 m³ on 19/10/2018 and the lowest amount was 1431606m³ on 26/3/2010

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

Keywords:
Rainfall
volume of water runoff
depth of runoff

©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/).

المقدمــة

مشكلة البحث : ما هو مقدار الجريان المائي السطحي في حوض وادي القائم بناءً على خصائصه الطبيعية المورفومترية والهيدرولوجية؟.

فرضة البحث : يفترض الباحث ان هناك مقدار كبير من الجريان المائي السطحي خلال السقطات المطرية العالية والتي يمكن الاستفادة منها للاستعمالات البشرية

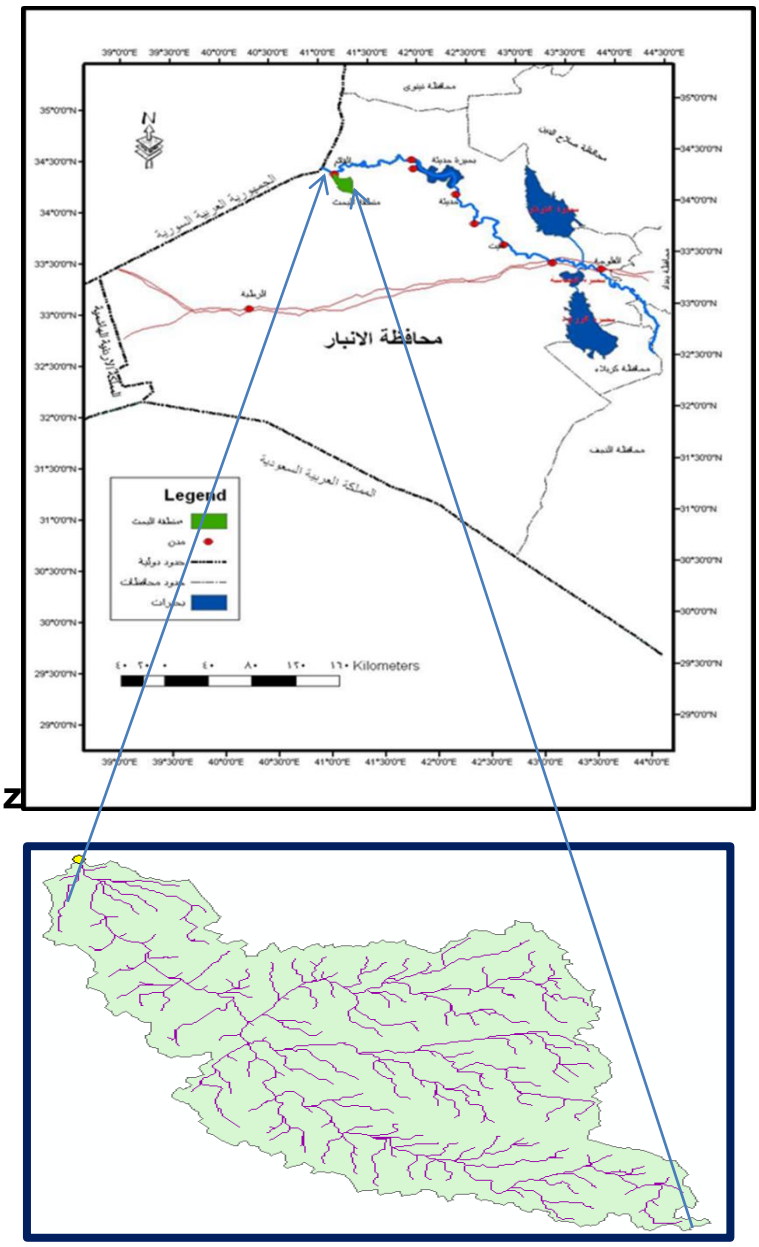
هدف البحث : يهدف البحث الى تخمين كمية الجريان السطحي في حوض وادي القائم في ضوء السقطات المطرية والخصائص المورفومترية للحوض ، باستخدام المعادلات الخاصة بالجريان المائي.

مبررات اختيار الموضوع: عدم وجود دراسات لتقدير حجم الجريان السطحي في حوض وادي القائم باستخدام المعادلات الخاصة بالموضوع، كما ان الدراسات الهيدرولوجية في الهضبة الغربية لها أهمية كبيرة لكون هذه المنطقة تفتقر للأنهار الدائمة الجريان وهي تستلم كميات كبيرة نسبيا من الامطار في موسم الهطول المطري والتي يمكن الاستفادة منها للاستعمالات البشرية.

