



ISSN: 2663-8118 (Online) | ISSN: 2074-9554 (Print)

Journal of Al-Frahedis Arts

Available Online: <http://www.jaa.tu.edu.iq>

Tikrit University

J.F.A

Journal of Al-Frahedis Arts

College of Arts

**Asst.Prof.Dr. Ruqaiya  
Ahmad Mohammed \***E-Mail: [ruqaya\\_mohamed@aliraqia.edu.iq](mailto:ruqaya_mohamed@aliraqia.edu.iq)

Mobile: 07704077769

Department of Geography \*  
College of Arts  
Al-Iraqia University  
Baghdad/ Al-Karkh  
Iraq**Asst.Researcher. Lazzim  
Mohammed Mahmoud <sup>1</sup>**E-Mail: [lazem2020@gmail.com](mailto:lazem2020@gmail.com)

Mobile: 07824865135

General Directorate of Salahuddin  
Education <sup>1</sup>  
Iraqi Ministry of Education  
Salahuddin / Tikrit  
Iraq**Keywords:**

- Rainwater
- Harvesting
- Tigris Region
- RS-GIS
- SCS-CN Model

**ARTICLE INFO****Article history:**

Received: 11/05/2019

Accepted: 11/06/2019

Available Online: 27/08/2019

## Rainwater Harvesting and ways to invest it in the western Tigris region between Al-Fath and Tikrit Using RS-GIS

### A B S T R A C T

The classification of the land cover cultivates in the study area, the map of the hydroponic soils, the S and AI parameters to determine the best water harvesting sites, and the application of the SCS-CN model showed that the best methods of water harvesting that can be applied in the study area are (Dredges). They measure water, create lakes in front of dams at natural depressions and runoffs that penetrate beneath the surface covered with glades. The results also show the importance of supporting such research in sustainable areas in dry environments in order to create a planned and environmentally friendly agricultural production system.

© 2019 J.F.A, College of Arts | Tikrit University

\* Corresponding Author: Asst.Prof.Dr. Ruqaiya Ahmad Mohammed / Department of Geography / College of Arts / Al-Iraqia University / Baghdad - Al-Karkh / Iraq / E-Mail: [ruqaya\\_mohamed@aliraqia.edu.iq](mailto:ruqaya_mohamed@aliraqia.edu.iq) / Mobile: 07704077769

# حصاد المياه وآليات استثماره في منطقة غرب دجلة بين الفتحة وتكرت باستخدام معطيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية

## الملخص

تم اعتماد التصنيف الموجه والغير الموجه لأصناف الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة وخريطة أصناف الترب الهيدرولوجية ومعامل (S) و (AI) لتحديد أفضل الأماكن لحصاد المياه، وبتطبيق نموذج (SCS-CN) تبين أن أفضل طرائق حصاد المياه التي يمكن تطبيقها في منطقة الدراسة هي (السدود الترابية) فهي تقوم بحصر المياه وإنشاء بحيرات أمام السدود عند المنخفضات الطبيعية وشرائط الجريان التي تتغلغل تحت السطح المغطاة بالجلاميد، كما تبين النتائج أهمية دعم هكذا بحوث في مجالات المستدامة في البيئات الجافة بغية إيجاد نظام إنتاج زراعي مخطط وصديق للبيئة.

© J.F.A. 2019, كلية الآداب | جامعة تكريت

أ.م.د. رقية احمد محمد \*

البريد الالكتروني: ruqaya\_mohamed@aliraqia.edu.iq

رقم الجوال: 07704077769

قسم الجغرافية \*  
كلية الآداب  
الجامعة العراقية  
بغداد / الكرخ  
العراق

م.باحث. لازم محمد محمود<sup>1</sup>

البريد الالكتروني: lazem2020@gmail.com

رقم الجوال: 07824865135

المديرية العامة لتربية صلاح الدين<sup>1</sup>  
وزارة التربية العراقية  
صلاح الدين / تكريت  
العراق

## الكلمات المفتاحية:

- مياه الامطار
- حصاد
- منطقة دجلة
- التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية
- نموذج SCS-CN

## معلومات البحث

### تاريخ البحث:

11/05/2019: الاستلام  
11/06/2019: القبول  
27/08/2019: التوفر على الانترنت

## المقدمة

للتغيرات المناخية وزيادة الجفاف تأثيره على الدور الهيدرولوجي، لذلك تسعى الدراسات الهيدرولوجية والحصاد المائي في تطوير هذا الجانب لما له من مردودات اقتصادية ذات أهمية بالغة من توفير المياه العذبة الصالحة للشرب وكذلك تحسين الزراعة التي تعد غذاء الشعوب، اكتسبت دراسات الأودية وأحواضها أهمية خاصة لما توفره من مورد مائي مهم للسكان ومشاريع التنمية، وإن كثيراً من فعاليات الإنسان ونشاطاته تتمركز في أحواض الأنهار ومناطق تصريفها، إن توفير المياه يصب في جانبين الأول: توفير مياه الشرب الذي هو سر الحياة والثاني: بتوفير المياه للزراعة التي ينعلم وجودها إذا لم تتوفر المياه، تسعى الدراسات الهيدرولوجية لفهم خصائص الأحواض في منطقة الدراسة من حيث العوامل الطبيعية والخصائص الهيدرولوجية من أجل الحصول على استثمار مستدام لمياه الأحواض في منطقة الدراسة، وتحويلها من منطقة صحراوية إلى منطقة زراعية، وذلك من خلال اختيار المواقع المناسبة لحصاد المياه في أحواض منطقة الدراسة.

### مشكلة الدراسة:

هل يمكن استعمال التقنيات الجغرافية والمرئيات الفضائية لمعالجة نقص المياه في منطقة الدراسة واستغلال المياه من خلال آليات حصاد المياه المناسبة؟

### فرضية الدراسة:

للتقنيات الجغرافية دور في تحديد مواضع المستجمعات المائية فضلاً عن بناء بيانات مكانية لتحديد طرائق حصاد المياه بغية إدارتها.

### أهمية الدراسة:

يسود منطقة الدراسة المناخ الانتقالي (BS) بحسب تصنيف كوبن، لذا تكون أهمية المياه كبيرة في هذه المناخات عامة وف منطقة الدراسة خاصة، وتعتمد على استثمار مياه الأمطار من خلال انشاء طرائق حصاد المياه، باستعمال نظم المعلومات الجغرافية.

### موقع منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة جغرافياً ضمن المنطقة المتموجة من العراق وتحديداً في المنطقة الوسطى من العراق، وتكون غرب نهر دجلة أذ يحدها من الشرق نهر دجلة ومن الشمال منطقة الفتحة ومن الجنوب قضاء تكريت، أما من الغرب فتحدها منطقة الجزيرة.

