

Water Gathering for Al-Thirthar Lake and Its Strategic Importance in Achieving of Development

Othman Mohammed Hussien Al-Duliemi

General Directorate of Education in Anbar, Ministry of Education, Anbar, Iraq

tm5201075@gmail.com

KEYWORDS: Water Harvesting, Morphometric, Water Balance, Thirthar Lake, Strategic Planning.



Crossref doi

<https://doi.org/10.51345/v33i2.481.g274>

ABSTRACT:

Supplying water is a concern in the world because of the decline in low rainfall in most of the world as a result of rising temperatures and increased evaporation/transpiration which cause decreasing of farming areas and supplying food under high population numbers and effects on supplying them with food. This research study included determining the best sites that are suitable for creating available watersheds which serve the region in the future. Through the analysis of natural and geomorphological maps declination soil natural vegetation as well as the analysis of information results through modern technology programmes which helped to identifying best places to create watersheds in the basin of Al-Thirthar Lake. Al-Thirthar Lake has a significant impact in increasing the region the Euphrates and the Tigris River with water needs time of water scarcity which could serve the region at the present and in the future. There are three sites in the basin of Al-Thirthar Lake which are suitable for the watersheds of dams small lakes and different types. When those sites are invested correctly and successfully then will have a clear impact in setting appropriate plans to encourage the future development process in the region and to be suitable with the dry and semi-arid environmental conditions which suffer from a significant shortage of water resources in addition to the decline in population and geographical distribution in the region. Through the development of this strategy it will achieve a great goal of the population settlement and invest those potentials in providing water utilization of agricultural lands and provide the food needs of the country very dramatically and this provides job opportunities for the unemployed and achieve the stability of life in the region.

REFERENCES:

- higat, bassim R. and moutaz A. Al-Dabbas, tectonic Evlvtion of Iraq, val. 32 33, 2004, p.27-29.
 Buringh, - OR - P., soils and soil conditions in Iraq ministry of Agriculture, soil of Iraq, 1960, p.17.
 Ibrahim . M. W. Shifting depositional axes of Iraq, an outline of geosynclinals history, journal of petroleum geology, vol, 2, 1979, p.181.
 Buday. T. The Regional of Iraq, Stratiqrophy and paleogeography V.I, State Organization for Minerals, Dar-AL.Kutib publishing house, Baghdad, 1980. P. 17.
 A. Strahlar, Physical Geography, john Wiley & sons. United states of America. 1975.p461

حصاد المياه لحوض بحيرة الثرثار وأهميته الاستراتيجية في تحقيق التنمية

م.د. عثمان محمد حسين الدليمي

المديرية العامة لتربية الانبار، وزارة التربية، العراق

tm5201075@gmail.com

الكلمات المفتاحية: حصاد المياه، المورفومترية، الموازنة المائية، بحيرة الثرثار، التخطيط الاستراتيجي.

<https://doi.org/10.51345/v33i2.481.g274>

ملخص البحث:

يعد توفير المياه الشغل الشاغل في العالم لما حصل من انخفاض كميات الامطار الهائلة في اغلب مناطق العالم نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وزيادة كميات التبخر/التنح، مما أثر على انخفاض المساحات المزروعة وتوفير الغذاء في ظل ارتفاع اعداد السكان وبشكل يؤثر على توفير الغذاء لهم. اذ تضمنت دراسة هذا البحث تحديد أفضل المواقع الملائمة لإنشاء المستجمعات المائية الجيدة بما يخدم المنطقة في المستقبل. وعن طريق تحليل نتائج الخرائط الطبيعية والجيومورفولوجية والانحدار والتربة والنبات الطبيعي، وتحليل نتائجها تم تحديد أفضل الاماكن لإنشاء المستجمعات المائية في حوض بحيرة الثرثار، اذ وجد لها أثر كبير في رفد المنطقة بالاحتياجات المائية وقت الصيف، والتي يمكن ان تخدم المنطقة في الوقت الحالي والمستقبل. تتمتع المنطقة بوجود ثلاثة مواقع فعالة في حوض بحيرة الثرثار تصلح للمستجمعات المائية اذا أنشأت السدود والبحيرات الصغيرة يمكن استثمارها بشكل صحيح مما يجعل لها الاثر الواضح في وضع الخطط المناسبة لتشجيع العملية التنموية المستقبلية في المنطقة وبشكل يتلاءم مع الظروف البيئية الجافة والشبة جافة، كونها تعاني من نقص كبير في مصادر المياه وعدد السكان وتوزيعهم الجغرافي في المنطقة، اذ تحقق هذه الاستراتيجية هدف كبير من توطن السكان واستثمار تلك الامكانيات في توفير المياه واستغلال الاراضي الزراعية وبشكل يزيد من المنتجات الزراعية والغذائية التي يعاني منها البلد، وهذا يوفر فرص عمل ويحقق الاستقرار المعيشي في المنطقة.

المقدمة:

تعد الموارد المائية أهم متطلبات تحقيق التنمية لأي نشاط اقتصادي يوائم العمل عليه، اذ لا بد من التخطيط السليم والنجاح لإدارة تلك الموارد واستدامتها لاسيما في المناطق الجافة والشبة جافة التي تعاني وبشكل كبير من شحة المياه وندرتها لمدة طويلة من العام، فأصبحت الحاجة بالغة الاهمية لإيجاد بدائل جديدة لمصادر المياه من خلال اعتماد فعالية حصاد المياه وبالصورة التي تضمن الاستفادة القصوى من الامطار الهائلة رغم قلتها وتوجيهها نحو منخفضات واماكن ملائمة للاستثمار الزراعية او حقن المياه الجوفية من تلك المياه.

مشكلة البحث:

هل يمكن استخدام التقنيات الحديثة في تحديد أفضل المواقع للمستجمعات المائية؟ وهل يمكن استغلال العوامل الطبيعية والمورفومترية للحوض وتوظيفها لحصاد المياه واستغلال موسم الامطار والسيول والتي تخدم التنمية في حوض بحيرة الرقار، او من خلال توجيهها الى بحيرة الرقار وتغذية المياه الجوفية.

فرضية البحث:

يتسم حوض بحيرة الرقار بخصائص هيدرولوجية ومورفومترية فاعلة يمكن استثمارها في تحديد طبيعة الجريان السطحي وبشكل يضمن استغلالها لأغراض حصاد المياه، من خلال استخدام التقنيات الحديثة في اختيار افضل المواقع للمستجمعات المائية بما يخدم عمليات التنمية في هذا الحوض.

اهمية البحث:

تكمن اهمية دراسة هذا البحث من خلال وضع الوسائل والسبل التي من خلالها استثمار المنطقة التي تعاني ومن مناخ متطرف وجفاف مما اثر على انخفاض كمية الامطار الهاطلة ومصادر المياه فيها، وهذا بدوره أثر سلبا في توزيع السكان وتنمية المنطقة، ومن خلال دراسة الباحث وتعمقه في البحث فأُن الحلول المناسبة لاستثمار المنطقة تكمن في الاستغلال الامثل للأمطار والاستفادة من خصائصها وتحديد مواقع حصاد المياه وتجميعها باستخدام التقنيات الحديثة.