تحديد منطقة البحث : تقع منطقة البحث (حوض وادي القائم) في الهضبة الغربية العراقية ضمن محافظة الأنبار، وينتهي الوادي في نهر الفرات عند مدينة القائم . وتقع بين دائرتي عرض (٥٥ ٩ ٣٤°) و (٥٥ ٢١ ٣٤°) شمالاً وخطي طول (١٠ ٧ ٤١°) ، (٢٠ ٢١ ٤١°) شرقاً ، خريطة (١)

طريقة العمل : تم استخدام تقنية الاستشعار عن بعد (Remote Sensing) ونظم المعلومات الجغرافية (Geographic information systems) للوصول على هدف البحث . تم استدعاء نموذج الارتفاعات الرقمية DEM بإحداثياتASTGMT N34E041الى برنامجArc Map 10.4.1 وتحديد حوض وادي القائم آلياً- تلقائياً باستخدام طريقة التحليل الهيدرولوجي. استخدام مرئيات فضائية لمنطقة الدراسة للقمر الصناعي LANDSAT متعددة الاطياف ذات الدقة التميزية (٣٠*٣٠) لاستخراج الغطاء الارضي لمنطقة البحث باستخدام برنامج (Erdas imagine 9.4v. استخراج نموذج الارقام المنحنية للجريان السطحي (Run off Curve Method) الذي صممته مصلحة صيانة التربة الامريكية (Soil Conservation services) ويعرف بطريقة (SCS-CN) لحساب عمق وحجم الجريان السطحي. وكذلك طريقة بيركلي لتقدير حجم الجريان السطحي .

خريطة (١) موقع منطقة البحث من محافظة الانبار



(١) الهيئة العامة للمساحة ، خريطة محافظة الانبار لسنة ٢٠٠٠ قياس ١/٥٠٠٠٠٠

(٢) نموذج الارتفاعات الرقمية DEM بإحداثيات ASTGMT N34E041

اولاً: تقدير حجم الجريان المائي السطحي باستخدام طريقة SCS-CN طريقة صيانة التربة الأمريكية

يهدف البحث الى الحصول على معلومات عن ظروف الجريان المائي السطحي المتمثلة بعمق وحجم الجريان في حوض وادي القائم . إذ تم صياغة العديد من النماذج الرياضية من قبل العديد من 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.[٣]

وتعد طريقة منحنى الارقام احد الطرائق المهمة المستخدمة في حساب الجريان السطحي في الدراسات الهيدرولوجية، والتي طورت من قبل مصلحة صيانة التربة الامريكية في عام ١٩٨٦وهي كما يأتي [٤] :

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

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:

$$Ia = 0.2\ S \quad \text{..... (2)}$$

ووفق ذلك تكون المعادلة كالآتي:

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

اما حساب S فيكون على اساس المعادلة الآتية:

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

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

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

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

$$CN=\frac{(A_1\times CN_1)+(A_2\times CN_2)\ +(A_3\times CN_3)\ +(A_4\times CN_4)}{A_1+A_2+A_3+A_4\ldots\ldots} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

حيث ان

$A_1\ldots\ldots A_4$= مساحة كل نوع من انواع غطاءات التربة

$CN_1\ldots\ldots CN_4$= قيمة كل نوع من انواع غطاءات التربة

ومن اجل تطبيق المعادلة اعلاه على حوض وادي القائم وقياس عمق الجريان السطحي وحجمه في ضوء السقطات المطرية المتوفرة تم اتباع الخطوات الاتية :

١-وصف الغطاء الارضي:-

تم تصنيف الغطاء الارضي (Land Cover) اعتماداً على المرئيات الفضائيةETM للقمر الصناعيLandsat 7 وبرنامج (Erdas Imagine 9.4) واستخدام طريقة التصنيف غير الموجه الى اربع أصناف من الغطاء الارضي اعتمادا على خبرة الباحث في المنطقة . ويتضح من خلال الخريطة(٢) والجدول (١) ما يأتي :-

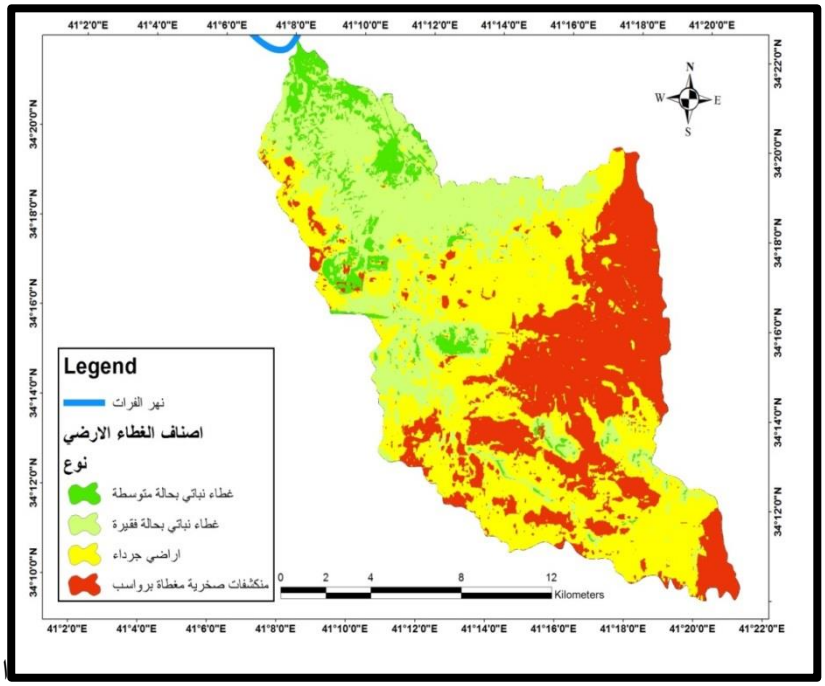
أ-غطاء نباتي بحالة متوسطة:

تشغل مساحة قدرها (١٤.٥ كم٢) وبنسبة (٦%) من المساحة الكلية لمنطقة البحث ، وتظهر في الاجزاء الدنيا من حوض الوادي في شمال وشمال غرب منطقة البحث . ويسود هذا النطاق في مناطق قليلة الانحدار وذات غطاء نباتي متوسط الكثافة مما يسمح بترشيح الماء الى داخل التربة، ومن هذا يتضح ان هذه المنطقة هي اقل مناطق الحوض توليداً للجريان السطحي واكثرها تسربا للمياه .

