



تقدير حجم الجريان المائي السطحي لحوض وادي القائم في الهضبة

الغربية العراقية

أ.د. مشعل محمود فياض

كلية التربية للبنات – جامعة الانبار

المستخلص

يهدف البحث الى تخمين كمية الجريان السطحي في حوض وادي القائم في ضوء السقطات المطرية والخصائص المورفومترية للحوض ، باستخدام المعادلات الخاصة بتقدير الذي صممها 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 ٢١.٨٥ ملم في السقطة المطرية بتاريخ ١٩/١٠/٢٠١٨ البالغة ٤٨ ملم في محطة الرطبة ، واقل عمق للجريان كان ٥.٩٧ ملم في ٢٦/٣/٢٠١٠ اعتماداً على السقطة المطرية البالغة ٢٥ ملم . اما عن حجم الجريان وللمدة ما بين ٢٠١٠ الى ٢٠١٩ كان اعلى كمية له ٥٢٣٩٦٣٠ م^٣ بتاريخ ١٩/١٠/٢٠١٨ واقل كمية ١٤٣١٦٠٦ م^٣ بتاريخ ٢٦/٣/٢٠١٠ . الكلمات المفتاحية : السقطة المطرية ، حجم الجريان المائي ، عمق الجريان.

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

aljumaily1956@gmail.com

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 ($34^{\circ} 9' 55''$) and ($34^{\circ} 21' 55''$) north, and longitudes ($41^{\circ} 7' 10''$) and ($41^{\circ} 21' 20''$) 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

Key words: rainfall, volume of water runoff, depth of runoff.

المقدمة

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

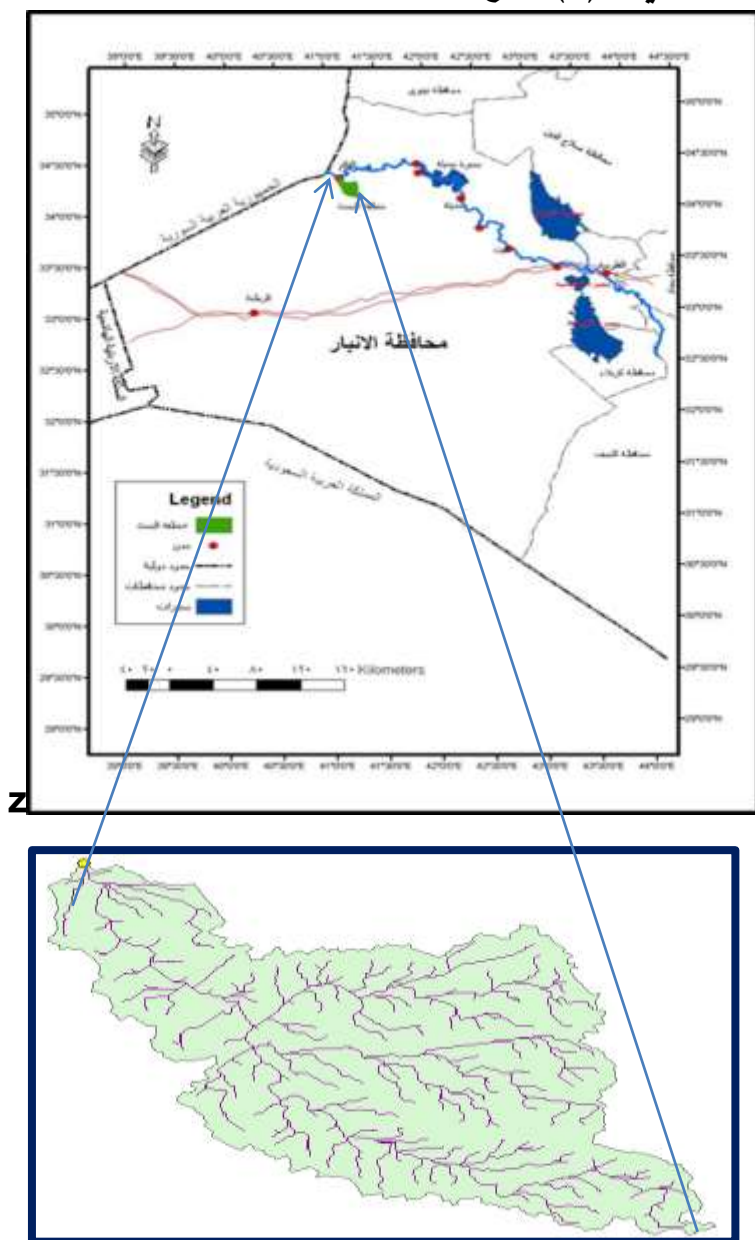
هدف البحث : يهدف البحث الى تخمين كمية الجريان السطحي في حوض وادي القائم في ضوء السقطات المطرية والخصائص المورفومترية للحوض ، باستخدام المعادلات الخاصة بالجريان المائي.

