أمكانية حصاد المياه لحوض وادي مروك جنوب شرق المثنى باستعمال نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

أ.د حنان عبد الكريم عمران
basic.hanan.abdul@uobabylon.edu.iq

المستخلص:
طبقت عملية حصاد المياه في عدد من دول العالم منذ القدم بطرق بسيطة وبدائية لجمع مياه الأمطار ولكن استمرار زيادة اعداد السكان والطلب على المياه في المناطق الجافه وشبه الجافه ، تم تطوير طرق حصاد المياه ، لذلك تم إجراء الكثير من الأبحاث للاستثمار في المياه السطحية في المناطق الجافه وشبه الجافه ، من اجل الاستفادة من مياه الامطار وتجنب مخاطر السيول والفيضانات ، يتم تحديد طرائق حصاد المياه من خلال اعداد عدد من الخرائط التي تبين مؤهلات البيئة المراد اجراء جمع مياه لها، لهذا اعتمدت الدراسة على بناء نماذج الملائمة المكانية لتحيد طرائق حصاد المياه الملائمة في منطقة الدراسة.

احتوت الدراسة ثلاث فصول ركز الفصل الاول على دراسة العوامل الطبيعية لمؤثره في تحديد حصاد المياه في منطقه الدراسة اما الفصل الثاني بين حساب الجريان في حوض وادي مروك، اما لمحور الثالث بين طرائق حصاد المياه المناسبة في منطقه الدراسة.

استنتج من الدراسة هناك أربع طرائق لحصاد المياه في حوض وادي مروك، تمثلت الطريقة الاولى الزراعة الكنتورية اما الطريقة الثانية المتون الهلالية اما الطريقة الثالثة الحفر الصغيرة اما الطريقة الرابعة السدود.

الكلمات المفتاحية: (حصاد المياه، الجريان السطحي، عاصفة مطرية)

Abstract

The process of water harvesting has been applied in a number of countries of the world since antiquity in simple and primitive ways to collect rainwater, but the continued increase in population numbers and demand for water in dry and semi-arid areas, water harvesting methods have been developed, so a lot of research has been conducted to invest in surface water in dry areas and semi-arid, in order to benefit from rain water and avoid the dangers of torrential rains and floods. The methods of water harvesting are determined by preparing a number of maps that show the qualifications of the environment for which water collection is to be conducted. For this reason, the researcher relied on building spatial appropriateness models to determine the appropriate water harvesting methods in the study area.

The study included three chapters, the first chapter focused on studying the natural factors affecting it in determining water harvesting in the study area. The second chapter deals with calculating the flow in the Wadi Al-Khar basin. As for the third axis between the methods, determining the appropriate water harvesting methods in the study area.

It was concluded from the study that there are four methods for harvesting water in the Wadi Marouq basin. The first method was contour cultivation, the second method was semicircular structures, the third method was small pits, and the method was four dams.

Keywords: (water harvesting, surface runoff, rainstorm)

- **المقدمة:**

تعد المياه عنصـــرا مهماً ضـــروريا لبداية الحياة واســـتمراريتها و عاملاً رئيســـاً يتحكم في وجود الإنسان، فهي واحده من اهم الركائز الضرورية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية والتي تؤدي دورا كبيراً في رفاهية وتقدم الشعوب ولهذا لا بد من ايجاد الطرائق والوسائل من اجل توفيرها في ظل ما تشهدة المناطق الجافه وشبه الجافه من تذبذب في امطارها ، ففصل الشتاء قد يشهد عاصفه مطرية واحده تستمر لدقائق معدودة تؤدي الى حدوث سيول ضـاربه ومن اجل الاسـتفادة من هذه الامطار وتجنب اخطارها منها لا بد من اســـتعمال حصـــاد المياه اما من خلال تمكين التربة من الخزن او تخفيف ســـرعة الجريان الزائد او من خلال تجميع مياه الجريان الســـطحي في منطقة التصـــريف وتخزينها وتعد فرضية صيانة التربة الأميركية التي تعرف بطريقة (SCS – CN) في تقدير عمق وحجم الجريان السـطحي الناتج عن العواصـف المطرية من الطرق المهمة للاسـتفادة القصـوى من كميات المياه الساقطة من العواصف المطرية.

اولاً: مشكلة البحث: تتمثل مشكلة البحث بما يأتي: -

1- كيف يمكن حصاد مياه الامطار في حوض وادي مروك.
2- ما مدى الاستفادة من تقنية نظم المعلومات الجغرافية في امكانية حصاد المياه في حوض مروك

ثانيا: فرضية البحث: تتمثل الفرضية البحث بما يأتي:

1- يمكن حصاد مياه الامطار في حوض وادي مروك من خلال اشتقاق طبقات المؤهلات الطبيعية للحوض ومن ثم معالجتها في برنامج (Arc Map 10.3).
2- نسـتفاد من نظم المعلومات الجغرافية دور في تنمية الموارد المائية في منطقه الدراسـة من خلال اعداد قاعده بيانات جغرافية متكاملة.

ثالثا: اهمية البحث

تتركز اهمية البحث في الوصول الى طرائق مناسبه يمكن من خلالها الاستفادة من مياه الامطار المتساقطة في منطقة الدراسـة التي تتميز بتذبذب كميات الامطار من سـاعة الى اخرى ومن شـهر الى اخر، ولاسـيما ما تعانيه منطقه الدراسة من انعدام المياه السطحية.

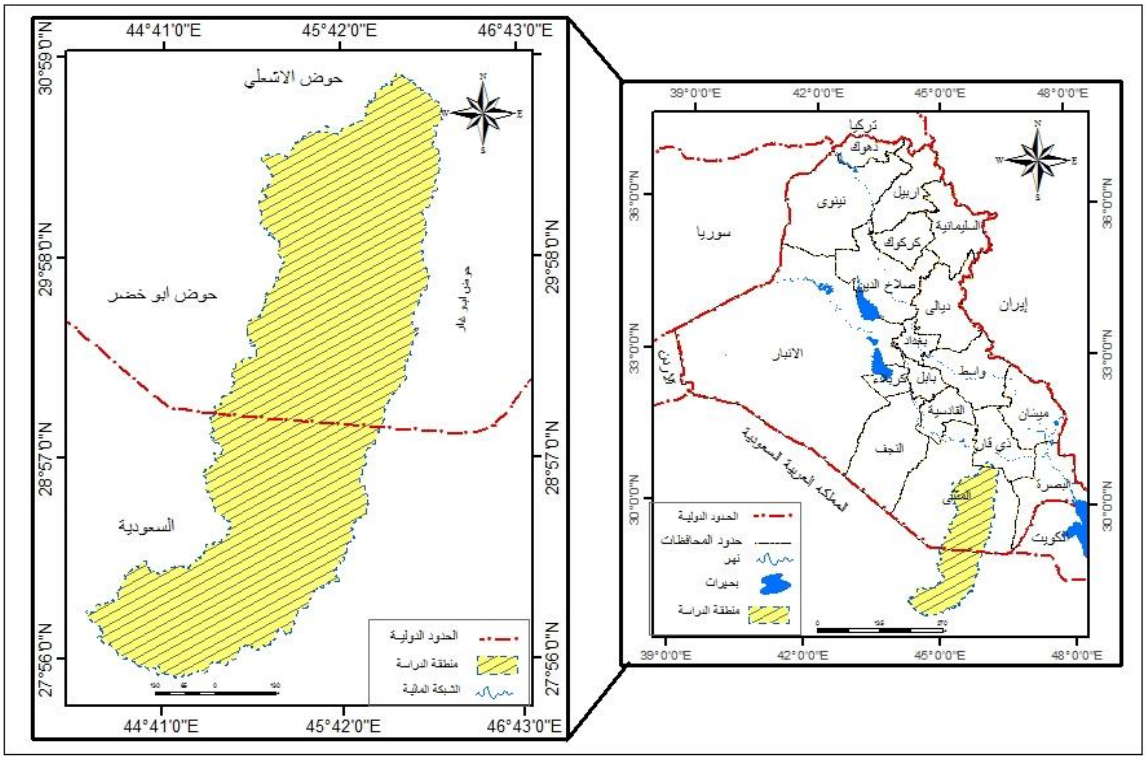
رابعا: منهجية البحث:

اعتمدت الدراسة على المنهج الاستقرائي معتمدا على منهج التحليل الرقمي لبيانات الصور الفضائية باستعمال برمجيات (ARCGIS10.4) مستخدما العلاقات الرياضية الطيفية لكشف أنواع الاستعمالات لحوض وادي مروك ودورها في حدوث الجريان السطحي.

