النمذجة الآلية للجريان المائي السطحي لحوض وادي الاسدي في الهضبة الغربية العراقية

م.د. سحر عبد جسام وزارة التربية / مديرية تربية الانبار

الملخص:

يقع حوض وادي الاسدي ضمن الهضبة الغربية وهو تابع للحدود الادارية لناحية البغدادي. وتبلغ مساحته (٢٧٢) كم^{٢}). يهدف البحث إلى تقدير حجم الجريان السطحي للحوض بطريقة (SCS-CN) التي طورتها ادارة صيانة التربة الامريكية . بالاعتماد على متغيرات منها نوعية الغطاء الارضي فضلاً عن نوعية التربة وكمية الامطار. ومن خلال العلاقة بين اصناف الغطاء الارضي وانواع الترب الهيدرولوجية لحوض الوادي وبالاعتماد على تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) أظهرت قيم (CN) تبايناً في قيمها التي تراوحت بين(٣٠) وتتمثل بالمناطق ذات النفاذية العالية وتشغل مساحة ضئيلة جدا من منطقة الدراسة وبين (٩٤) وتتمثل بالمناطق التي تزيد فيها نسبة الجريان السطحي. ونلاحظ ان السيادة كانت للقيمة (٩١) إذ شغلت اكبر مساحة من الحوض مما يدل على زيادة نسبة الجريان السطحي.

الكلمات المفتاحية: (النمذجة الآلية، الجريان المائي، حوض وادي الاسدي).

Automated modeling of surface water flow in the Wadi Al-Asadi basin in the western Iraqi plateau

Dr. Sahar Abdel Jassam, Ministry of Education / Anbar Education Directorate

Abstract:

The Wadi Al-Asadi basin is located within the Western Plateau and is affiliated with the administrative borders of Al-Baghdadi district. Its area is (272) km2). The research aims to estimate the volume of surface runoff in the basin using the (SCS-CN) method developed by the US Soil Conservation Administration. Depending on variables, including the quality of land cover, as well as the quality of the soil and the amount of rainfall. Through the relationship between land cover types and hydrological soil types of the valley basin, and relying on remote sensing techniques and geographic information systems (GIS), the values of (CN) showed variation in their values, which ranged between (30) and are represented by areas with high permeability and occupy a very

small area of the study area. And between (94) and represents areas where the percentage of surface runoff increases. We note that the value (91) dominated, as it occupied the largest area of the basin, which indicates an increase in the surface runoff rate.

Keywords: (automated modeling, water flow, Wadi Al-Assadi basin).

المقدمة:

ان دراسة الاحواض النهرية وخاصة التي تقع في المناطق الجافة وشبة الجافه والتي تستقبل امطار فصلية تهدر سنوياً لعدم وجود دراسات لتقدير حجم المياه في هذه الاحواض. يعد من المواضيع المهمة خاصة في منطقة الدراسة والتي لا يوجد مصدر للمياه سوى نهر الفرات الذي يحدها من الشرق. لذا تطلبت الدراسة استخدام المعادلات الرياضية الاحصائية من خلال تطبيقها على بيانات الامطار. ومن الطرق المعتمدة لتقدير الجريان السطحي هي الطريقة الأمريكية (SCS-CN) بالاعتماد على برامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) للحصول على نتائج دقيقة لتحديد المناطق ذات الجريان السطحي العالي في حوض وادي الاسدي.

- **مشكلة البحث :** هل حجم الجريان السطحي في حوض وادي الاسدي يكفي للاستفادة منه ؟
- **فرضية البحث :** يوجد جريان سطحي كافٍ في حوض وادي الاسدي يمكن الاستفادة منه لتنمية المنطقة.
- **أهمية البحث:** نتيجة لوقوع حوض وادي الاسدي ضمن منطقة الاودية الجافة التي تتميز بقلة الامطارلذا تأتي اهمية البحث من خلال تقدير حجم الجريان السطحي الموسمي فيه بالاعتماد على التقنيات الحديثة لاستخراج بعض الخصائص الهيدرولوجية لاستثمارها وتنمية الحوض .
- **هدف البحث :** يهدف البحث الى تقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي الاسدي بالاعتماد على التقنيات الحديثة وبناء قاعدة بيانات مفصلة من طبيعة المنطقة لتنميتها.

- **منهجية البحث :** للتوصل إلى نتائج دقيقة لتقدير الجريان السطحي لحوض وادي الاسدي تم الاعتماد على المنهج التحليلي الكمي كونه اكثر دقة في النتائج لاعتماده على الاساليب الرياضية بأجراء المعادلات ومن تم تحليلها ومطابقتها بطبيعة منطقة الحوض.
- **مصادر البيانات والتقنيات المستخدمة:**

اولاً: بيانات الاستشعار عن بعد للقمر الصناعي (Landsat -9) الملتقطة بتاريخ ٢٠٢٤/٢/١٧ والمتحسس oLI.

ثانياً: نموذج الارتفاع الرقمي DEM وبدقة تميزية(30× 30) متر، من القمرالصناعي الياباني، لسنة ٢٠٢٠.

ثالثاً: برنامج Arc Mapv 10.8 ، برنامج Erdas imagine v14 .

رابعاً: خريطة العراق الطبوغرافية بمقياس ١٠٠٠٠٠ : ١ لسنة ١٩٩٠ الصادرة عن الهيئة العامة للمساحة.

خامساً: البيانات المناخية للمدة ١٩٩٠ - ٢٠٢٣ لمحطة حديثة الصادرة من مديرية الانواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية.

سادساً: استخدام بعض المعادلات المعتمدة لقياس : الجريان السطحي [١] واهمها مايأتي:

١. حساب عمق الجريان السطحي وفق المعادلة الآتية:

$$Q = \frac{(P-la)2}{(P-la)+S}$$

إذ ان:-

Q = عمق الحريان السطحي (يوصة).

p = كمية الامطار الساقطة (بوصة) .

La = المستخلصات الأولية قبل بدء الجريان السطحي كالاستقبال من

قبل النبات والتسرب والتبخر (بوصة).

S= التجمع السطحي الاقصى بعد بداية الجريان السطحي (بوصة).

إذ ان (La) تعادل خمس قيمة (S) .

