ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/

Examining Naameh River Basin and its Environmental Effect and Relatedness to Water Harvest in South of Hamrin Hills

Sundus Ahmed Abdullah

Mohmed Najem khalaf

Tikrit University/College of Arts

* *Corresponding author: E-mail* :
Mohameedn17@tu.edu.iq

***Keywords*:**
Naameh River Basin,
Water Harvest,
Environment,
Hamrin Hills

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 15 July 2024
Received in revised form 25 July 2024
Accepted 17 Aug 2024
Final Proofreading 4 June 2024
Available online 4 June 2024
E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

A B S T R A C T

The study focused on the Naameh river basin due to its significant role in preserving the agricultural and Bedouin environment in the region. It provides water for irrigation, agriculture, and human consumption, while also having environmental consequences. With a deep understanding of the natural characteristics of the region and a thorough assessment of its specific requirements for a water harvesting project, it is crucial to consider the necessary natural conditions and their precise measurements. Considering the slope, terrain, water network size, and historical loss of water towards the street lake without any benefit, it is evident that there have been significant issues with water management in the previous years. Considering the information provided, this study proposes the implementation of a water harvesting project to address the scarcity of water in the region and fulfill the basic needs of the population.

© 2024 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.31.6.2024.11

Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for

دراسة حوض الناعمة النهري وعلاقته بحصاد المياه في جنوب تلال حمرين واثاره البيئية

الباحثة سندس احمد عبدالله/ جامعة تكريت/ كلية الآداب
محمد نجم خلف/ جامعة تكريت/ كلية الآداب

الخلاصة:

تناولت الدراسة حصاد المياه في حوض الناعمة النهري ذلك لأهميته الكبيرة في الحفاظ على البيئة الزراعية والبدوية في تلك المنطقة من خلال توفير مياه الري والزراعة والاستهلاك البشري وماله من انعكاسات بيئية .ومن خلال معرفة الخصائص الطبيعية للمنطقة وحاجتها الفعلية الى مشروع حصاد المياه والتي تحتاج الى خائص طبيعية معينة من حيث درجات الانحدار واتجاهه وطبيعة التضاريس وحجم الشبكة المائية وكمية الامطار التي تؤدي الى فقدان كميات كبيرة من المياه في السنوات الماضية نحو

بحيرة الشارع دون الاستفادة منها. وبناءً على ماتقدم فأن هذه الدراسة اقترحت انشاء مشروع لحصاد المياه يمكن ان يكفي المتطلبات العامة للحياة في تلك المنطقة كوسيلة لتعويض النقص الحاصل.

: مشكلة الدراسة:

تتلخص مشكلة الدراسة في سؤال رئيسي : في ماهي الاسباب التي تؤدي الى ضياع كميات كبيرة من مياه الامطار والسيول, وما هي افضل المواقع لإقامة طرق حصاد المياه في حوض الناعمة النهري ,

: فرضية الدراسة:

تمثلت الفرضية الرئيسة للدراسة في : بالإمكان بناء نموذج ملائمة مكانية لحصاد المياه في منطقة الدراسة كما ان هناك مواقع اقترحها الباحث لتطبيق تقنيات حصاد المياه في منطقة الدراسة .

- هدف الدراسة:

١-دراسة وتحليل الخصائص الطبيعية في منطقة الدراسة لأنها ذات اهمية كبيرة اذ انها تؤثر في عمليات حصاد المياه بالإضافة الى البيئة .

٢-التعرف هيدرولوجية الحوض من خلال تحليل الشبكة المائية و باستخدام تقمية الاستشعار عن بعد اضافة الى الدراسة الميدانية وبناء قاعدة بيانات ومعالجتها باستخدام برنامج (GIS) وذلك من اجل تحقيق اهداف الدراسة .

المبحث الاول: امكانية حصاد المياه وآثاره البيئية

- تمهيد:

شكل ندرة المياه وتناقصها هاجسا كبيرا يحد من تنفيذ الخطط والبرامج المائية، وقد اثر ذلك على رفاهية الانسان وصحته وبيئته، حيث تعتبر معدلات هطول الأمطار من اكثر الموارد الطبيعية اهمية في البيئات الجافة لاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة، حيث تنعدم الأنهر دائمة الجريان او في المناطق التي تعاني من شحة في مواردها المائية التقليدية وتشكل الاستفادة من تجميع مياه الأمطار التي غالبا ما تهطل فيها خلال اشهر قليلة من السنة[i], وتزداد اهميتها في المناطق التي تنعدم او تقل فيها مصادر اخرى كالمياه الجوفية او المياه المنقولة وتصبح في هذه الحالة الوسيلة الأكثر جدوى لتأمين حياة الأنسان والحيوان والنبات. وتعد عملية حصاد المياه مفتاح استخدام مياه الأمطار على نحو افضل لغايات زراعية فهي تشكل زيادة في كمية المياه المتاحة، وتقلل من تأثير الجفاف، بغية استخدامها في وقت لاحق او استخدامها مباشرة في الزراعة او الاستخدامات المنزلية او حتى لتوفير مياه الشرب للإنسان والحيوان اذا تمت معالجتها على النحو الصحيح[ii]. وقد ثبت ان حصاد مياه الأمطار له اثار ايجابية على البيئة من خلال الحفاظ على الموارد المائية، والحد من الاستغلال المفرط لمصادر المياه التقليدية، والحد من تآكل التربة وتدهورها، بالإضافة الى الفوائد الاجتماعية والاقتصادية وفق عدة انظمة لحصاد مياه الأمطار حسب نوع المستجمعات

المائية وحجمها وطريقة تخزين المياه. كما وان تطبيقها يمكن ان يكون بسيطا جدا على المستويين المنزلي والتجاري، ولاسيما في قطاع الزراعة لأغراض الري او لتوفير مصدر اضافي للمياه[iii].

٤-١-مفهوم حصاد المياه:

يعرف حصاد المياه علمياً بأنه عملية مورفولوجية فيزيائية او كيميائية تطبق على الارض وذلك لاستغلال مياه الامطار سواء بصورة مباشرة عن طريق تمكين التربة من خزن كميات كبيرة من مياه الامطار والتخفيف من سرعة جريان المياه الزائدة عن حاجتها هذا يسهم في تقليل عمليات التعرية والانجراف او بصورة غير مباشرة عن طريق تجميع المياه في اماكن تكون فيها التربة غير قابلة للأنجراف وتكون خالية من النباتات والاشجار بحيث يسهل اقامة سدود فيها وحجز المياه للأستفادة منها لأرواء الاراضي الزراعية والاستخدامات البشرية وارواء الحيوانات[iv]. لذا تعد منطقة حوض وادي الناعمة النهري احدى المناطق التي يمكن استعمال العديد من الطرق والتي يمكن ان يتم فيها حصاد المياه حيث ان توفر المقومات الجغرافية التي بالإمكان استغلالها في حصاد المياه منها فيضانات الامطار وجريان الاودية هذه العوامل تشجع على اقامة مشاريع حصاد مياه للاستفادة منها في سقي الاراضي الزراعية وارواء الحيوانات وتمويل الخزانات الجوفية بالمياه.

٤-٢-العوامل المؤثرة على حصاد المياه[v]:

أ-**خصائص السطح:** تعتبر خصائص السطح من اهم العوامل المؤثرة على تقنيات حصاد المياه من خلال عدت عوامل اهمها:

١- **شكل السطح:**لشكل السطح تأثير مباشر على المساحة التخزينية حيث انه يؤثر على كمية خزن المياه من جانب والوقت اللازم الذي سوف يستغرقه في التخزين من جانب اخر.