خامسا: حدود منطقه الدراسة:

تم تحديد منطقة الدراسـة اعتمادا على عدد من المصـادر تمثلت بالخرائط والمرئيات الفضـائية ونموذج الارتفاع الرقمي(DEM)، تقع منطقه الدراسـة ضـمن دولتي هما العراق السـعودية أذ ان الاجزاء الشـمالية تكون محاذيه لأراضي السهل الرسوبي في العراق اما من جهة الشرق يحدها حوض وادي بو غار اما من جهة الغرب وادي الاشـعلي و وادي ابو خضـر ، وفلكيا تقع بين خطي طول (00´43˚46 – 00´41 44) شـرقا وبين دائرتي عرض (00´59 30- 00˝ 56´27˚) شـمالا أما الاجزاء الجنوبية للمنطقة فهي مشـتركه مع الحدود العراقية السعودية، خريطة (1)

خريطة (1) مواقع منطقه الدراسة



المصدر بالاعتماد على:

1- الهيئة العامة للمساحة خريطة العراق الادارية، مقياس 1/100000، 2020.
2- انموذج الارتفاع الرقمي DE
3- مخرجات برنامج Arc Map 10.3

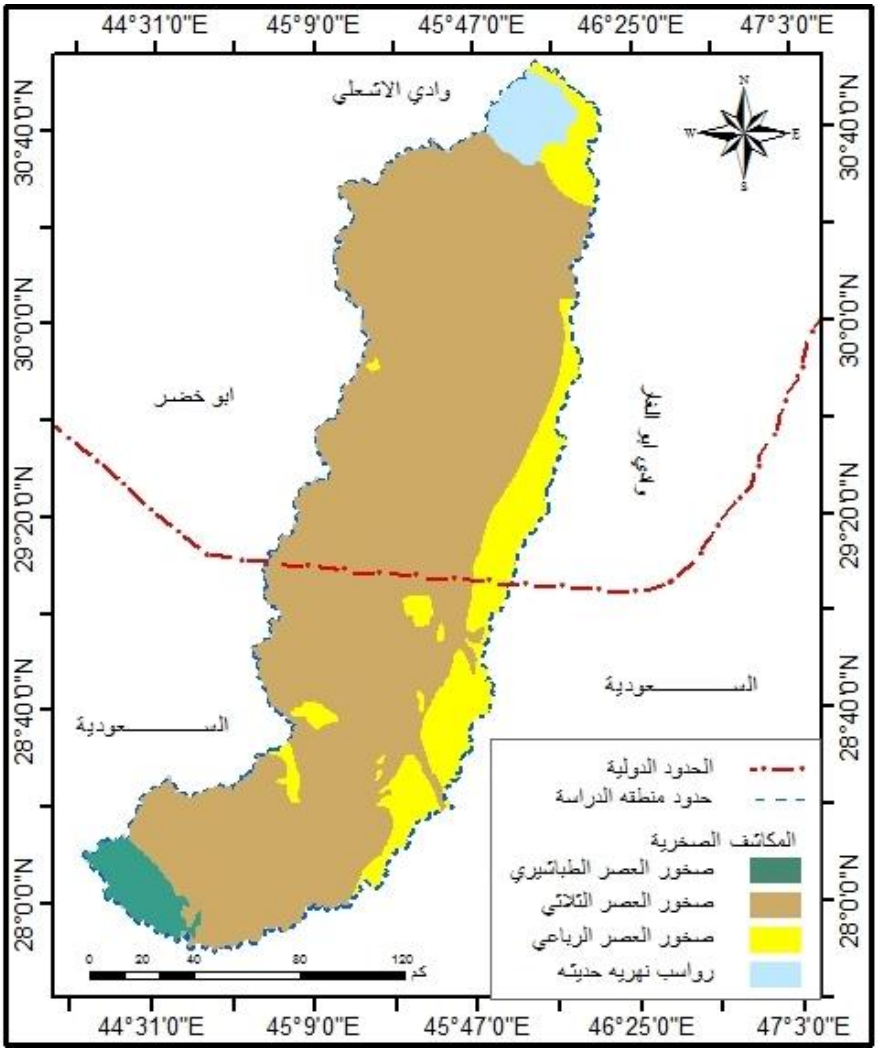
الفصل الاول: العوامل الطبيعية المؤثرة على تحديد طرائق حصاد المياه في منطقة الدراسة.

تتمثل العوامل الطبيعية في منطقة الدراسة بالاتي:

1- **المكاشف الصخرية في منطقة الدراسة:** يرجع تكون صخور منطقه الدراسة الى عصور جيولوجية مختلفة وكل عصر يتميز بصخور تختلف عن صخور الزمن الاخر، فصخور العصر الطباشيري التي تقع في الاجزاء الجنوبية من منطقه الدراسة اما صخور الزمن الثالث تعد اكثر المكاشف صلابه التي غطت اغلب اجزاء منطقه الدراسة اما صخور الزمن الرابع فتتشر بشكل موازي للقسم الشرقي واجزاء من الاقسام الشمالية من منطقه الدراسة اما الترسبات الحديثة فقد تكونت خلال عصر الايوسين والميوسين وهي ذات نفاذية متوسطة للمياه شغلت القسم الشمالي من منطقه الدراسة خريطة(2) .

2- **خصائص السطح في منطقة الدراسة:** يعد السطح من العوامل المؤثرة في الجريان السطحي للمياه ويظهر هذا التأثر من خلال دراسة خطوط الارتفاع وطبيعة انحدار السطح فالمناطق شديد الانحدار تزداد فيها سرعه الجريان المياه وتقل كمية المياه المتسربة الى القشرة الأرضية [1].

خريطة (2) جيولوجية منطقة الدراسة

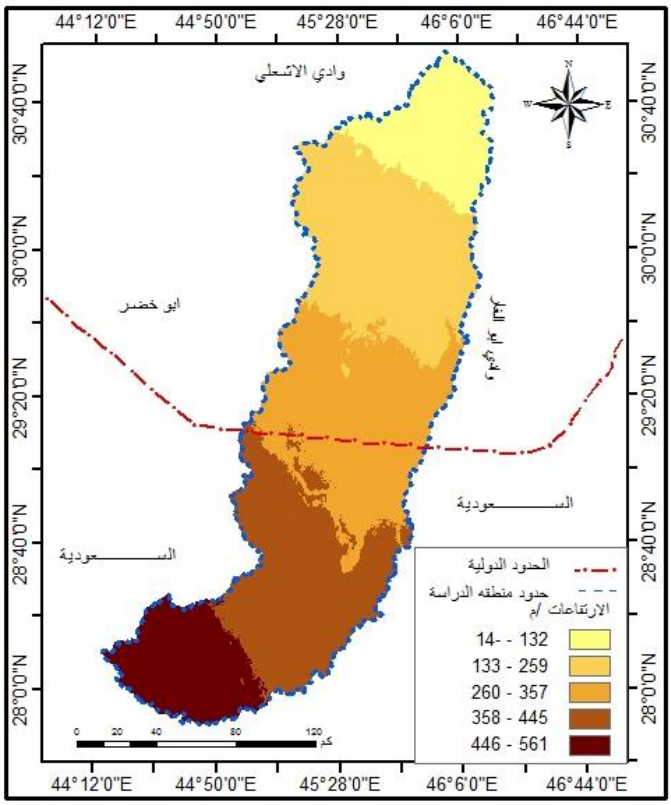


المصدر: بالاعتماد على المرئية الرادارية من القمر الصناعي Aster Global DEM انموذج الارتفاع الرقمي، وبرنامج Arc Map10.3.

تتراوح ارتفاعات منطقه الدراسة بين (-14 -561 /م) تقسمت الى عدة فئات توزعت اقل الفئات ارتفاعا في الاجزاء الشمالية لمنطقه الدراسة والتي تراوحت بين (14 – 132/م) ، اما الفئه الاعلى ارتفاعا تراوحت بين (46-561 /م) لتشغل الاجزاء الجنوبية من منطقه الدراسة. خريطة (3).

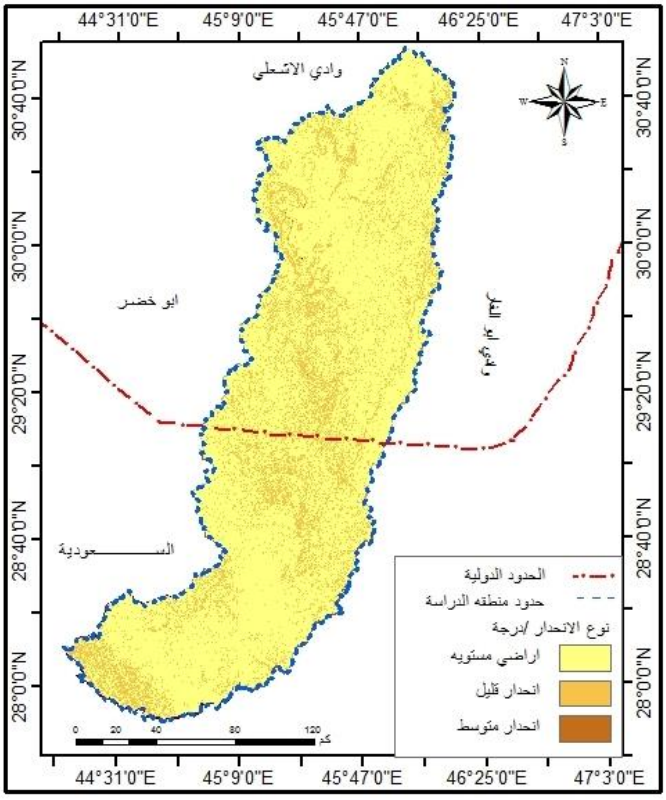
يعد الانحدار ذات تأثير مباشر على جريان المياه من حيث الكمية والسرعة. ونتيجة لهذه الاهمية تم نشاء طبقة للانحدارات صنفه الى اراضي مستوية والصنف الثاني اراضي قليلة الانحدار اما الصنف الثالث اراضي متوسطة الانحدار خريطة (4) وقد ساعد هذا الانحدار على عملية وصول المياه من المنبع الى المصب ومن ثم قد ساعد هذا في امكانية حصاد المياه في الوادي وفق الطرق التي سوف يتم ذكرها في المبحث الثاني.