هدف البحث:

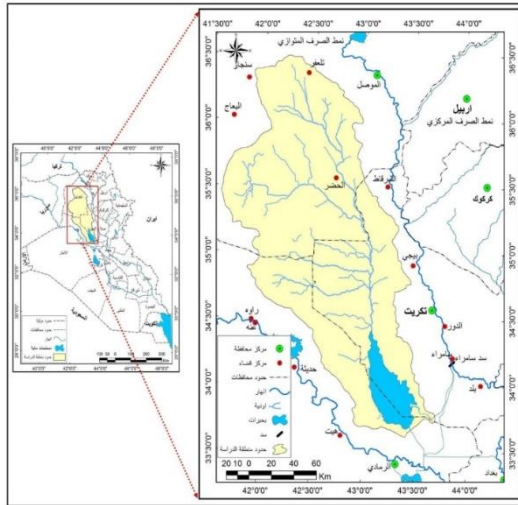
يروم الباحث من خلال هذه الدراسة وضع آلية تطبيقية لتحديد افضل المواقع للمستجمعات المائية الملائمة لحصاد المياه ودورها في تحفيز عملية التنمية، بالاعتماد على افضل التطبيقات الحديثة وتركيب قاعدة بيانات متكاملة وتصنيف البيانات بعد معالجتها.

اولا: الموقع والمساحة:

تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (33.40°) و (36.30°) شمال خط الاستواء، وبين خطي طول (41.20°) و (43.45°) شرقا، ويشغل الاجزاء الشمالية الغربية من العراق والى الشمال من السهل الرسوبي، يحدها من الشمال جبل سنجار وجبل كولات وجبل الشيخ ابراهيم، وهي عبارة عن سلسلة من المرتفعات الواطئة ممتدة شمال الحوض ويفصلها خط تقسيم المياه عن الاحواض المجاورة سواء حوض نهر دجلة شرقا وحوض نهر الفرات غربا، اما حدودها الشرقية فيحدها حوض نهر دجلة من

مدينة الموصل حتى مدينة بغداد جنوبا. اما من الغرب تتراوح حدودها ما بين الوديان ذات التصريف الداخلي وحوض نهر الفرات . اما من الجنوب فيحدها حوض نهر الفرات بين مدينة هيت والرمادي خريطة (1). اما من حيث المساحة فتبلغ مساحة حوض بحيرة الثرثار بمحدود (30002 كم²). وهي مساحة واسعة وهو حوض ذو تصريف داخلي، ويقع حوض بحيرة الثرثار في منطقة متباينة من حيث المناخ.

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر، جمهورية العراق، وزارة للموارد المائية، الحياة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس، 1/1000,000، سنة 2010م

ثانيا: التركيب الجيولوجي

يرجع التاريخ التكتوني لمنطقة الدراسة الى بداية تكوين الصفحة العربية واصل الدرع العربي الذي تعود صخوره الى ما قبل الكامبري، ويظهر تأثير الحركة على صخور القاعدة المتبلورة بشكل صدوع تمتد من الشمال الى الجنوب، كحركة الحجاز- نجد الاورجينية التي حدثت في حقبة ما قبل الكامبري وأدت الى انفصال الدرع العربي عن الدرع الإفريقي وأثرت هذه الحركات على صخور القاعدة المتبلورة بشكل صدوع تمتد باتجاهين احدهما شمالي - جنوبي مثل صدع أبي جبر ويمتد من مدينة هيت الى جنوب العراق⁽¹⁾. أما الاتجاه الثاني شمالي غربي - جنوبي شرقي نتج عن حركة نجد الاورجينية، ويكون بشكله العام موازيا الى خط صدع زاجروس الاندفاعي كما في صدع الفرات⁽²⁾، واتصفت هذه المدة بتقدم بحري واسع مما جعل المنطقة ذات رصيف مستقر للترسبات الفتاتية⁽³⁾. مما سبب خلال عصر الكامبري الاسفل تصدع في صخور القاعدة⁽⁴⁾. ورغم قدم التكوينات التي حدثت الا ان البناء الجيولوجي لا زال

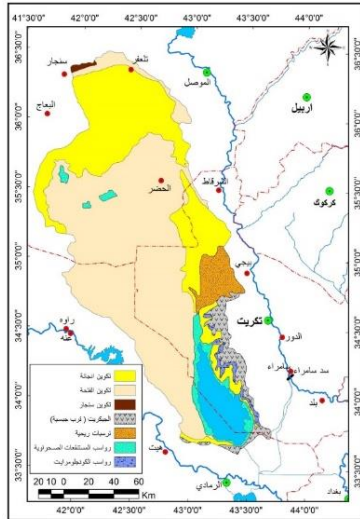
الى يومنا هذا في حالة عدم الاستقرار، فانحسار مياه البحر العظيم الذي كان يغطي هذه المناطق جعل ترسباته تتواجد فوق صخور من طبقات رسوبية كونت الشكل الحالي في المنطقة⁽⁵⁾. كما تهدف دراسة البنية الجيولوجية الى تحليل وتغيير المظهر الارضي داخل تكوينه ونشأته وتطوره من خلال دراسة الخصائص التكتونية والطباقية، اذ يعكس البناء الجيولوجي دور العوامل الطبيعية التي ترسم الصورة النهائية للبناء الجيولوجي، وفي مقدمة تلك العوامل عناصر المناخ ودورها في عمليات الحث والترسيب ورسم الخصائص المورفومترية والجيومورفولوجية للحوض، كما تتصف هذه المناطق بخطوط الفوالق والشقوق⁽⁶⁾، التي تسهل عملية تسريب المياه من خلالها، فتعمل على اذابة الصخور التي تحوي المعادن القابلة للإذابة، وهذا يؤثر على خواص المياه الهيدروولوجية في منطقة الدراسة، ورغم انها تعمل على ضياع كميات كبيرة من المياه الا انها تزود البحيرة والابار الارتوازية ببعض المياه خصوصا في المناطق التي يكون فيها مستوى المياه الجوفية مساو لقاع النهر أو اعلى منه⁽⁷⁾. لهذا اختلفت المكونات الجيولوجية لحوض بحيرة الفرات الى اخرى وحسب اعمار وخصائص الصخور المنكشفة في المنطقة ويمكن تقسيمها حسب بنيتها الجيولوجية جدول (1) خريطة (2) وهي على النحو الاتي:

جدول (1) مساحة التكوينات الجيولوجية لحوض بحيرة الفرات

النسبة المئوية	المساحة/كم ²	الصف
30.6	8673.1	تكوين انجانة
57.3	16255.18	تكوين الفتحة
0.3	82.7	تكوين سنجار
3.8	1076.1	الجبريت (ترب جسيه)
3.9	1111.6	ترسبات ريجية
3.1	887.62	رواسب المستنقعات الصحراوية
1.0	275.7	رواسب الكونجلومرايت
100	28362	المجموع

المصدر: تم استخراج القياسات بالاعتماد على خريطة (3) وباستخدام برنامج Arc Map 10.3.