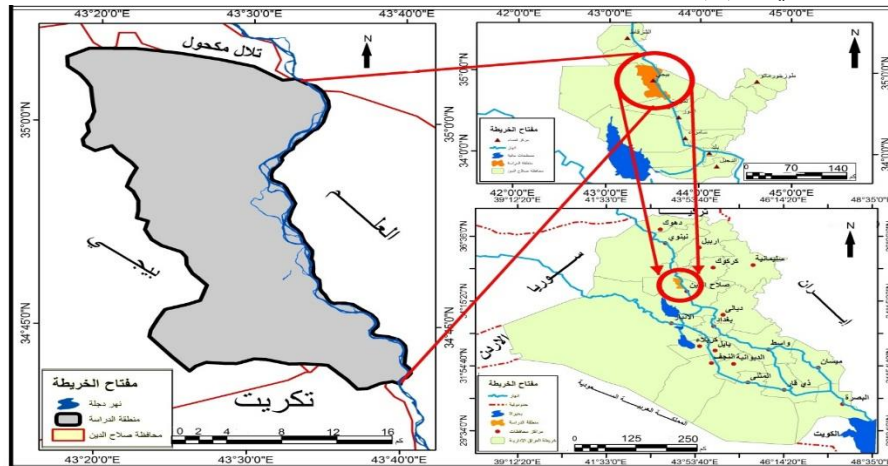
وتقع إدارياً في محافظة صلاح الدين وتشكل مساحة (778.58) كم<sup>2</sup>، وتتحصر بين دائرتي عرض (34.45-35.5) شمالاً وتقع في خط طول (43.30-43.40) شرقاً كما موضح في الخريطة (1).

المنهجية المعتمدة في البحث هي المنهج التحليلي والاساليب الكمية وباستخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية والبرامج الملحقة والتي تتوافق معه.

## الوسائل المستخدمة:

- 1- خريطة العراق الإدارية، الهيئة العامة للمساحة العراقية، 2015م، مقياس الرسم 100000/1.
- 2- بيانات الارتفاع الرقمي (DEM) تم الحصول عليه عن طريق الموقع الإلكتروني التابع للهيئة المساحية الجيولوجية الأمريكية (USGS).
- 3- المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة للقمر الصناعي (Landsat) بدقة 30\*30 لسنه 2018م.

خريطة (1) تبين موقع منطقة الدراسة من محافظة صلاح الدين والعراق



المصدر: اعتماداً على الهيئة العامة للمساحة العراقية، خريطة العراق الإدارية لسنة 2015، مقياس 100000/1

## مراحل أعداد البحث:

- 1- العمل المكتبي.
- 2- العمل الميداني: الجولة الأولى في تاريخ 2018/12/28 وجولة ثانية في تاريخ 2019/2/15 والجولة الثالثة والرابعة في تاريخ 2019/3/23 و 2019/4/2 لتحديد أماكن حصاد المياه ميدانياً.
- 3- مرحلة الكتابة.

## المحور الاول:

### أولاً: تصنيف الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة:

يتم تفسير وتحليل المرئية والوصول إلى الاستنتاجات من خلال تصنيف الغطاء الأرضي التي أدت إلى وجود أنماط التباين المختلفة للظواهر، فضلاً عن انه يتم التعرف على النمط المكاني والتوزيع الجغرافي وتستعمل المعطيات المتعددة الأطياف عادة لإنجاز التصنيف للأنماط المختلفة المكونة لمعالم سطح الأرض، كما يعمل تصنيف الغطاء الأرضي على إعطاء كل ظاهرة لوناً معيناً أي يكون لكل ظاهرة انعكاسات طيفية معينة؛ لأن كل ظاهرة انعكاس تختلف عن الظاهرة

الأخرى، لذلك يكون انعكاس الأرض الجرداء (البور) يختلف عن انعكاس الأراضي الزراعية، وتم استعمال المرئية الفضائية Landsat (8) بتاريخ (2018) بدقة مساحية مترية 30\*30.

### تصنيف الغطاء الأرضي الموجه (Supervised Classification):

تصنيف مبني على معلومات تم الحصول عليها ميدانيا من قبل المستخدم، عن طريق تحديد قيم تقسيمية للأنماط العددية لمعالم سطح الأرض وتستعمل مصفوفة المرئية المتعددة الاطراف موافقة من أنماط الفئات مفسرة لغطاء الأرض<sup>(1)</sup>.

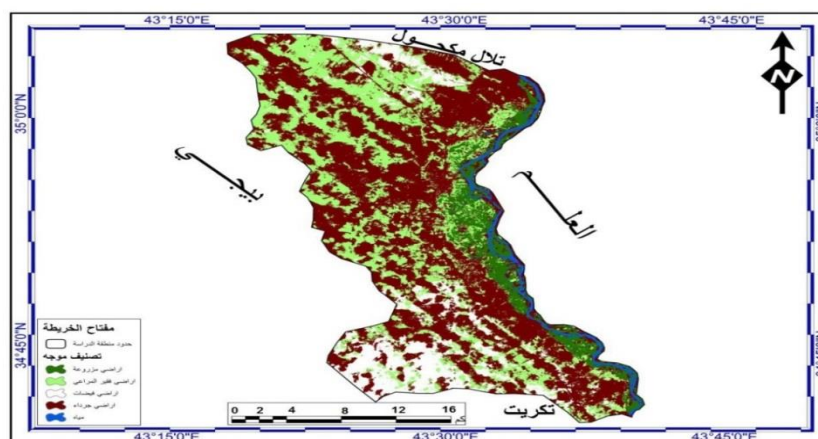
بعد إجراء عملية التصنيف الموجه، أمكن الحصول على مرئية مصنفة إلى خمسة أصناف والجدول (1) يوضح هذه الأصناف ومساحة كل صنف، وكما هو موضح في الخريطة (2) توزيع الظواهر في منطقة الدراسة بحسب التصنيف الموجه.

جدول (1) يبين أصناف استعمالات الأرض في منطقة الدراسة

أصناف استعمالات الأرض	المساحة كم <sup>2</sup>	النسبة المئوية %
أراضي مزروعة	75.39	9.6
أراضي مراعي فقيرة	222.26	28.5
أراضي فيضانات	139.84	17.9
أراضي جرداء	326.98	41.9
مياه	14.11	1.8
المجموع	778.58	100

المصدر: المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Landsat 8) بدقة 30 ومخرجات برنامج (Arc Gis 10.4).

الخريطة (2) تبين التصنيف الموجه للغطاء الأرضي في منطقة الدراسة



المصدر: المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Landsat 8) بدقة 30 ومخرجات برنامج (Arc Map 10.4).