٢. حساب قيمة (S) من خلال المعادلة الآتية :-

$$S = \frac{25400}{SCN} - 254$$

٣. حساب قيمة (La) وهي تساوي خمس قيمة (S) وتحسب كالآتي :

L a = 0.2 S

٤. حساب حجم الحريان السطحي (QV) من خلال المعادلة الآتية :

Q V = (Q* A/1000)

إذ أن :-

QV = حجم الجريان السطحي / م ^{٣}.

Q = عمق الجريان / ملم

A = مساحة الحوض / كم^{٢}

1000 = معامل التحويل لتكون وحدة القياس للنتائج النهاية بالمتر المكعب .

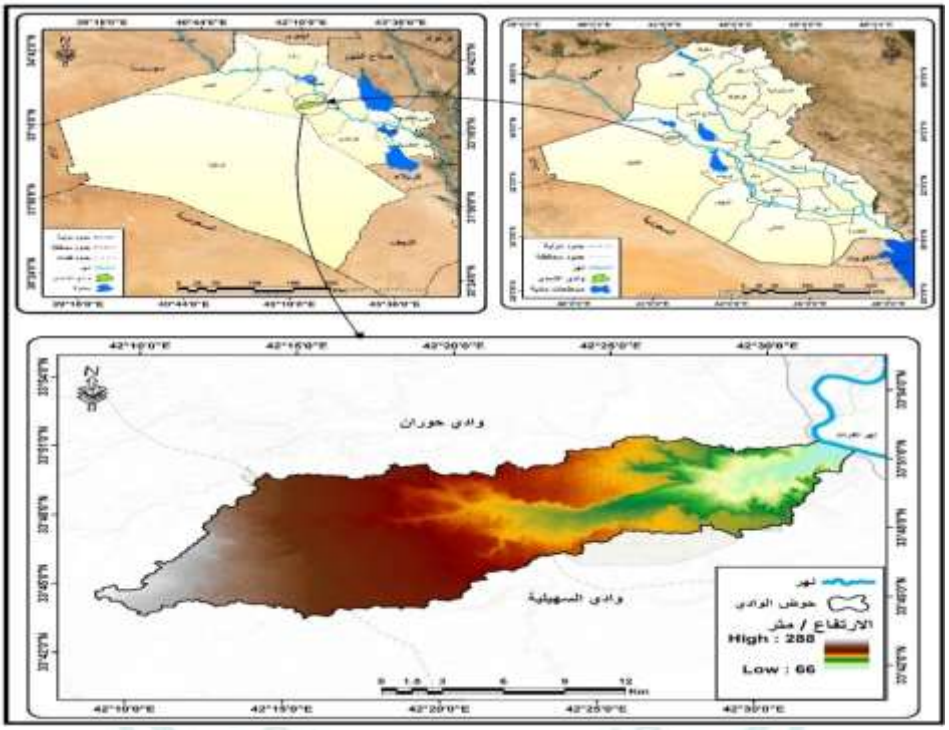
- **موقع منطقة البحث :**

يقع حوض وادي الاسدي في محافظة الانبار ضمن الهضبة الغربية / وحدة الوديان السفلي. وهو تابع للحدود الإدارية لناحية البغدادي خريطة (١) ويمتد الوادي امتداداً طولياً ما بين منبعه غرباً ومصبه شرقاً. اذ يصب في نهر الفرات عند ناحية البغدادي ، ويحد وادي الاسدي من الشمال وادي حوران ومن الشرق حيث مصبه في نهر الفرات ضمن ناحية البغدادي ومن الجنوب حوض

وادي السهلية ومن الغرب خط تقسيم المياه مع حوض وادي السهلية اما فلكياً فيقع الوادي بين خطي طول (52ˉ32 °42 . ˝52ˉ8 °42) شرقاً ، ودائرتي عرض

(˝17ˉ51 °33 . ˝38ˉ44 °33) شمالاً وتبلغ مساحة الحوض (٢٧٢) كم٢.

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق ومحافظة الانبار



المصدر : بالاعتماد على :

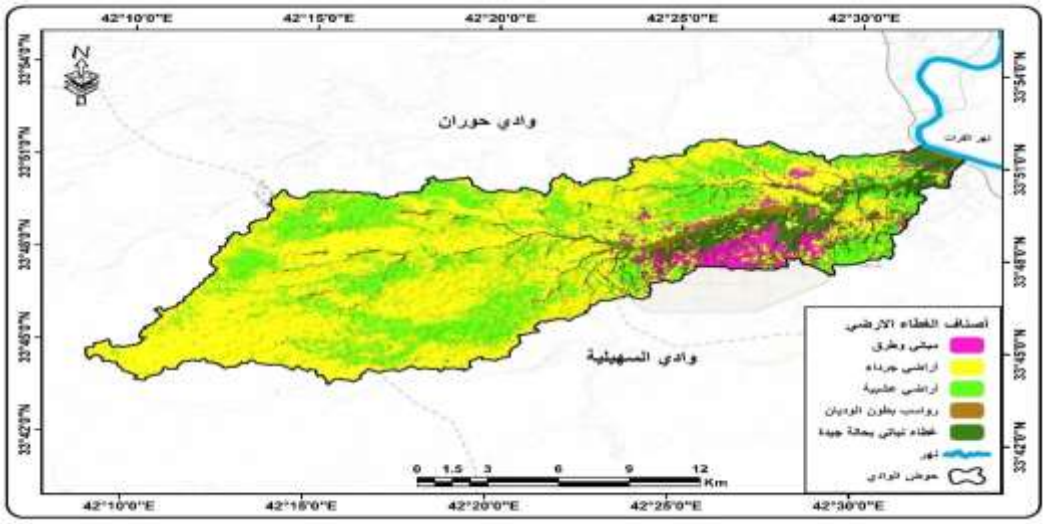
- جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، مديرية المساحة العامة ، خريطة العراق ومحافظة الانبار الإدارية ، لسنة ٢٠١٩ ، بمقياس ١/ ١٠٠٠٠٠٠.
- خريطة العراق الطبوغرافية بمقياس ١:١٠٠٠٠٠ لسنة ١٩٩٠ الصادرة عن الهيئة العامة للمساحة.
- نموذج الارتفاع الرقمي DEM وبدقة تميزية (٣٠×٣٠) متر، القمر الصناعي الياباني، لسنة ٢٠٢١. ومخرجات برنامج Arc Map v 10.8.