خريطة (2) جيولوجية منطقة حوض بحيرة الترار



المصدر: وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدي، خريطة جيولوجية العراق، مقياس 1:1000000، لسنة 2000م.

ثالثاً: الخصائص الطبوغرافية:

تلعب عمليات التجوية والتعرية في اي منطقة دوراً مهماً في تطوير الاشكال الأرضية من خلال تأثيرها على سير العمليات الجيومورفولوجية من حيث التعرية والارساب على حد سواء، وتتم دراسة هذه الخصائص بالاعتماد على خطوط الارتفاعات المتساوية للخرائط التي يتم رسمها من خلال الاقمار الصناعية⁽⁸⁾، لغرض تحليل خصائص الارتفاع والانحدار وبناء نموذج ثلاثي الابعاد توضيحي للخصائص التضاريسية، ودراسة المقاطع العرضية ومعرفة الارتفاعات في المنطقة ويمكن تفصيلها على النحو الاتي :

1- الارتفاع:

ان ارتفاع منطقة الدراسة من مستوى سطح البحر يمكن توضيحه من خلال خريطة (3)، اذ سجل معدل ارتفاع الخطوط المتساوية في المنطقة بنحو (39 - 107م) فوق مستوى سطح البحر. وسجلت هذه القيمة عند الحدود الجنوبية لبحيرة الترار وعلى الجوانب المحاذية للبحيرة، علماً توجد نقاط شاذة قليلة في بعض الاماكن سجلت انخفاضاً بلغ (3 م) تحت مستوى سطح البحر في وسط بحيرة الترار، اما اعلى نقطة للارتفاعات المتساوية سجلت في الاجزاء الشمالية من الحوض وبارتفاع وصل ما بين (358.1 - 1183م) فوق مستوى سطح البحر.

جدول (2) نسبة ومساحة درجة الانحدار لحوض بحيرة الرثار

درجات الانحدار	المساحة/كم ²	النسبة المئوية
1.9 - 0	3839.6	12.8
7.9 - 2	1041.3	3.5
15.9 - 8	15507	51.7
29.9 - 16	9554.4	31.5
30+	59.9	0.2
المجموع	30002.2	100

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (7) واستخراج المساحة ونسبتها من خلال استخدام برنامج Arc Map 10.3.

أ-الفئة الاولى: من (صفر - 1.9°) تمثل هذه الفئة المناطق الاكثر انبساطاً وبشكل يكون فيه الانحدار قليلاً جداً ويشغل مساحة تبلغ (3839.7 كم²)، ونسبه (12.8%)، وتظهر هذه الفئة في الاجزاء الجنوبية من سنجار وتلعفر وشمال مدينة الحضر، والى الغرب من مدينة بيحي وبحيرة الرثار والمناطق المحيطة بها، وهي اراضي صالحة للزراعة والرعي.

ب-الفئة الثانية: من (2° - 7.9°)، تتميز هذه الفئة بتوزيعها العشوائي ضمن حدود منطقة الدراسة وتبلغ مساحتها (1041.4 كم²) ونسبه (3.5%) من مساحه الحوض، وهي اقل انبساطا من الفئة الاولى، تنتشر في اجزاء واسعة من مساحة حوض بحيرة الرثار.

ت-الفئة الثالثة من (8° - 15.9°)، تشغل هذه الفئة مساحة واسعة من حوض بحيرة الرثار وتبلغ (15507 كم²)، ونسبة مئوية تبلغ (51.7%)، وان امتداد هذا الانحدار جعلها تشغل اغلب المناطق الموجودة في هضبة الجزيرة من منطقة حوض بحيرة الرثار، وهي عبارة عن انحدارات متباينة كما موضح من انتشارها في الخريطة. وتمثل امتداداً لمناطق التلال والاماكن الاكثر انحداراً في الحوض.

ث-الفئة الرابعة (16° - 29.9°)، تعد هذه الفئة ذات انتشار كبير وتأتي بالمرتبة الثانية من حيث المساحة بعد الفئة الثالثة وتبلغ مساحتها (9554.5 كم²) ونسبة (31.8%)، وهي تنتشر في اغلب مناطق حوض بحيرة الرثار.

ج-الفئة الخامسة (30° فاكثر) تمثل هذه الفئة مناطق اقدام الجبال وهي الاكثر ارتفاعاً في منطقه الدراسة وهي ذات انحدارات شديدة وغالبا ما تكون صخرية وذات جروف حادة، وهي ذات انتشار قليل جداً لا يتعدى (95.9 كم²)، وتشغل بنسبة مئوية (0.2%)، من مساحة حوض بحيرة الرثار، وهذه الفئة لا تكاد تظهر على الخريطة، وينحصر وجودها في جبل سنجار فقط شمال الحوض.

الحوض قد ابتعد من الشكل المربع مما يجنبه خطر حدوث الفيضانات الى في الحالات النادرة عندما يكون معدل الامطار الهاطلة كبيراً جداً. كما بلغت نسبة تضرس الحوض (3.2 %)، وهي قليلة جداً، مما يدل على بطء مجرى النهر لقلّة انحدار السطح الامر الذي ادى الى زيادة عمليات الترسيب. وبلغت نسبة تضرس حوض بحيرة الرثار بنحو (0.9 %)، وهذا يدل على قلة وجود التضاريس البارزة ما بين جهات حوض بحيرة الرثار وقلة الفوارق بينهما. فبلغت قيمة الوعورة في حوض بحيرة الرثار بنحو (0.00027 %)، وهي قيمة منخفضة تدل على ان الحوض لا يزال في بداية دورته الحتية. ومعدل بقاء المجرى لحوض بحيرة الرثار بنحو (3.32 %)، وان ارتفاع الرقم يدل على اتساع مساحة الحوض على المجاري المائية الموجودة فيه، مع انخفاض كثافة الصرف. وبلغ معدل نسيج الحوض بنحو (1.31 %)، وهذا يدل على ان نسيج الحوض من النوع الخشن واغلبه من فتات الصخور والحصى، وهذا يعود الى نتيجة التكوينات الصخرية التي تغطي منطقة الدراسة.

تمثل المراتب النهرية جميع مساحة الحوض التي تشغلها شبكة المجاري المائية، سواء كانت تدفقات مائية عشوائية او مجاري مائية ثابتة (11) وتباين المجاري المائية من حيث الشكل والحجم والمرتبة تبعاً لتأثير العمليات الجيومورفولوجية، فضلاً عن درجة الارتباط مع المجاري المائية الصغيرة والكبيرة في الحوض، تسهم دراسة المراتب النهرية لمعرفة حجم الحوض واتساعه ومعرفة كمية التصريف المائي وامكانية التنبؤ بمخاطر الفيضانات المائية، لما لهذا من ارتباط في زيادة حجم الحت والترسيب داخل الحوض المائي (12)، كما تفيد معرفة شدة التضرس والانحدار وتفيد في تحديد استخدامات الارض المختلفة وامكانية التخطيط لاستثمار الموارد الطبيعية وبناء السدود والخزانات وحصاد المياه، ومن خلال خريطة (6) اتضح هنالك علاقة عكسية بين اعداد المجاري المائية والمراتب النهرية للحوض.