1- أراضي مزروعة: تغطي الأراضي الزراعية الجزء الشرقي من منطقة الدراسة، وأن أغلب المزروعات هي البساتين والحنطة والذرة والخضروات، والأجزاء الغربية من منطقة الدراسة تكون زراعتها محدودة نتيجة لقلّة المياه وتزرع في أغلب الأحيان محصول الحنطة وتبلغ مساحة

الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة (75.39) كم<sup>2</sup>، وإنَّ هذه الأراضي الزراعية قليلة قياساً بمساحة منطقة الدراسة ويعود السبب في ذلك لقلّة الموارد المائية في وسط وغرب منطقة الدراسة.

2- **الأراضي الجرداء (البور):** وتمثل هذه الفئة من الأراضي التي تنعدم فيها النباتات أو تكون محدودة جداً، ويعود السبب في انتشار هذه الظاهرة في منطقة الدراسة إلى الظروف المناخية السائدة المتمثلة بالجفاف، وتشكل مساحة (326.98) كم<sup>2</sup>، وتنتشر في مناطق متفرقة من منطقة الدراسة وتتركز في الأجزاء الغربية، والأراضي الجرداء تشكل أكبر الأجزاء من مساحة منطقة الدراسة.

3- **أراضي مراعي:** تنتشر هذه الأراضي في الأجزاء الوسطى والغربية من منطقة الدراسة وتشكل مساحة (222.26) كم<sup>2</sup>، وتكون هذه الأراضي مغطاة بالأعشاب الموسمية القصيرة، تنمو هذه الأعشاب في منطقة الهضبة، وكذلك في بطون الأودية، وتمتاز بقلة غطاءها النباتي إذ تزداد كثافة الغطاء النباتي في فصلي الشتاء والربيع وتقل هذه النباتات في فصلي الصيف والخريف.

4- **أرض فيضات:** تكون هذه الأراضي منخفضة قليلاً قياساً بالأراضي التي تحيط بها فتسيل المياه فتتجمع فوقها أثناء سقوط الأمطار، وتكون فيها درجة المسامية والنفاذية قليلة، فتعمل المياه على ضغط أسطح التربة فيكون شكلها مغايراً عن الأراضي الأخرى، وتشكل أراضي الفيضات مساحة (139.84) كم<sup>2</sup> من مساحة منطقة الدراسة.

### ثانياً: التربة الهيدرولوجية:

تصنف الترب الهيدرولوجية إلى أربعة مجاميع بحسب نموذج (SCS-CN)، وتصنف التربة الهيدرولوجية لمنظمة الفاو إلى أربعة أصناف الصنف (A) طبقة رملية عميقة وكمية قليلة من الطين والغرين والصنف (B) طبقة رملية أقل عمقا من (A) وبمعدل ارتشاح قليلاً إلى متوسط والصنف (C) طبقة طينية محددة العمق بمعدل ارتشاح دون الوسط قبل تشبع التربة، أما الصنف (D) فطبقة طينية ذات نسبة انتفاخ عالية مع وجود طبقة ضحلة من ترب ناعمة القريبة من السطح وبمعدل ارتشاح عالٍ. تعتمد التربة الهيدرولوجية على خصائص التربة الفيزيائية من مسامية ونفاذية والنسجة لما لها من تأثير كبير على خصائص الجريان، وما يتصل بها من العمليات الهيدرولوجية (2).

#### 1- التربة الهيدرولوجية الصنف (A):

تبلغ مساحة هذا الصنف من التربة (39.88) كم<sup>2</sup> ويتركز وجود هذا الصنف في حوض وادي المزرعة، ويمتاز بنسجة خشنة والتربة رملية عميقة في أعلى الحوض وتشغل أقل جزء وأنواع الترب الهيدرولوجية من ترب منطقة الدراسة وكما موضح في الجدول (2)، أما نسجتها من الطين



والغرين فتكون قليلة وتعد هذه التربة من التربة التي يمكن أن تتعرض للتصحّر بسبب قلة غطائها النباتي إضافة إلى كون سطحها من الرمال المتحركة.

جدول (2) يبين أصناف التربة الهيدرولوجية (SCS) لمنطقة الدراسة

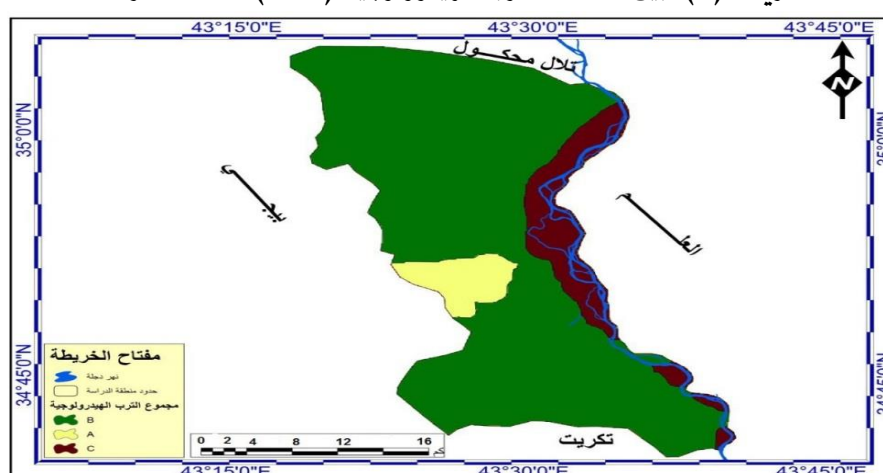
صنف التربة	الوصف	المساحة كم <sup>2</sup>	النسبة %
A	تكون هذه التربة نسبة الرمل عالية وعميقة ونسبة الطين والغرين قليلة	39.88	5.1
B	تكون أقل عمقاً من تربة A وتكون نسجتها متوسطة	647.63	83.2
C	تكون هذه التربة طينية رملية ذات مسامية عالية	91.07	11.6

المصدر: تصنيف بيورك وعلى تحليل الخصائص الطبيعية للتربة باستخدام برنامج (Arc GIS 10.4)

2- التربة الهيدرولوجية الصنف (B): يعد هذا الصنف من التربة الأكثر انتشاراً في منطقة الدراسة إذ يشغل مساحة (647.63) كم<sup>2</sup>, وتكون هذه التربة رملية طينية أقل عمقاً من الصنف (A) تحتوي على الحصى ذات مسامية ونفاذية قليلة وتكون نسجتها متوسطة، وتمتد من شمال منطقة الدراسة إلى جنوبها، وكما هو موضح في الخريطة (20)، وتتكون هذه التربة من الفتات الصخري والجلاميد، والحصى وتترابط فيما بينها بمواد لاحمة.