ب- غطاء نباتي بحالة فقيره:

تشغل مساحة قدرها ٦٢ كم ² وبنسبة ٢٥.٨% من مساحة منطقة البحث ، وتوجد في الاجزاء الوسطى والدنيا من الحوض فضلا عن مساحات صغيرة متفرقة في بعض اجزاء الحوض ، وهي فقيرة في غطائها النباتي ، ولها تأثير محدود على عملية الجريان السطحي بسبب قلة كثافتها .

خريطة (٢)الغطاء الارضي لحوض وادي القائم



اعتماداً على المرئيات الفضائيةETM للقمر الصناعيLandsat 7 ومخرجات برنامج(Erdas9.4)[5]

جدول (١) الغطاءات الارضية في حوض وادي القائم

ت	نوع الغطاء الارضي	المساحة/ كم²	النسبة%
١	غطاء نباتي بحالة متوسطة	١٤.٥	6
٢	غطاء نباتي بحالة فقيرة	٦٢	25.8
٣	اراضي جرداء	٩٥	39.6
4	منكشفات صخرية مغطاة برواسب	٦٨.٣	28.6
المساحة الكلية		٢٣٩.٨	100

اعتمادا على خريطة ٢ ومخرجات Arc Map 10. 4. 1

ت-أراضي جرداء:

تشغل مساحة (٩٥ كم٢) وبنسبة (٣٩.٦ %) من المساحة الكلية لمنطقة البحث، وهي اعلى نسبة من نسب الغطاء الارضي، وتظهر في الاجزاء الوسطى والجنوبية من الحوض وتتمثل هذه الفئة بالأراضي الصخرية غير الصالحة للاستخدام البشري ولا سيما النشاط الزراعي ، بسبب وجود مساحات من المكاشف الصخرية ، وتكون شبه خالية من الغطاء النباتي.

ث- مناطق صخرية مغطاة برواسب :

تشغل مساحة (٦٨.٣ كم^{٢}) أي بنسبة قدرها (٢٨.٦%) من المساحة الكلية لمنطقة البحث، وتظهر في شرق الحوض ومناطق متفرقة في جنوبه ، وتتكون من رواسب ومفتتات قليلة السمك 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 بسبب قلة مساميتها التي لا تسمح بترشيح الماء مما يساعد على زيادة كمية الماء الفائضة فوق سطح التربة.

٢- التصانيف الهيدرولوجية لتربة منطقة البحث:

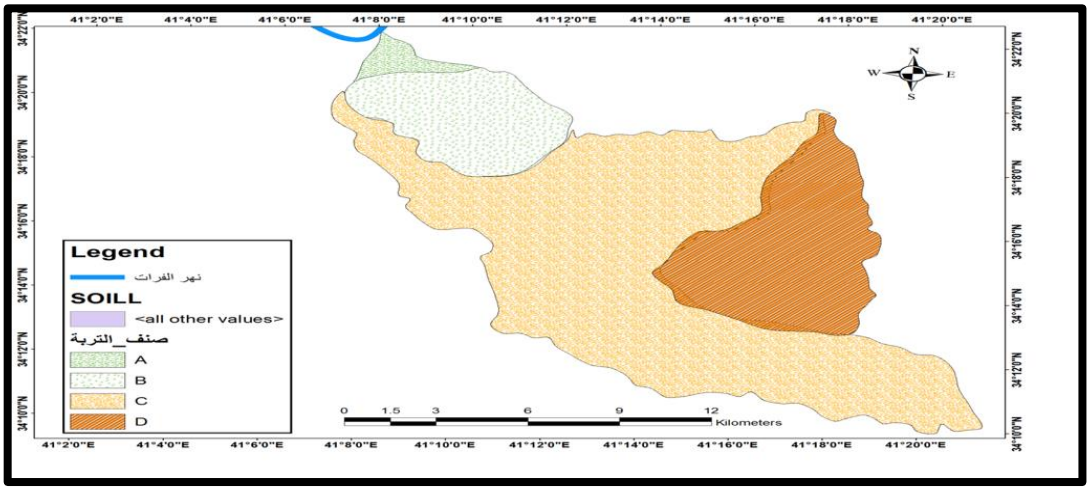
تتأثر عملية الجريان السطحي للمياه بخصائص التربة ، لذا فأن دراسة تقدير حجم الجريان وعمقه يتطلب معرفة صنف التربة ، وقد تم الاعتماد على تصنيف التربة من قبل مصلحة صيانة التربة الامريكية (SCS) الذي يتضمن اربعة مجاميع هيدرولوجية (A- B- C- D) الجدول (٢) ، ولكل صنف صفاته الخاصة في توليد جريان مائي سطحي وفقاً لمعدل سرعة انتقال الماء او تسربه الى داخل الارض فهي توضح مدى تأثر الجريان السطحي بنسجة التربة، ومن خلال الاعتماد على معطيات خريطة بيورنك تم اعداد خريطة لمجموعات الترب الهيدرولوجية خريطة (٣)