أولاً: وصف الغطاء الارضي:

أن معرفة أصناف الغطاء الأرضي يوضح قدره الحوض لتوليد الجريان السطحي ولبناء خريطة لاصناف الغطاء النباتي تم الاعتماد على المرئيات الفضائية وبرنامج (Arcmap 10.8) باستخدام التصنيف غير الموجه و من خلال خريطة (٢) وجدول (١) تتضح خمس اصناف من الغطاء الارضي وكالآتي :

١. **رواسب بطون الوديان :** وتشغل هذه الفئه اصغر مسافة من منطقة الدراسة اذ بلغت (٥ كم٢) وبنسبة (١,٨%) وتتكون من الرواسب المفككة بفعل عمليات الحث الريحي والمائي ممزوجة مع الرمل والحصى الناعم. وتتمثل في قاع وبطن الوادي. وتتسم هذه الفئة بجريان سطحي عالي.

خريطة (٢) أصناف الغطاء الأرضي لحوض وادي الاسدي



المصدر:

بالاعتماد على المرئية الفضائية وبيانات الاستشعار عن بعد للقمر الصناعي (landsat-9) الملتقطة بتأريخ ٢٠٢٤/٢/١٧ والمتحسس OLI.وبرنامج Arc Map v 10.8، وبرنامج Erdas Imagine v 14.

جدول رقم (١) مساحات ونسب اصناف الغطاء الارضي في حوض وادي الاسدي

الغطاء الأرضي	كم^{٢}	النسبة
رواسب بطون الوديان	٥	%١,٨
اراضي عشبية	٧١	%٢٦,١
اراضي جرداء	١٥٨	%٥٨,١
غطاء نباتي بحالة جيدة	٢٧	%٩,٩
مباني وطرق	١١	%٤
المجموع	٢٧٢	%١٠٠

المصدر: بالاعتماد على خريطة (٢) وبرنامج Arc Map 10.8.

٢. أراضي عشبية : تشغل مساحة (٧١) كم^{٢} من المساحة الكلية لمنطقه الدراسة اي بنسبة ٢٦.١% تسود هذه الفئة في معظم اجزاء منطقة الدراسة وتتمثل بالنباتات الطبيعية الصحراوية التي تنمو في نهاية الشتاء وبداية الربيع، ويؤثر الغطاء النباتي وكثافته في كمية الجريان السطحي الذي ينخفض بزيادة الغطاء النباتي[٢].

٣. أراضي جرداء: تشغل هذه الفئة اكبر مساحة من منطقة الدراسة اذ بلغت (١٥٨) كم٢ وبنسبة ٥٨,١% وتتمثل بالأراضي غير الصالحة للاستثمار الزراعي او قابليتها للإنبات محدودة جداً ، وتكون شبه خالية من النباتات [٣] وتسهم هذه الفئة بزيادة الجريان السطحي وذلك لعدم وجود النباتات التي تعيق حركة الماء او تبطئ من سرعته.

٤. غطاء نباتي بحالة جيدة : وتشغل هذه الفئة (٢٧) كم^{٢} من مساحة منطقة الدراسة بنسبة ٩.٩٪ وتتمثل في المناطق القريبة من مصب الوادي في نهر الفرات اذ يلاحظ تركز الغطاء النباتي في الاجزاء الدنيا من الوادي وتؤثر هذه الفئة تأثير كبير هيدرولوجياً اذ يتناسب زيادة كثافة الغطاء النباتي طردياً مع كمية المياه المفقودة بالشرب والتبخر/ النتح اي تنخفض كمية الجريان السطحي مما يساهم في تغذية مكامن المياه الجوفية تبعاً لمناطق الضعف الجيولوجي وشدة التساقط المطري وفترات استمراره فضلاً عن نوعية التربة.

٥- المباني والطرق : وتشغل هذه الفئة (١١) كم^{٢} من مساحة منطقة الدراسة بنسبة ٤% وتتمثل بالمستوطنات البشرية الواقعة جنوب شرقي منطقة الدراسة.

ثانياً : التصانيف الهيدرولوجية لترب منطقة الدراسة :

يتأثر تدفق الجريان السطحي نتيجة التساقط المطري بنوع التربة وقد صنفت مصلحة صيانة التربة الامريكية (SCS) التربة الى مجاميع هيدرولوجية حسب نسجة التربة وصفاتها ومدى تاثيرها في تدفق الجريان المائي السطحي[٤] إذ يمثل(A) جريان سطحي منخفض بينما الصنفين.(C-B) يشكلان جريان سطحي متوسط أما الصنف (D) فيمثل جريان سطحي عالي. وتم تصنيف الترب الهيدرولوجية لمنطقة الدراسة من خلال الاعتماد على تقرير منظمة الأغذية والزراعة العالمية (FAO) الخاص بالعراق جدول (٢).

جدول (٢) المجموعات الهيدرولوجية للتربة حسب طريقة (SCS- Cn)

الصنف	عمق الجريان	صفات التربة
A	قليل	طبقة رملية عميقة مع كمية قليلة من الطين والغرين
B	متوسط	طبقة رملية أقل عمق من الصنف (A) بمعدل ارتشاح متوسط بعد الترطيب
C	فوق المتوسط	طبقة طينية محددة العمق مع معدل ارتشاح دون المتوسط قبل وصول التربة الى مرحلة التشبع
D	عالي	طبقة طينية ذات نسبة انتفاخ عالية مع وجود طبقة ضحلة من التربة الناعمة قريبة من السطح

المصدر :

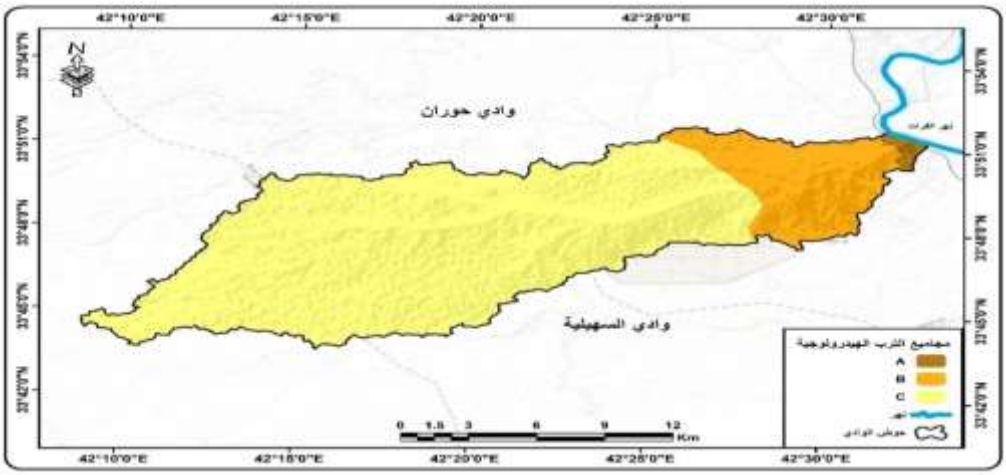
- Soil conservacation Service. Urban Hydrology for Small Watershed. Technical releases 55,2nd ,U.S.Dept of agriculture,Washington D.c.1986.