3- التربة الهيدرولوجية الصنف (C): وهي تربة طينية رملية تتكون من رواسب مائية، وهي تربة منقولة غنية بالمادة العضوية وأكاسيد الحديد، كما يوجد فيها نسبة من السلت، ويتساوى فيها تأثير المكونين الرئيسيين من الرمل والطين فالرمل يعطي بعض الخشونة، بينما يعطي الطين تماسكاً ولدانة ولزوجة. توجد هذه التربة في الأجزاء الشرقية لمنطقة الدراسة وتشغل مساحة (91.07) كم<sup>2</sup>.

الخريطة (4) تبيان أصناف التربة الهيدرولوجية (SCS) لمنطقة الدراسة



المصدر: المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Landsat 8) بدقة 30 ومخرجات

برنامج (Arc Map 10.4)

ثالثاً: طريقة الاستخلاص (CN):

تعتمد خصائص التربة وغطاء الأرض واستعمالات الأرض في تقدير قيم (CN)، وتتراوح قيمته بين (1-100) ويعبر عن الاستجابة المائية لمكونات الحوض ما بين النفاذية العالية

والمنخفضة، فكلما اتجهت القيمة نحو (100) فإن أسطح الحوض قليلة النفاذية وإذا اتجهت القيمة نحو الصفر فإن أسطح الحوض عالية النفاذية للمياه<sup>(3)</sup>، وأن القيمة (50) تعبر عن القيمة الوسط بحيث يكون معدل التسرب من المياه إلى داخل التربة متساوياً مع ما يجري على سطحها<sup>(4)</sup>.  
ان قيمة (CN) تستخرج من خلال إجراء عدة خطوات منها التعرف على الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض للمنطقة الدراسة، وثانياً من خلال خريطة التربة الهيدرولوجية، ويتم دمج الخريطة التي تم الحصول عليها من التصنيف الموجه لاستعمالات الأرض مع الخريطة الهيدرولوجية للتربة من خلال وظيفة (Combine) وتحديد قيم البيانات الخاصة بـ (CN) وكما موضحة في الجدول (3).

جدول (3) يبين قيم الاستخلاص (CN)

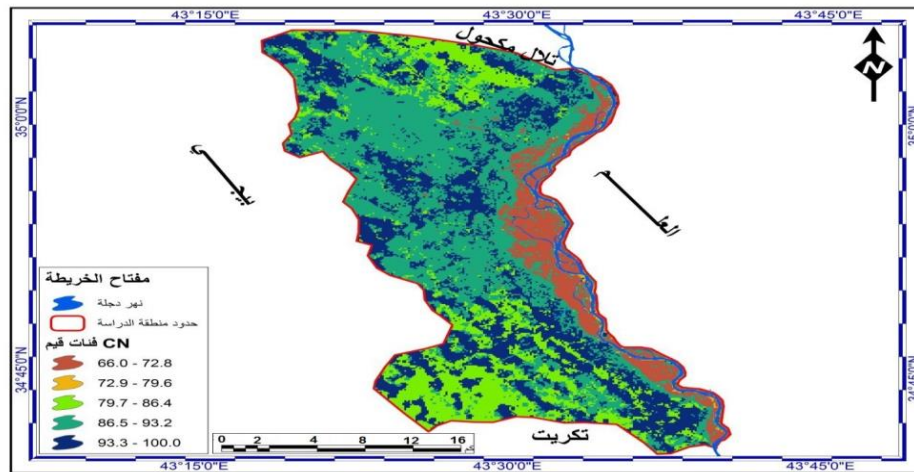
النسبة %	المساحة	القيم
53.73	418.35	86.5- 93.2
29.35	228.57	93.2-100
11.66	90.79	66- 72.8
4	31.17	79.7- 86.4
1.24	9.7	72.9- 79.6
100	778.58	المجموع

المصدر: خريطة (CN)

يتبين من الجدول (3) بأن قيمة (CN) خمسة قيم وجميعها تكون نسبة الجريان أعلى من نسبة التسرب لأن جميع قيم (CN) سجلت أعلى من (50) وهذا يدل بان لها القدرة على توليد جريان سطحي، سجلت القيمة (86.5- 93.2) أكبر مساحة، وقد شكلت مساحة (418.35) كم<sup>2</sup> وبنسبة (53.73%)، أما الفئة الثانية والتي ضمت القيم (93.2-100) شكلت مساحة (228.57) كم<sup>2</sup> وبنسبة (29.35%)، وأن هذه القيم تكون فيها أعلى جريان سطحي حسب نظام (CN)، وأما الفئة الثالثة وتضم القيم (66-72.8) فقد شملت أجزاء السهل الفيضي، وتحتل الأجزاء الشرقية، وكما هو موضح في الخريطة (21)، وتمتد من شمال إلى جنوب المنطقة وتشكل مساحة (90.79) كم<sup>2</sup> وبنسبة (11.66%) أما الفئة الرابعة فتضم القيم (79.7- 86.4) وتشكل هذه القيم مساحة (31.17) كم<sup>2</sup> وبنسبة (4%)، أما الفئة الخامسة التي تمثل القيم (79.6-72.9) فهي تشكل أقل مساحة وتكون مساحتها (9.7) كم<sup>2</sup> وبنسبة (1.24%)، وإن جميع القيم أكبر من الوسيط في المنطقة لذلك يمكن أن تولد جرياناً سطحياً مع قلة في الارتشاح، لأن قيم (CN) تكون قريبة من (100) والتي تكون نفاذيتها قليلة لذلك تكون ملائمة لتطبيق طرائق حصاد المياه.



### خريطة (5) تبين قيم استخلاص (CN) لمنطقة الدراسة



المصدر: المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Landsat 8) بدقة 30 ومخرجات برنامج (Arc Map 10.4)

رابعاً: معامل (S): التجمع السطحي الأقصى بعد بدء الجريان السطحي:  
ويعد معامل (S) ويتم استخراجه بالمعادلة الآتية:

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

هنا البيانات تكون بالبوصة ولتوافق المعادلة مع القياسات المترية تم استعمال المعادلة الآتية<sup>(5)</sup>.

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

من خلال معامل (S) يمكن التعرف على إمكانية التربة بالاحتفاظ بالماء بعد بدء الجريان السطحي.