خريطة (3) ارتفاعات منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على برنامج (Arc Map 10.3)

خريطة (4) اصناف الانحدار في منطقة الدراسة



المصدر : بالاعتماد على برنامج (Arc Map 10.3)

1- خصائص المناخ:

يعد المناخ بمختلف عناصره من العوامل المؤثرة في تكوين الخصائص الهيدرولوجية للشبكة المائية الممتدة في منطقة الدراسة، ولاسيما أن منطقة الدراسة تقع ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة التي تمتاز بتذبذب كمية الأمطار الساقطة وارتفاع درجات الحرارة ،وتعد الامطار من اهم العناصر التي تعد مصدراً اساسياً للمياه في منطقه الدراسة لذلك فقد ركزت الباحثة على الشده المطرية ، ولعد م توفر بيانات الشدات المطرية في محطات الانواء الجوية العراقية والسعودية فقد اعتمد الباحث على بيانات الاستشعار عن بعد ، قسمت منطقه الدراسة الى ثلاث مناطق حسب الوحدات الهيدرولوجية لمنطقه الدراسة وهي (المنبع – المستجمع –المصب) ومن ثم قسمت كل منطقه الى مربعات ولكل منطقه محطه مناخية خاصه بها ، خريطة (5) .

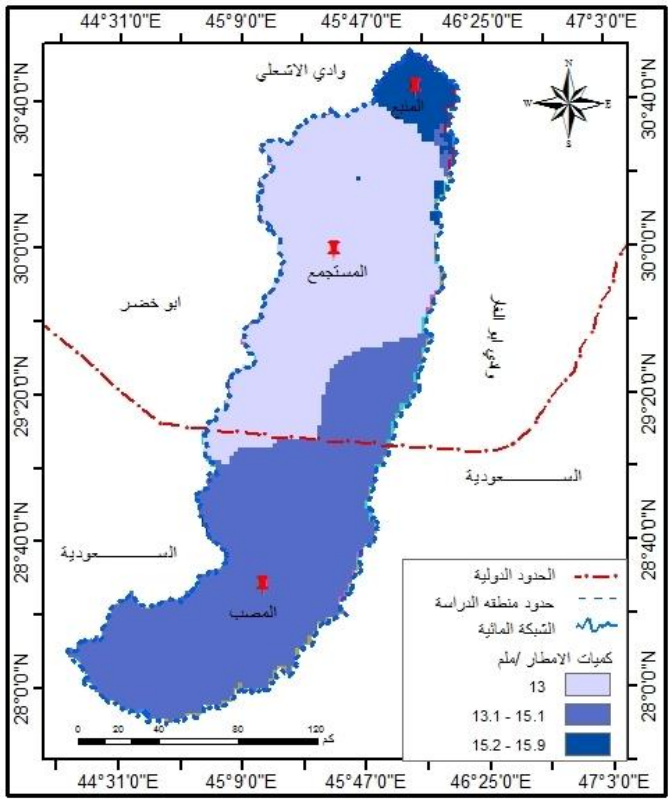
يتبين من جدول (1) وخريطة (5) ان هناك تباين في مجموع الشدات المطرية تتباين من مكان الى اخر فبلغت اعلى كميه لها نحو (15.99 /ملم) في محطه المنبع ،واقل كميه وصلت الى (13 /ملم) في محطه المستجمع .

جدول (1) مجموع الامطار للشدات المطرية لمنطقه الدراسة للوسم 2020-2024 .

المحطات	المنبع	المستجمع	المصب
مجموع الامطار للشداة المطرية	15.99	13	15

المصدر: https://chrsdata.eng.uci.edu

خريطة (5)
مجموع الامطار الشدات المطرية لمنطقه الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (1) وبرنامج (Arc Map 10.3).

2- خصائص الترب الهيدرولوجية:

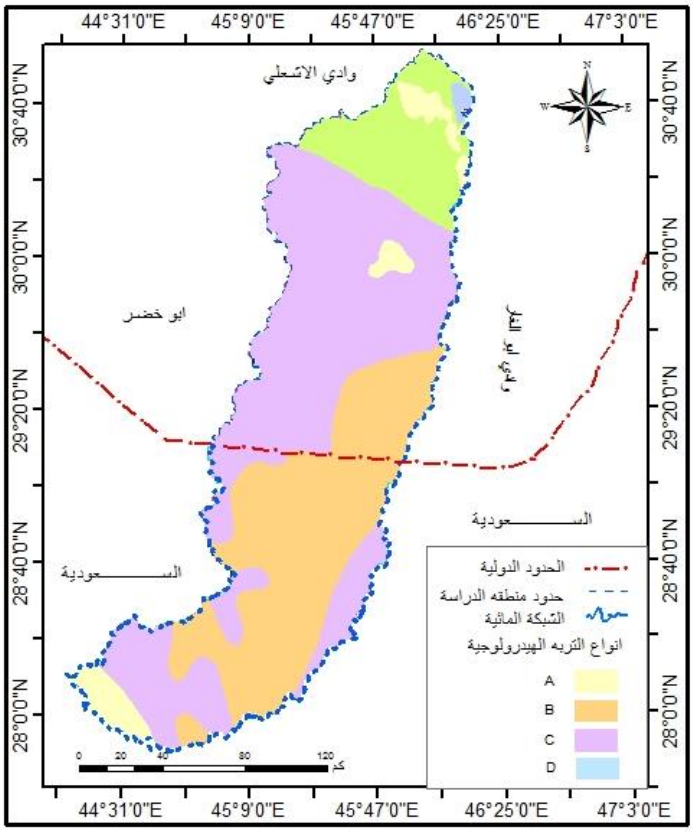
يطلق على اصناف التربة حسب معدل سرعه انتقال الماء و مستويات تسرب داخلها بالترب الهيدرولوجية ، صنفت منطقة الدراسة الى اربعه اصناف من الترب الهيدرولوجية كل صنف يمتاز بخصائص معينه تميزه عن الصنف الاخر خريطة (6) يتوزع الصنف (A) الذي يتصف بالنسيج الخشن لارتفاع نسبة الرمال فيه ، بأجزاء متفرقه شمال وجنوب منطقه الدراسة ، اما الصنف (B) : الذي يتصف بترب مزيجيه طينية رملية يتوزع في الاجزاء الجنوبية الشرقية من منطقه الدراسة في حين يتوزع الصنف (C) الذي يتميز بنسجتها المزيجية الطينية الغرينية في الاجزاء الوسطى من منطقة الدراسة ومناطق متناثرة منها، اما الصنف الاخير (D) الذي يتصف بنسجه طينية غرينيه يتوزع بمساحات صغيره في الاجزاء الشمالية الشرقية .

3- مراتب المجاري المائية وكثافتها:

تتكون الشبكة المائية من عدد من الروافد التي تصب في مجرى رئيسي [2] وكل رافد ينتمي الى رتبه معينه ولسهوله دراستها اعتمدت الباحثة على طريقه ستريلر (Strahler) التي تعد من اكثر التصانيف ملائمة لمنطقة الدراسة ، تبين من خريطة (7) ان منطقة الدراسة تضم ست مراتب ، ومن خلال تلك المراتب يمكن اشتقاق خريطة (8) التي توضح كثافه الشبكات المائية في منطقة الدراسة .

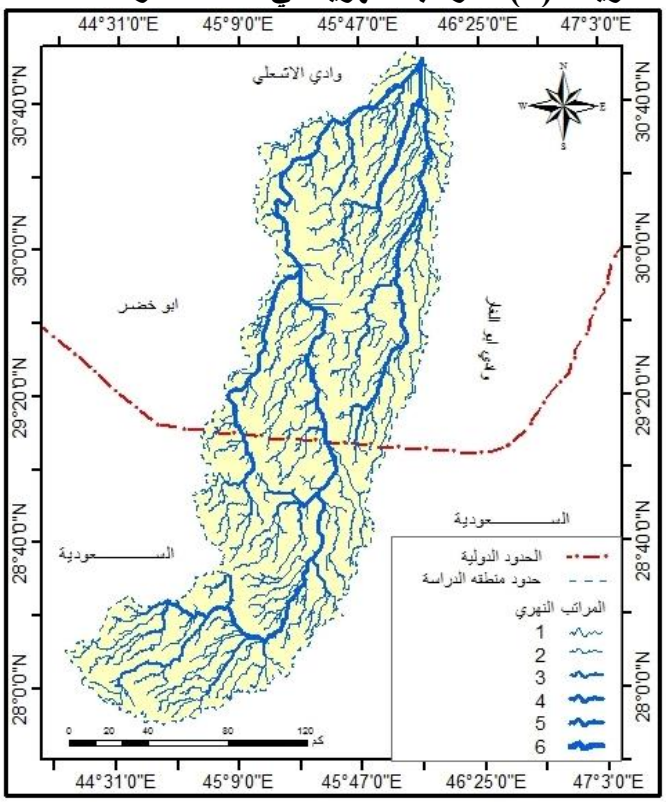
يتبين من خريطة (8) ان منطقة الدراسة تضم ثلاث اصناف للكثافة الشبكة المائية ، الصنف الاول ذات كثافات قليله اي ان المجاري المائية تتوزع بمسافه 1000م ، اما الصنف الثاني كثافه متوسطة حيث ان المجاري المائية تتوزع على مسافه 500 م اما الكثافة العالية تتوزع مجاريها على مسافه اقل من 500 متر .