وتم تحديد اصناف الترب الهيدرولوجية بمنطقة الدراسة بالاتي خريطة (٣) وجدول (٣):-

١. المجموعة الهيدرولوجية (A)

تتركز هذه الفئة بالقرب من نهاية الوادي في نهر الفرات إذ تتكون من الترب الرملية ذات النفاذية العالية فضلاً عن وجود النباتات التي تقلل من كمية الجريان السطحي وتعيق من سرعته فيتبخر جزء من المياه ويتسرب جزء منها لتغذية مكامن المياه الجوفية وتشغل هذه المجموعة مساحة (٢) كم^{٢} بنسبه ٠.٧% وهي اقل الفئات من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة .

خريطة (٣) أصناف الترب الهيدرولوجية لحوض وادي الاسدي



المصدر : بالاعتماد على منظمة الأغذية العالمية تصنيف الفاو، ومخرجات برنامج Arc Map 10.8.

جدول (٣) مساحات ونسب أصناف التربة في حوض وادي الاسدي

الترب الهيدرولوجية	كم٢	النسبة
A	٢	%٠,٧
B	٤٥	%١٦,٥
C	٢٢٥	%٨٢,٨
	٢٧٢	%١٠٠

المصدر: بالاعتماد على خريطة (٣) وبرنامج Arc Map 10.8

٢- المجموعة الهيدرولوجية (B)

تسود هذه الفئة في الاجزاء الدنيا في الوادي ويكون نسيج التربة معتدل الى خشن و تتألف من خليط من الترب المزيجية الغرينية والمزيجية الرملية، وتمتاز بتصريف جيد ومعدلات تسرب معتدلة وتشغل مساحة (٤٥)كم٢ بنسبة ٥،١٦% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة .

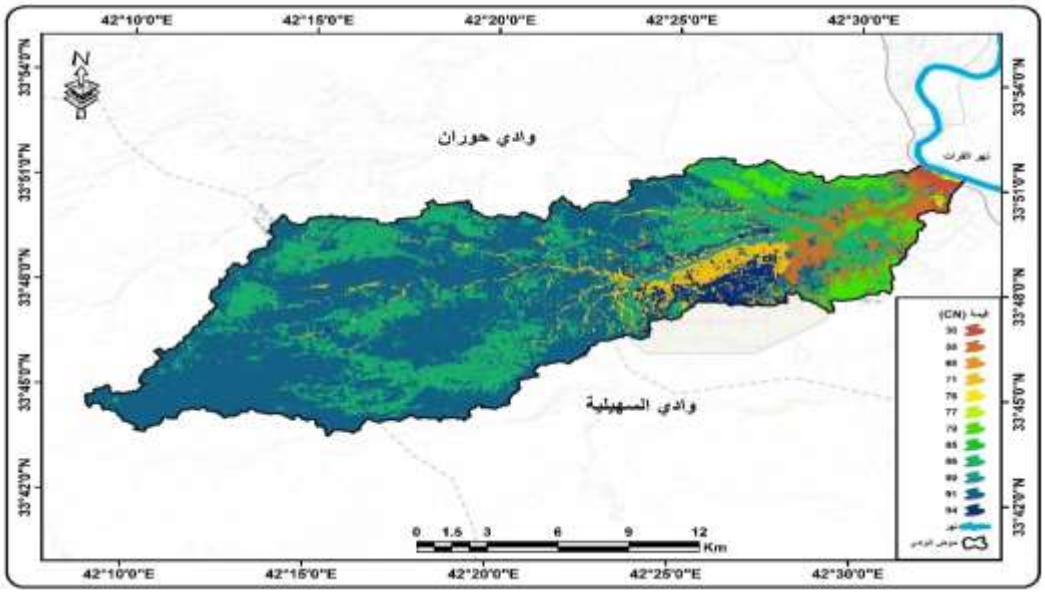
٣- المجموعة الهيدرولوجية (C)

تسود هذه الفئة في معظم اجزاء منطقة الدراسة وتتكون من مواد غرينية ناعمة مما يؤدي لزيادة معدل الجريان السطحي وتشغل مساحة (٢٢٥)كم٢ بنسبة ٨ ،٨٢% وهي اكبر الفئات من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة.

ثالثاً / استخلاص قيم الارقام المنحنية (CN-SCS) لحوض وادي الاسدي

تعكس قيمة(CN) حالة هيدرولوجية التربة والغطاء الارضي وتعبر عن مقدار نفاذية السطح وقابليته على امتصاص المياه وبالتالي تحدد قيمة الجريان السطحي لحوض الوادي [٥]. تتراوح قيمة (CN) الرقمية بين (٠-١٠٠) وكلما اقتربت القيمة من (الصفر) يدل على زيادة نفاذية السطح وزيادة التغذية الجوفية مما يعيق الجريان السطحي، أما في حال اقتراب قيمة (CN) من (١٠٠) فيدل ذلك على قلة نفاذية الاسطح وبالتالي حدوث جريان سطحي عالي. بينما اذا كانت القيمة (٥٠) فيدل ذلك على جريان سطحي متوسط وذلك لتوازن كمية المياه المتسربة مع معدل الجريان السطحي [٦]. تم استخلاص قيم (CN) لحوض وادي الاسدي بالاعتماد على برنامج (Arc GiS) وذلك من خلال دمج طبقتي الغطاء الارضي والمجموعات الهيدرولوجية. ومن خلال الخريطة (٤) وجدول (٤) يتضح ان قيم (CN) بلغت أثنى عشر قيمة تراوحت بين (٣٠) كأقل قيمة للأسطح المنفذة وبين (٩٤) كأعلى قيمة للأسطح غير المنفذة ويتضح ان أكثر قيمة (CN) انتشاراً هي (٩١) إذ بلغت مساحتها (١٤٥,٣) كم^{٢} وهي أراضي جرداء، أما أعلى قيم (CN) هي (٩٤) والتي تقدر مساحتها(٦،٧) كم^{٢} فتكون أقل نفاذية وأقل تسرب للمياه كما انها مسؤولة عن الجريان السطحي. وتدل قيم (CN) لحوض وادي الاسدي والتي تراوحت بين (٣٠ -٩٤) وبمعدل موزون (٣ ،٧٥) مما يدل على ان سطح الحوض يميل الى جريان سطحي عالي يمكن الاستفادة منه في عملية حصاد المياه.