جدول (3) الخصائص المورفومترية لحوض بحيرة الرثار

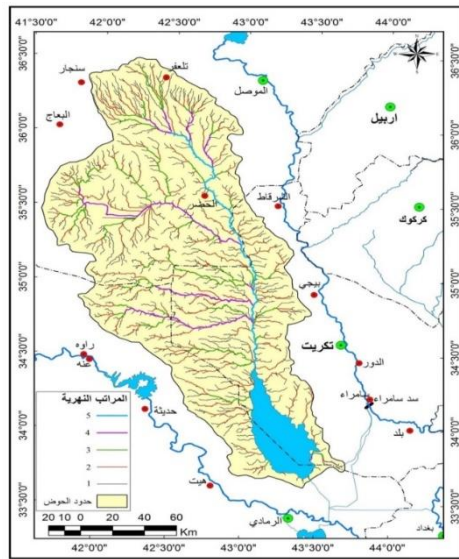
الخاصية	القيمة	الخاصية	القيمة
المساحة كم ²	30002	نسبة الاستطالة	0.85 %
اقصى طول للحوض	334	نسبة الاستدارة	0.4 %
الطول الحقيقي للحوض	268	نسبة التضرس	3.2
متوسط عرض الحوض	111.9	التضاريس النسبية	0.9
محيط الحوض كم	948	قيمة الوعورة	0.0027
نسبة تماسك الحوض	1.6 %	معدل بقاء الحوض	3.32

معامل شكل الحوض	0.033	معدل نسيج الحوض	1.31
-----------------	-------	-----------------	------

بلغ مجموع المراتب المائية للحوض (5 مراتب) وتباينت اعدادها ما بين مرتبة واخرى، ويرجع هذا التباين الى الطبيعة الصخرية، لاسيما الصخور الكلسية الصلبة المنتشرة في اغلب جهات الحوض، فان ترتيب نسبة المجاري المائية هي (1002) مجرى للمرتبة الاولى و (186) مجرى للمرتبة الثانية و (46 و 9 و 1) للمرتبة الثالثة والرابعة والخامسة حسب الترتيب، فأن المجاري المائية تزداد اعدادها في المناطق المتضرسة ذات الارتفاع العالي، بسبب نوع المناخ وطبيعة الصخور والتربة والانحدار وميل الطبقات، وتقل اعداد المجاري المائية كلما انحدر الحوض نحو الجنوب حتى تظهر بمجرى واحد في المرحلة الخامسة والمعروف بمجرى حوض بحيرة الرثار الرئيسي. وبلغت كثافة الصرف في الحوض (0.3) وهي نسبة منخفضة وذلك راجع الى الانحدار الطفيف في سطحه مما ادى الى تشعب مسيلاته المائية وتقلص مساحة حوضه.

وبلغت نسبة التشعب للمراتب النهرية متباينة من مرتبة الى اخرى في حوض بحيرة الرثار، فأن نسبة التشعب في المرتبة الثانية بلغت (5.3) والمرتبة الثالثة (4) والمرتبة الرابعة نسبة التشعب فيها بلغت (5.1)، والمرتبة الخامسة نسبة التشعب فيها بلغت (9) وهي اعلى نسبة تشعب بالحوض جدول (4). وان تباين نسبة التشعب ما بين مرتبة واخرى يعود الى تباين كميات الامطار الهاطلة ونوع الصخور والانحدار وكمية الغطاء النباتي في المنطقة كل هذا ساعد على زيادة او نقصان نسبة التشعب في اي مرتبة من المراتب.

خريطة (6) المراتب النهرية في حوض بحيرة الرثار



المصدر: مرئية فضائية للقمر الصناعي 7 land sat نوع DEM، ومعالجتها باستخدام برنامج Arc Map 10.3

جدول (4) نسبة التشعب واعداد المجاري المائية لحوض بحيرة الثرثار

اسم الحوض	المرتبة الأولى		المرتبة الثانية		المرتبة الثالثة		المرتبة الرابعة		المرتبة الخامسة	
الثرثار	اعداد	نسبة	اعداد	نسبة	اعداد	نسبة	اعداد	نسبة	اعداد	نسبة
	المجري	التشعب	المجري	التشعب	المجري	التشعب	المجري	التشعب	المجري	التشعب
	1002	صفر	186	5,3	46	4	9	5,1	1	9

المصدر: بالاعتماد على خريطة (6) وبرنامج (Arc gis)

تعد اطوال المجاري المائية ذات اهمية بالغة في الدراسات المورفومترية وهنالك علاقة ما بين حوض المجرى المائي واطوال مجاريها المختلفة، فان مجاري المرتبة الاولى تكون اقصر طولا وكلما تقدمت رتبة المجرى المائي زاد طول تلك المجاري، وتم تحديد اطوال المجاري المائية لكل مرتبة جدول (9). وبهذا تحتل المرتبة الاولى اعلى قياسات في الشبكة المائية والامر يعود الى كثرة المجاري المائية فيها وبلغ اعدادها بـ (1002 كم)، اما اقل مجرى فقد سجل في المرتبة الخامسة وبمسافة بلغت بنحو (320.2 كم) لأن هذه المرتبة عبارة عن مجرى واحد فقط. ويمكن معرفة باقي المراتب من خلال الجدول (9) لأطوال المجاري المائية و جدول (5) لإعداد تلك المجاري.

جدول (5) اطوال المجاري المائية لكل مرتبة لحوض بحيرة الثرثار

اسم الحوض	المرتبة الأولى	المرتبة الثانية	المرتبة الثالثة	المرتبة الرابعة	المرتبة الخامسة	المجموع
-----------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---------

9020.1	320.2	470.1	1032.8	2481.5	4715.5	الثرثار
--------	-------	-------	--------	--------	--------	---------

المصدر: بالاعتماد على خريطة (6) وبرنامج (Arc gis)

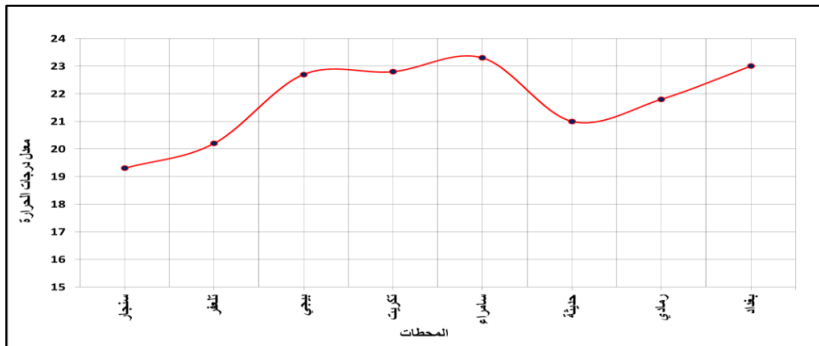
خامسا: الخصائص المناخية:

يلعب المناخ بعناصره المختلفة دورا مهما جدا في رسم وتكوين تكوين الاشكال الارضية وطبيعة الخصائص المورفومترية ذات الصلة بالجريان السطحي وعمليات حصاد المياه في المناطق الصحراوية الجافة وامكانية استثمارها في النشاط الزراعي والري التكميلي، فضلا عن تغذية المياه الجوفية، وسيتم ايجاز بعض العناصر المؤثرة على الموارد المائية بالاعتماد على بيانات المحطات المناخية الموزعة على حوض بحيرة الثرثار وهي (سنجار وتلعفر وبيجي وتكريت وسامراء وحديثة والرمادي وبغداد) للمدة 1988-2018.

1- درجة الحرارة:

تعد درجة الحرارة مؤشرا مهما لمعرفة مدى توازن الدورة الهيدرولوجية للمياه، فدرجة الحرارة عنصر اساسي في تسخين المياه حتى وصوله الى مرحلة التبخر ومن ثم التكاثر والهطول وصولا الى اكتمال الدورة الهيدرولوجية في الطبيعة، تتصف منطقة الدراسة بمعدلات مرتفعة لدرجات الحرارة (الاعتيادية والعظمى والصغرى)، وهذا عائد الى موقعها الفلكي والجغرافي وانخفاض اراضيها وقلة غطائها النباتي وصفاء سماءها معظم ايام السنه، وهذا يسمح بمرور اشعة الشمس بحرية ووصولها الى سطح الارض مما نتج عنه حرارة عالية وانخفاض القيمة الفعلية للأمطار وارتفاع معدلات التبخر/التنح في المنطقة. ومن خلال تحليل نتائج المعدلات السنوية لدرجات الحرارة لمحطات منطقة الدراسة (سنجار، تلعفر، بيجي، تكريت، سامراء، حديثة، الرمادي، بغداد) اذ سجلت محطة سنجار اقل معدل سنوي لدرجة الحرارة الاعتيادية وبلغ (19.3 °م)، في حين سجل اعلى معدل سنوي لدرجة الحرارة الاعتيادية في محطة بغداد وبلغ (23°م) وتندرج بقيت القيم ما بين هذين المعدلين شكل (1). ويمثل سبب التباين الحراري بين المحطتين الى وقوع كل منها في منطقة تختلف من حيث الخصائص الجغرافية والفلكية. فموقع الاولى المرتفع والقريب من الكتل الهوائية القطبية والبحرية وارتفاع كمية الغيوم، جعل معدلات درجات الحرارة تنخفض فيها، اما محطة بغداد تقع في منطقة منخفضة اذ انها تتصف بموقع قاري بعيد عن المؤثرات البحرية ساعد على زيادة اكتساب اشعة الشمي وارتفاع معدلات درجات الحرارة فيها.

شكل (1) التباين السنوي لمعدلات درجة الحرارة (م) للمحطات منطقة الدراسة



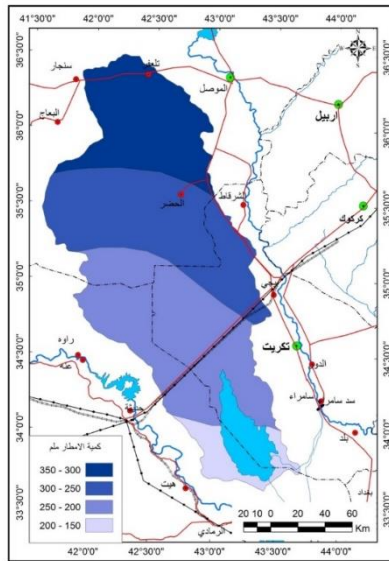
المصدر: بالاعتماد على جدول (4).

2- الامطار:

تعد الامطار المصدر الرئيس للمياه العذبة السطحية والجوفية في منطقة الدراسة، اذ انها تقع تحت تأثير المناخ الجاف وشبه الجاف، اذ تعتمد الزراعة فيها على الارواء اكثر من الدسم الا في اماكن محددة شمال منطقة الدراسة، اذا ان المزروعات والنباتات لا تستفاد من الامطار الهاطلة على المنطقة، بسبب ارتفاع معدلات التبخر/التح من التربة والنباتات والمسطحات المائية، فضلا عن غور كميات كبيرة من تلك الامطار في اعماق التربة وتصبح مياه جوفية دون الاستفادة منها، كما وان امطار المنطقة تتبع نظام امطار البحر المتوسط اذ تهطل تلك الامطار بفعل الرياح الغربية والمنخفضات الجوية التي تكثُر في نطاقها (13).

تقع منطقة الدراسة بين خطي مطر متساويين (130 ملم/سنة) جنوب منطقة الدراسة عند محطة الرمادي بمجموعها المطري (116.5 ملم/سنة)، وخط مطر (400 ملم/سنة) شمال منطقة الدراسة عند محطة سنجار بمجموع مطري (399.3 ملم/سنة) خريطة (7) جدول (5) اذ سجلت الاجزاء الشمالية من الحوض مجموع مطري اعلى من الاجزاء الجنوبية وبفارق بلغ (282.8 ملم/سنة). ويرجع الامر الى موقع المنطقة المرتفع القريب من المؤثرات البحرية، اما موقع محطة الرمادي الواقع في منطقة منخفضة محاذية للهضبة الغربية الجافة والتي تؤثر على مناخ المحطة وامطارها الهاطلة، لذلك تظهر خطوط المطر المتساوية متباعدة في الاجزاء الجنوبية من منطقة الدراسة، على العكس منها في الاجزاء الشمالية نجدها متقاربة، بسبب زيادة كميات الامطار وقربها من المؤثرات البحرية والكتل الهوائية القادمة من البحر المتوسط، الذي يعمل على تجهيز تلك الاجزاء بالرطوبة النسبية لهذا ترتفع قيم الامطار فيها.

خريطة (7) خطوط المطر المتساوية لمنطقة الدراسة



المصدر: مرئية فضائية للقمر الصناعي land sat 7 نوع DEM، ومعالجتها باستخدام برنامج Arc Map 10.3.