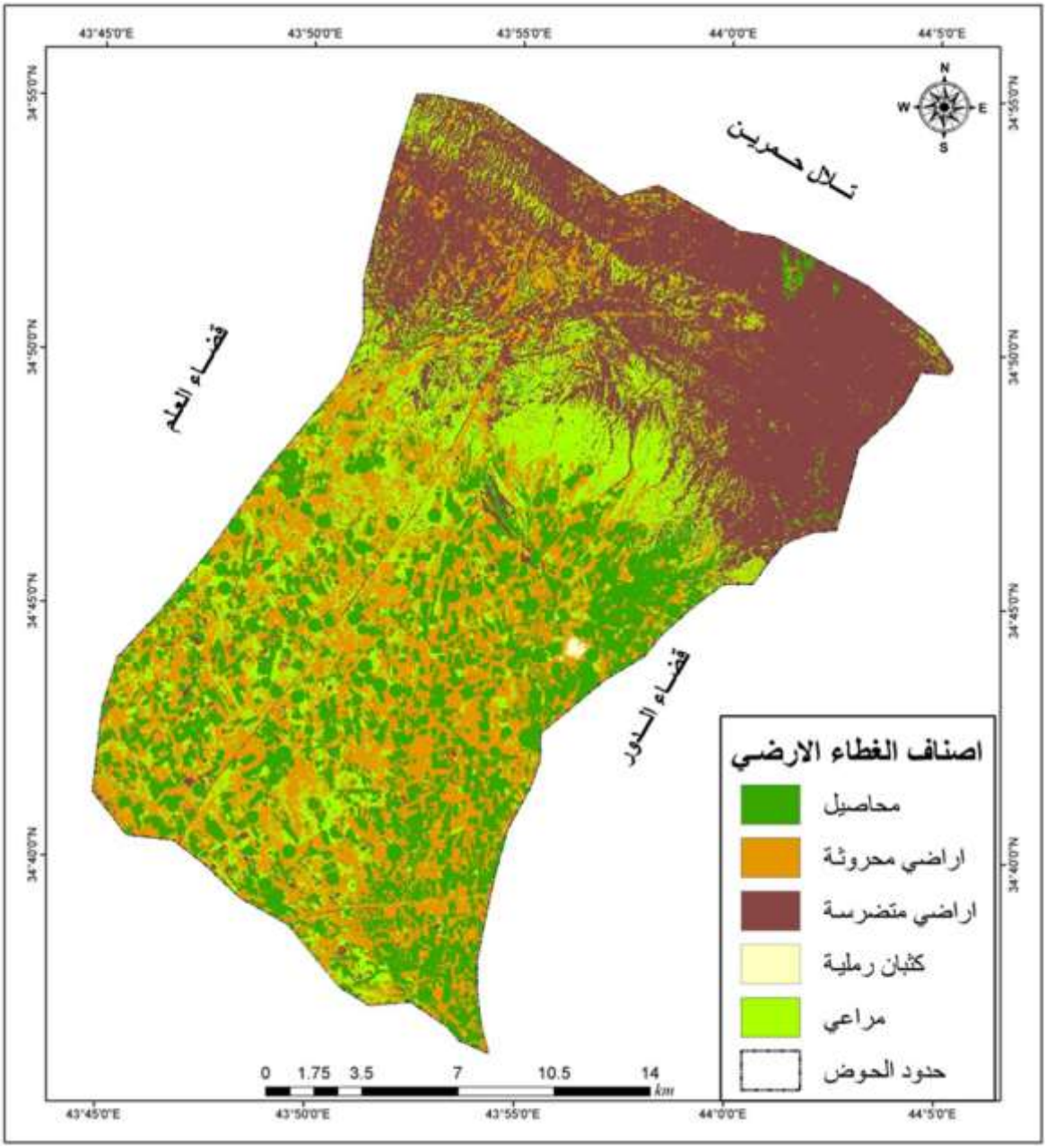
٢- **درجة الانحدار**: تؤثر زاوية الانحدار على طرق تجميع المياه حيث انه عند اختيار منطقة لتجميع المياه او انشاء احواض لخزن المياه يجب ان لا تتجاوز درجة الانحدار (٥%) فإذا زادت هذه النسبة تؤدي الى انجراف التربة داخل السد او الحوض الخزني.

٣- **نسيج التربة:** للتربة دور مؤثر في عملية حصاد المياه من حيث كمية المياه الجارية على السطح وطريقة تجميعها حيث ان التربة الطينية اقل معدلات للارتشاح مقارنة بالتربة الرملية والتربة الجبسية كما ان التربة الطينية اقل قابلية للانجراف مقارنة بالترب الاخرى. جدول (٣٠)

الغطاء النباتي: للغطاء النباتي تأثير من حيث الزيادة في عملية الترشيح الى داخل التربة كما انه يزيد من ظهور البقع المائية التي من شأنها ان تكون حاجز امام المياه الجارية وبالتالي تزيد من عملية التبخر[vi] . يتبين من خريطة (١) وجدول (١) الغطاء النباتي في منطقة الدراسة الذي صنفته المرئية الفضائية ان الاراضي المتضرسة استحوذت على اكبر مساحة وقد شغلت مساحة (١٥٧,٠) من مساحة منطقة الدراسة اما الاراضي المحروثة فقد شغلت مساحة (١٤٠,١) من مساحة المنطقة بينما تراجعت المحاصيل الحقلية فقد

شغلت مساحة (١١٠,٩) من مساحة منطقة الدراسة اما المراعي الطبيعية فقد سجلت (٩٣,٨) اضافة الى الكثبان الرملية فقد سجلت اقل مساحة من مساحة المنطقة فقد كانت (٠,٤) من خلال ما تقدم يتبين ان المنطقة تصلها كميات من المياه يمكن ان تطبق عيها عمليات الحصاد المياه للاستفادة من مياه الامطار والسيول الواصلة الى المنطقة.

خريطة (١) الغطاء الارضي في منطقة الدراسة



المصدر: اعتمادا على بيانات نموذج الارتفاع الرقمي DEM ومخرجات برنامج ARC GIs 10.3

جدول (١)نوع الغطاء الارضي في منطقة الدراسة.

نوع الغطاء الارضي	المساحة كم٢	النسبة المئوية%
نبات طبيعي	٩٣,٨	١٨,٧
اراضي زراعية	٦٦,٠	١٣,١
اراضي جرداء	١١٦,٩	٢٣,٣
كثبان رملية	١٥,٩	٠,٠٩
مناطق متضرسة	٢٠٩,٧	٤١,٧
المجموع	٥٠٢,٣	%١٠٠

المصدر: اعتمادا على خريطة (١) ومخرجات برنامج ARC GIS 10.3

ب-خصائص الهطولات المطرية:

لسقوط الامطار تأثير على كميات المياه المحجوزة من حيث ازدياد الرطوبة في التربة او كمية الارتشاح كما تؤثر العواصف المطرية وشدتها على زيادة المياه داخل اودية الحوض وبالتالي تؤدي الى امكانية حصاد المياه حيث انه كلما زادت فترات هطول الامطار وتقاربت في ما بينها يؤدي الى اشباع التربة وتكتسب رطوبة عالية وبالتالي ترتفع كمية الجريان السطحي مقارنة مع معدل الترشيح داخل التربة.