تتوافق قدرة التربة بالاحتفاظ بالماء على درجة نفاذية ومسامية التربة وسمك التربة، فكلما زاد سمك طبقات التربة زادت قدرتها على الاحتفاظ بالماء، كذلك يؤثر الغطاء النباتي على قدرة التربة بالاحتفاظ بالماء، تعمل النباتات على إعاقة جريان الماء وبالتالي زيادة التسرب إلى داخل التربة كما أن للانحدار تأثيراً على التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالماء، وتشير قيمة (S) القريبة من الصفر على تدني إمكانية التربة بالاحتفاظ بالماء مما يؤثر على سرعة وكمية الجريان السطحي، وأن ارتفاع قيمة (S) تعني زيادة إمكانية التربة بالاحتفاظ بالماء وأن ذلك يؤثر على كمية الجريان السطحي مما يؤدي إلى انخفاضه، وتم تصنيف منطقة الدراسة على ثلاث فئات وكما هو موضح في الخريطة (6)

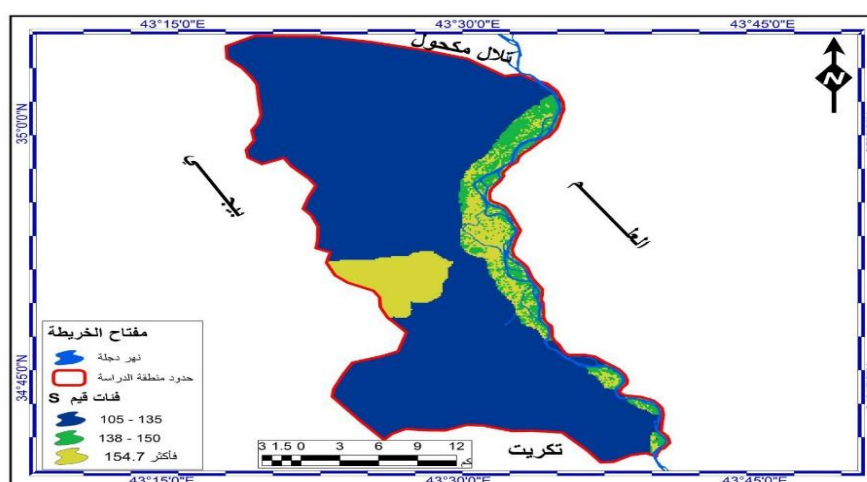
**الفئة الأولى:** وتمثل القيم (105-135 ملم) سجلت هذه القيمة أكبر مساحة من منطقة الدراسة (646.40) كم<sup>2</sup> وبنسبة (83%)، وتمتد من شمال منطقة الدراسة إلى جنوبها، وكذلك تشمل غرب ووسط منطقة الدراسة، وكما هو موضح في الخريطة (6)، وتدل هذه القيم على تدني إمكانية التربة بالاحتفاظ بالماء مما يؤدي إلى حدوث جريان سطحي.

**الفئة الثانية:** وتضم القيم (138-150 ملم) وهذه القيم تدل على زيادة التربة لاحتفاظها بالماء مما يقلل الجريان السطحي.

وتشكل مساحة (40.65) كم<sup>2</sup> ونسبة (5.33%)، وتنتشر في شرق منطقة الدراسة، أي إن امتدادها يكون مع نهر دجلة، وهذه القيم تشكل أقل نسبة من مساحة منطقة الدراسة.

**الفئة الثالثة:** تشمل قيم معامل (S) التي تراوحت قيمتها (154.7 ملم فأكثر)، وكما هو موضح في الجدول (4) وهذه القيم تدل على قدرة التربة العالية على الاحتفاظ بالماء وتسربه إلى داخلها وتشكل مساحة (91.53) كم<sup>2</sup> أي ما نسبته (11.75%) وتشمل أجزاء من حوض المزرعة والأجزاء الشرقية من منطقة الدراسة، من خلال معامل (S) تؤكد بأن منطقة الدراسة يحدث فيها جريان سطحي عالٍ.

خريطة (6) تبين معامل (S) قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء



المصدر: المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Landsat 8) بدقة 30 ومخرجات

برنامج (Arc Map 10.4)

جدول (4) قيم الفئات معامل (S) ومعامل الاستخلاص (LA) لمنطقة الدراسة

معامل (S)	معامل الاستخلاص	المساحة كم <sup>2</sup>	النسبة %
135- 105	27- 21	646.40	83
150- 138	30- 27.6	40.65	5.22
154.7 فأكثر	30.94 فأكثر	91.53	11.75
المجموع		778.58	100

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على معامل (s) ومعامل (La) ومخرجات

برنامج (Ars Gas 10.4)

**خامساً: معامل الاستخلاص (LA):**

يتم احتساب (LA) عن طريق المعادلة  $LA=0.2$  وهي تمثل خمس قيمة (S)<sup>(6)</sup>. إنَّ معامل الاستخلاص (LA) يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمعامل (S) لأن له علاقة باستعمالات الأرض وغطائها وكذلك يرتبط بالتربة الهيدرولوجية، إن قيمة الاستخلاص (LA) عندما تقترب من الصفر تدل على

انخفاض كمية ما يفقد من مياه الأمطار قبل بدأ الجريان السطحي، وأن ذلك يساعد على سرعة الجريان، بينما يصبح معدل الاستخلاص (LA) مساوياً لمعدل المياه الجارية إذا بلغت قيمة الوسيط (50.8 ملم)، وإن ارتفعت قيمة (LA) عن الوسيط يدل على ارتفاع كمية الفقد من مياه الأمطار وينعكس ذلك على كمية المياه الجارية السطحية، وعند تطبيق المعادلة معامل الاستخلاص (LA) تم الحصول على ثلاث فئات وهي على النحو الآتي:

**الفئة الأولى:** وتمثل القيم التي تراوحت (21-27 ملم) وتمثل هذه القيم أقل المياه المفقودة أثناء سقوط الأمطار في منطقة الدراسة قبل بدء الجريان السطحي مما يؤدي إلى توليد جريان مرتفع وتشكل مساحة قدرها (646.40) كم<sup>2</sup> أي ما نسبته (83%) من مساحة منطقة الدراسة.

**الفئة الثانية:** وتشمل القيم (27.6-30 ملم) تمثل هذه الفئة أيضاً أقل من الوسيط مما يدل على قلة الفاقد أثناء الجريان وتشكل مساحة (40.65) كم<sup>2</sup> ونسبة (5.22%) من عموم مساحة منطقة الدراسة، وكما هو مبين في الجدول (4).

**الفئة الثالثة:** تشكل مساحة (91.53) كم<sup>2</sup> ونسبة (11.75%) من مساحة منطقة الدراسة وإن الفئة الثالثة تمثل أعلى القيم من الفاقد أثناء سقوط الأمطار والجريان السطحي، وسجلت قيمة معامل الاستخلاص (30.94 فأكثر ملم).

يتبين من قيم معامل الاستخلاص (LA) بأن منطقة الدراسة تساعد على الجريان السطحي مما يساعد على حصاد المياه وإمكانية استثمار هذه المياه في جوانب عديدة سواء كانت في الزراعة أم الرعي وغير ذلك من الاستعمالات.