خريطة (6) الترب الهيدرولوجية لمنطقة الدراسة



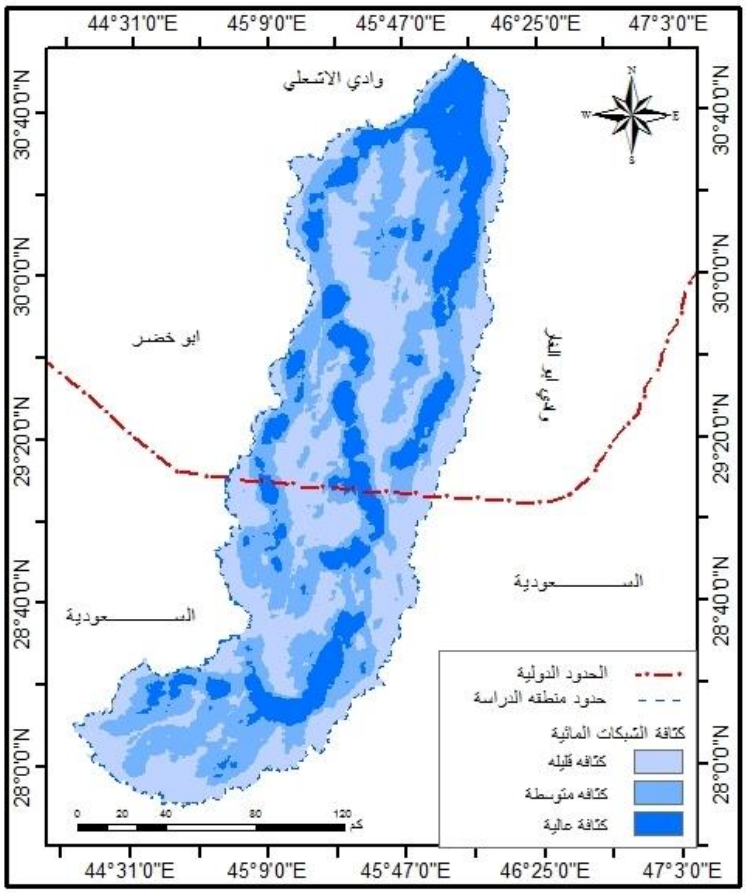
المصدر: بالاعتماد على خريطة تربة (FOW).

خريطة (7) المراتب النهرية في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على خريطة تربة (FOW).

خريطة (8) الترب الهيدرولوجية لمنطقة الدراسة



المصدر : بالاعتماد على خريطتي (6) ومخرجات برنامج (Arc Gis 10.3).

الفصل الثاني: حساب قيم الجريان السطحي في منطقة الدراسة:

يشير الجريان السطحي عن خلاصه تفاعل شدة مطريه معينه مع مكونات وخصائص التصريف ، فيختلف مقدار الجريان باختلاف نوع وكميه الشده المطرية و نوع الغطاء النباتي وطبيعة احتفاظ التربة بالمياه هنالك عدد من المعادلات الرياضية الخاصة بحساب الجريان وادق تلك المعادلات وابسطها التي يمكن تطبيقها بنجاح اعتمادا على الحد الادنى من المعلومات الممكن توفرها المعادلة الرياضية المعد من قبل مصلحة صيانة التربة الامريكية تتوضح الصيغة الرياضية لتلك المعادلة على النحو الاتي [3] :

$$Q = \frac{(P - Ia)^2}{P - Ia + s} \qquad \ldots\ldots (1)$$

حيث إن:

Q : عمق الجريان المائي السطحي (بالبوصة)

P : كمية الأمطار الساقطة (بالبوصة).

Ia : المستخلصات الأولية قبل بدء الجريان المائي السطحي كالتسرب والتبخر والاستقبال من قبل النبات (بالبوصة).

s : التجمع السطحي الاقصى بعد بداية الجريان المائي السطحي.

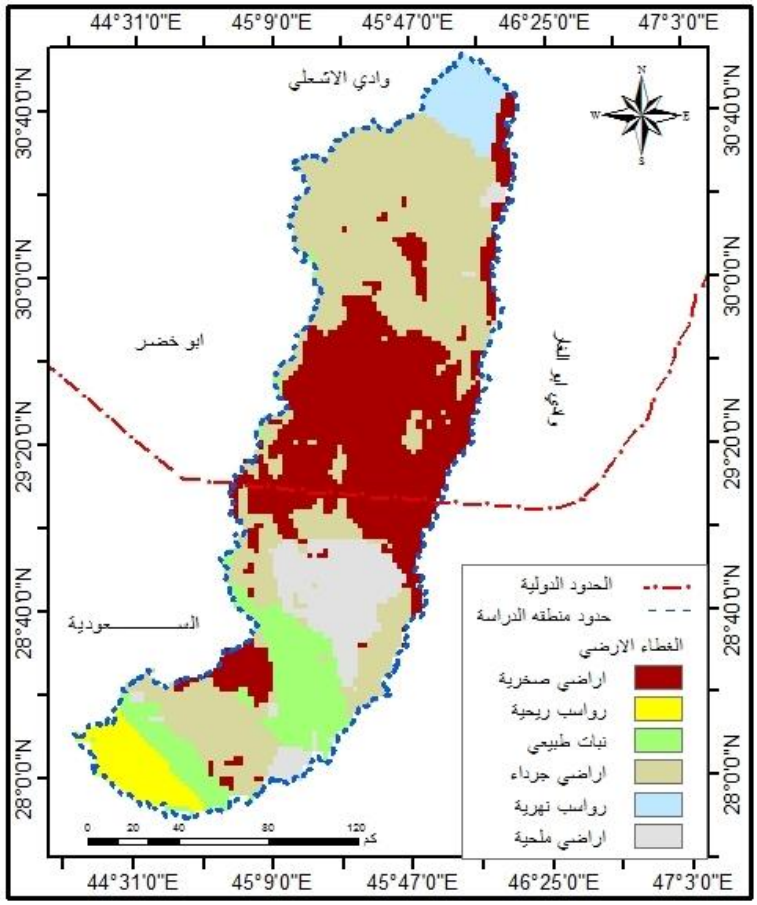
تتضمن المعادلة اعلاه عدد من المتغيرات ولغرض الحصول على نتئج تلك المتغيلا لابد من انشاء طبقه للغطاء الرضي من جل الحصول على متغير (CN) الذي يدخل في معادلتي (Ia - s) للوصول الى نتائج معادلة الجريان

1- الغطاء الأرضي:

يقصد به تقسيم الارض الى مجموعات ذات خصائص متماثله عن طريق تحويل خلايا الخاصة بالمرئيات الفضائية التي تتكون منها الى أصناف محددة اعتمادا على خصائص انعكاسيتها الطيفية و الدراسة الميدانية [4] للحصول على اصناف الغطاء الارضي لابد من الاعتماد على عدد من المرئيات بعد ان تم دمجها وقطعها وبناء صوره طيفيه ملونه ومن ثم عملية التصنيف الموجه بواسطة برنامج (Arc Map 10.3.1).

يتبين ن خلال خريطة (9) تتميز منطقه الدراسة بسبع اصناف من الغطاء الارضي، وتتمثل بالأراضي الجرداء في الاجزاء الشمالية والجنوبية من منطقة الدراسة اما الصنف الخر الاراضي الصخرية الصلبة التي لا تسمح للمياه المرور خلالها شغلت الاجزاء الوسطى لمنطقه الدراسة، اما الغطاء النباتي الذي يعمل على اعاقه جريان مياه الامطار المتساقطة يتوزع في الاقسام الجنوبية من منطقة الدراسة، في حين شغلت الاراضي الملحية اجزاء من الاقسام الجنوبية، اما الرواسب النهرية ذات المسامية القليلة انتشرت في شمال منطقه الدراسة.

خريطة (9) تصنيف الغطاء الاراضي في منطقة الدراسة.



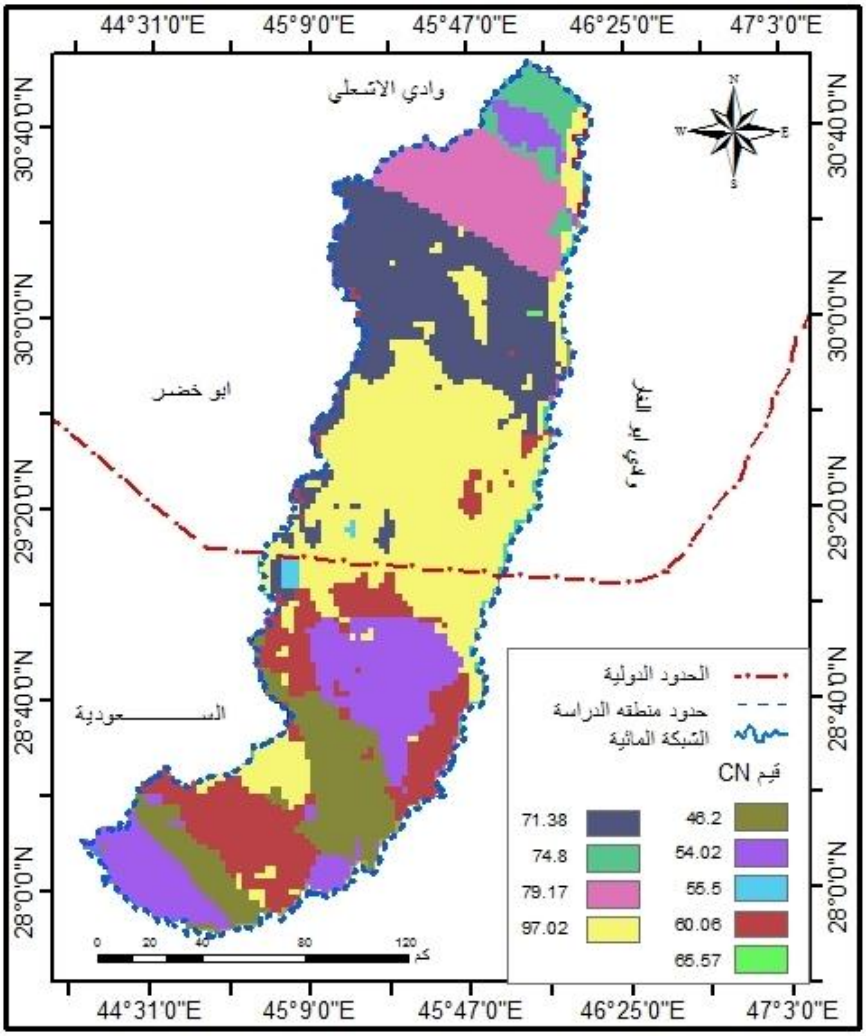
المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ((OLI 8) بتاريخ 2021/7/7) و مخرجات برنامج (Landsat-8 Arc Gis 10.3) والدراسة الميدانية .