-مكونات نظم حصاد المياه[vii]

تتم عملية حصاد المياه بصورتين احدهما الصورة الطبيعية والتي يمكن ان تحدث دون تدخل الانسان في ذلك من خلال اتجاه مياه الامطار باتجاه المناطق المنخفضة عقب العواصف المطرية وبذلك تقوم بتشكيل مساحات مائية او برك مائية يستغلها المزارعين او عن طريق تدخل الانسان الذي يشتمل على تركيز جريان المياه ومن ثم تجميعه

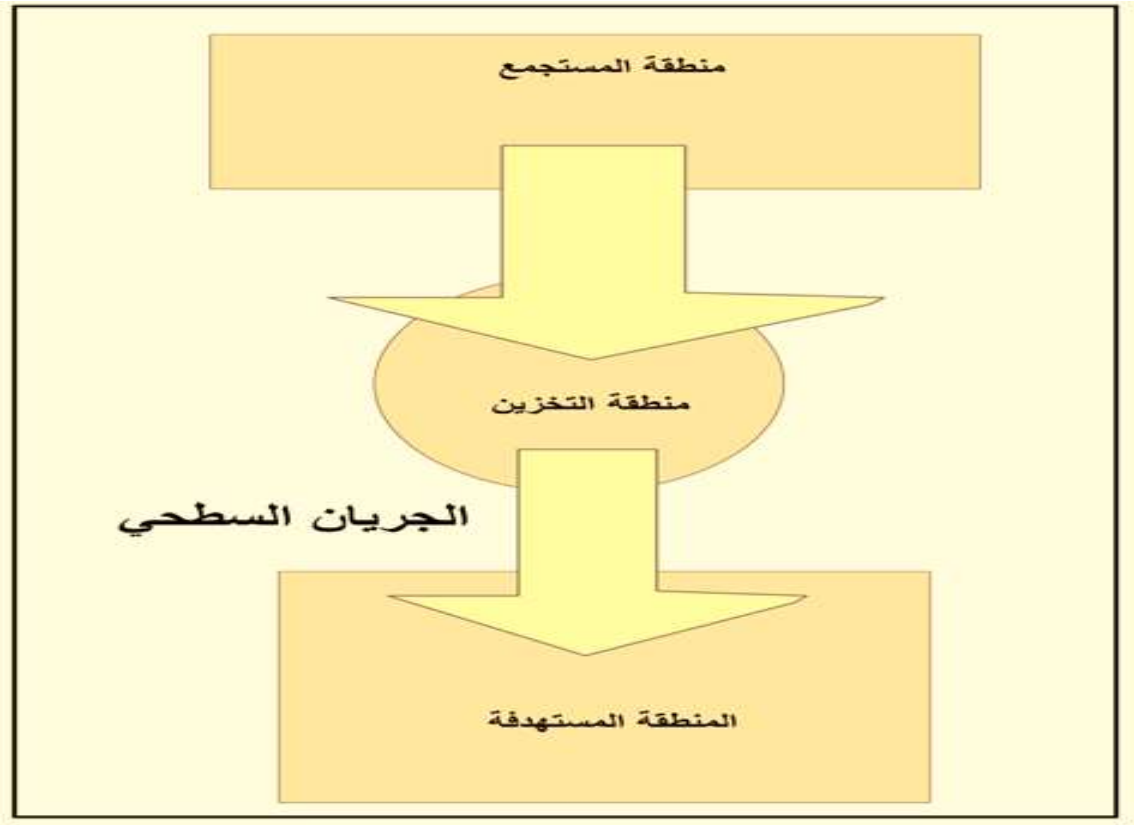
وتوجيهه الى المنطقة المستهدفة للحصاد المائي، كما في الشكل (١) حيث يوضح مكونات نظم حصاد المياه. تتكون نظم حصاد المياه من عدة مناطق اهمها:

١- **منطقة المستجمع:** هي مساحة او جزء من الارض يساهم في بعض من حصته من مياه الامطار لصالح منطقة اخرى تكون مستهدفة تقع خارج حدود ذلك الجزء. يكون حجم هذا الجزء لايتجاوز بضعة امتار مربعة او تكون منطقة كبيرة تتراوح الى عدة كيلو مترات مربعة يمكن ان تكون هذه المنطقة سطح منزل او منطقة هامشية او منطقة صخرية.

٢- **منطقة التخزين:** هي مكان يتم فيه حجز المياه الجارية منذ وقت جمعها حتى يتم استخدامها كأن تكون خزانات فوق الارض او في باطن الارض مثل خزانات المياه الجوفية او شية الجوفية.

٣- **المنطقة المستهدفة:** وهي المنطقة التي جرت عليها عمليات حصاد المياه سواء للاستعمال الزراعي او لتوفير احتياج الحيوانات اما الهدف الرئيسي من تقانات حصاد المياه توفير مصدر مائي للإنسان لسد الحاجة متمثلة لري المزروعات و ري الحيوانات و الاستعمالات المنزلية

الشكل (٨) يوضح مكونات نظم حصاد المياه



المصدر: نقلاً عن عيون عبد المحسن، حسين الساعدي[viii]

-الاساليب المقترحة لنظم حصاد المياه:

تفتقر المنطقة الى وجود مصدر مائي مستمر في الجريان لذا لابد من سد هذا النقص من الماء بأتباع عدة طرق للاستفادة من مياه الامطار الموسمية وتنمية البيئة. ان منطقة الدراسة تمتلك خصائص لإقامة تقانات لحصاد المياه من الوديان والسيول فمعدل سقوط الامطار يتراوح بين (٢٥٠- ٣٠٠) ملم ان اختيار منطقة الدراسة لتنمية حصاد المياه يعود لأسباب منها

١- وجود وديان ذات اصل نهري مغطاة برواسب عالية المسامية والنفاذية هذه من الاسباب المهمة في تنفيذ الحصاد المائي.

٢- بما ان منطقة الدراسة تقع ضمن مناخ جاف فأنها ملائمة لزراعة الاشجار التي لاتحتاج الى مياه كثيرة وتتحمل فترات الجفاف.

٣- عند هطول الامطار في فصل الشتاء والربيع تضيع كميات من المياه عن طريق السيول ليتبخر جزء منها والجزء الاخر يؤدي الى جرف التربة وتعريتها وازالة الطبقة الخصبة منها.

تقوم عملية حصاد المياه على عدة مبادئ[ix]وهي:

١- المراقبة الطويلة والمتأملة للمنطقة المراد تطبيق تقانات الحصاد فيها.

٢- تحديد النقاط المرتفعة والتي ستنزل مياهها الى النقاط المنخفضة في الاسفل.

٣- البدء بتقانات حصاد مياه صغيرة وبسيطة.

٤- نشر وتسريب المياه.

٥- تسريب الفائض من المياه اثناء الفيضانات.

من خلال مراقبة المنطقة تتيح للباحث معرفة الاماكن التي من الممكن ان تكون فيها تقنية حصاد المياه كما ان من خلال معرفة اعلى نقطة في الحوض وشدة انحدارها يتم معرفة وتحديد سرعة الجريان المائي. عند استخدام تقانات السدود الصغيرة تكون نتائجها بأعطاء كميات كبيره من المياه افضل من السدود الكبيرة وذلك لانها تغطي مساحات اكثر كما انها غير مكلفة والتعامل مع الفائض المائي لا يجب ان يكون على أساس أنها مشكلة أنما يجب التعامل معها على أساس أنها مورد مائي والقيام بحفر خنادق أو إنشاء سدود ترابية أو أحواض مائية بشكل متدرج للحفاض على تلك المياه[x]. كما انه يفترض زراعة اشجار دائمة الخضرة وتتحمل فترات الجفاف لتثبيت التربة والحفاظ عليها من التعرية كما انها تعتبر مصدات للرياح ومنقية للهواء وتكون مأوى للطيور والحيوانات البرية فتزيد من تكاثرها وتحافظ على ديمومة البيئة من خلال هذه العناصر يتم الربط بين حصاد المياه والاثار البيئية من خلال الاعتماد على التقنيات الجغرافية يمكن تحديد افضل موقع تطبق علية تقنية حصاد المياه.