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 نسبياً 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 بإحداثيات ASTGMT N34E041 الى برنامج Arc Map 10.4.1 وتحديد حوض وادي القائم آلياً- تلقائياً باستخدام طريقة التحليل الهيدرولوجي. استخدام مرئيات فضائية لمنطقة الدراسة للقمر الصناعي LANDSAT متعددة الاطيايف ذات الدقة التمييزية (٣٠*٣٠) لاستخراج الغطاء الارضي لمنطقة البحث باستخدام برنامج Erdas imagine 9.4v. استخراج نموذج الارقام المنحنية للجريان السطحي (Run off Curve Method) الذي صممه 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 ١٩٨٦ وهي كما يأتي^(٤) :

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

حيث ان

Q = عمق الجريان السطحي (بالبوصة)

P = كمية الامطار الساقطة (البوصة)

Ia = الاعتراض الاول 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:

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

ووفق ذلك تكون المعادلة كالآتي:

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

اما حساب S فيكون على اساس المعادلة الآتية:

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

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

الآتي:

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

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

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

حيث ان

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

$CN_1 \dots CN_4$ = 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

الفضائية ETM للقمر الصناعي Landsat 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 كم^٢) ونسبة (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 تسرباً للمياه .

ب- غطاء نباتي بحالة فقيره:

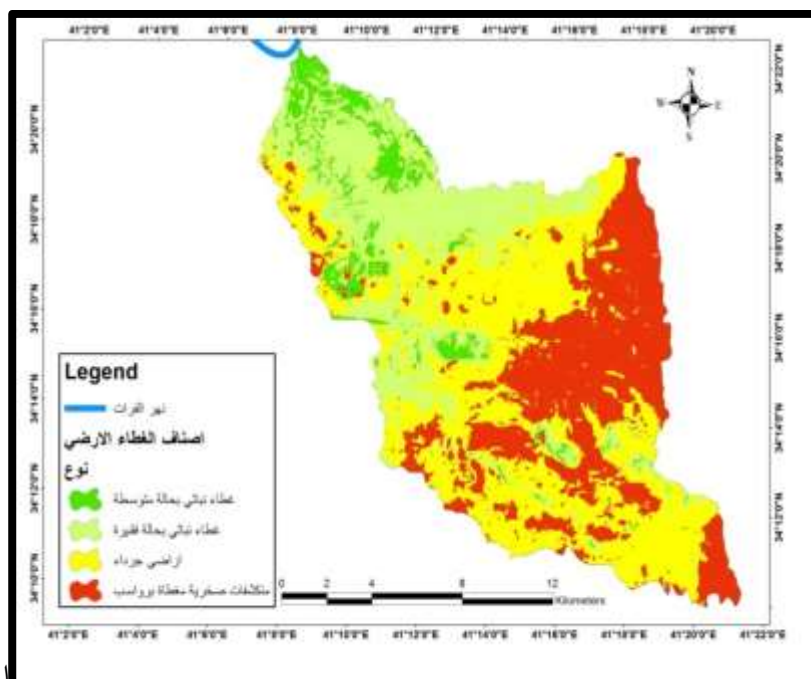
تشغل مساحة قدرها ٦٢ كم^٢ ونسبة ٢٥.٨% من مساحة منطقة البحث ،

وتوجد في الاجزاء الوسطى والدنيا من الحوض فضلا عن مساحات صغيرة متفرقة في بعض

اجزاء الحوض ، وهي فقيرة في غطاءها النباتي ، ولها تأثير محدود على عملية الجريان

السطحي بسبب قلة كثافتها .