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



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة (٢) و(٣) ومخرجات وبرنامج Arc Map 10.8.

جدول (٤) مساحات ونسب قيم (CN) لحوض وادي الاسدي

ت	قيم CN	المساحة (كم^2)	النسبة المئوية (%)
١	٣٠	١,٧	٠,٦
٢	٥٨	١١,٨	٤,٣
٣	٦٨	٠,٢	٠,١
٤	٧١	١٣,٤	٤,٩
٥	٧٦	٠,٣	٠,١
٦	٧٧	٠,٢	٠,١
٧	٧٩	١٠,٤	٣,٨
٨	٨٥	٠,٨	٠,٣
٩	٨٦	٧٦,٨	٢٨,٢
١٠	٨٩	٣,٥	١,٣
١١	٩١	١٤٥,٣	٥٣,٤
١٢	٩٤	٧,٦	٢,٨
المجموع		٢٧٢	%١٠٠

المصدر : بالاعتماد على خريطة (٤) ومخرجات وبرنامج Arc Map 10.8.

رابعا/ حساب معامل الإمكانية القصوى للاحتفاظ بالماء بعد بدء الجريان السطحي (S)

يمثل معامل (S) Potential Maimum Retention After Runoff)

إمكانية التربة القصوى للاحتفاظ بالماء بعد بدء الجريان السطحي وتوقف عملية التسرب. اي يصف حالة التربة المشبعة بالماء بعد بدء الجريان السطحي وذلك حسب نوعية التربة من حيث سمكها ونسجتها وقابلتها لامتصاص الماء خلال فترة التساقط لذلك فان المعامل(S) يرتبط مع كل من نوع التربة والاستعمال الأرضي[٧] وهذا ما ينعكس من خلال قيم (CN) وقد حسبت قيمة (S) وفق المعادلة (٦) وتراوحت قيم (S) بين (٢١ ،١٦ - ٦٧ ،٥٩٢) ملم وتشير القيم التي تقترب من الصفر الى انخفاض قدره التربة للاحتفاظ بالماء بعد بدء الجريان السطحي وبالتالي يؤدي لحدوث جريان سطحي عالي، اما القيم المرتفعة فتدل على ارتفاع قدرة التربة للاحتفاظ بالماء بعد بدء الجريان السطحي مما يؤدي الى انخفاض حجم الجريان السطحي ومن خلال خريطة (٥) وجدول(٥) نلاحظ أن مساحة القيم المرتفعة أعلى من(١٠٠) كانت لأربع قيم بلغت المساحة التي تشغلها (١،٢٧) كم٢ بنسبة (٩،٩%) يتبين ما سبق أن القيم الدنيا تعطي اغلب مساحة منطقه الدراسة والذي يدل على انخفاض قدرة التربة على

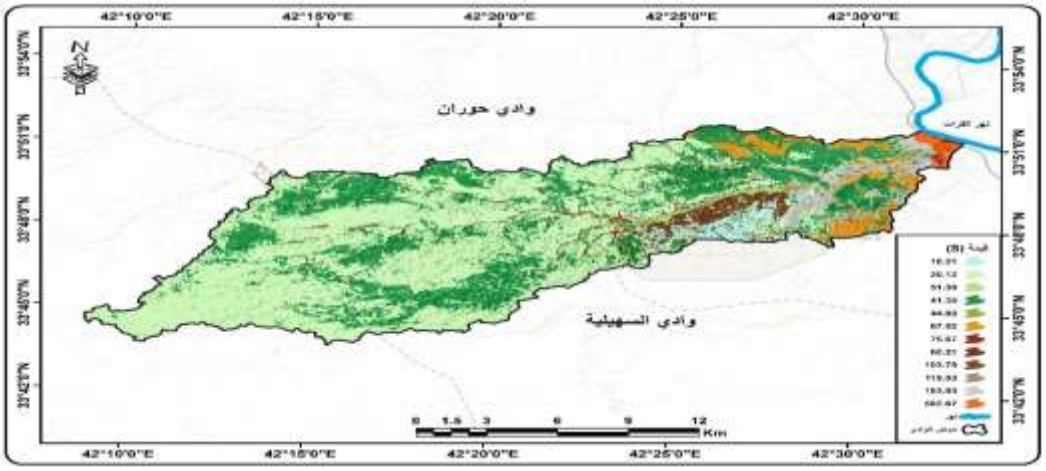
الاحتفاظ بالماء مما يؤدي لزيادة حجم الجريان السطحي كون أغلب المنطقة عبارة عن أراضي جرداء وقليلة بالغطاء النباتي مما يساعد على حدوث الجريان السطحي.

جدول (٥) مساحات ونسب قيم معامل (S) المستخلصة لحوض وادي الاسدي

ت	قيم (S)	المساحة (كم٢)	النسبة المئوية (%)
١	٥٩٢,٦٧	١,٧	٠,٦
٢	١٨٣,٩٣	١١,٨	٤,٣
٣	١١٩,٥٣	٠,٢	٠,١
٤	١٠٣,٧٥	١٣,٤	٤,٩
٥	٨٠,٢١	٠,٣	٠,١
٦	٧٥,٨٧	٠,٢	٠,١
٧	٦٧,٥٢	١٠,٤	٣,٨
٨	٤٤,٨٢	٠,٨	٠,٣
٩	٤١,٣٥	٧٦,٨	٢٨,٢
١٠	٣١,٣٩	٣,٥	١,٣
١١	٢٥,١٢	١٤٥,٣	٥٣,٤
١٢	١٦,٢١	٧,٦	٢,٨
	المجموع	٢٧٢	%١٠٠

المصدر: بالاعتماد على معادلة معامل (S) ، وبرنامج Arc Map 10.8

خريطة (٥) قيم معامل (S) ملم لحوض وادي الاسدي



المصدر: بالاعتماد على جدول (٥) وباستخدام برنامج برنامج Arc Map 10.8، برنامج Erdas Imagine 14.