اولا: حواجز لنشر المياه والسيول: تعد عملية نشر المياه والسيول إحدى مبادئ تقانات حصاد المياه, عن طريق نشر وتوزيع السيول على مساحة واسعة وهي إحدى الطرق التقليدية المتبعة في تحسين الغطاء الأرضي[xi] ان نشر هذه التربة يزيد من خصوبة التربة المنقولة اليها كما يزيد من ارتشاح المياه في التربة كما يحسن من رطوبة التربة،

ثانيا: حصاد مياه السيول في نطاق قاع المجرى:

هو سد بقاع المجرى يقطع الجريان الموسمي، ويتكون من الحجارة في الغالب, ويكون له مفيض وسطي لتصريف المياه من فوقها, والغرض منها هو ليس إيقاف المياه أمامها إنما يبطئه وتتجمع المياه أمام السد بشكل مؤقت[xii], هذه العملية تقوم على التقليل من ذروة تدفق المياه والمساعدة في تسريب الرطوبة الى داخل التربة كما انها تقلل من خطر الفيضان بالإضافة الا انها تقلل من خطورة التعرية المائية كما تحافظ على المادة العضوية الموجودة في التربة.

ثالثا: خزانات الوديان:

هي خزانات مياه ذات اسطح غير مغلقة يتم انشاؤها للحد من نقص المياه الحاصل في المجتمعات الرعوية, وتقام على الوديان ذات الانحدار البسيط التي تسمح بتوجه المياه

وخزنها وهي ملائمة للمناطق التي تتلقى تساقط مطري تتراوح بين (٢٥٠-٧٥٠)ملم[xiii] هذا النوع من الخزانات يعتمد على خصائص التربة والمياه الجوفية.

تعد تقنية حصاد المياه هي افضل وسيلة للحصول على المياه العذبة في المناطق الجافة وذلك من اجل الحصول على تنمية بيئية واقتصادية في منطقة حوض الدراسة يتم ذلك من خلال توفير مياه تستعمل للري كما تحافظ على رطوبة التربة لكي تتمكن النباتات من امتصاصها حيث تؤدي الى زيادة المساحات الخضراء وهذا يوفر بيئة طبيعية لأيواء الحيوانات البرية والطيور.

ان الهدف الاساسي من حصاد المياه والاثار البيئية التي يتركها هو تحسين البيئة الطبيعية التي تحيط بالإنسان دون الاضرار بها وذلك لكي يستفيد الجيل القادم من موارد الثروة الطبيعية، من خلال عدة امور ابرزها

١- القيام بحفر احواض صغيرة لتجميع المياه اثناء موسم الامطار وذلك للاستفادة منه في عمليات الري التكميلي وارواء الحيوانات والاستخدامات المنزلية.

٢- زراعة اشجار تلائم مناخ منطقة الدراسة حيث تزيد من المساحات الخضراء بالإضافة الى انها تقوم على تثبيت التربة ومنعها من الانجراف.

٣- توعية سكان المنطقة على اهمية اتباع حصاد المياه من الامطار للاستفادة منه في تحسين الانتاج الزراعي

: تقانات حصاد المياه المستخدمة في منطقة الدراسة:

١- نظام السدود الترابية او المصدات وتعمل هذه التقانات على التقليل من حركة الجريان السطحي للمياه وتوجهها الى الشبكة المائية داخل منطقة التغذية الهدف من استخدام هذه التقنية هو تغذية خزانات المياه الجوفية وحماية الغطاء النباتي ومنع انجراف التربة.

٢- نظام السدود بأشكالها المختلفة حيث تقام في المناطق المنبسطة وتعمل على التقليل من جريان المياه السطحية والذي يساعد بدورة على اشباع التربة وتغذية المياه الجوفية.

٣- نظام الحفائر والخزانات بأشكالها وانواعها المختلفة حيث تقام هذه التقانة لغرض تجميع مياه الامطار ليتم حصادها والاستفادة منها.

٤- نظام المصاطب والمدرجات على امتداد واجهات المنحدرات. وهذه تقام لمنع انجراف التربة من واجهات السفوح المنحدرة اللازمة لممارسة نشاط زراعي في هذه المناطق[xiv].

ان الهدف من عمل تقانات حصاد المياه في هذه المناطق يرجع لسهولة تنفيذها وبساطتها وبكلفة اقل فهي تلائم قدرة المزارعين والفنيين اضافة الى ماتتركة من اثر واضح على سطح الارض من تنمية الغطاء النباتي والمساهمة في زيادة مخزون المياه الجوفية وتعمل على تحقيق تنمية زراعية حيث تنحصر هذه التقانات في المناطق الجافة والشبة الجافة التي تعاني من جفاف شديد وتدهور النظام البيئي.

-اهداف حصاد المياه:

تقع منطقة الدراسة في منطقة جافة او شبة جافة ليس فيها نهر او مياه جارية اضافة الى ان سقوط الامطار قليل او متذبذب، حيث تعتمد منطقة الدراسة على المياه الجوفية في الاستخدامات المنزلية والزراعية وارواء الحيوانات كما انه لا يخفى على احد ان الماء هو من اهم العوامل المحددة لزيادة وانتشار السكان. وتعد تقنية حصاد المياه من الامطار من اهم التقنيات التي تستخدم في تنمية الموارد المائية في المناطق الجافة وشبة الجافة بالإضافة الى اهداف اخرى منها:

اولاً-اهداف اقتصادية:

١- المساهمة في تحسين دخل الفرد حيث يزيد من مستوى معيشته.

٢- يساهم في تقديم الدعم وتحسين القطاع الزراعي.

٣- يساهم في تنمية الثروة الحيوانية

ثانياً-اهداف اجتماعية:

١- يحد من انتشار و تفشي مشاكل الفقر والبطالة والجوع.

٢- يساهم في تنمية وتطوير مناطق الارياف في توفير فرصة عمل للسكان.

٣- يساهم في الحد من هجرة السكان من الريف الى المدن بحثاً عن وسيلة العيش .

ثالثاً -اهداف بيئية:

١- توفير حماية للتجمعات السكانية في المناطق المنخفضة وبطون الاودية من خطر السيول.

٢- توفير الحماية للتربة من الانجراف اضافة الى حماية الموارد الطبيعية من تدهورها.

٣- حماية التجمعات السكانية من مخاطر السيول والفيضانات[xv].