3- الموازنة المائية المناخية وفق معادلة نجيب خروفة:

ومن خلال الجدول (5) الذي يمثل نتائج البيانات لمعادلة نجيب خروفة اذ ظهر هنالك تباين في نتائج المحطات المناخية لمنطقة حوض بحيرة الرثار وبفارق كبير عن معادلة ايفانوف، اذ تمثل بيانات معادلة نجيب خروفة أقرب الى الواقع ودلت النتائج على النحو الاتي:

1- سجلت محطة سنجار فائض مائي في جميع اشهر فصل الشتاء اذ سجل شهر كانون الثاني اعلى قيمة بفائض مائي بلغ (55.9 ملم/سنة)، وسجل شهر كانون الاول فائض مائي بلغ (51.2 ملم/سنة)، كذلك سجل شهر شباط فائض مائي بلغ (37.1 ملم/سنة)، وان هذا الفائض يذهب الى جريان سطحي ومن ثم الانسياب الى الجدول والمسيلات التي تصب في وادي الرثار ومن ثم انسيابها نحو بحيرة الرثار، وسجل شهر اذار قيمة متعادلة صفر كون هطول الامطار والتبخر يكونان متعادلان. اما في اشهر السنة الاخرى فقد سجلت عجزا مائيا وبنسب متفاوتة اذ نجدها ذات عجز قليل في بداية فصل الربيع ونهاية فصل الخريف بينما تظهر اشهر الصيف عجزا مائيا كبيرا بسبب ارتفاع درجات الحرارة العالية وانعدام الهطول المطري وزيادة معدلات التبخر بشكل كبير جدا.

2- سجلت محطة تلعفر فائضاً مائياً في اشهر فصل الشتاء ايضاً، اذ سجل شهر كانون الثاني فائضاً مائياً بلغ (40.2 ملم/سنة)، بينما سجل شهر كانون الاول قيمة بلغت (32 ملم/سنة)، وسجل

شهر شباط قيمة للفائض المائي وبلغت (26 ملم/سنة)، اما خلال اشهر السنة الاخرى فأما سجلت عجزاً مائياً وبنسب متباينة ما بين تلك الشهور اذ انها تبلغ مستوى عالياً للعجز في فصل الصيف وللأسباب المذكورة انفاً.

3- محطتا بيجي وتكريت سجلت فائضاً مائياً في شهر كانون الثاني فقط وبلغ (6.5 و 7.1 ملم/سنة) حسب الترتيب، اما اشهر السنة الاخرى فأما سجلت عجزاً مائياً كبيراً.

4- اما عن المحطات الاخرى فسجلت عجزاً مائياً كبيراً في جميع اشهر السنة وهذا يرجع الى ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض معدلات الرطوبة وقلة هطول الامطار وزيادة نسبة التبخر/التنح وهذا ما يعمل على فقدان كميات كبيرة من المياه وما يجعل المنطقة معرضة الى عجزاً مائياً كبيراً.

جدول (5) كمية التبخر/التنح والعجز والفائض المائي (ملم) حسب معادلة نجيب خروفة لمحطات منطقة الدراسة للمدة 1988-2018.

محطة سنجار											
اشهر السنة	2ك	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت 1	1ك
معدل درجة الحرارة	5.7	8.3	12.2	15.6	24.4	30.4	34.1	30	28.9	21.4	12.9
ساعات السطوع الشمسي	4.8	5.8	7.1	7.8	9.5	11.6	11.7	11.5	10.3	8.5	6.5
التساقط المطري ملم	71.55	67.40	60.90	54.81	31.1	1.7	-	-	0.30	8.28	32.67
التبخر ملم	15.6	30.3	60.9	95	203.3	332.9	397.1	327.1	278.7	154.8	59.8
العجز او الفائض المائي	+55.9	+37.1	صفر	40.19	172.2	330.6	397.1	327.1	278.4	146.5	-27.1
محطة تلعفر											
اشهر السنة	2ك	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت 1	1ك
معدل درجة الحرارة	6.9	8.1	12	14.5	25	33.1	34.5	33.7	30.2	22.5	14.1
ساعات السطوع الشمسي	5.0	5.9	6.8	7.9	9.1	12.1	12.2	11.7	11.1	8.4	6.3
التساقط المطري ملم	60.2	55.41	43.20	35.71	14.51	2.81	-	-	4.31	7.70	35.40
التبخر ملم	20	29.4	57	86.3	203.4	391.7	413.6	391	321.3	165.3	67.2
العجز او الفائض المائي	+40.2	+26	-13.8	50.5	188.8	388.8	413.6	391	316.9	127.6	-31.8
محطة بيجي											
اشهر السنة	2ك	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت 1	1ك
معدل درجة الحرارة	8.9	10.8	15.6	22.1	28.2	32.5	36.9	35.5	31.1	24.2	16.4
ساعات السطوع الشمسي	5.4	6.6	7.3	8.1	9.6	11.7	11.3	11.1	10.1	8.2	6.6
التساقط المطري ملم	38	36.4	28.7	20.2	14.3	0.6	-	-	1.7	7.1	24.6
التبخر ملم	31.5	49.6	87.7	155.7	254	372.9	417.8	397.1	297.8	175.4	85.8
العجز او الفائض المائي	+6.5	-13.2	59	135.5	239.7	372.3	417.8	397.1	296.1	168.3	61.2
محطة تكريت											
اشهر السنة	2ك	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت 1	1ك
معدل درجة الحرارة	8.2	10.4	15.4	22.1	29.2	33.6	36.8	35.6	31.7	24.6	15.9
ساعات السطوع الشمسي	5.6	.6	7.6	8.3	9.6	11.7	11.4	11.3	10.4	8.5	6.8
التساقط المطري ملم	35.4	32.1	26.9	13.6	6.1	-	-	-	0.4	8.4	25.4
التبخر ملم	28.3	47.2	89.8	155.7	265.9	389.5	427.6	398.6	314.6	185.9	82.4
العجز او الفائض المائي	+7.1	-15.1	62.9	142.1	259.8	389.5	427.6	398.6	314.2	177.5	57
محطة سامراء											
اشهر السنة	2ك	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت 1	1ك
معدل درجة الحرارة	9.3	11.8	16.5	22.3	29.1	33.5	36.9	35.5	31.6	25.6	16.8
ساعات السطوع الشمسي	5.2	6.7	7.5	8.1	9.6	11.7	11.2	11.1	10.2	8.1	6.7