خامساً : تقدير عمق الجريان السطحي(Run of dept (Q لحوض وادي الاسدي.

يعبرعمق الجريان السطحي عن كمية التدفق السطحي للمياه الجارية لما بعد تساقط المطري. وهو نتيجة التفاعل ما بين خصائص حوض التصريف وبين السقطة المطرية ، ويؤثر في ذلك عدة عوامل منها صنف التربة ونفاذتيها ونوع الغطاء النباتي وانحدار السطح وشدة التساقط وكميته [٧]. ولاستخلاص هذا المعامل تم الاعتماد على كمية الامطار للمدة (١٩٨١-٢٠٢٠)[٨]. والذي بلغ (١٣٨) ملم وبتطبيق المعادلة (١) على حوض وادي الأسدي ومن خلال خريطة (٦) وجدول (٦) تبين ان أعلى عمق للجريان السطحي بلغ(٢٩،١٢٠) ملم ويتمثل في القسم الجنوبي الشرقي من حوض الوادي ويتدرج عمق الجريان السطحي بالانخفاض الى أن يصل الى أخفض عمق عند منطقة مصب الوادي بنهر الفرات وبلغ (٦٢،٠) ملم أما باقي القيم فكانت مرتفعة مما يدل على أن عمق الجريان السطحي في منطقة الدراسة عالي .

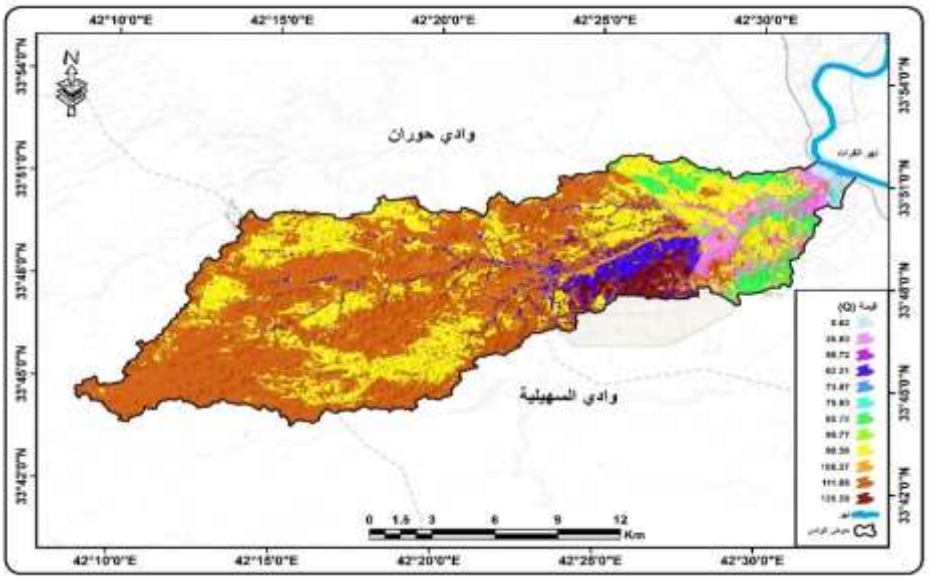
جدول (٦)

مساحات ونسب قيم معامل (Q) / ملم المستخلصة لحوض وادي الاسدي

ت	قيم (Q)	المساحة (كم^2)	النسبة المئوية (%)
١	٠,٦٢	١,٧	٠,٦
٢	٣٥,٩٣	١١,٨	٤,٣
٣	٥٥,٧٢	٠,٢	٠,١
٤	٦٢,٢١	١٣,٤	٤,٩
٥	٧٣,٥٧	٠,٣	٠,١
٦	٧٥,٩٣	٠,٢	٠,١
٧	٨٠,٧٢	١٠,٤	٣,٨
٨	٩٥,٧٧	٠,٨	٠,٣
٩	٩٨,٣٨	٧٦,٨	٢٨,٢
١٠	١٠٦.٣٧	٣,٥	١,٣
١١	١١١,٨٥	١٤٥,٣	٥٣,٤
١٢	١٢٠,٢٩	٧,٦	٢,٨
	المجموع	٢٧٢	%١٠٠

المصدر: بالاعتماد على معادلة معامل (Q) ، وبرنامج Arc Map 10.8

خريطة (٦) توزيع قيم معامل عمق الجريان السطحي (Q) المستخلصة لحوض وادي الاسد



المصدر : بالاعتماد على جدول (٦) ، وبرنامج Arc Map 10.8.

سادساً: حساب معامل الاستخلاص الاولى (La) ملم لحوض وادي الاسدي.

تعبر قيمة هذا العامل عن كمية الفاقد من الامطار قبل بدء عملية الجريان السطحي للمياه وتشمل المياه المفقودة بالتبخر والتسرب أو المياه المحتجزه من قبل الغطاء النباتي أو المياه المتجمعة في المنخفضات. كما أن لنوع التربة ومساميتها وكثافة الغطاء النباتي ارتباط قوي مع قيم هذا المعامل، وتمثل قيمه (La) خمس قيمه معامل (S). وتشير القيم المنخفضة القريبة من (الصفر) الى انخفاض كمية المياه المفقودة من الأمطار قبل بدء الجريان السطحي مما يدل على زياده عملية الجريان السطحي كما تشير القيم المرتفعة الى زيادة كمية المفقود من المياه ويدل على قلة الجريان السطحي، فضلاً عما سبق تشير القيمة (٥٠,٨) ملم الى قيمة الوسيط أي تتساوى كمية المفقود من المياه مع كمية المياه الجارية على سطح [٩] . ومن خلال تطبيق المعادلة (٣) أظهرت نتائج جدول(٧) وخريطة (٧) ان أغلب القيم هي أقل من الوسيط، إذ تراوحت القيم بين(٣,٢٤- ٣٦,٧٩) باستثناء قيمة واحدة بلغت (١١٨,٥٣) وتشغل أقل مساحة من منطقه الدراسة إذا بلغت (١,٧) كم٢ وبنسبة ٦،٠% وهي نسبه قليلة جداً مقارنة مع مساحة بقية القيم إذ شغلت مساحة (٢٧٠,٣) وبنسبة ٩٩,٤%. نلاحظ مما تقدم إن اغلب القيم منخفضة وقريبة من الصفر ويدل ذلك على انخفاض كمية المفقود من الامطار قبل