رابعاً -اهداف استراتيجية:

١- المساهمة في تعزيز الامن المائي في المناطق الجافة وشبة الجافة

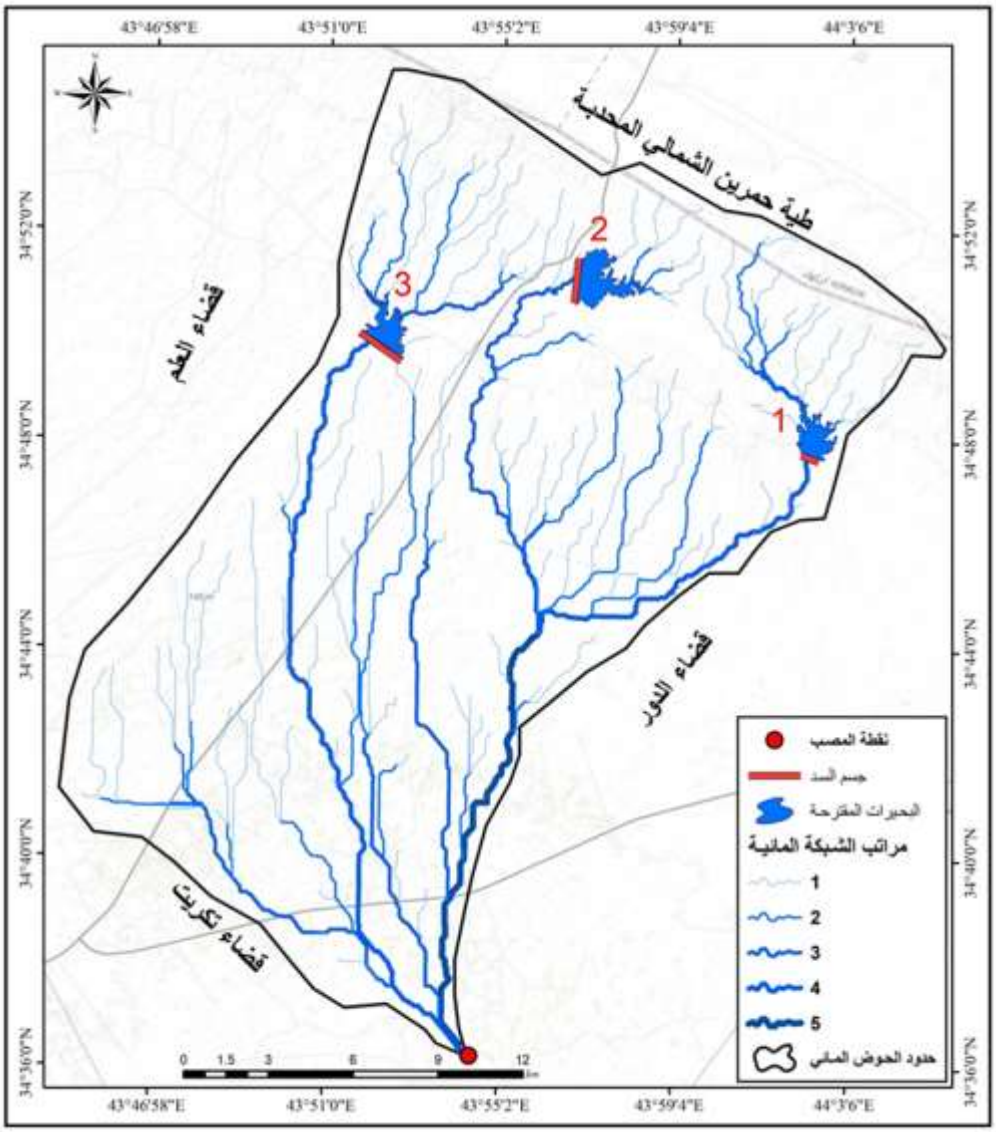
٢- يساهم في تطوير المراعي الطبيعية.

٣- المساهمة في تعزيز الامن الغذائي من خلال تطوير الزراعة وتربية الحيوانات.

من خلال جدول(٢) وخريطة (٢) اقترحت الدراسة بأن تكون هناك ثلاث سدود توضع على مجاري الانهار اضافة الى بحيرات تكون ذات سعة خزنية كبيرة. فالسد الاول يقع في الجزء الشمالي في بداية مجرى حوض منطقة الدراسة اذ يبلغ طوله (٠,٦٦٩) كم وارتفاع (١٢) م وبطاقة خزنية (١٧٥٢٤٧٣٤) م٣ اما السد الثاني وهو اكبر من السد الاول وبأرتفاع (١٢) م وبطاقة خزنية (٢٦٧٦٥٢٦٢)م٣ اما السد الثالث فيقع الى الجنوب من السد الثاني اذ يبلغ طوله (١,٧٨) كم وبارتفاع (٥) وتتراوح سعته الخزنية (٥٦٤١٥١٠,١٣) م٣ هذه السدود تكون كونكريتية ترتكز على قاعدة حوض منطقة الدراسة كما موضح في الخريطة (١٥)والجدول(٣٢) بالاضافه الى ان البحيرات تكون خلف السد مباشرة وذات طاقة خزنية كبيرة،

فالبحيرة التي تكون خلف السد الثاني اكبر مساحة مقارنة مع البحيرة الاولى والثالثة اذ تبلغ مساحتها (٢٢٣٠٤٣٩)م٢ وبأرتفاع منسوب مياه (٢٠٠)م اما البحيرة التي تقع خلف السد الثالث تكوم ذات مساحة اقل اذ تبلغ مساحتها (١٣٧٥٩٧٨) كم٢ وبارتفاع منسوب مياه (١٤٥) .

خريطة (٢) البحيرات المقترحة في منطقة الدراسة



المصدر: اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج ARC GIS 10.3

جدول (٢) خصائص البحيرات في منطقة الدراسة

البحيرات	المساحة/م٢	اعلى منسوب/م	ادنى منسوب/م	طول السد/كم	ارتفاع السد/م	الطاقة الخزنية/م٣
1	1460395	180	168	0.669	12	17524743
2	2230439	200	188	1.616	12	26765262
3	1375978	150	145	1.78	5	5641510.13

المصدر: اعتمادا على خريطة (٢) وبرنامج ARC GIS 10.3

خلصت مرحلة دراسة تحديد مواقع السدود في حوض الدراسة إلى اختيار ثلاث مقاطع باعتبارها أفضل المواقع التي يمكن إنشاء السداد عليها وحصاد مياه الجريان السطحي المتأتية من المساحة المغذية لمنطقة المقطع, نظراً لملائمتها من الناحية الهيدرولوجية والطوبوغرافية ومراعاتها لاعتبارات ومحددات اختيار مواقع إنشاء السدود المقترحة في الدراسة الحالية، ولعل من اهم فوائد تلك السدود المقترحة هو تنظيم جريان المياه في مجرى حوض الناعمة النهري وتوسيع رقعة الأراضي الزراعية و رقعة الاستيطان في المناطق القريبة من موقع السد والخزين المائي, فضلاً عن انها تساهم في رفع مستوي المياه الجوفية في منطقة حوض الدراسة, مما تعزز من استعمالات الآبار السطحية في الاستخدامات الزراعية في منطقة الدراسة، يمكن تطبيق تقانات حصاد المياه على مستوى مزرعة ذات مساحة صغيرة حيث ان كمية الامطار الساقطة والتي تزيد عن ٢٠٠ ملم يمكن ان تستغل في تحسين وانجاح زراعة المحاصيل الشتوية كالحنطة والشعير، اما بالنسبة للمقاطعات المستفيدة من عمليات حصاد المياه هي المقاطعات التي اقترحت عليها سداد والتي تقع ضمن منطقة التجميع والتي يمكن نثر المياه نحوها، والهدف من ذلك هو تحدث هجرة عكسية من المدينة الى الريف لكون المنطقة تم توصيل اليها طاقة كهربائية اضافة الى تغطيتها بشبكة من الطرق المعبدة والتي تساهم بدورها في زيادة الانتاج الزراعي والذي يوفر غذاء الاساسي للسكان اضافة الى توطن السكان في هذه المناطق. كما ان هناك العديد من السداد الترابية التي عملها المزارعين والتي تقع في المنخفضات وبطون الاودية حتى تتسلم اراضيهم كميات اكبر من مياه الامطار وتحقق نسبة اكتمال لإنتاجهم الزراعي من الحنطة والشعير ذات الاحتياج المحصولي [xvi].