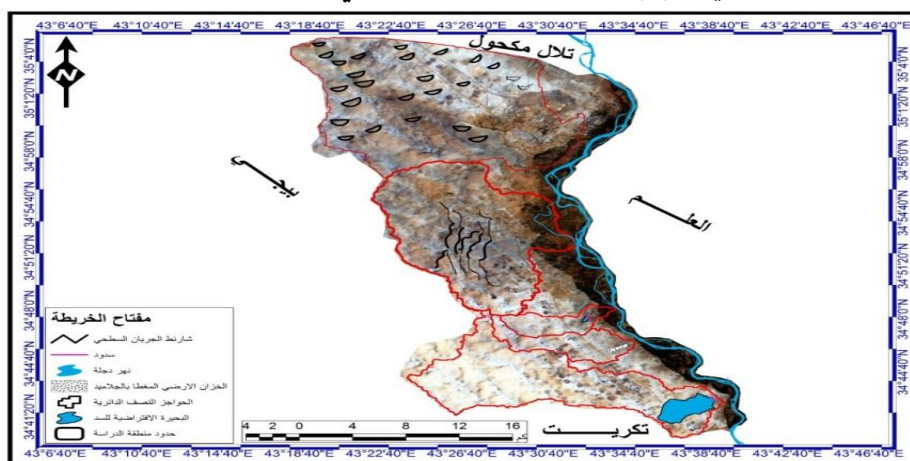
### المحور الثاني:

**طرائق حصاد المياه التي يمكن تطبيقها في أحواض منطقة الدراسة:**

#### الحواجز نصف دائرية:

يمكن استعمال هذه الطريقة في حوض وادي بيجي، تعمل هذه الطريقة على جمع المياه حول جذور الأشجار ولضمان نجاح هذه الطريقة يتم استزراع نباتات مقاومة للجفاف ذات قابلية على تحمل ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف لضمان بقائها، وكما موضح في الخريطة (7) الأماكن التي اقترح استزراعها في منطقة الدراسة وإن هذه الطريقة ستكون فعالة من جانبين الأولى: يتم حصاد المياه والاستفادة منها لري الأشجار والثانية: مكافحة التصحر التي تعد مشكلة العصر الحديث.

### خريطة (7) تبين طرائق حصاد المياه في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على مخرجات

برنامج (Arc Gas 10.4) والدراسة الميدانية

### استزراع النبات الذي يتلائم مع ظروف المنطقة:

يقترح في هذه الطريقة تركيب نباتات مثمرة على النباتات الطبيعية غير المثمرة ومن الأمثلة على ذلك تركيب نبتة النبكة المثمرة على نبات السدر إذ تكون من الأعلى نبات النبك ومن الأسفل جذور السدر التي تمتاز بتعميق جذورها في باطن الأرض وقدرتها على امتصاص أقل رطوبة من الأرض.

وتكمن طريقة هذا المشروع استزراع نبات السدر بمساحات معينة ثم بعد ذلك يتم تركيبه من النباتات المثمرة ثم توزع هذه الأشجار التي تم تركيبها على أحواض منطقة الدراسة التي تكون مناسبة لاستزراعها ومن ثم استغلال مئات الكيلومترات المربعة التي تكون خالية وغير مستزرعة وغير مجدية.

### السدود الترابية:

تم اختيار موقعين لإنشاء السدود وذلك طبقاً للجوانب الجيومورفولوجية والجيولوجية والهيدرولوجية ونتائج طريقة (SCS-S-LA) وكمية الجريان وغيرها من العوامل المؤثرة التي تم دراستها مسبقاً وباعتماد على الدراسة الميدانية ونموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وهذان الموقعان لإنشاء السدود الترابية الأول موقع سدة وادي عبدالرحمن والثاني موقع سدة المحزم، فالأول يكون في وسط منطقة الدراسة والموقع يكون في النقطة الرئيسة لتجميع مياه الوادي من جميع فروع الشبكة المائية للحوض، وكما هو موضح في الخريطة (8) وتمثيل السدة والبحيرة الافتراضية التي تم إنشاؤها في برنامج (Ars Gas)، وتم اختيار هذا الموقع ضمن خطوات في البرنامج وذلك وفق خطوط الكنتور والمنطقة الأضيّق لاختيار السد، وتقدر مساحة بحيرة وادي عبد الرحمن (2.72) كم<sup>2</sup>، ومن ميزات هذا الموقع أن صخوره صماء لا تسمح بتسرب الماء وكما موضح في الصورة (1).

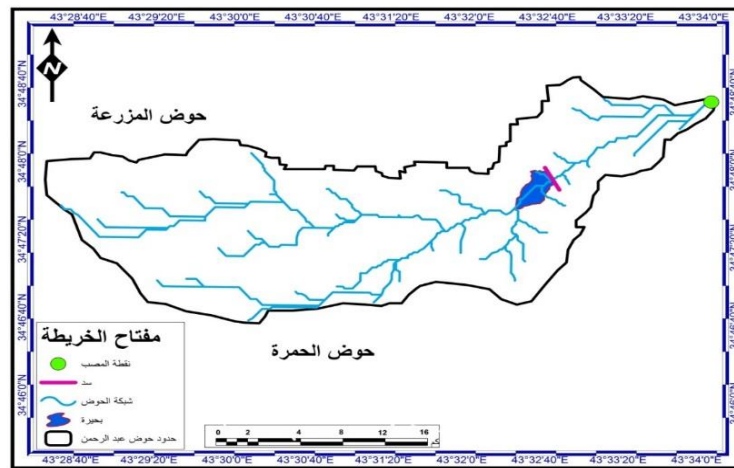
أما الموقع الثاني فتكون هذه السدة على حوض وادي المحزم، ويقع في جنوب شرق منطقة الدراسة إذ تتناسب جميع مياه حوض وادي المحزم إلى نقطة السدة المقترحة مما يجعل هذا المكان ملائماً وكما هو موضحة في الخريطة (9) للسدة والبحيرة الافتراضية لوادي المحزم. وتقدر مساحة بحيرة السدة (7.64) كم<sup>2</sup> حسب تقديرات برنامج (Ars GIS) وتستعمل مياه البحيرة لغرضين: الأول: لإرواء المحاصيل الزراعية، والثاني: لغرض سقي الحيوانات لأن منطقة الحوض من الجهة الغربية مناطق رعوية جيدة.