خريطة (٢) الغطاء الارضي لحوض وادي القائم



اعتماداً على المرئيات الفضائية ETM للقم الصناعي Landsat 7 ومخرجات

برنامج (Erdas 9.4)⁵

جدول (١) الغطاءات الارضية في حوض وادي القائم

ت	نوع الغطاء الارضي	المساحة / كم ²	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

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

ت-أراضي جرداء:

تشغل مساحة (٩٥ كم^٢) وبنسبة (٣٩.٦ %) من المساحة الكلية لمنطقة البحث، وهي أعلى 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 - التصنيف الهيدرولوجية لتربة منطقة البحث:

تتأثر عملية الجريان السطحي للمياه بخصائص التربة ، لذا فإن 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)

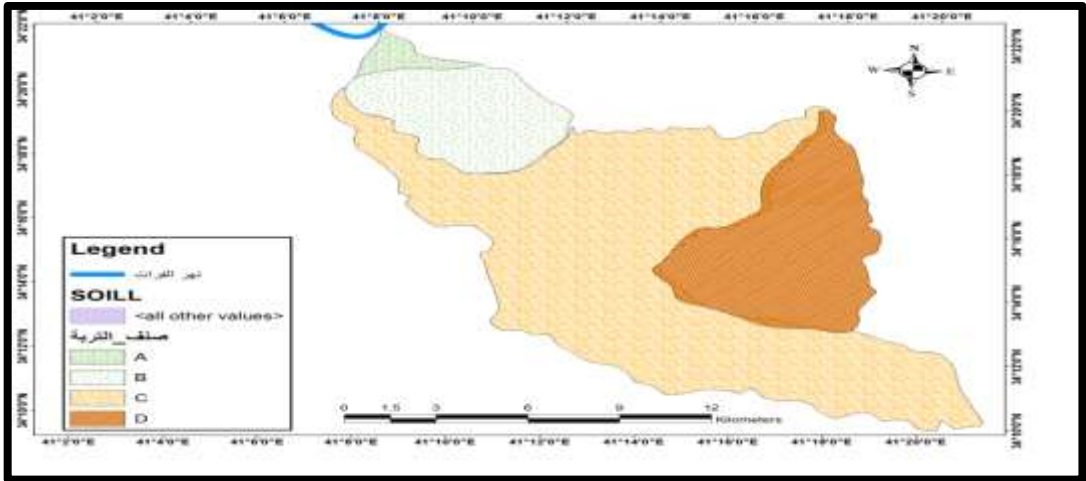
جدول (٢) المجموعات الهيدرولوجية للتربة

ت	المجموعات الهيدرولوجية للتربة	صفات التربة
١	A	طبقة رملية عميقة مع كمية قليلة من الطين والغرين
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 كم^٢) أي بنسبة (٢.٤%) من المساحة الكلية لمنطقة البحث جدول (٣) ، تسود هذه الفئة في الجزء الأدنى 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 اعاقه 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 كم^٢) وبنسبة (١٢.٨ %) ، وتوجد في الجزء الأدنى من الحوض ، وتتصف تربتها بانها مزيجية مع غطاء نباتي فقير ، مما يجعل معدل الارتشاح متوسط .

ت- المجموعة الهيدرولوجية (C):

تشغل مساحة (١٥٢ كم^٢) 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 (51.2 كم²) 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 لـ (CN) هي ٩٤ ضمن مجموعة التربة الهيدرولوجية (D) التي تتصف بنفاذيتها القليلة ، والتي تظهر في الاراضي الجرداء ذات المكاشف الصخرية وبمساحة قدرها ٧.٤ كم²، 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 ٣ كم² 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 (كم ^٢)
	CN	المساحة (كم ^٢)	CN		CN	المساحة (كم ^٢)	CN	المساحة (كم ^٢)	
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 ^٢		٥.٩		٣٠.٧		١٥٢		٥١.٢	٢٣٩.٨

بالاعتماد على الخريطين (٣،٢)