2- اشتقاق قيم (CN):

تشتق قيم (CN) داخل بيئة برنامج (Arc Map 10.3) عن طريق دمج طبقتي الراستر الترب الهيدرولوجية وطبقه الغطاء الارضي لمنطقة الدراسة واسطة اداه (Combine).

تم الوصول الى قيم(CN) من خلال مقارنه مخرجات برنامج (Arc Map 10.3) بعد عملية الدمج مع الجدول المعد من(SCS) للترب الجافة ملحق (1) (2) ، يتبين من خريطة (10) ان قيم (CN) تتراوح ببين (46.02 - 97.02) لمثل اقل القيم المناطق الى تسمح بتسريب المياه الى باطن الارض كما هو الحال في المناطق ذات الغطاء النباتي في حين اقلى القيم شغلت المناطق الصخرية قليلة النفاذية.

خريطة (10) قيم (CN) في منطقة الدراسة.



المصدر: بالاعتماد على خريطتي (6) (9) ومخرجات برنامج (Arc Gis 10.3).

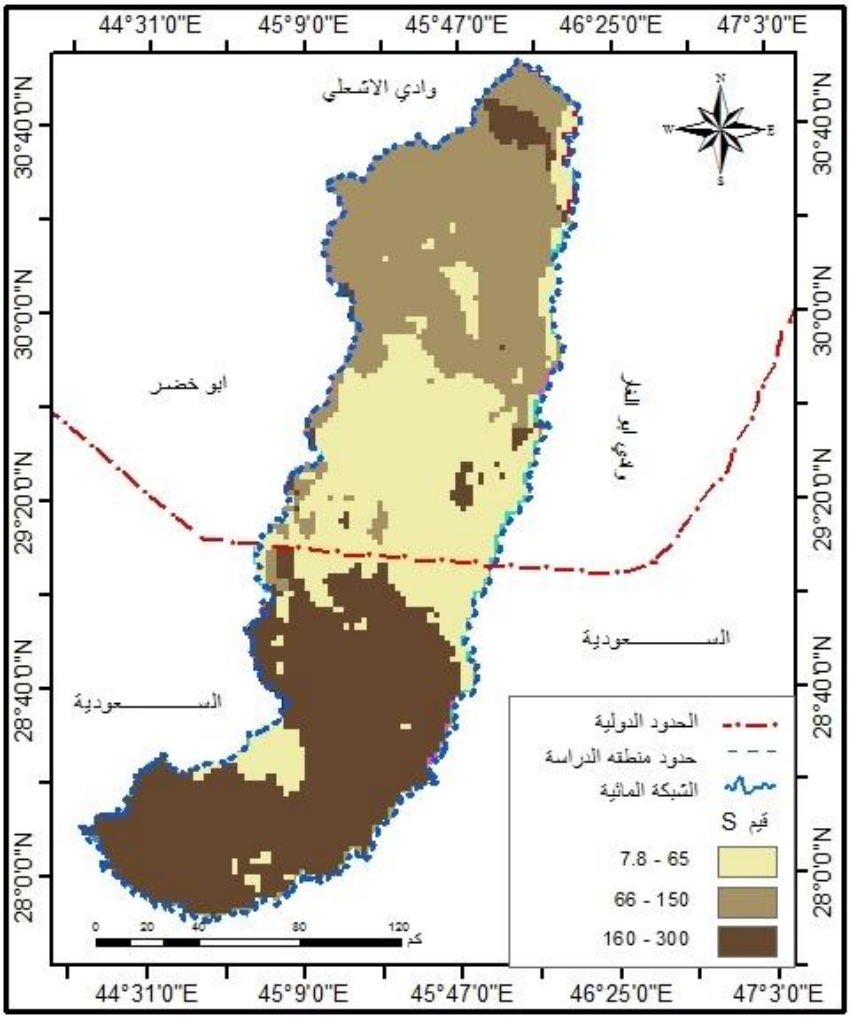
3- اشتقاق قيم معامل s :

يعني معامل (S) اقصى احتمال لاحتفاظ التربة بالمياه بعد بدء الجريان السطحي أي بعد توقف عملية التسرب. ,ويعتمد مدى تشبع التربة بالمياه على خصائص التربة وطبيعة الغطاء الارضي لمنطقه الدراسة ، فكلما اقتربت قيم معامل (S) من الصفر يعني ذلك ضع امكانية التربة للاحتفاظ بالماء في حين يحدث العكس عند زياده قيم معامل (S) أي زياده امكانية التربة للاحتفاظ بالماء [5] بالامكان ايجاد قيم (S) من خلال العادلة التالية [6] .

$$S^{7} = \frac{1000}{CN} - 10$$

يتبين من خريطة (11) ان هناك تتباين في احتمالية احتفاظ التربة بالمياه ففي الاجزاء الجنوبية التي تتراوح فيها قيم معامل (S) بين (160-300) تكون التربة ذات امكانيه اقل للاحتفاظ بالمياه مقارنةً مع الاجزاء الشمالية ذات قيم معامل (S) تتراوح بين (66-150) والوسطى التي تتراوح فيها قيم معامل (S) بين (7.8 -65) .

خريطة (11)
قيم S للأحواض الممتدة في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على معادلة معامل (S) ومخرجات برنامج (ArcGis10.3)

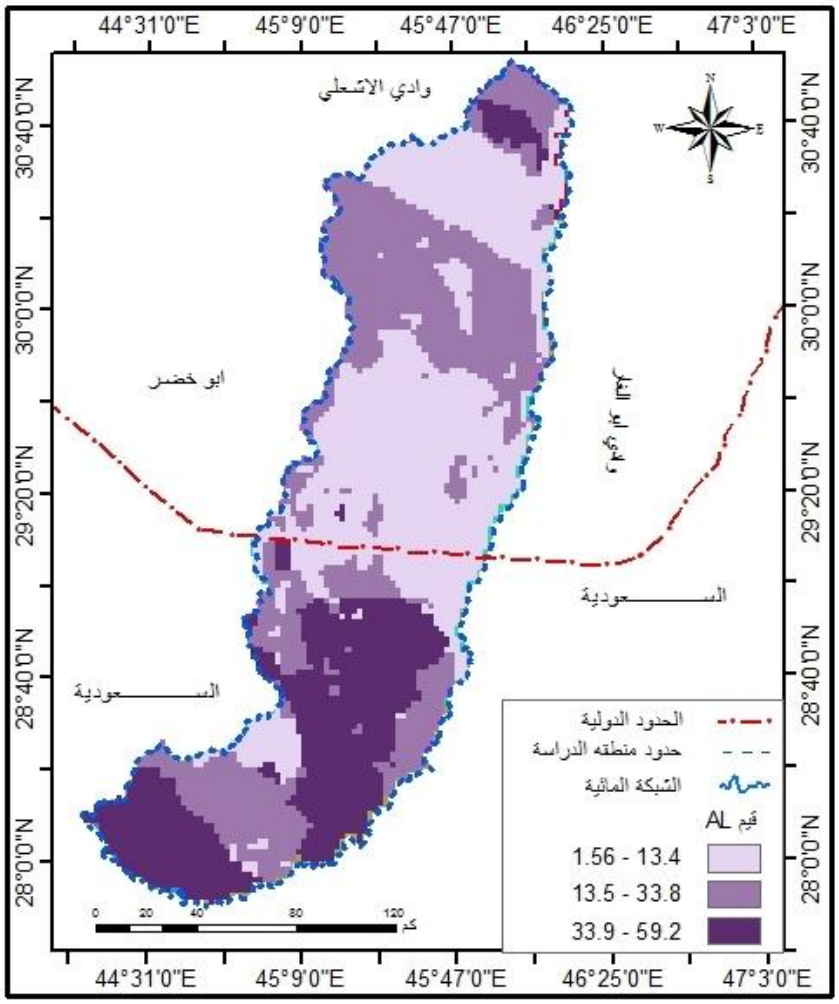
4- اشتقاق قيم معامل الاستخلاص الاولي la

يحدد قيم معامل(la) الغطاء الارضـي وخصـائص التربة والمناخ، إذ انه يشـير الى مقدار الفاقد من مياه الأمطار قبل بدأ الجريان السطحي عن طريق التبخر او ما تعترضـه النباتات من مياه الامطار فهو يتناسـب وصـوره طردية مع قيم معامل معامل(s)[8]، فكلما اقتربت قيمه معامل **la** من قيمة الصـرف دل على قله الكميات المفقودة من مياه الامطار قبل بدأ عملية الجريان ، ويحدث العكس في حاله ارتفاع القيم المعامل [9] . يمكن ايجاد قيم معامل la من المعادلة الاتية [10] .

$$Ia = 0.2S$$

يتضـح من خريطة (12) ان هناك تباين في قيم (la) ،قد وصـلت اعلى القيم في الاجزاء الوسـطى لتتراوح بين (1.56 – 13.4) في حين سجلت الاجزاء االجنوبيه من منطقه الدراسة قيم تتراوح بين (33.9 – 59.2) .