الصورة (1) توضح موقع انشاء السد والبحيرة



التقطت هذه الصورة بتاريخ 2019/02/15، الإحداثيات  
(E43, 254 -N34,4804)

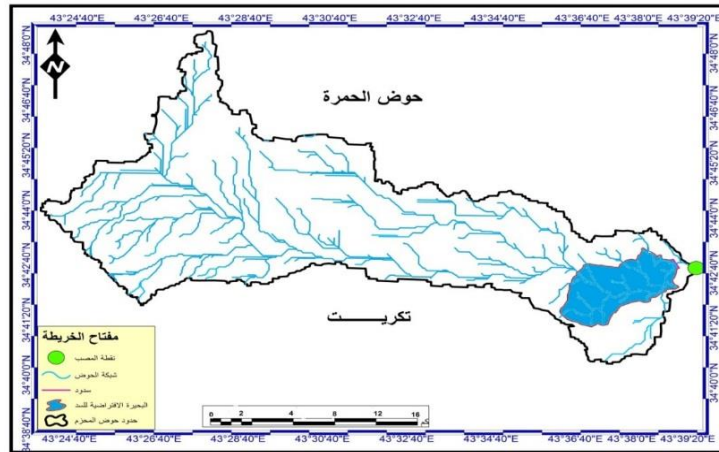
الخريطة (8) تبين موقع السدة والبحيرة في وادي عبد الرحمن



المصدر: بيانات الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات  
برنامج (Arc map 10.4)



### خريطة (9) تبين موقع السدة والبحيرة في وادي المحزم



المصدر: اعتماداً على الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج (Arc map 10.4)

### المنخفضات الطبيعية:

تعمل المنخفضات الطبيعية على خزن المياه بشكل تلقائي بسبب ميل الأرض تستعمل هذه المنخفضات التي يتم بداخلها حجز المياه وحصادها لزراعة المحاصيل، وتحويل هذه المنخفضات إلى أراضي منتجة التي تدعم الأمن الغذائي للبلد.

### الصورة (2) توضح أحد المنخفضات في منطقة الدراسة



تاريخ الصورة 2019/03/23، (E43, 433 -N35, 007)

### شرائط الجريان السطحي:

تكون هذه التقنية ناجحة في حوض وادي المزرعة، لأنَّ هذا الحوض يمتاز بقلة انحداره، ويقترح انشاء هذه الشرائط في وسط وأعلى الحوض، إذ تعمل هذه الشرائط على اعاقه سير الماء مما يساعد على تسربه داخل التربة ويتم الاستزراع بين هذه الشرائط في أماكن حصد المياه، ومن المحاصيل التي يمكن استغلالها في هذه التقنية هي زراعة الحنطة والشعير.



### الخرانات الأرضية المغطاة بالحصى والجلاميد:

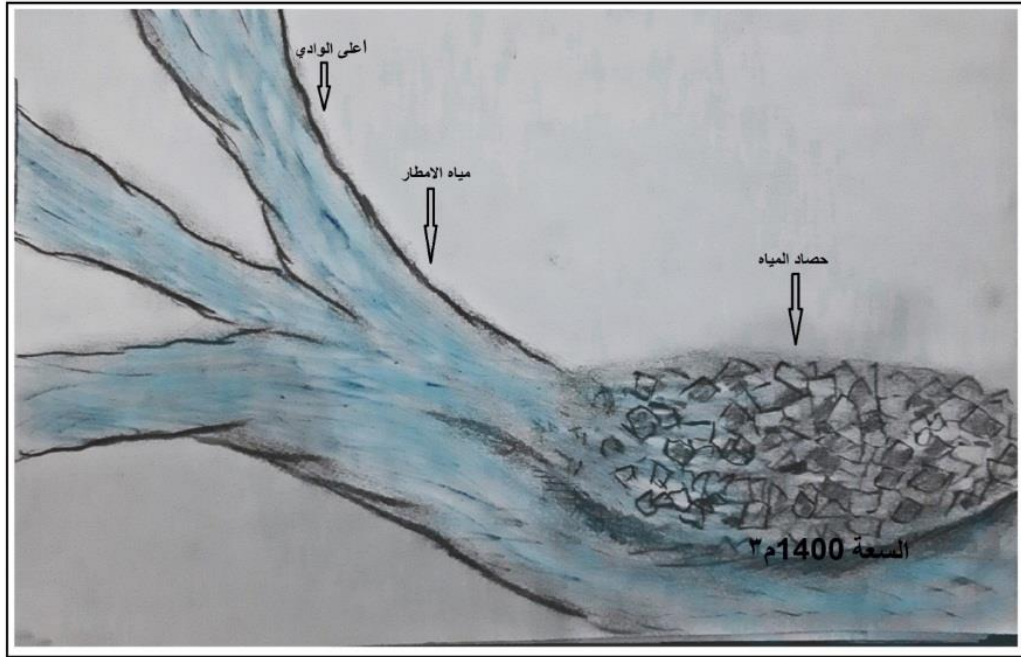
من تقنيات حصاد المياه التي تم اقتراحها في منطقة الدراسة ومضمون هذه التقنية يتم حفر الوادي في منطقة تجمع المياه قبل المصب بمسافة مئة متر، ثم يتم بعد ذلك حفر قعر الوادي بعمق (15-20 متر) وطول هذا العمق (350 متر) وعرض (200 متر) وتكون كمية الماء التي تم خزها في هذا الخزان (1400 م<sup>3</sup>) ويمكن زيادة أطوال الخزان وسعته، وكذلك يمكن نقصانها ويتوقف ذلك على عاملين: الأول: حجم الوادي الذي تتم فيه هذه التقنية في حصاد مياه الأمطار كلما زاد حجم الوادي يمكن زيادة طاقته التخزينية، أما العامل الثاني فالجهة التي تقوم بتنفيذ المشروع اذا كانت جهة حكومية تكون لها القابلية على إنشاء خزانات ضخمة أما إذا كانت منظمة محلية أو اجتهد مزارعين فيتوقف حجم المشروع على إمكانية المزارعين أو المنظمة، ولضمان نجاح هذه التقنية والتخلص من البرك الأسنة يتم وضع الحصى ذات الحجم الكبير (\*) التي تم تحليلها في الفصل الثاني في الخزان، فيكون الماء بين الحصى فيحافظ الحصى على إبقاء الماء عذباً ويحميه من أشعة الشمس التي تعمل على تبخره، ويتم سحب الماء من أسفل الخزان بواسطة مضخات خاصة لهذا الغرض ويقترح إنشاء هذه التقنية في حوض وادي الحمرة، والتجربة الميدانية التي تم عملها في منطقة الدراسة، وكما هو موضح في الصورة (12)، وكذلك الرسم التوضيحي الذي يبين آلية حصاد المياه بهذه الطريقة.

الصورة (3) التي توضح التجربة الميدانية



التقطت الصورة بتاريخ 2019/04/2

### شكل (1) يوضح عملية حصاد المياه في الخزان المغطى بالجلاميد



المصدر: الدراسة الميدانية

### الاستنتاجات:

- 1- يوجد ثلاثة اصناف بحسب تصنيف التربة الهيدرولوجية (SCS) وهي التربة الهيدرولوجية ذات الصنف (A) والتربة الهيدرولوجية ذات الصنف (B) والتربة ذات الصنف (C).
- 2- إن قيمة (CN) لمنطقة الدراسة اظهرت الدراسة لأكثر مساحة القيمة (86.5-93.2) مما يدل على إمكانية توليد جريان سطحي في منطقة الدراسة.
- 3- إمكانية استخدام طرائق حصاد المياه في أحواض منطقة الدراسة إذ إن منها يستخدم طرائق حصاد المياه النصف دائرية وبعضها شرائط الجريان وبعض منها يتم عليه انشاء سداة ترابية من اجل الحصول على بحيرات يتم استخدامها للزراعة وغيرها من الاستخدامات، وبعض الأحواض يتم حصاد المياه عن طريق الأحواض الأرضية المغطاة بالجلاميد.