جدول (٢) المجموعات الهيدرولوجية للتربة

ت	المجموعات الهيدرولوجية للتربة	صفات التربة
١	A	طبقة رملية عميقة مع كمية قليلة من الطين والفرين
٢	B	طبقة رملية اقل عمق من الصنف (A) مع معدل ارتشاح متوسط بعد ترطيب التربة
٣	C	طبقة طينية محددة العمق مع معدل ارتشاح دون الوسط قبل وصول التربة الى حالة التشبع
٤	D	طبقة طينية ذات نسبة انتفاخ عالية مع وجود طبقة ضحلة او طبقة صخور عارية

(6)USDA-SCS, Urban Hydrology for Small Watershed ,department of agriculture ,USA ,1986 , p.3

خريطة (٣) المجموعة الهيدرولوجية للتربة في حوض القائم



(7 USDA.scs,urban hydrology for small watershed op.cit, p.5-8

- Burring, OR. P, Soils and Soil Conditions in Iraq, Ministry of Agriculture,

(٨) Baghdad,1960.

أ-المجموعة الهيدرولوجية (A):

تشغل مساحة (٥.٩ كم٢) أي بنسبة (٢.٤%) من المساحة الكلية لمنطقة البحث جدول (٣) ، تسود هذه الفئة في الجزء الادنى من الحوض بالقرب من نهر الفرات، وهي منطقة ذات ترب رملية مع قليل من الغرين والطين ، فضلاً عن انها مناطق مغطاة بالنباتات التي تعمل على اعاقة جريان الماء وتقليل سرعته مما يؤدي الى زيادة نسبة ارتشاح المياه الى باطن الارض مع زيادة نسبة التبخر ، لذا يكون الفاقد المائي من التساقط المطري كبير نسبياً وبالتالي يؤثر ذلك على سرعة وحجم الجريان السطحي.

ب- المجموعة الهيدرولوجية (B):

تظهر هذه الفئة في منطقة البحث بمساحة قدرها(٣٠.٧ كم٢) وبنسبة (١٢.٨%) ، وتوجد في الجزء الادنى من الحوض ، وتتصف تربتها بانها مزيجية مع غطا نباتي فقير ، مما يجعل معدل الارتشاح متوسط .

ت-المجموعة الهيدرولوجية (C):

تشغل مساحة (١٥٢ كم٢) بنسبة (٦٣.٤%) من المساحة الكلية لمنطقة البحث، وهي اعلى فئات التربة انتشاراً وتسود في غالبية حوض وادي القائم ، تظهر فيها مكاشف صخرية

وتكاد تكون معدومة في غطائها النباتي لذا تتصف بانها ضعيفة الترشيح وبذلك فهي تسمح بزيادة معدلات الجريان المائي السطحي.

ث-المجموعة الهيدرولوجية (D):

تشغل مساحة (51.2كم^{2}) وبنسبة (21.4%) من المساحة الكلية لمنطقة البحث، وتسود في شرقي الجزء الاوسط من لحوض بالقرب من منابع الوادي، تظهر فيها مكاشف صخرية في بعض اجرائها ومناطق مغطاة بطبقة رسوبيات قليلة السمك في اجزاء اخرى ، فضلا عن قلة الغطاء لذا فهي اقل فئات الحوض نفاذية للماء وتساهم في توليد جريان مائي سطحي عالي لحوض وادي القائم.

جدول (٣) اصناف الترب الهيدرولوجية لحوض وادي القائم

اصناف التربة	المساحة (كم^{2})	النسبة %
A	٥.٩	٢.٤
B	٣٠.٧	١٢.٨
C	١٥٢	٦٣.٤
D	٥١.٢	٢١.٤
المجموع	٢٣٩.٨	١٠٠

اعتمادا على خريطة ٣

٣-العلاقة ما بين الغطاء الارضي والمجموعة الهيدرولوجية للتربة وقيمة CN:

توجد علاقة ما بين نوع الغطاء الارضي وخصائص التربة الهيدرولوجية من جهة وقيمة (CN) من جهة اخرى والتي تؤثر بدورها على حجم الجريان السطحي ، 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 التربة ( ) . ومن خلال الجدول (٤) يتضح بأن اعلى قيمة للـ (CN) هي ٩٤ ضمن مجموعة التربة الهيدرولوجية (D) التي تتصف بنفاذيتها القليلة ، والتي تظهر في الاراضي الجرداء ذات المكاشف الصخرية وبمساحة قدرها ٧.٤ كم ²، مما يجعل الجريان المائي كبير نسبيا مقارنة مع الاصناف الاخرى ضمن منطقة البحث ، واقل قيمة (CN) كانت ٥٥ ضمن

تربة A) وتحت الغطاء النباتي المتوسط بمساحة ٣كم² وهذا يجعل الفاقد المائي كبير والجريان السطحي قليل .