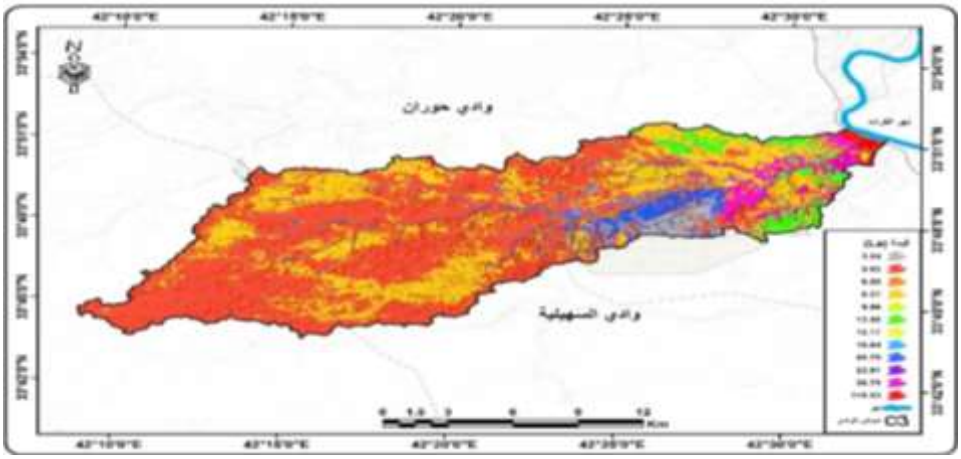
بدء الجريان السطحي مما يسمح بزيادة كمية الجريان السطحي في معظم أجزاء منطقه الدراسة ما عدا منطقة صغيرة جداً في نهاية منطقة الدراسة قرب المصب في نهر الفرات.

جدول (٧) مساحات ونسب معامل الاستخلاص الأولي (La) المستخلصة لحوض وادي الاسدي

ت	قيم (La)	المساحة (كم٢)	النسبة المئوية (%)
١	١١٨,٥٣	١,٧	٠,٦
٢	٣٦,٧٩	١١,٨	٤,٣
٣	٢٣,٩١	٠,٢	٠,١
٤	٢٠,٩١	١٣,٤	٤,٩
٥	١٦,٠٤	٠,٣	٠,١
٦	١٥,١٧	٠,٢	٠,١
٧	١٣,٥٠	١٠,٤	٣,٨
٨	٨,٩٦	٠,٨	٠,٣
٩	٨,٢٧	٧٦,٨	٢٨,٢
١٠	٦,٢٨	٣,٥	١,٣
١١	٥,٠٢	١٤٥,٣	٥٣,٤
١٢	٣,٢٤	٧,٦	٢,٨
	المجموع	٢٧٢	%١٠٠

المصدر : بالاعتماد على معادلة معامل (La) ، وبرنامج Arc Map 10.8

خريطة (٧) توزيع قيم الاستخلاص الاولي (La) المستخلصة لحوض وادي الاسدي



المصدر : بالاعتماد على جدول (٧) وبرنامج Arc Map 10.8.

سابعاً: تقدير حجم الجريان السطحي (QV) لحوض وادي الاسدي.

يشير حجم الجريان السطحي (QV) الى مجموع الجريان السطحي نسبة الى مساحة الحوض[١٠] ويعد من الحسابات المهمة في الدراسات الهيدرولوجية والتي تستند عليها مشاريع إقامة السدود والخزانات ومشاريع رصد الفيضانات واختيار أفضل المواقع لغرض حصاد المياه. وبتطبيق معادلة (٤) على حوض وادي الأسدي ومن خلال نتائج جدول (٨) وخريطة (٨) نلاحظ تباين قيم حجم الجريان السطحي، إذ بلغت أعلى القيم (١٦٢٥١٣٠٣) م٣ وبمساحة (٣،١٤٥) م٢ والتي تعد اكبر مساحة إذ هنالك علاقة طردية ما بين حجم الجريان ومساحة حوض التصريف، إذا تزداد كمية الجريان بزيادة مساحة حوض التصريف. أما أدنى قيمة لحجم الجريان السطحي بلغت (١٠٥٢) م^{٣} وبمساحة (١,٧) كم^{٢} ،وهي نسبة ضئيلة جداً من المساحة الكلية للحوض وهذا يعكس انخفاض قيمة عمق الجريان السطحي والذي بلغ (٠,٦٢) ملم .

جدول (٨)

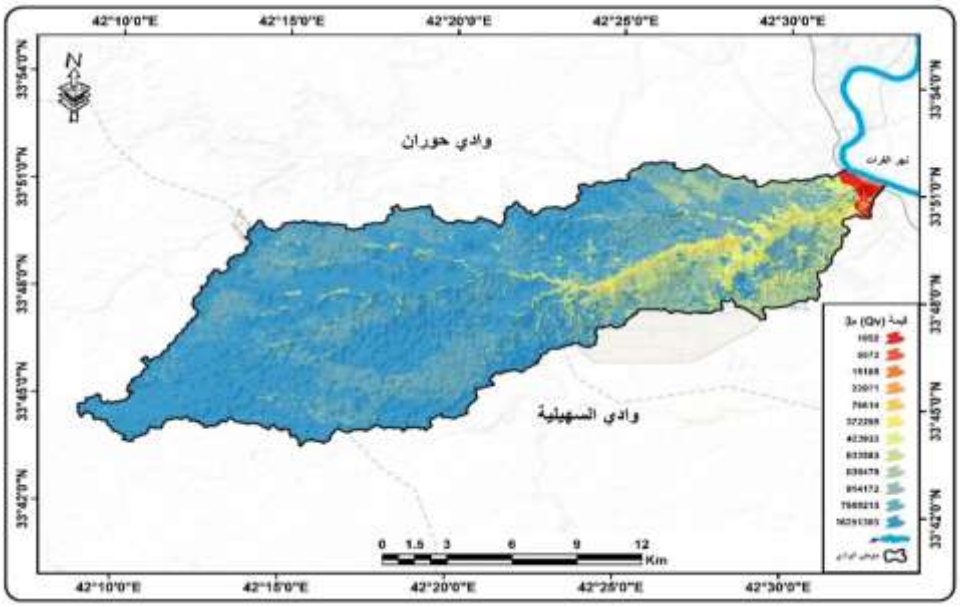
مساحات ونسب قيم معامل (QV) م^{٣} المستخلصة لحوض وادي الأسدي