خريطة (12) قيم la للأحواض الممتدة في منطقة الدراسة .



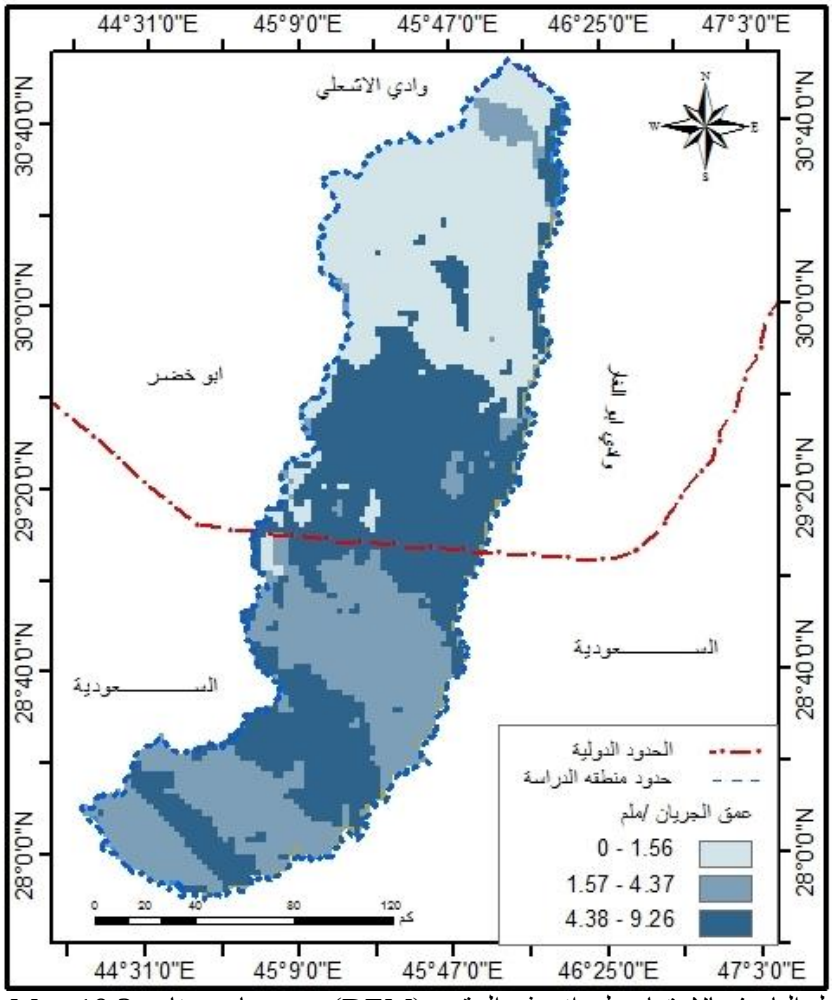
المصدر: بالاعتماد على معادلة معامل (al) ومخرجات برنامج (ArcGis10.3)

5- عمق وحجم الجريان Q:

يشير عمق الجريان السطحي الى تفاعل الامطار المتساقطة لمنطقه ما مع مكونات وخصائص حوض التصريف ،اعتمد الباحث على عدت متغيرات المتمثلة بالغطاء الارضي والترب الهيدرولوجية واعلى شدة مطريه خلال 11 سنه لتطبيق المعادلة المعدة من قبل مصلحة صيانة التربة الامريكية [11] .

تشير خريطة (13) هناك تباين في اعماق الجريان السطحي لمنطقه الدراسة من مكان لأخر ،فتميزت الاجزاء قليله النفاذية كما هو الحال المناطق الصخرية بارتفاع اعماق المياه فيها قد تراوحت بين (4.38 – 9.26 /ملم) ، في حين سجلت اقل عمق للمياه في الاراضي التي تغطيها الرواسب الريحية ذات النفاذية العالية للمياه فقد تراوحت بين (0 - 56.1 /ملم) .

خريطة (13) عمق الجريان السطحي في منطقة الدراسة .



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على انموذج الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج Arc Map 10.3.

6-حجم الجريان QV:

تعد دراسة الجريان السطحي ذات اهمية كبيره من بناء نماذج الملائمة المكانية لطرائق حصاد المياه للاستفادة من المياه وتجنب مخاطر الفيضانات . اعتمد الباحث المعادلة الاتية الاستخراج قيم الجريان [12] .

$$QV = (Q * A / 1000)$$

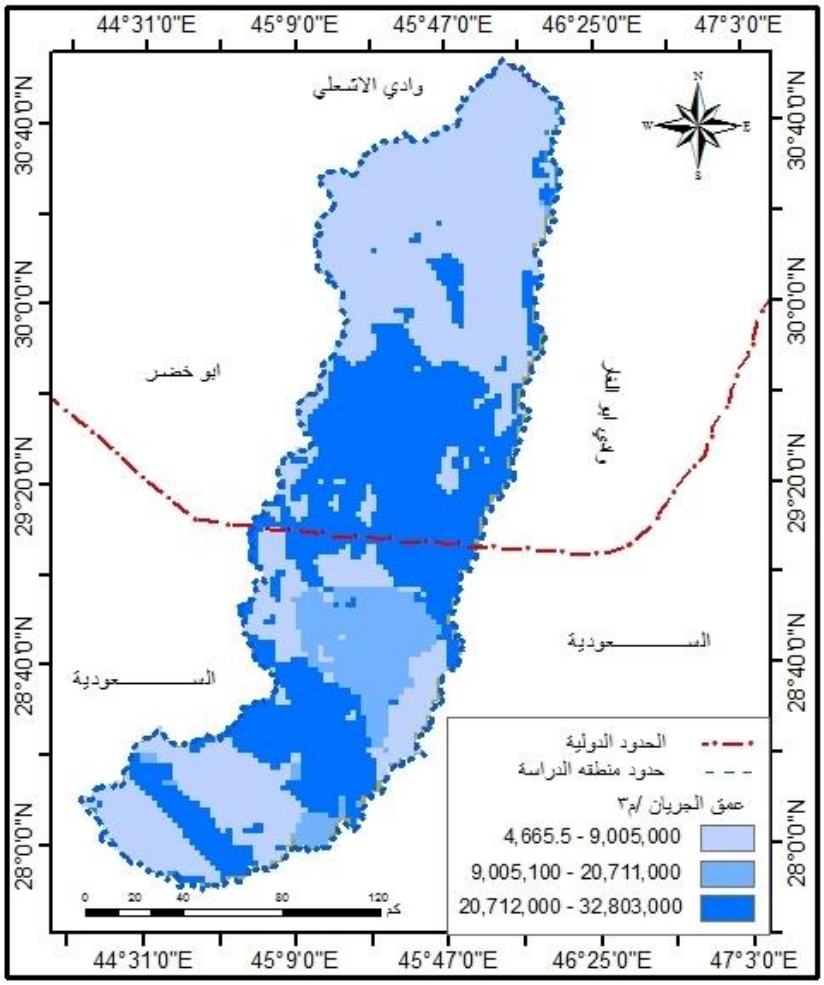
حيث ان QV حجم الجريان م^3

Q عمق الجريان /ملم

A مساحه الحوض الكلية م

تتباين قيم الجريان في منطقه الدراســـة من مكان الى اخر ، فقد تراوحت بين (4,665.5 - 32,803,000 /م^3) اعلى واقل قيمه، خريطة (14) ، قسمت الباحثة تلك القيم الى ثلاث فئات حسب متطلبات بناء نموذج الملائمة المكانية التي يدخل فيها الجريان كمتغير اساسي لتحديد المناطق الملائمة لحصاد المياه ، تمثلت الفئه الاولى بقيم الجريان التي تراوحت بين (4,665.5 - 9,005,000 /م^3) لتشغل الاراضي ذات النفاذية العالية لمياه الامطار اما الفئه الثانية التي تراوحت بين (9,005,100 - 20,711,000) لتنتشـــر في الاراضـــي الجرداء في حين تراوحت اعلى الفئات بين (20,712,000 - 32,803,000 /م^3) لتشغل الاراضي الصخرية .

خريطة (14) حجم الجريان السطحي في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على انموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج Arc Map 10.3. .

الفصل الثالث: تحديد طرائق حصاد المياه المناسبة في منطقه الدراسة:

تمثل امكانية تحديد طرائق حصاد المياه احدى المعالجات لإحياء منطقه الدراسة التي تتصف بالجفاف وشحة المياه السطحية وعدم صلاحية المياه الجوفية وتذبذب الامطار من سنه الى اخرى ومن شهر الى اخر خلال فصل الشتاء، فقد تشهد منطقه الدراسة انعدام سقوط الامطار خلال شهر معين في حين يشهد شهر اخر وخلال يوم معين عاصفه مطريه تؤدي الى حدوث فيضانات السيول عارمة، لذلك لا بد من الاستفادة من تلك المياه من خلال تجميع المياه بأحد طرائق حصاد المياه.