### التوصيات:

- 1- يوصى باستخدام حصاد المياه بطريقة الأحواض في بطون الأودي المغطاة بالجلاميد وهي طريقة تم عمل تجربة عليها في منطقة الدراسة وتأتي فوائدها في عدة جوانب، الأول الحصول على المياه العذبة وعدم هدرها، ثانياً دعم المياه الجوفية التي بدء ينخفض منسوبها في الأواني الأخيرة نتيجة الاستخدامات البشرية، ثالثاً أن هذه الطريقة تحافظ على المياه المخزونة مهما طال وقت الخزن لم يتغير طعمها ولا لونها، رابعاً أن هذه الأحواض المغطاة تمنع تبخر الماء لعدم وصول اشعة الشمس إلى المياه المخزونة.
- 2- الاستفادة من النبات الطبيعي وذلك عن طريقة تركيبه إلى نبات آخر ومن الأمثلة تركيب نبات السدر وتحويله إلى نبات النبق ويصب ذلك في جانبيين الأول الحصول على نباتات

مثمرة والثاني زيادة الغطاء النباتي الذي يعمل على حماية التربة من الانجراف وزيادة المنطقة الخضراء وتحويلها من أراضي صحراوية إلى أراضي زراعية.

## الهوامش

- (1) توماس م. ليسلاند، كيغز، ترجمة حلمي خاروف، الاستشعار عن بعد وتفسير المراثيات، المركز العربي للترجمة والنشر، دمشق، 1994م، ص 886.
- (2) Soil Conservation Service. Urban Hydrology for Small Watershed. Technical releases 55, 2nd U. S. Dept of Agriculture, Washington D. C. (1986).
- (3) M. K Verma, S. Bindu, International GORNLOF GEOMAT / ANDGEOSCIENCES, Therumber (3), Raipur (C. G), 2012, p 220
- (4) Hameed R. Rashed, Khalid Mahmoud, (2000): Estimaing Surface Runhoff for the Some watersheds Northern Iraq, G. of AI- Rafideain Engineering. Vol (8) No. p p 20- 44.
- (5) هيفاء محمد النفعي، تقدير الجريان السطحي ومخاطرة السيالية في الحوض الأعلى لوادي عرفة شرق مكة المكرمة بوسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، جامعة أم القرى، كلية العلوم الاجتماعية، قسم الجغرافية، 2010م، ص 92 نقلاً عن بشير فرحان، مصدر سابق، ص 139.
- (6) بشير فرحان محمود التميمي، النمذجة الهيدرولوجية لحوض مجمال المائي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة تكريت، 2016م، ص 124.
- (7) مجيب رزوقي فريخ الزبيدي، هيدوجيومورفولوجية لأحواض جنوب شرق جبل بيرس وأثرها على التنمية، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة المستنصرية، 2018م، ص 126.
- (8) يتميز الحصى الكبير بانخفاض كلفته وتكون الكلفة (25 طن) من الحصى الكبير (5000) دينار عراقي وهذا الكلفة قليلة جداً قياساً لهذه المشاريع.

## **Reference**

- 1-** Tamimi, Bashir Farhan Mahmoud, Hydrological Modelling of the Jamjamal Aquarium using GIS and Remote Sensing, PhD Thesis, Faculty of Education, Tikrit University, 2016.
- 2-** Thomas M. Lisland, Kiefer, Translation by Helmy Kharouf, Remote Sensing and Visual Interpretation, Arab Center for Translation and Publishing, Damascus, 1994.
- 3-** Al-Jassim, Ibtisam Ahmed, Hydrogeomorphology of the Elton Kabri Basin in Kirkuk Province, Doctoral Thesis, Faculty of Arts, University of Baghdad, 2006.
- 4-** Zubeidi, Mujib Rizuki Freih, Hedogomorphology of the basins southeast of Mount Pierce and its impact on development, doctoral thesis (unpublished), Faculty of Education, Mustansiriyah University, 2018.
- 5-** Al-Fassouri, Haifa Mohammed, Assessment of Runoff and The Risk of Silvia in the Upper Basin of Wadi Arafa east of Mecca by means of remote sensing and geographic information systems, Master's thesis, Um al-Qura University, Social College of Al-Awam, Department of Geography, 2010.
- 6-** Soil Conservation Service. URBAN HYDROLOGY FOR SMALL WATERSHED. Technical releases, 2nd U. S. Dept. of Agriculture, Washington D. C. 1986.
- 7-** M. K Verma, S. Bindu, International Gornlof Geomat/ Csandgeosciences, The umber (3), Raipur (C. G), 2012.
- 8-** Hameed R. Rashed, Khalid Mahmoud, (2000): Estimaing Surface Runhoff for the Some watersheds Northern Iraq; , G. of AI- Rafideain Engineering. Vol (8) No

## المراجع

- 1- التميمي، بشير فرحان محمود، النمذجة الهيدرولوجية لحوض جمجمال المائي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة تكريت، 2016م.
- 2- توماس م. ليسلاند، كيفر، ترجمة حلمي خاروف، الاستشعار عن بعد وتفسير المرئيات، المركز العربي للترجمة والنشر، دمشق، 1994م.
- 3- الجاسم، ابتسام احمد، هيدروجيومورفولوجية حوض التون كبري في محافظة كركوك، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2006 م.
- 4- الزبيدي، مجيب رزوقي فريح، هيدوجيومورفولوجية لأحواض جنوب شرق جبل بريس وأثرها على التنمية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة المستنصرية، 2018 م.
- 5- النفعي، هيفاء محمد، تقدير الجريان السطحي ومخاطرة السيلية في الحوض الأعلى لوادي عرفة شرق مكة المكرمة بوسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، جامعة أم القرى، كلية العلوم الاجتماعية، قسم الجغرافية، 2010 م.
- 6- Soil Conservation Service. URBAN HYDROLOGY FOR SMALL WATERSHED. Technical releases, 2nd U. S. Dept. of Agriculture, Washington D. C. 1986.
- 7- M. K Verma, S. Bindu, INTERNATIONAL GORNLOF GEOMAT/CSANDGEOSCIENCES, The umber (3), Raipur (C. G), 2012.
- 8- Hameed R. Rashed, Khalid Mahmoud, (2000): Estimaing Surface Runhoff for the Some watersheds Northern Iraq, G. of AI- Rafideain Engineering. Vol (8) No