ت	قيم ((QV))	المساحة (كم^{٢})	النسبة المئوية (%)
١	١٠٥٢	١,٧	٠,٦
٢	٤٢٣٩٣٢	١١,٨	٤,٣
٣	٥٥٧٢	٠,٢	٠,١
٤	٨٣٣٥٨٣	١٣,٤	٤,٩
٥	٢٢٠٧١	٠,٣	٠,١
٦	١٥١٨٥	٠,٢	٠,١
٧	٨٣٩٤٧٩	١٠,٤	٣,٨
٨	٧٦٦١٤	٠,٨	٠,٣
٩	٧٥٥٥٢١٣	٧٦,٨	٢٨,٢
١٠	٣٧٢٢٩٥	٣,٥	١,٣
١١	١٦٢٥١٣٠٣	١٤٥,٣	٥٣,٤
١٢	٩١٤١٧٢	٧,٦	٢,٨
المجموع		٢٧٢	%١٠٠

المصدر: بالاعتماد على معادلة معامل (QV) ، وبرنامج Arc Map 10.8

خريطة (٨)

توزيع قيم معامل عمق الجريان السطحي (QV) لحوض وادي الاسدي



المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (٨)، وبرنامج Arc Map 10.8.

النتائج:

١. أظهرت نتائج البحث إمكانية الاعتماد على تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية للتوصل الى النتائج المطلوبة وإجراء عمليات التحليل والتفسير للوصول إلى بناء قاعده بيانات جغرافية دقيقة لمنطقة الدراسة

٢.تباين نوعية التربة الهيدرولوجية والغطاء الأرضي وتأثيرها على قيمة(CN) ومن ثم على حجم وعمق الجريان السطحي إذ أن قيمة (CN) ترتفع بانخفاض نفاذية التربة ومن ثم يرتفع حجم وعمق الجريان السطحي.

٣. معظم مساحه الحوض تقع ضمن صنف الترب الهيدرولوجية (C) اذ شكلت نسبة (٨٢,٧%) من مساحة الحوض الكلية والتي تمتاز بقلة النفاذية مما يساعد على نشوء جريان سطحي يمكن الاستفادة منه لعملية حصاد المياه.

٤. أصناف الغطاء الارضي تراوحت نسبها ما بين ادنى نسبة لرواسب (١,٨%) لرواسب بطون الوديان (٥٨,١%) للأراضي الجرداء والتي شكلت أعلى نسبة من مساحة منطقة الدراسة.

٥. أظهرت نتائج تطبيق طريقة (SCS-CN) بأن أعلى حجم للجريان السطحي بلغ (١٦٢٥١٣.٣)م^{٣} وبمساحة (٣،١٤٥) كم^{٢} وأدنى حجم للجريان السطحي بلغ (١٠٥٢)م^{٣} بمساحة(١,٧) كم^{٢} من مساحة الحوض الكلية أي أن أغلب مساحة الحوض تتمتع بجريان سطحي ملائم لاستثماره في تنمية منطقة الدراسة.

التوصيات:-

١. إنشاء محطات مطرية هيدرولوجية في الهضبة الغربية ومن ضمنها منطقة الدراسة لبناء قاعدة بيانات تفصيلية يمكن توظيفها والاستفادة منها في تنمية وتطوير المنطقة وكذلك يعتمد عليها في الدراسات الهيدرولوجية ومشاريع حصاد المياه.

٢. إقامة السدود المائية من خلال تطبيق تقانات حصاد المياه للاستفادة من الجريان السطحي أثناء الهطول المطري.

٣. ضرورة التشجيع على إجراء دراسة هيدرولوجية تهتم بكمية ونوعية الجريان السطحي وآثاره ومخاطره على النشاطات البشرية.

٤. التأكيد على استخدام برنامج الاستشعارعن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في الدراسات الهيدرولوجية لقدرتها على دعم عملية التخطيط بمعلومات دقيقة ومفصلة تساهم في التقليل من المخاطر الجيومرفولوجية.

المصادر:

1.u.s.department of agriculture, Sail, Conservation Service (usda scs), .national endingering hand book, Section 4, washington, 1997, P6

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

٣. علي محسن كامل جعفر، النمذجة الهيدروجيومورفولوجية لحوض وادي حسب وأثره على التنمية البيئية ،أطروحة دكتوراه غير منشوره، كليه الآداب جامعه الكوفة، ٢٠١٨، ص٢٢٢.

٤. صلاح عثمان عبد العاني، عبد الحميد ولي عبد بطي، اختيار مواقع التجمعات المائية لحوض وادي التبل بين (العراق - السعودية) بدلالات هيدروجيومورفولوجية وأثرها في التنمية الصحراوية باستخدام تقنيات الجيوماتكس، مجلة الدراسات التربوية والعلمية، العدد (١)، ص١٢.

٥. عبد الرحمن احمد حميده الرياني ،واخرون، تقدير الجريان السطحي لبعض احواض الاودية في شمال غرب ليبيا ،المجلة الليبية للعلوم الزراعية، المجلد(٢٤)، العدد (١)،٢٠١٩،ص٢٢.

٦. هيفاء محمد النفيعي، تقدير الجريان السطحي ومخاطره السيلية في الحوض الأعلى لوادي عرفه شرق مكة المكرمة بوسائل الاستشعارعن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية العلوم الاجتماعية،جامعه أم القرى، ٢٠١٠، ص١١٥.

٧. تم الاعتماد على بيانات الامطار لمحطة حديثة للمدة(١٩٩٠-٢٠٢٣).

8. Elena V. Brevnova, Green- Ampt Infiltration

Model Parameter Determination using Scs curve Number (CN) and soil Texture Class, and Application to the SCS Runoff Model, requirements for the degree of master,college of Engineering and Mineral Resources, at west Virginia University, P6.

9. lbid. Elena V. Brevnova, Green- Ampt Infiltration

Model Parameter Determination using Scs curve Number (CN) and soil Texture Class, and Application to the SCS Runoff Model, requirements for the degree of master,college of Engineering and Mineral Resources, at west Virginia University.

10.USDA,National,Nonpoint source Monitoring program (NNPSMP), Surface .Water Flow measurement for Water Quality Monitoring Projects,2008-p1-3.