يمكن تحديد طرائق حصاد المياه بالاستعانة ببرنامج (Arc Map 10.13.) فمن تطابق الطبقات المصنفة الى ثلاث فئات المتمثلة بطبقة (مناخية، هيدرولوجية، المكاشف الصخرية، الغطاء الارضي، حجم الجريان)، ثم اعطاء وزن لكل صنف من اصناف تلك الطبقات حسب شدة تأثيره كما في الخطوات التالية

Arc Map 10.3.1 Arc toolbox ← Spatial Anyst Tool ← Overlay ← Wighted ← Overlay.

لتنتج خريطة (15) لتوضح اهم طرائق حصاد المياه التي يمكن تطبيقها في منطقه الدراسة ومنها طريقه المصاطب (الزراعة الكنتورية) الموازية لخطوط الكنتور بشــكل مدرجات ترابية يزرع الجزء العلوي منها اما الجزء الســفلي يترك كمستجمع للمياه. فمن خلال تطابق خمس طبقات تم بناء هذا النموذج بعد ان تم تعين وزن لكل طبقة، فطبقة الانحدار اخذت اعلى وزن (25) في حين اعطيت الوزن (12) التكوينات الجيولوجية ليكون اقل الاوزان لبناء هذا النموذج، جدول (3).

جدول (2) الطبقات المعدة لتحديد طرائق حصاد المياه الملائمه لمنطقه الدراسة

طريقه الحصاد	الطبقة	قيمة وزن الطبقة	اصناف متغيرات الطبقات	اوزان اصناف متغيرات الطبقات
الزراعة الكنتورية	التكوينات الجيولوجية	12	ترسبات الزمن الرباعي والترسبات الحديثه	1
			والصخور الطباشيرية	2
			صخور الزمن الثلاثي	3
	قيم الجريان السطحي	18	9,005,000 - 4,665.5	1
			20,711,000 - 9,005,100	2
			32,803,000 - 20,712,000	3
	الارتفاع /م	20	132-14	1
			357-133	2
			561-358	3
	عمق الشده المطرية /ملم	15	13	1
			15	2
			15.99	3
	الانحدار	25	اراضي مستويه	1
			قليل الانحدار	2
			متوسط الانحدار	3
المتون الهلالية	التكوينات الجيولوجية	12	ترسبات الزمن الرباعي والترسبات الحديثه	1
			والصخور الطباشيرية	2
			صخور الزمن الثلاثي	3
	قيم الجريان السطحي	25	9,005,000 - 4,665.5	1
			20,711,000 - 9,005,100	2
			32,803,000 - 20,712,000	3
	الارتفاع /م	18	132-14	1
			357-133	2
			561-358	3
	عمق الشده المطرية /ملم	23	13	1
			15	2
			15.99	3
	الانحدار	22	اراضي مستويه	1
			قليل الانحدار	2
			متوسط الانحدار	3
الحفر الصغيرة	المكاشف الصخرية	11	ترسبات الزمن الرباعي والترسبات الحديثه	1
			والصخور الطباشيرية	2

			صخور الزمن الثلاثي	3
	كثافة الشبكات المائية	28	كثافه قليله	1
			كثافه متوسط	2
			كثافه عالية	3
	الترب الهيدرولوجية	25	A	1
			B	2
			C – D	3
	الارتفاع /م	10	132-14	1
			357-133	2
			561-358	3
	عمق الشده المطرية /ملم	26	13	1
			15	2
			15.99	3
السدود	التكوينات الجيولوجية	22	ترسبات الزمن الرباعي والترسبات الحديثة	1
			والصخور الطباشيرية	2
			صخور الزمن الثلاثي	3
	قيم الجريان السطحي	20	9,005,000 - 4,665.5	1
			20,711,000 - 9,005,100	2
			32,803,000 - 20,712,000	3
	الترب الهيدرولوجية	16	A	1
			B	2
			C – D	3
	الغطاء الارضي	17	اراضي ملحية ، رواسب ريحيه، رواسب نهريه	1
			نبات طبيعي ، اراضي جرداء	2
			اراضي صخريه	3
	عمق اعلى الشده المطرية /ملم	15	13	1
			15	2
			15.99	3
	الانحدار	10	اراضي مستويه	1
			قليل الانحدار	2
			متوسط الانحدار	3

المصدر: بالاعتماد على خريطة (2)، خريطة (3)، خريطة (4)، خريطة (5)، خريطة (6)، خريطة (8)، خريطة (9)، خريطة (14).

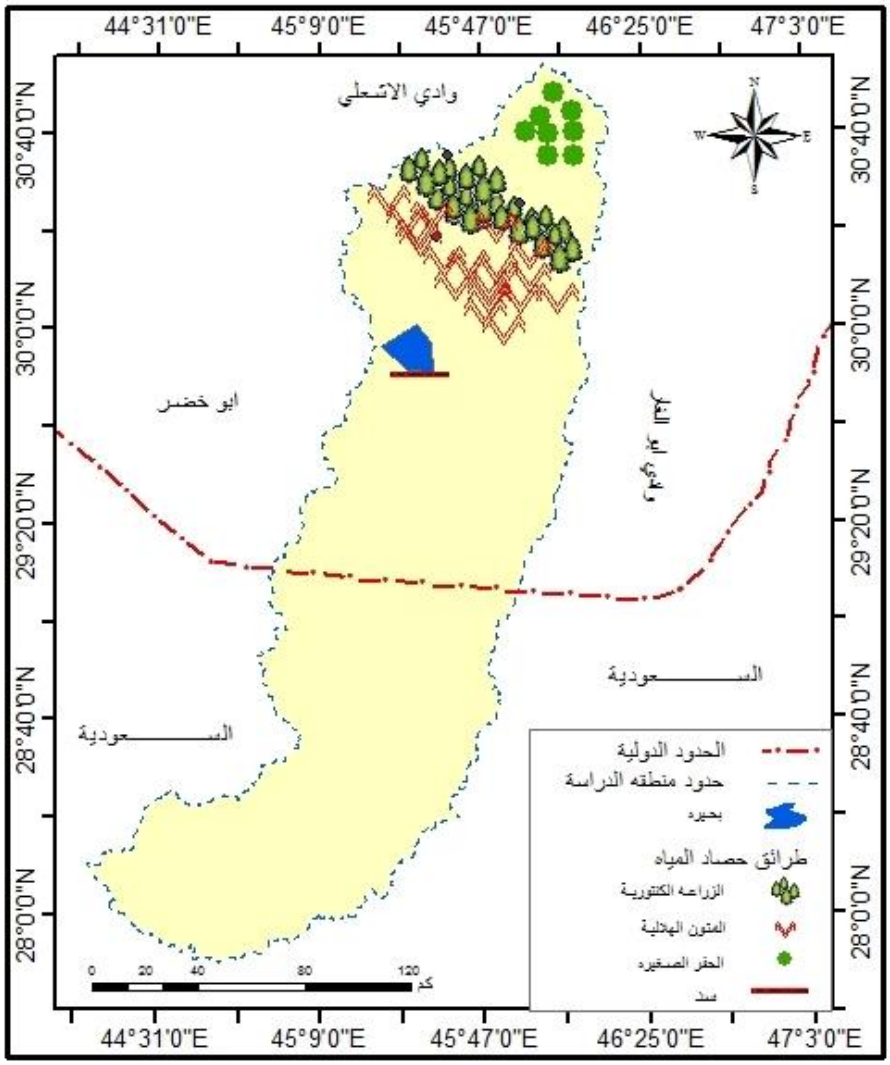
تحتاج طريقه المتون الهلالية الى خمس طبقات تتمثل (المكاشف الصخرية و قيم الجريان السطحي/م3 والارتفاع /م وعمق الشده المطرية /ملم ولانحدار) ولكل طبقه وزن معين ، فأتخذ اعلى الاوزان طبقه الجريان السطحي بوزن (25) واقل الطبقات وزناً اقلها تأثيرا طبقه التكوينات الجيولوجية بوزن (12) ،جدول (2).

اما طريقه الحفر الصغيرة التي يرتبط وجودها بوجود مجاري مائية فقد طلب لتحديدها خمس طبقات ،جدول (2) ،ولكل طبقه وزن معين حسب اهمية التأثير ولهذا حضي الشبكات المائية بوزن (28) اما اقل الطبقات وزناً طبقة الارتفاع بوزن (11) في حين تطلب نموذج السدود سبع طبقات ولكل طبقه ايضا وزن معين ، فطبقة المكاشف الصخرية اخذت الوزن (22) اما طبقه الانحدار فأخذت الوزن (10) وهو اقل الاوزان الموزعة على الطبقات ، ومن خلال ذلك نتج سد واحد على

الاراضـي صـلبه ذات حجم صـغير لتجنب لتكاليف فضـلا عن ان السـدود الكبيرة لا تتناسـب خصـائص منطقه الدراسـة ، فضلا عن انشاء بحيرة صغيره ، وقناة تصريف لغرض تخزين المياه والاستفادة منها.

خريطة (15)

الملائمة المكانية لتنمية المياه السطحية في منطقة الدراسة



المصـــدر: بالاعتماد على خريطة (2) ، خريطة (3) ، خريطة (4) ، خريطة (5) ، خريطة (6)، خريطة (8) ، خريطة (9) ، خريطة (14).