26.1	23.6	5.8	0.2	-	-	-	3.7	16.9	22.8	25.1	29.5	التساقط المطري ملم
40.2	88.6	188.8	313.3	397.1	417.8	388	267.1	157.6	98.3	55.7	31.5	التبخير ملم
-14.1	65	183	313.1	397.1	417.8	388	263.4	140.7	75.5	30.6	-2	العجز او الفائض المائي
محطة حديبة												
1ك	1ت	1	ايلول	اب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	اذار	شباط	2ك	اشهر السنة
9.1	14.3	23.1	29.1	32.4	33.6	31.5	26.7	20.5	14.5	10.2	7.6	معدل درجة الحرارة
5.7	7.1	8.4	10.2	11.7	11.9	11.7	9.8	8.2	7.7	7.2	5.8	ساعات السطوع الشمسي
20.5	18.8	7.3	0.9	-	-	-	7.1	20	22.9	22.8	23.4	التساقط المطري ملم
34.2	75	171.1	281.3	371.4	389.5	357.9	236.5	143.8	83	50.2	27	التبخير ملم
13.7	56.2	163.8	280.4	371.4	389.5	357.9	229.4	123.8	60.1	27.4	-3.6	العجز او الفائض المائي
محطة الرمادي												
1ك	1ت	1	ايلول	اب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	اذار	شباط	2ك	اشهر السنة
11.3	15.5	23.9	29.2	32.3	33.9	31.6	27.3	21.6	15.7	10.8	9.4	معدل درجة الحرارة
5.7	7.1	8.4	10.2	11.7	11.9	11.7	9.8	8.2	7.7	7.2	5.8	ساعات السطوع الشمسي
17.8	16.5	9.1	0.5	-	-	-	4.2	12.4	15.8	20.3	19.9	التساقط المطري ملم
45.5	83.3	179	282.5	369.9	400.1	359.4	243.5	151.1	92.1	45.1	35.7	التبخير ملم
-27.7	66.8	269.9	282	369.9	400.1	359.4	239.3	138.7	76.3	24.8	-15.8	العجز او الفائض المائي
محطة بغداد												
1ك	1ت	1	ايلول	اب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	اذار	شباط	2ك	اشهر السنة
11.3	16.3	24.6	30.6	34.6	35.3	32.9	29	23.1	16.8	12.2	9.6	معدل درجة الحرارة
6.2	7.3	8.7	10.6	11.8	12.4	12.1	10.1	8.9	7.8	7.4	6.3	ساعات السطوع الشمسي
18	21.8	6.3	0.1	-	-	-	4.2	15.8	16.9	14.5	25.9	التساقط المطري ملم
47.9	92.9	192.5	309.2	404.8	436.8	391.5	320.6	177.3	104.7	63.5	40.6	التبخير ملم
-29.9	71.1	186.2	309.1	404.8	436.8	391.5	316.4	161.5	87.8	49	-14.7	العجز او الفائض المائي

المصدر: بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ ببيانات غير منشورة 2017. ومعادلة نجيب خروقة للتبخير/التح.

سادسا: التربة:

التربة هي الناتج الرئيسي لعملية التجوية والتعرية للصخور وتمثل الطبقة الرقيقة من الصخور المفتتة التي تغطي سطح الارض والناتجة عن تفتت الصخور تحت تأثير المادة الام (صخور الاساس) وطبيعة العوامل المؤثرة على الصخور من (المناخ والنبات الطبيعي والحيوان والانسان والزمن) (14) او انها تربة منقولة من اماكن اخرى.

اما من الناحية الهيدرولوجية فان خواص التربة الفيزيائية والكيميائية تعمل على تسريب المياه والاحتفاظ بها وحركتها العمودية والافقية تعمل على تغير خواص الصخور، ومن ثم تحليل المكونات وتكوين بعض الترب، كما تهتم الجيومورفولوجيا بدراسة الصفات الكيميائية والفيزيائية من خلال معرفه اعماقها وبنائها الطباقية، وتوجد بين المياه والتربة علاقة وثيقة متبادلة فالتربة تغذي أجزاء من الموارد المائية وتساعد على اقتقاد موارد مائية من الناحية اخرى، فالتربة المسامية تزيد من حصيلة خزن المياه الجوفية، على عكس التربة الطينية التي لا تسمح بنفاذ المياه وبالتالي ترفع حصيلة المياه الجارية على حساب المياه الجوفية(15)، والتربة نوعان النوع الاول عبارة عن تربة منقولة ناتجة عن عمليات التعرية والتجوية

3- تربة الليثوسويل:

وهي عبارة عن تربة نتجت من تحلل الصخور في المنطقة او انها منقولة من سفوح الجبال، تكثر في المناطق شبة رطبة ذات المناخ الحار والجاف صيفا، وبأمطار تتراوح بين (200-400 ملم/سنة)⁽¹⁶⁾، وتنتشر هذه الترب في الشمال الغربي من منطقة الدراسة وضمن حدود منطقة سنجار فقط، وتشغل مساحة تبلغ (79 كم²) ونسبة مئوية تبلغ (0.3 %)، وهي ذات اعماق متباينة ضمن منطقة وجودها وتصل اعماقا ما بين (1-5 متر)⁽¹⁷⁾، وتستغل هذه التربة في زراعة المحاصيل المختلفة.

4- التربة البنية:

تنتشر في الاجزاء الشمالية والشمالية الغربية والشرقية من حوض بحيرة الرثار وتمتد الى الشمال من مدينة الحضر وتندمج مع التربة الصحراوية الجبسية، وبهذا تشغل هذه التربة مساحة تبلغ (5424.9 الف كم²) ونسبة مئوية تبلغ (19.1 %)، وهذا يجعلها تشغل مساحة واسعة وبالمرتبة الثانية بعد الترب الصحراوية الجبسية.

5- التربة المتملحة الصحراوية:

تنتشر هذه التربة الى الشمال من بحيرة الرثار وفي امتداد تربة الكثبان الرملية حتى جنوب وغرب مدينة الحضر وفي الاجزاء الغربية من حوض بحيرة الرثار، وبهذا تبلغ مساحة هذه التربة وما تشغله من مساحة الحوض بـ (2028.2 كم²) ونسبة تبلغ (7.2 %)، ورغم ضحالة وسماكة هذه الترب التي تكون عائقا في نمو النباتات الطبيعية الا انها تنمو عند اطراف تلك المستنقعات بعض من نباتات القصب والبردي والطرفة التي تقاوم الاملاح الشديدة في تلك المستنقعات الضحلة.

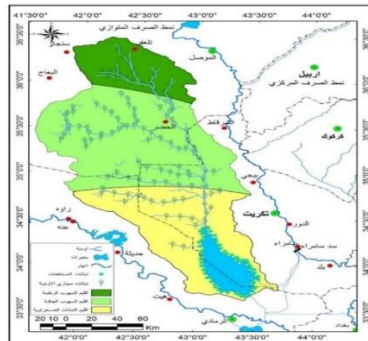
سابعا- النبات الطبيعي:

يعد المناخ من أهم العوامل الطبيعية التي لها تأثير مباشر على الحياة النباتية، إذ يظهر تأثيره من خلال تحديد نوع وكثافة وتوزيع الغطاء النباتي⁽¹⁸⁾، وتمثل الأقسام الرئيسية للغطاء النباتي من الغابات والحشائش والنباتات الصحراوية، وهذا التقسيم قائم على اساس اختلاف الصفات الفيزيائية للنبات والمتمثلة بـ (درجة الحرارة، الرطوبة، الرياح، الامطار) إضافة الى عوامل التربة ومظاهر السطح الأخرى⁽¹⁹⁾.