4 - استخلاص قيمة CN , S لحوض وادي القائم

ومن خلال تطبيق المعادلة (٦) على حوض وادي القائم اتضح ان قيمة (CN) لكل الحوض بلغت (٨٧.٧) كما يظهر من نتائج جدول (٥) . اما عن حساب معامل الامكانية القصوى (S) للاحتفاظ بالماء بعد بدء الجريان السطحي والذي يصف حالة التربة المشبعة بالماء تماماً بعد بدء الجريان السطحي قد بلغت ٣٥.٦ من خلال تطبيق المعادلة (٥)، إذ 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 . والعكس من ذلك في حالة زيادة قيمة S.

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

نوع الغطاء الارضي	A		B		C		D		مجموع المساحة(كم²)
	CN	المساحة(كم²)	CN		CN	المساحة(كم²)	CN	المساحة(كم²)	
غطاء نباتي بحالة متوسطة	٥٥	٣	٧٢	٥	٨١	٦.٥			١٤.٥
غطاء نباتات بحالة فقيرة	٦٨	٢.٩	٧٧	٢٣	٨٦	٣٥.٦	٨٩	٠.٥	٦٢
اراضي جرداء			٨٠	٢.٧	٩١	٨٤.٩	٩٤	٧.٤	٩٥
مناطق صخرية مغطاة برواسب					٩٠	٢٥	٩٣	٤٣.٣	٦٨.٣
مجموع المساحة كم ²		٥.٩		٣٠.٧		١٥٢		٥١.٢	٢٣٩.٨

بالاعتماد على الخريطتين (٣،٢)

جدول (٥) توزيع قيم (CN) لحوض وادي القائم

ت	قيم (CN)	المساحة (كم^2)	CN * A
١	٥٥	٣	١٦٥
٢	٧٢	٥	٣٦٠
٣	٨١	٦.٥	٥٢٦.٥
٤	٦٨	٢.٩	١٩٧.٢
5	٧٧	٢٣	١٧٧١
6	٨٦	٣٥.٦	٣٠٦١.٦
7	٨٩	٠.٥	٤٤.٥
8	٨٠	٢.٧	٢١٦
9	٩١	٨٤.٩	٧٧٢٥.٩
10	٩٤	٧.٤	٦٩٥.٦
11	٩٠	٢٥	٢٢٥٠
١٢	٩٣	٤٣.٣	٤٠٢٦.٩
المجموع		٢٣٩.٨	٢١٠٤٠.٩

اعتمادا على جدول ٤

٥-تقدير عمق الجريان السطحي لحوض وادي القائم (باستخدام معادلة SCS- CN)

يعبر عمق الجريان السطحي عن صورة التفاعل ما بين مقدار السقطة مطرية وصفاتها ، وخصائص حوض الصرف المورفومترية وطبيعة السطح ، اذ يختلف عمق الجريان السطحي باختلاف نوع الغطاء النباتي، وصنف التربة، ومقدار نفاذيتها. تم احتساب عمق الجريان السطحي لحوض وادي القائم لعدة سنوات من ٢٠١٠ الى ٢٠١٩ وذلك **باستخدام معادلة SCS- CN** فكان اعلى عمق للجريان هو ٢١.٨٥ملم في السقطة المطرية بتاريخ ١٠/١٩ /٢٠١٨ البالغة ٤٨ ملم في محطة الرطبة جدول (٦). واقل عمق للجريان هو ٥.٩٧ ملم في ٢٠١٠/٣/٢٦اعتماداً على السقطة المطرية البالغة ٢٥ ملم. اما كمية الجريان فقد بلغت اعلاها ٥٢٣٩٦٣٠ م^3 بتاريخ ٢٠١٨/١٠/١٩ واقل كمية ١٤٣١٦٠٦ م^3 بتاريخ ٣/٢٦/ ٢٠١٠ . ان التفاوت ما بين كمية الجريان يرجع الى التباين في كمية السقطة المطرية . وان الكميات المذكورة في الجدول كميات جديرة بالاهتمام وتتطلب اجراءات عديدة في حصادها للاستفادة منها وعدم ضياعها.

جدول (٦)عمق الجريان السطحي وحجمه لحوض وادي القائم (محطة الرطبة)

السقطة المطرية(ملم)	تاريخها	عمق الجريان (ملم)	حجم الجريان /م^3
٢٥	٢٠١٠/ ٣/٢٦	٥.٩٧	١٤٣١٦٠٦
٢٦.٤	٢٠١١/٢/٧	٦.٧٧	١٦٢٣٤٤٦
٣١	٢٠١٢/١/٣٠	٩.٥٨	٢٢٩٧٢٨٤
٤٠	٢٠١٣/١٢/٢٩	١٥.٧٨	٣٧٨٤٠٤٤
٣٠	٢٠١٤/١٢/١٢	٨.٩٥	٢١٤٦٢١٠
٢٦	٢٠١٥/١٠/٢٣	٦.٥٤	١٥٦٨٢٩٢
٢٨	٢٠١٦/٣/٢٦	٧.٧٢	١٨٥١٢٥٦
٣٦	٢٠١٧/٤/١٣	١٢.٩٣	٣١٠٠٦١٤
٤٨	٢٠١٨/١٠/١٩	٢١.٨٥	٥٢٣٩٦٣٠
٣٢	٢٠١٩/١٠/٦	١٠.٢٣	٢٤٥٣١٥٤