النتائج:

1- يتصف سطح منطقه الدراسة بالارتفاع يتراوح بين (14- - 561 م) الذي اثر بدوره على تحديد مواقع وطرائق حصاد المياه، كما تميزه منطقه الدراسة بانحدارها الخفيف الى المتوسط
2- تتميز منطقه الدراسة امطار متباينة وصلت اعلى شده لها الى(**15.99**/ملم)في منطقة المنبع
3- تبين من خلال المرئيات الفضائية بعد عمليه المعالجة ان منطقه الدراسة تتصف بوجود ست اصناف للغطاء الارضي تتمثل تلك الاصناف ب (اراضي صخريه، اراضي ملحية، رواسب ريحية، نبات طبيعي، اراضي جرداء، رواسب نهريه)
4- اتضح من الدراسة ان قيم الجريان السطحي تتراوح بين (4,665.5 - 32,803،000 /م^3 .
5- اتضح من خلال مطابقه الطبقات الخرائطية يمكن انشاء اربعه طرائق لحصاد المياه تتمثل بطريقه الزراعة الكنتورية والمتون الهلالية والحفر الصغير والسد

التوصيات

1) العمل على انشاء عدد من مراكز خاصه بجمع البيانات الرادارية ولاسيما ما يتعلق بالشدات المطرية

2) التأكيد على الجانب الاعلامي للمحافظة على المياه وترشيد استعمالها
3) القيام بأنشاء عدد من المحطات الهيدرومناخية تعمل بصوره متكاملة لتوفير بيانات مناخيه وهيدرولوجيه.
4) ضرورة حث وتشجيع الباحثين على البحث عن موضوعات تخص المياه وتنميتها.

الهوامش:

(1) مهدي محمد على الصحاف، الموارد المائية السطحية في القطر المغربي، جامعة بغداد، بغداد 1985، ص222.

(2) سيد حسن ابو العينين ،اصول الجيومرفولوجيا - دراسة الاشكال التضاريسية لسطح الارض- ،دار الجامعة للنشر والتوزيع ، بيروت ، 1989 ، ص 436 .

(3) USDA-SCS, urban hydrology for small watershed, department of agriculture USA , 1986 ,p.2,3 .

(4) ليلسند وكيفر،لاستشعار عن بعد وتفسير المرئيات، ترجمة خار وف والعجل ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، دمشق 1994 ،ص871 .

(5) USDA, Natural Resources Conservation Service ،Hydrology National Engineering Handbook، 2010 ، p12.

(6)Majid Dabbaghian Amiry and Mohammadi A. A, Regional model for peak discharge estimationn in un gauged drainage basin using GIUH, Snyder, SCS and triangular models, International Journal of Water Resources and Environmental Engineering Vol.4, 2012,p 91.

(7) تم تحويل البوصة الى ملم من خلال ضر المعادلة ب25.4

(8)USDA, Natural Resources Conservation Service ،Hydrology National Engineering Handbook، 2010 ، p1.3

(9) دلي خلف محمد ، التحليل المكاني لتقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي (القضا)في شمال شرق العراق باستخدام منظم المعلومات الجغرافية GIS ، ملجة ادأب الفراهيدي ، العدد (25) ،2016 ، ص309-310 .

(10) USDA-SCS, urban hydrology for small watershed, department of agriculture USA , 1986 ,p.2,3 .

(11)

$$Q = \frac{(P - Ia)^2}{P - Ia + s}$$

(12)W. de Hamer ,D. Love,M.J. Booij, A.Y. Hoekstra, A rainfall –runoff model for two small ungauged catchment using the water balance of a reservoir for calibration, Department of Water Engineering and Management, University of Twente, P.O. Box 217, 7500AE, Enschede, The Netherlands ,P3.

المصادر

اولا:الكتب

1- الدليمي، خلف حسن، الجيومورفولوجيا التطبيقية ، الاهلية للنشر والتوزيع ،عمان ،2001.
2- الصحاف ،مهدي محمد على ، الموارد المائية السطحية في القطر المغربي، جامعة بغداد، بغداد 1985.
3- ابو العينين ، سيد حسن ،اصول الجيومرفولوجيا (دراسة الاشكال التضاريسية لسطح الارض) ،دار الجامعة للنشر والتوزيع ، بيروت ، 1989

ثانياً : البحوث والدوريات :

1. محمد ، دلي خلف ، التحليل المكاني لتقدير حجم الجريان السـطحي لحوض وادي (القضـا) في شـمال شـرق العراق باستخدام منظم المعلومات الجغرافية GIS ، ملجة ادأب الفراهيدي ، العدد (25) ،2016.

ثالثاً: المصادر الانجليزية

1. **W. de Hamer ,D. Love,M.J. Booij, A.Y. Hoekstra, A rainfall –runoff model for two small ungauged catchment using the water balance of a reservoir for calibration, Department of Water Engineering and Management, University of Twente, P.O. Box 217, 7500AE, Enschede, The Netherlands .**
2. **USDA-SCS, urban hydrology for small watershed, department of agriculture USA , 1986**
3. **USDA, Natural Resources Conservation Service ،Hydrology National Engineering Handbook ، 2010**
4. **Majid Dabbaghian Amiry and Mohammadi A. A, Regional model for peak discharge estimationn in un gauged drainage basin using GIUH, Snyder, SCS and triangular models, International Journal of Water Resources and Environmental Engineering Vol.4, 2012.**
5. **Richard H. McCuen , Hydrologic analysis and design prenticeHall,Inc,ASimon&Schuster,AViacom Company Upper Saddle River,New Jersey 1989**

رابعاً: الانترنيت

1. https://chrsdata.eng.uci.edu موقع البيانات الفضائية الرادارية

الملاحق :

ملحق (1) قيم منحنى الجريان السطحي (CN) في المناطق الخضراء

TABLE 3–18 Runoff Curve Numbers (average watershed condition, $I_a = 0.2S$)

Land Use Description	Average % impervious[b]	Curve Numbers for Hydrologic Soil Group A	B	C	D
Fully developed urban areas[a] (vegetation established)					
Lawns, open spaces, parks, golf courses, cemeteries, etc.					
Good condition; grass cover on 75% or more of the area		39	61	74	80
Fair condition; grass cover on 50% to 75% of the area		49	69	79	84
Poor condition; grass cover on 50% or less of the area		68	79	86	89
Paved parking lots, roofs, driveways, etc.		98	98	98	98
Streets and roads					
Paved with curbs and storm sewers		98	98	98	98
Gravel		76	85	89	91
Dirt		72	82	87	89
Paved with open ditches		83	89	92	93
Commercial and business areas	85	89	92	94	95
Industrial districts	72	81	88	91	93
Row houses, town houses, and residential with lots sizes 1/8 acre or less	65	77	85	90	92
Residential: average lot size					
1/4 acre	38	61	75	83	87
1/3 acre	30	57	72	81	86
1/2 acre	25	54	70	80	85
1 acre	20	51	68	79	84
2 acre	12	46	65	77	82
Developing urban areas[c] (no vegetation established)					
Newly graded area		77	86	91	94
Western desert urban areas					
Natural desert landscaping (pervious area only)[f]		63	77	85	88
Artificial desert landscaping		96	96	96	96

المصدر:

Richard H. McCuen , Hydrologic analysis and design prenticeHall,Inc,ASimon&Schuster,AViacom Company Upper Saddle River,New Jersey 1989,p157

ملحق (2) قيم منحنى الجريان السطحي (CN) في المناطق الزراعية

Land Use Description	Treatment or Practice[1]	Hydrologic Condition	Curve Numbers for Hydrologic Soil Group A	B	C	D
Cultivated agricultural land						
Fallow	Straight row or bare soil		77	86	91	94
	Conservation tillage	Poor	76	85	90	93
	Conservation tillage	Good	74	83	88	90
Row crops	Straight row	Poor	72	81	88	91
	Straight row	Good	67	78	85	89
	Conservation tillage	Poor	71	80	87	90
	Conservation tillage	Good	64	75	82	85
	Contoured	Poor	70	79	84	88
	Contoured	Good	65	75	82	86
	Contoured and	Poor	69	78	83	87
	conservation tillage	Good	64	74	81	85
						(continued)
	Contoured and terraces	Poor	66	74	80	82
	Contoured and terraces	Good	62	71	78	81
	Contoured and terraces	Poor	65	73	79	81
	and conservation tillage	Good	61	70	77	80
Small grain	Straight row	Poor	65	76	84	88
	Straight row	Good	63	75	83	87
	Conservation tillage	Poor	64	75	83	86
	Conservation tillage	Good	60	72	80	84
	Contoured	Poor	63	74	82	85
	Contoured	Good	61	73	81	84
	Contoured and	Poor	62	73	81	84
	conservation tillage	Good	60	72	80	83
	Contoured and terraces	Poor	61	72	79	82
	Contoured and terraces	Good	59	70	78	81
	Contoured and terraces	Poor	60	71	78	81
	and conservation tillage	Good	58	69	77	80
Close-seeded	Straight row	Poor	66	77	85	89
legumes	Straight row	Good	58	72	81	85
rotations	Contoured	Poor	64	75	83	85
meadows[4]	Contoured	Good	55	69	78	83
	Contoured and terraces	Poor	63	73	80	83
	Contoured and terraces	Good	51	67	76	80

المصدر: The same source ,p158.