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

ت	قيم (CN)	المساحة (كم ^٢)	CN * A
١	٥٥	٣	١٦٥
٢	٧٢	٥	٣٦٠
٣	٨١	٦.٥	٥٢٦.٥
٤	٦٨	٢.٩	١٩٧.٢
٥	٧٧	٢٣	١٧٧١
٦	٨٦	٣٥.٦	٣٠٦١.٦
٧	٨٩	٠.٥	٤٤.٥
٨	٨٠	٢.٧	٢١٦
٩	٩١	٨٤.٩	٧٧٢٥.٩
١٠	٩٤	٧.٤	٦٩٥.٦
١١	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 ٢١.٨٥ ملم في السقطة المطرية بتاريخ ١٠/١٩/ ٢٠١٨ البالغة ٤٨ ملم في محطة الرطوبة جدول (٦) . واقل عمق للجريان هو ٥.٩٧ ملم في ٢٦/٣/٢٠١٠ اعتماداً على السقطة المطرية البالغة ٢٥ ملم. اما كمية الجريان فقد بلغت اعلاها ٥٢٣٩٦٣٠ م^٣ بتاريخ ١٩/١٠/٢٠١٨ واقل كمية ١٤٣١٦٠٦ م^٣ بتاريخ ٢٦/٣/ 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(مم)	تاريخها	عمق الجريان (مم)	حجم الجريان /م ^٣
٢٥	٢٠١٠/ ٣/٢٦	٥.٩٧	١٤٣١٦.٦
٢٦.٤	٢٠١١/٢/٧	٦.٧٧	١٦٢٣٤٤٦
٣١	٢٠١٢/١/٣٠	٩.٥٨	٢٢٩٧٢٨٤
٤٠	٢٠١٣/١٢/٢٩	١٥.٧٨	٣٧٨٤٠.٤٤
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 للأمناء 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) و جدول (٨) وكما يأتي:

$$^{(١٠)} \text{حجم التساقط السنوي (مليار م}^3\text{)} = \frac{\text{مجموع التساقط السنوي (مم)}}{1000} \times \frac{\text{مساحة حوض الوادي (كم}^2\text{)}}{1000000000}$$

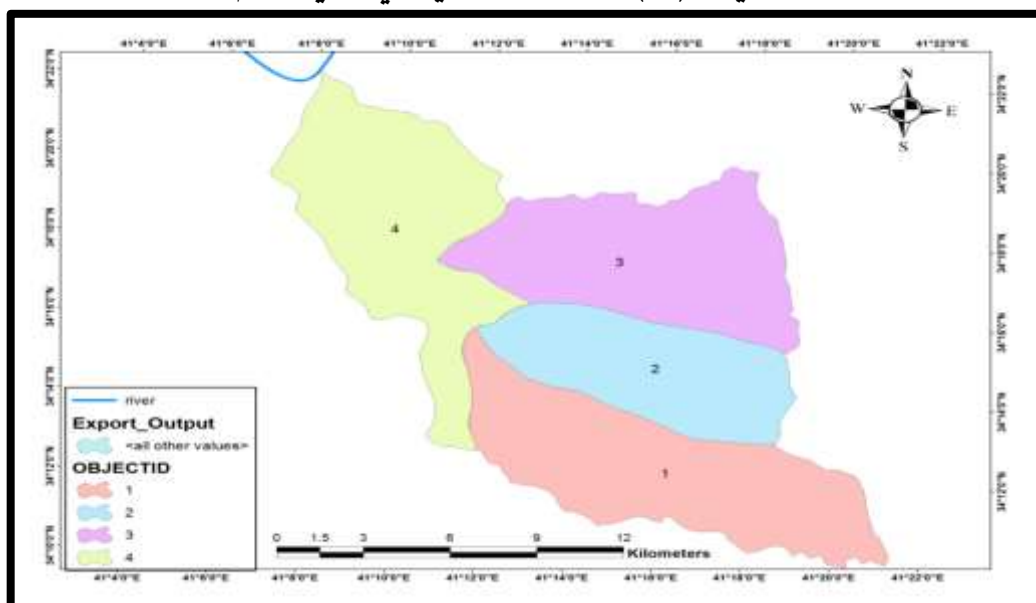
وعند تطبيق المعادلة أعلاه على أحواض منطقة الدراسة اتضح اعلى كمية للتساقط السنوي كانت في حوض وادي (١) اذ بلغت كميتها (٠.٠٠٨١٥١٣٦ مليار م^٣) خريطة (٤) و جدول (٨) وهذا يعود الى اتساع مساحته مقارنة مع الاحواض الاخرى ، إذ ان هناك علاقة طردية ما بين المساحة وحجم الوارد المائي الناتج عن التساقط المطري في حالة تساوي الظروف الاخرى . اما كمية التساقط السنوي في حوض وادي القائم الكلي فقد بلغت (٠.٠٢٩٠٨٧٧٤ مليار م^٣)