من خلال الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة والمناطق المجاورة وتوثيق صور عن طبيعة المنطقة والزراعة والغطاء النباتي يتضح ان اماكن نشر المياه والتي يكون موقعا على جوانب السدود تتميز بأنبساط اراضيها حيث اطلق اسماء مقاطعات مشتقة من ذلك مثال(سيحة الملح، سيحة المعيبدي، سيحة جاسم،

سيحة النهير، سيحة حليحل، سيحة المبدد) والسيح لغويا هو الجريان والمثبتة قسم من هذه التسميات في الخريطة الطبوغرافية لناحية العلم[xvii]

المبحث الثاني: الاثار البيئية للحوض المائي

-استعمالات الارض في منطقة الدراسة:

ان دراسة النشاط البشري والسكاني من الدراسات المهمة في معرفة استعمالات الارض حيث يعتمد عليها في معرفة كثافة وتوزيع السكان وارتباطه في الموارد الطبيعية وكيفية استغلالها.

من خلال الدراسة الميدانية والزيارات المتكررة لمنطقة الدراسة والمقابلات الشخصية لسكان المنطقة وتقنيات المرئيات الفضائية التي اجريت على منطقة الدراسة.

صنفت منطقة الدراسة الى عدة استعمالات منها:-

١- استعمال وتوزيع المستقرات البشرية

٢- استعمال الارض لأغراض الزراعة.

٣- استعمال الارض لغرض رعوي.

٤- استعمال الارض لغرض السياحة..

٥- استعمال الارض لغرض استثمار الملح.

: استعمال وتوزيع المستقرات البشرية:

يمتاز حوض الدراسة بانتشار اعداد كبيرة من القرى فيه نتيجة للخصائص الطبيعية والمناخية اهمها وجود اراضي خصبة صالحه للإنتاج الزراعي بالإضافة لوجود المياه الجوفية الصالحة للاستخدام البشري واراواء الحيوانات، يعتمد سكان المنطقة على الزراعة في معيشتهم لذلك من خلال زيارتنا المتكررة شاهدنا ان اغلبهم يعيشون في المناطق القريبة من الاودية و المناطق السهلية معتمدين على الزراعة وتربية الحيوانات في معيشتهم، كما ان اغلب المساكن مبنية من البلوك والكونكريت، بلغ عدد القرى في منطقة حوض الدراسة (١٤) قرية وتتباين كثافتهم بين قرية واخرى جدول (٣).

جدول (٣) يبين المقاطعات او القرى وعدد السكان \نسمة في منطقة الدراسة

اسم المقاطعة \القرية	عدد السكان\نسمة	اسم المقاطعة \القرية	عدد السكان\نسمة
نهير الحجر	١٥٠	عرب عبد حميد	٣٥٠
عرب شيخ غدير	٢٠٠	عرب غنم محل	١٨٠
الدرويش	٩٠	عرب صالح احمد حويس	٧٥
حواش هاشم	١٥٠	المعيبدي	١٠٠
البوعلي البرجة	٢٠٠	سيحة الملح	٣٠٠
عرب حسين هوش	١٧٠	المناهلة	٢٥٠
عرب علي صالح	٣٠٠	الخزيفي	١٥٠
المجموع	١٢٦٠	المجموع	١٤٠٥

المصدر: مقابلة شخصية مع علي عكاب مسؤول في المنطقة

-استعمال الارض لأغراض الزراعة

تعرف منطقة الدراسة بأنها منطقة زراعية حيث ان نمط الزراعة المختلطة هي الصفة السائدة في المنطقة وهذه الحرفة هي التي يعتمد عليها اغلب سكان منطقة الدراسة، و كما معروف ان منطقة الدراسة تقع في نطاق المناخ شبه صحراوي لذا فأن النشاط الزراعي السائد في المنطقة يعتمد على سقوط الامطار بالدرجة الاولى او الزراعة الديمية بمعنى اخر, كما ان اغلب سكان في المنطقة يعتمدون على المحاصيل الحقلية في الزراعة منها الحنطة والشعير لذا فأنهم يستغلون بطون الاودية والاماكن المنخفضة في الحوض لزراعة مثل هذه المحاصيل حيث تتجمع المياه في موسم الامطار في هذه الاماكن، فضلاً عن زراعة المحاصيل التي تعتمد على الارواء التقليدي منها المحاصيل الصيفية مثل الرقي والبطيخ والخيار والباذنجان والباميا والفلفل والطماطة ومحصول الذرة الصفراء الذي يعتبر علف للحيوانات هذه المحاصيل تعتمد على الابار الارتوازية في ريها لكنها تشغل مساحات اقل من ما تشغله المحاصيل الحقلية. تقسم الاراضي الزراعية بناء على طرق الري الى قسمين:

١- نمط الزراعة الديمية:

تنتشر الزراعة الديميه في اجزاء واسعة من المنطقة وتحتل مناطق المنخفضات والسهول التجميعية في الحوض حيث تسود الترب الطينية والترب الرملية كما انها تعتمد على كمية الامطار الساقطة خلال فصل الشتاء حيث تترك اثار على جودة المحصول في اغلب السنوات بما ان المنطقة جافة او شبة جافة لذا تكون الامطار فيها متذبذبة ففي سنوات تشهد تساقط غزير يكفي لإرواء المحصول وفي سنوات لا تسقط الامطار او تسقط ولكن لا تكفي لأرواء المحصول في فترة النمو مما يعطي نتيجة سلبية حيث ان السنوات التي تتساقط فيها الامطار بكميات كبيرة يكون انتاجها من محصولي القمح والشعير عالي اما السنوات التي تكون فيها الامطار قليله فيكاد ينعدم انتاج هذه المحاصيل مما يؤثر على الجانب المعيشي لسكان المنطقة ومعروف ان السكان لايملكون غير حرفة الزراعة في هذه المنطقة.

٢-الاراضي المروية عن طريق الابار الارتوازية:

تعد الاراضي المروية والمستغلة في الزراعة اقل من الاراضي التي تعتمد على مياه الامطار والمستغلة في الزراعة الدميه حيث تستخدم في ري المحاصيل الصيفية منها الرقي والبطيخ والباذنجان.....الخ وفي فصل الشتاء تروي المحاصيل الورقية والدرنية منها الفجل والبصل والخس والسلق.....الخ، كما يستخدم بعض وسائل الري التقليدية عن طريق الري بالرش المحوري والرش الثابت والري بالتنقيط حيث ان اغلب المزارعين يستخدمون الري بالتنقيط في منطقة الدراسة في الزراعة لانه يساعد على بقاء التربة رطبة كما انه اقتصادي في استغلال اقل كميات من المياه اضافة الا انه يحافظ على التربة من التملح بالاضافة للمحاصيل فأنهم يزرعون الاشجار لتثبيت التربة كما تعمل كمصدات للرياح منها الدفلة والاوكالبيتوس والنخيل والزيتون حيث ان هذه الاشجار تتحمل درجات الحرارة المرتفعة. كما ان سكان المنطقة يملكون اعداد من الحاصدات والجرارات الزراعية والات الحفر الارتوازية التي تساعدهم في حفر باطن

الارض واستخراج المياه للاستعمالات اليومية وهذا يدل على ان منطقة الدراسة يسود فيها النشاط الزراعي بنوعيه الزراعي – الحيواني، ان المقومات الطبيعية في المنطقة من نبات طبيعي اضافة الى خصوبة التربة والاراضي صالحة للزراعة ساعدت على تنشيط الاستثمار والحركة الاقتصادي