[٩] **جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية، المرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠١٧. وتطبيق المعادلة(٣).**

ثانياً: تقدير حجم الجريان المائي السطحي باستخدام طريقة بيركلي

١- قياس حجم التساقط المطري ومن اجل التوصل الى حجم التساقط المطري تم الاعتماد على معادلة تأخذ معادلة (٧) مجموع الامطار السنوية لمحطتي منطقة البحث (حديثة والرطبة) جدول (٧) ومساحة الاحواض خريطة (٤) وجدول (٨) وكما يأتي:

[١٠] حجم التساقط السنوي (مليار م^3)= $\frac{\text{مجموع التساقط السنوي(ملم)}}{1000} \times \frac{\text{مساحة حوض الوادي(كم٢)} * 1000000}{1000000000}$

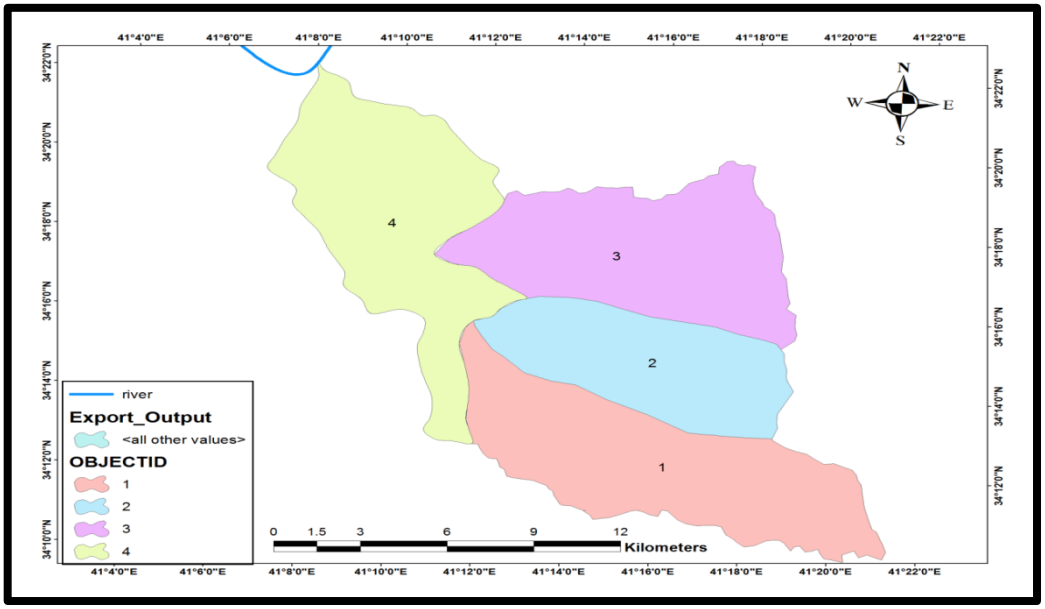
وعند تطبيق المعادلة أعلاه على أحواض منطقة الدراسة اتضح اعلى كمية للتساقط السنوي كانت في حوض وادي (١) اذ بلغت كميتها (٠.٠٠٨١٥١٣٦ مليار م^3) خريطة(٤) وجدول (٨) وهذا يعود الى اتساع مساحته مقارنة مع الاحواض الاخرى ، إذ ان هناك علاقة طردية ما بين المساحة وحجم الوارد المائي الناتج عن التساقط المطري في حالة تساوي الظروف الاخرى . اما كمية التساقط السنوي في حوض وادي القائم الكلي فقد بلغت (٠.٠٢٩٠٨٧٧٤ مليار م^3)

جدول(٧)المعدلات الشهرية لمجاميع كمية الامطار (ملم) لمنطقة الدراسة للمدة(١٩٨١-٢٠١٧)

الاشهر/ المحطة	الرطبة	حديثة
ك٢	١٣.٨	١٨.٤
شباط	٢٠.٤	٢٢.٨
آذار	١٥.٢	١٨.٤
نيسان	١١.٤	١٤.٥
أيار	٦.٥	٦.٦
حزيران	٠.١	٠.٢
تموز	٠.١	٠.٠
آب	٠.١	٠.٠
أيلول	٠.٥	٠.٤
ت١	١٤.٨	٦.٧
ت٢	١٦.٤	١٨.٨
ك١	١٣.٧	٢٣.٠
مجموع الهطول السنوي	١١٢.٩	١٢٩.٧

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية، المرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠١٧.

خريطة (٤) الاحواض الثانوية في وادي القائم



نموذج الارتفاعات الرقمية DEM بإحداثيات N34E041 ومخرجات برنامج Arc Map10. 4. 1

جدول(٨)معدلات حجم التساقط المطري (م٣ للمدة (١٩٨١-٢٠١٧)

الاحواض	مساحة الحوض (كم٢)	معدل حجم التساقط المطري مليار م٣	معدل حجم التساقط المطري م٣
١	٦٧.٢	٠.٠٠٨١٥١٣٦	8151360
٢	٤٣.٩	٠.٠٠٥٣٢٥٠٧	5325070
٣	٦١.٩	٠.٠٠٧٥٠٨٤٧	٧٥٠٨٤٧٠
٤	٦٦.٨	٠.٠٠٨١٠٢٨٤	٨١٠٢٨٤٠
الحوض الكلي	٢٣٩.٨	٠.٠٢٩٠٨٧٧٤	٢٩٠٨٧٧٤٠

المصدر: بالاعتماد على الجدول (٧) وخريطة (٤) وتطبيق المعادلة(٧) ، تم اعتماد معدل مجموع الامطار السنوية (ملم) لمحطتي (، حديثة، الرطبة) البالغ (١٢١.٣ ملم) لقياس حجم التساقط المطري.