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

الاشهر / المحطة	الرطوبة	حديثة
ك ٢	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
ت ١	١٤.٨	٦.٧
ت ٢	١٦.٤	١٨.٨
ك ١	١٣.٧	٢٣.٠
مجموع الهطول السنوي	١١٢.٩	١٢٩.٧

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأتواء 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 (م^٣ للمدة (١٩٨١-٢٠١٧))

الاحواض	مساحة الحوض (كم ^٢)	معدل حجم التساقط المطري مليار م ^٣	معدل حجم التساقط المطري م ^٣
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 (٠، 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 :

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

طول الحوض (كم) L

معدل عرض الوادي (كم) W

حجم الجريان السنوي المتوقع مليار/م^٣ R

C: معامل ثابت (٠.١٠)

حجم التساقط السنوي المتوقع مليار/م^٣ I

معدل الانحدار (م/كم) S



جدول (٩) حجم الجريان المائي السنوي لحوض وادي القائم

حجم الجريان السنوي (م ^٣) R	حجم الجريان السنوي (مليارم ^٣) R	حجم التساقط السنوي (م ^٣) I	حجم التساقط السنوي (مليار م ^٣) I(	W/L	معدل S الانحدار م/كم	الفارق الرأسي/م	W معدل عرض حوض الوادي (كم)	طول L حوض الوادي (كم)	مساحة الحوض كم ^٢	الأحواض
37921585	0.037921585	8151360	٠.٠٠٠٨١٥١٣٦	٠.٢١	٧.٢	١٣٠	٣.٨	١٨	٦٧.٢	
48073447	0.048073447	5325070	٠.٠٠٠٥٣٢٥٠٧	٠.٣٦	١٠.٩	١٢٠	٤	١١	٤٣.٩	2
٤٦٥٢٤١٩١	0.٠٤٦٥٢٤١٩١	٧٥٠٨٤٧٠	٠.٠٠٠٧٥٠٨٤٧	٠.٤٦	٥.٨	٧٠	٥.٥	١٢	٦١.٩	3
٦١٦٤٠٨٣٤	0.٠٦١٦٤٠٨٣٤	٨١٠٢٨٤٠	٠.٠٠٠٨١٠٢٨٤	٠.٤	١٠.٧	١٣٩	٥.٢	١٣	٦٦.٨	4
٨٣٠٤٧٥٨٢	٠.٠٨٣٠٤٧٥٨٢	٢٩٠٨٧٧٤٠	٠.٠٢٩٠٨٧٧٤	٠.٣	٧	٢٠٩	٩	٣٠	٢٣٩.٨	الكلي

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^٣ بينما الجريان السطحي اعلى من ذلك بكثير إذ يصل الى ٨٣٠٤٧٥٨٢ م^٣ 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 $S_{35.6}$ (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 ٢١.٨٥ ملم في السقطة المطرية بتاريخ ١٩/١٠/٢٠١٨ البالغة ٤٨ ملم في محطة الرطبة.

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

٥- . ان اعلى كمية للجريان وللمدة ما بين ٢٠١٠ الى ٢٠١٩ بلغت ٥٢٣٩٦٣.٠ م^٣ بتاريخ ١٩/١٠/٢٠١٨ واقل كمية ١٤٣١٦٠.٦ م^٣ 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^٣ بينما الجريان السطحي اعلى من ذلك بكثير إذ يصل الى ٨٣٠٤٧٥٨٢ م^٣ 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 .

الإحالات

- 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، ص ١١٢.
- ٤- USDA, Natural Resources Conservation service, National Employee Development Center, Module 205 SCS Runoff Equation, 1999, p.13



- ٥- المرئيات الفضائية ETM للقمر الصناعي Landsat
- 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 للأمناء 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
- ١١- فؤاد عبد الوهاب محمد العمري، تحليل الخصائص الهيدروجيومورفولوجية لرافد جاي- نهر العظيم، مجلة الاستاذ، كلية التربية ابن رشد، بغداد، العدد ٢٨، لسنة ٢٠٠٢، ص١٥.