جدول (٤) يبين اسم المقاطعة او القرية وعدد الساحبات والحاصدات ومنظومات الري

اسم المقاطعة \القرية	عدد الساحبات	عدد الحاصدات	منظومات الري
نهير الحجر	٤	٢	١٠
عرب شيخ غدير	٣	٣	١٢
الدرويش	٥	٣	٩
حواش هاشم	٤	٢	١٠
البوعلي البرجة	٥	٤	٨
عرب حسين هوش	–	٦	١٠
عرب علي صالح	٣	–	١٥
عرب عبد الحميد	**٥**	**٥**	**٢٠**
عرب غنم محل	٤	٢	١٠
عرب صالح احمد حويس	٦	١	٢٠
المعيبدي	٥	١	١٠
سيحة الملح	٤	٥	٢٠
المناهله	٤	٣	١٦
الخزيفي	٦	٢	١٥
المجموع	٥٨	٣٩	١٧٥

المصدر: مقابلة شخصية مع علي عكاب مسؤول في منطقة الدراسة

٤-٦-٣-استعمال الارض لغرض رعوي:

تعرف المراعي الطبيعية بأنها اراضي تنتج بالدرجة الاولى نباتاً علفياً طبيعياً صالحة لرعي المواشي[xviii]، كما تعرف بأنها مساحات واسعة من الاراضي ذات غطاء نباتي من الحشائش الطبيعية التي تصلح علف للحيوانات، كما يعتمد سكان منطقة الدراسة معاشياً واقتصادياً على تربية الحيوانات بالدرجة الثانية بعد الانتاج الزراعي، حيث يربون الابقار والاغنام والماعز والجمال والدواجن، كما ان العوامل الاساسية التي تدفعهم لتربية هذه الحيوانات هي سعة الاراضي الزراعية ووفرة المراعي الطبيعية في المنخفضات والسهول،

تنمو المراعي الخضراء في فصلي الشتاء والربيع اما في فصلي الصيف والخريف فترعى المواشي في مخلفات الاراضي المزروعة بعد انتهاء حصاد المحصول.

جدول (٤) اعداد وانواع المواشي في كل قرية

اسم المقاطعة االقرية	الاغنام ارأس	المـــاعزا رأس	الابلارأس	الابقار ارأس	الدواجن	احـــــواض تربيـــــــة الاسماك
نهير الحجر	٥٠٠٠	٣٠٠	١٥٠	٢٠٠	١٠٠	٣
عرب شيخ غدير	٣٠٠٠	١٥٠	٥٠	١٥٠	١٥٠	–
الدرويش	٢٥٠٠	٣٠٠	٢٠٠	١٠٠	٣٠٠	–
حواش هاشم	٤٠٠٠	٥٠٠	١٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٣
البو علي البرجة	٥٠٠٠	٤٠٠	١٥٠	٤٠٠	٣٠٠	٤
عرب حسين هوش	٧٠٠	٢٠٠	–	٣٠٠	١٠٠	١
عرب علي صالح	٣٥٠٠	٢٠٠	٥٠	–	١٥٠	٢
عرب عبد حميد	٤٠٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٥٠٠	٢٠٠	١
عرب غنم محل	٥٠٠٠	١٥٠	١٥٠	٢٠٠	١٠٠	–
عرب صالح احمد حويس	٦٠٠٠	٥٠٠	١٠٠	١٥٠	٢٠٠	٢
المعيبدي	٢٥٠٠	١٠٠٠	–	١٠٠	١٠٠	٢
سيحة الملح	٥٠٠٠	٣٠٠٠	٣٠٠	٥٠٠	٣٠٠	٥
المناهله	٤٥٠٠	٥٠٠	٢٠٠	٣٠٠	١٦٠	١
الخزيفي	٥٠٠٠	١٠٠٠	٧٠	٢٠٠	١٥٠	–
المجموع	٥٥٧٠٠	٨٥٠٠	١٩٢٠	٣٥٠٠	٢٥١٠	٢٤

المصدر: مقابلة شخصية مع علي عكاب مسؤول في منطقة الدراسة

- استعمال الارض لغرض السياحة:

تعرف السياحة بأنها هي رغبة الفرد لاستغلال العناصر السياحية المتوفرة في المحيط الجغرافي لغرض قضاء وقت الفراغ للترفيه عن النفس واخذ قسطاً من الراحة والتمتع بجمال الظواهر الطبيعية والبشرية[xix]. ويمكن تعريف الظواهر الطبيعية بأنها هي الظواهر التي لادخل للإنسان في وجودها يعتمد عليها في حياته ويتأثر فيها وتؤثر فيه, توجد في منطقة الدراسة بعض المقومات الطبيعية والبشرية التي تساعد على نشاط حرمة السياحة في المنطقة منها:

أ-مقومات طبيعية:

تعد الخصائص الطبيعية من اهم المقومات الطبيعية لنشاط حركة السياحة خاصة في فصلي الشتاء والربيع كما ان التضاريس ايضا عامل مهم من العوامل الطبيعية التي تساعد على السياحة حيث ان المنطقة تتواجد فيها مرتفعات وسهول تتنوع فيها النباتات الطبيعية من حشائش قصيرة وزهور مختلف الوانها مع وجود وديان تجري فيها المياه اضافة الى وجود عيون ماء ملحية جارية تنبع من تلال حمرين وتصب في بحيرة الشارع او المملحة منها (عين انخيله وعين الملح وعين التمر) كل هذه المقومات جعلت السياحة مستمرة يمكن استثمارها وتطويرها، ينقصها فقط مقومات بشرية منها:

١- طرق معبدة تصل الى اجزاء الحوض.

٢- انعدام الدعم الحكومي المتمثل بحملات تشجير المنطقة

٣- عدم وجود جسور لاستغلال الفائض المائي في موسم الامطار والاستفادة منه،

٤- نقص في خدمات توصيل الطاقة الكهربائية

٥- تأمين المنطقة بنقاط من الجيش والحشد لحمايته من التسلل الارهابي وايقاع اذى بالعوائل

ب- سياحة الاماكن الخضراء: تعد منطقة الدراسة من اقرب مناطق السياحة الطبيعية لقضاء الدور وتكريت خاصة الطبقة متوسطة الدخل فهذه المنطقة لايتجاوز الوقت للوصول اليها ٤٠ دقيقة حيث ان هذه المنطقة متنفس للعوائل في فصل الربيع لسعة مساحاتها وجمال طبيعتها حيث تكسو الوديان مساحات خضراء مع زهور مختلف الالوان فضلا عن الهواء النقي والرائحة الزكية للأزهار ونباتات الربيع وهي سائدة في اغلب مناطق الحوض

- الاستنتاجات:

١- من خلال دراسة جيولوجية المنطقة يظهر بأنها تتدرج في أعمارها تمتد زمانياً من عصري البلايوسين وحتى عصر الهولوسين، كما ان اجزاء واسعة من الحوض تغطيها الترسبات الحديثة..

يتواجد في منطقة الدراسة مجموعة من طرق حصاد المياه المطبقة من قبل الاهالي منها خزانات داخل الوديان, و حواجز نشر المياه, لكم لم نتمكن من الوصول اليهن وذلك لخطورة المنطقة بسبب الاعمال الارهابية.

-٩التوصيات

١-الاستفادة من مياه الفيضانات لتغذية الخزانات الجوفية وحماية التربة من اخطار التعرية المائية وذلك بعمل سدود ترابيه صخرية.

٢--توفير الدعم وتشجيع المزارعين لأجل توفير مراعي للمواشي والحيوانات البرية وذلك من خلال القيام بزراعة بطون الاودية.