٢: تقدير حجم الجريان المائي السطحي:

يعد وادي القائم من الاودية الموسمية الذي يعتمد على التغذية المطرية الساقطة خلال الاشهر المطرية من السنة، ويمتاز حوض الوادي بجفافه لأغلب اشهر السنة . ونتيجة لعدم وجود محطات هيدرولوجية لقياس حجم الجريان المائي السطحي في الحوض، تم الاعتماد على معادلة بيركلي[١١] لقياس حجم الجريان السطحي والتي تأخذ عاملي المناخ والتضاريس فضلا عن بعض البيانات المورفومترية من الخريطة (٥) وكما يأتي :

$$R = (CIS)^{0.5} \times \left[\left[\frac{W}{L}\right]\right]^{0.45}$$

L طول الحوض (كم)

W معدل عرض الوادي (كم)

R حجم الجريان السنوي المتوقع مليار/م٣

C: معامل ثابت (٠.١٠)

I حجم التساقط السنوي المتوقع مليار/م٣

S معدل الانحدار (م/كم)

جدول (٩) حجم الجريان المائي السنوي لحوض وادي القائم

الاحواض	مساحة الحوض كم^2	طول L حوض الوادي(كم)	W معدل عرض حوض الواد(كم)	الفارق الرأسي/م	معدل S الانحدار م/كم	W/L	حجم التساقط السنوي(مليار م^3 I)	حجم التساقط السنوي(م^3 I)	) حجم الجريان السنوي(مليارم^3 R	حجم الجريان السنوي(م^3) R
	٦٧.٢	١٨	٣.٨	١٣٠	٧.٢	٠.٢١	٠.٠٠٨١٥١٣٦	8151360	0.037921585	37921585
2	٤٣.٩	١١	٤	١٢٠	١٠.٩	٠.٣٦	٠.٠٠٥٣٢٥٠٧	5325070	0.048073447	48073447
3	٦١.٩	١٢	٥.٥	٧٠	٥.٨	٠.٤٦	٠.٠٠٧٥٠٨٤٧	٧٥٠٨٤٧٠	0..٠٤٦٥٢٤١٩١	٤٦٥٢٤١٩١
4	٦٦.٨	١٣	٥.٢	١٣٩	١٠.٧	٠.٤	٠.٠٠٨١٠٢٨٤	٨١٠٢٨٤٠	0..٠٦١٦٤٠٨٣٤	٦١٦٤٠٨٣٤
الكلي	٢٣٩.٨	٣٠	٩	٢٠٩	٧	٠.٣	٠..٢٩٠٨٧٧٤	٢٩٠٨٧٧٤٠	٠..٠٨٣٠٤٧٥٨٢	٨٣٠٤٧٥٨٢

اعتمادا على خريطة ٥ وجدول ٨

يظهر من خلال الجدول (٩) ان حجم التساقط السنوي للأحواض الثانوية وحوض وادي القائم الكلي هو اقل من حجم الجريان السنوي . إذ بلغ التساقط السنوي في الحوض الكلي ٢٩٠٨٧٧٤٠ م ^{3} بينما الجريان السطحي اعلى من ذلك بكثير إذ يصل الى ٨٣٠٤٧٥٨٢ م^3 وهذا غير ممكن لان حجم الجريان يكون اقل من التساقط المطري لان هناك ضائعات من مياه الامطار بالتسرب الى باطن الارض والتبخر . لذا نستنتج ان معادلة بيركلي لا يمكن تطبيقها على احواض الاودية في الهضبة الغربية العراقية لتقدير حجم الجريان المائي السطحي فيها ، في ظل ظروفها الطبيعية المناخية والتضاريسية . وقد لاحظ الباحث هذه الحالة في بعض الاطاريح والرسائل التي طبقت هذه المعادلة على وديان الهضبة الغربية والتي يظهر فيها حجم الجريان اكبر من حجم التساقط .

الاستنتاجات

١- بلغت قيمة (CN) Curve Number في حوض وادي القائم ٨٧.٧ وهي قيمة عالية تدل على ان قيمة الجريان السطحي عالية نسبيا ، لان نسبة ما يتسرب من المياه السطحية الى باطن الارض تكون قليلة . فكلما ارتفعت قيمة CN دل على ان الجريان السطحي يكون عالي والعكس من ذلك في حالة انخفاض القيمة المذكورة .

٢- بلغت قيمة S ٣٥.٦ (Potential Maximum Retention After Runoff) والتي تعني الامكانية القصوى للتربة للاحتفاظ بالماء بعد بدء الجريان السطحي ، وهي قيمة منخفضة تشير الى امكانية الجريان السطحي عالية ، وتكون الحالة معاكسة في حالة ارتفاع القيمة المذكورة .