الهوامش,

(i) نادية قاسم محمد الزرفي,التقييم الهيدرولوجي لأمكانية حصاد مياه الامطار في بادية المثنى (وادي الغضاري –دراسة تطبيقية),رسالة ماجستير، غ.م, جامعة المثنى، كلية التربية، ٢٠٢١,ص١٤٣

(ii) آمنه جبار مطر درويش الدليمي، تقانات حصاد المياه ودورها في ادارة الموارد المائية وامكانية تنميتها المستدامة في الوطن العربي، بحث غير منشور، مجلة جامعة الانبار، كلية التربية للبنات، العدد السابع عشر,٢٠١٦,الجزء الرابع، ص١

(iii) اسحاق صالح العكام، الامكانات المائية المتاحة في اودية الهضبة الغربية (حصاد المياه),مجلة كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، المجلد (٧٤)والعدد (١)٢٠١٣,ص٩٨

(iv) دلي خلف حميد الجبوري، رغد سهمي حسين الدوري, التحليل الهيدرولوجي لتطبيق تقانة حصاد المياه لحوض وادي اللقلق بطريقة (CN– SCS)، مجلة جامعة تكريت، كلية التربية للعلوم الانسانية، المجلد (٢٧),العدد(٧)٢٠٢٠,٢١٧.

(v)حاضر ظاهر القيسي، واخرون، تحليل معطيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تقدير الجريان السطحي لأختيار موقع حصاد المياه (حوض جم جمال – العراق حالة تطبيقية) مجلة الفنون والاداب وعلوم الانسانيات والاجتماع، العدد (١١),٢٠١٦,ص١٢٩

(vi)دلي خلف حميد الجبوري، رغد سهمي حسين الدوري، التحليل الهايدرولوجي لتطبيق تقانة حصاد المياه لحوض وادي اللقلق بطريقة (CN–SCS)، مصدر سابق، ص٢١٧.

vii) احمد يوسف حاجم وذيب عويس وديتر بريتز , حصاد المياه تقانات تقليدية لتطوير البيئات الاكثر جفافا , المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا)٢٠٠٣,مطبوع مصور مع تعليق عن المستجمعات الغيرة والكبيرة لمظم حصاد المياه .ص٥

(viii)عيون عبد المحسن، حسين الساعدي، حصاد المياه، بحث غير منشور، جامعة واسط، كلية التربية، ٢٠١٩,ص٧

(ix) براد لانكاسترا, حصاد مياه الامطار الاراضي الجافة واكثر, المجلد١, تقديم غازي بول نبهان، الاهلية للنشر والتوزيع.

(x) هيوا خليل محمد الباجلاني، التحليل الهيدروجيمورفولوجي لحوض وادي جولك شمال شرق العراق ودوره في التنمية المستدامة، رسالة ماجستير، غ.م، جامعة تكريت، كلية الاداب، ,ص١٣٠، بيروت,٢٠١١, ص٣٢.

(xi)حكمت صبحي الدغستاني, واخرون، دراسة الانظمة الهيدرولوجية وحصاد مياه الامطار ضمن المراوح الفيضية في الطرف الشمالي من جبل سنجار باستخدام معطيات التحسس النائي, المجلة العراقية لعلوم الارض, المجلد ٤, العدد١، ٢٠٠٤,ص ١٩.

(xii)نضال العفايفة, محمد مدبر, الدليل الارشادي للحصاد المائي, المركز الوطني للبحث والارشاد الزراعي–الاردن,٢٠١٥، ص٣٦.

(xiii)منظمة الاغذية والزراعة للام المتحدة(FAO), تعزيز الكفاءة والانتاجية الزراعية, تقييم حالة واداء ونطاق حصاد المياه المخصصة للزراعة في كل من اوغندا وبركينافاسو والمغرب,٢٠١٦,ص٢٤.

(xiv)امنة جبار مطر درويش الدليمي، تقانات حصاد المياه ودورها في ادارة الموارد المائية وامكانيات تنميتها المستدامة في الوطن العربي, بحث غ.م، مجلة جامعة الانبار، كلية التربية للبنات، الجزء الرابع، العدد ١٧، ٢٠١٦

(xv)صالح ابراهيم عبدالله الدودو، اثار تبني تقنية حصاد المياه على الحد من الفقر في مناطق الزراعة المطرية في ولاية شرق دارفور، اطروحة دكتوراه، جامعة السودان، كلية الزراعة، ٢٠٢٠,ص٣٠

(xvi)الدكتور باقر احمد كاشف الغطاء، كتاب علم المياه وتطبيقاته، ١٩٨٢,ص٣٧٠

(xvii)صافي اسود حمود الجبوري، حصاد المياه لحوض وادي المبدد في محافظة صلاح الدين، اطروحة دكتوراه، غ.م,جامعة تكريت، كلية التربية، ٢٠١٤,ص٩٣

(xviii)سعدون يوسف سركهية، المراعي الطبيعية، ط١, مطبعة شفيق، بغداد، ١٩٧١,ص٢٢

(xix)عبدالله حسون محمد، السياحة في محافظة ديالى، مجلة ديالى، العدد الحادي والخمسون، ٢٠١١,ص١.

Sources:

1-Ahmed Sousa, Ray of Samarra during the Abbasid Caliphate, Dar Al-Maaref, Baghdad, 1st edition, 1949 AD, vol. 1.

2-Dr. Baqir Ahmed Kashif Al-Ghita, book on hydrology and its applications, 1982

3-Brad Lancastra, Rainwater Harvesting Drylands and More, Volume 1,
presented by Ghazi Paul Nabhan, Al-Ahlia Publishing and Distribution

−4-Bashir Youssef Francis. Encyclopedia of cities and sites in Iraq - Part One. E-Kutub Ltd. s. 125. ISBN: 9781780582931. Archived from the original (pdf) on April 2, 2019. Accessed on April 2,

5-Saadoun Yusuf Sarkahiyah, Natural Pastures, 1st edition, Shafiq Press, Baghdad, 1971,

6-Dictionary of Meanings_Meaning of Sayhud Archived copy on April 2, 2019 on the Wayback Machine website. 2019

7-Amna Jabbar Matar Darwish Al-Dulaimi, water harvesting technologies and their role in water resources management and the possibility of their sustainable development in the Arab world, unpublished research, Anbar University Journal, College of Education for Girls, Issue Seventeen, 2016, Part Four, p. 1

8-Ishaq Saleh Al-Akkam, Water Potentials Available in the Valleys of the Western Plateau (Water Harvesting), Journal of the College of Education for Girls, University of Baghdad, Volume (74) and Issue (1) 2013,

9-Hader Dhaher Al-Qaisi, et al., Analysis of remote sensing data and geographic information systems in estimating surface runoff for choosing a water harvesting site (Jim Jamal Basin - Iraq, an applied case) Journal of Arts, Arts, Humanities and Social Sciences, Issue (11), 2016

10-Deli Khalaf Hamid Al-Jubouri, Raghad Sahmi Hussein Al-Douri, Hydrological analysis of the application of water harvesting technology to the Wadi Al-Luqluq Basin using the (CN-SCS) method, Tikrit University Journal, College of Education for Human Sciences, Volume (27), Issue (7) 2020, 217.

11-Nadia Qasim Muhammad Al-Zarfi, Hydrological Evaluation of the Possibility of Rainwater Harvesting in the Muthanna Desert (Wadi Al-Ghadhari - Applied Study), Master's Thesis, N.M., Al-Muthanna University, College of Education, 2021 Safi Aswad Hamoud Al-Jubouri, Water Harvesting for the Wadi Al-Mabadid Basin in the Governorate Salah al-Din, PhD thesis, G.M., Tikrit University, College of Education, 2014.

12-Hiwa Khalil Muhammad Al-Bajlani, Hydrogeomorphological analysis of the Wadi Golk Basin in northeastern Iraq and its role in sustainable development, Master's thesis, NA, Tikrit University, College of Arts, p. 130, Beirut, 2011