٣- تم احتساب عمق الجريان السطحي لحوض وادي القائم لعدة سنوات من ٢٠١٠ الى ٢٠١٩ وذلك باستخدام معادلة SCS- CN فكان اعلى عمق للجريان هو ٢١.٨٥ملم في السقطة المطرية بتاريخ ١٠/١٩ /٢٠١٨ البالغة ٤٨ ملم في محطة الرطبة.

٤- اقل عمق للجريان وللمدة ما بين ٢٠١٠الى ٢٠١٩ هو ٥.٩٧ ملم في ٢٠١٠/٣/٢٦اعتماداً على السقطة المطرية البالغة ٢٥ ملم باستخدام معادلة SCS-CN.

٥- . ان اعلى كمية للجريان وللمدة ما بين ٢٠١٠الى ٢٠١٩ بلغت ٥٢٣٩٦٣٠ م^3 بتاريخ ٢٠١٨/١٠/١٩ واقل كمية ١٤٣١٦٠٦ م^3 بتاريخ ٢٦/٣/ ٢٠١٠ باستخدام معادلة SCS- CN.

٦- ان حجم التساقط السنوي للأحواض الثانوية وحوض وادي القائم الكلي هو اقل من حجم الجريان السنوي وذلك بتطبيق معادلة بيركلي . إذ بلغ التساقط السنوي في الحوض الكلي ٢٩٠٨٧٧٤٠ م ^{3} بينما الجريان السطحي اعلى من ذلك بكثير إذ يصل الى ٨٣٠٤٧٥٨٢ م^3 وهذا غير ممكن لان حجم الجريان يكون اقل من التساقط المطري لان هناك ضائعات من مياه الامطار بالتسرب الى باطن الارض والتبخر. لذا يوصي الباحث بعدم استخدام معادلة بيركلي لقياس الجريان السطحي لأحواض وديان الهضبة الغربية العراقية .

الاحالات

١- الهيئة العامة للمساحة ، خريطة محافظة الانبار لسنة ٢٠٠٠ قياس ١/٥٠٠٠٠٠ .

٢- نموذج الارتفاعات الرقمية DEM لسنة ٢٠٠٠ بإحداثيات ASTGMT N34E041.

٣-) دلي خلف حميد، التحليل المكاني لتقدير حجم الجريان السطحي باستخدام (CN) (SCS) لحوض (وادي المر الجنوبي)- شمال العراق، مجلة تكريت للعلوم الصرفة، ٢٠١٦، ص١١٢.

٤- USDA, Natural Resources Conservation service, National Employee Development Center, Module 205 SCS Runoff Equation, 1999, p.13

٥- المرئيات الفضائية ETM للقمر الصناعي Landsat٧

٦- USDA-SCS, Urban Hydrology for Small Watershed ,department of agriculture ,USA ,1986 , p.3
٧- Burring, OR. P, Soils and Soil Conditions in Iraq, Ministry of Agriculture, Baghdad,1960
٨- USDA.scs,urban hydrology for small watershed department of agriculture ,USA,1986,p.5-8
٩- جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية، المرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد،٢٠١٧ .
١٠- ليث ثابت عبد الفتاح محارب الداهري ، التعرية المائية واريحية في حوض وادي المرج – دراسة في الجيومورفولوجية التطبيقية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة تكريت ، ص١١٧
١٠- فؤاد عبد الوهاب محمد العمري، تحليل الخصائص الهيدروجيومورفولوجية لرافد جاي– نهر العظيم، مجلة الاستاذ، كلية التربية ابن الرشد، بغداد، العدد ٢٨، لسنة ٢٠٠٢، ص١٥.

English Reference

1 - public authority for surveying, map of Anbar governorate for the year 2000 measuring 1/500000 .
2 -) deli Khalaf Hamid, spatial analysis to estimate the volume of surface runoff using (SCS) (CN) for the basin (southern Murr Valley) - northern Iraq, Tikrit Journal of pure science, 2016.
3- USDA, Natural Resources Conservation service, National Employee Development Center, Module 205 SCS Runoff Equation, 1999, p.13
4-ETM satellite visuals of the 7landsat satellite
5- USDA-SCS, Urban Hydrology for Small Watershed ,department of agriculture ,USA ,1986 , p.3
6- Burring, OR. P, Soils and Soil Conditions in Iraq, Ministry of Agriculture, Baghdad,1960
7- USDA.scs,urban hydrology for small watershed department of agriculture ,USA,1986,p.5-8
8-Republic of Iraq, Ministry of transport and Communications,General Authority for atmospheric conditions, seismic observatory, climate Department, unpublished data, Baghdad, 2017 .
10-Laith Thabet Abdel Fattah Mohareb Al-Dahri, water erosion and Ariha in the Wadi al-Marj Basin-a study in applied geomorphology , PhD thesis (unpublished) Faculty of education for Humanities, Tikrit University, P117
11-Fouad Abdulwahab Mohammed al-Omari, analysis of the hydrogeomorphological characteristics of the Jay tributary - the Great River, the Journal of the professor, Ibn Rushd College of Education, Baghdad, No. 28, for the year 2002, p.15.