كما يتباين الغطاء النباتي كماً ونوعاً في منطقة الدراسة، نتيجة تباين التضاريس وكمية هطول الامطار التي اثرت على تنوع الترب فيها، فمنطقه حوض بحيرة الرثار تقع ضمن مناطق (جافة وشبة جافة)، اي ان امطارها متباينة مع شذوذ حراري كبير اثر على نمو انواع مختلفة من النباتات الطبيعية في المنطقة، كما

ان المشاريع الاروائية التي انشأت في منطقة الدراسة كمشروع ري قناة دجلة - الرثار وبحيرة الرثار وقنوات التصريف من بحيرة الرثار الى الفرات ودجلة، ساعدت على نمو النباتات على ضفاف تلك الجداول واطراف البحيرة ولاسيما في مناطق ضحلة المياه، اذ تنتشر فيها نباتات القصب والبردي والطرفة والائل ونباتات الشمبلان عند اطراف البحيرة، حتى زاد نمو تلك النباتات بحيث اصبح حزاماً حول البحيرة يضم خط غابات من الشجيرات تقطنها الحيوانات والطيور المهاجرة⁽²⁰⁾. ومن اهم انواع تلك النباتات واكثرها انتشارا هي (الطرفة والقصب والسدر والشوك والعاكول والحمض والطرطيع والشوفان البري والسلماس والكسوب والثيل البري والزبيد والنيق البري والفحيلة والجرجير والائل والكعوب وعرف الديك) وغيرها من المسميات الكثيرة التي تم تصنيف اسمائها من خلال الزيارات الميدانية والمقابلات الشخصية مع المواطنين القاطنين في تلك المناطق. ويمكن توزيع النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة جغرافيا وحسب كمية ونوعية تواجدها والحدود المناخية التي تعيش فيها خريطة (9) تمثل توزيع النبات الطبيعي في منطقة الدراسة والمساحة المشغولة.

خريطة (9) التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في حوض بحيرة الرثار



المصدر: مرئية فضائية للقمر الصناعي land sat 7 نوع DEM (نموذج التضرس الرقمي) ومعالجتها باستخدام برنامج Arc Map 10.3

ثامنا: الزراعة:

وكانت هنالك زراعة عامرة تخدم تلك الحضارات القاطنة في تلك المناطق. الا ان التغيرات المناخية وارتفاع درجات الحرارة اثرت على كثير من المجاري المائية ولاسيما نهر الرثار الذي ادى الى جفافه. الا ان اجزاء واسعة من شمال الحوض لا زالت تعتمد على الزراعة الدائمة في اقليم السهوب شمال الحوض، اما اغلب اجزاء الحوض هي ايضا تعتمد على الزراعة الدائمة الى انها مرهونة في وضع السنة المائية ومخاطر تكرار او عدم تكرار هطول الامطار فيها.

وعند استغلال الحوض في انشاء مستجمعات مائية يمكن الاستفادة منها في ري مساحات واسعة من الحوض لاسيما وان اجزاء كبيرة منه ذات تربة جيدة تساعد على تحقيق التنمية وزيادة الانتاجية في ظل تزايد اعداد السكان وبشكل ملفت ومخيف، كما ان استغلال هذه الاراضي وبشكل مخطط يساعد على تحقيق الاكتفاء الذاتي من محاصيل الحنطة والشعير وبعض المحاصيل الاخرى على مستوى البلد.

تاسعا: الرعي:

يعد الرعي من اهم الانشطة الاقتصادية التي تمارس في المنطقة، فتربية حيوانات (الابل والاغنام والماعز)، يكون على نطاق واسع كونها تعتمد وبشكل كبير على النباتات الطبيعية التي تنمو بكثافة لخصوبة التربة وتجمع المياه في برك وبحيرات صغيرة، كما ان سطح المنطقة غير وعر مما يرهق الحيوانات، وتنتشر فيه نباتات كثيرة وبأنواع تصل الى مئات الانواع وهذا ساعد مربي الحيوانات اختيار هذه المناطق للتربية وتكاثر حيواناتهم، كما ان هذه المميزات تشجع على تطوير المنطقة وتوطين السكان ومعالجة الاختلال السكاني فيها مما يحقق دوافع امني ومادية على المستوى الطويل.

عاشرا: المستجمعات المائية الواعدة لحصاد المياه في حوض بحيرة الرقار:

من خلال الاستدلال العلمي للخصائص (الجيولوجية والجيومورفولوجية والمورفومترية والهيدرولوجية والمناخية والتربة والنبات الطبيعي) التي تحدد افضل المواقع الملائمة لتكون مستجمعات واعدة لحصاد المياه، والتي تظهر بصورة متباينة ما بين موقع واخر، من حيث المساحة التي تشغلها والطاقة الاستيعابية وقدرة تلك المستجمعات للمحافظة على تلك المياه المخزونة.

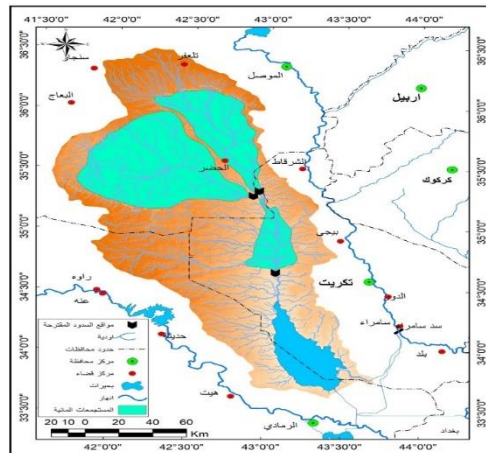
فمن خلال الخريطة (10) والجدول (6) تم تحديد (3) مواقع وهي افضل اماكن للمستجمعات المائية والتي تتحدد من خلال اصناف التربة وطبيعة الشبكة المائية والوضع الطبوغرافي للمنطقة، وتم اسقاط مواقع المستجمعات على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومن ثم اسقاط نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) حسب مساحة خزان المستجمع المائي بالاعتماد على خطوط الارتفاع المتساوية (درجة التضرس) في برنامج (Global 12 mapper) وتصديرها بصيغة (DEM) الى برنامج (Arc Map 10.3) ومن ثم رسم كل خزان مقترح ببطيقة (Shape File) ومن ثم حساب مساحة كل مستجمع مائي مقترح.

وبلغت اعلى كمية للمياه يمكن حصادها في موقع (1) بطاقة تخزينية (1.638.038.949 مليار/م³) وبمساحة تغطية (5460.1 كم²) وبنسبة مئوية بلغت (60.23 %). ويأتي الموقع (2) و(3) تباعا حسب ترتيبها في الجدول. ان جدوة هذه المواقع كبيرة جدا اذا ما تم ادارتها بالطرق الحديثة المتبعة

والاستفادة من التجارب العالمية الرائدة في المناطق الجافة والشبه جافة والاعتماد بالاعتبار الضائعات المائية عن طريق التبخر والترسيب الارضي. بما يحقق الجدوى الاقتصادية والاستفادة القصوى من تلك المواقع في الري التكميلي وزراعة المحاصيل والاشجار وانشاء الواحات الزراعية التي تقاوم الجفاف وبشكل مضمون لديمومتها. ان التخطيط الى هذه المشاريع تعد البادرة الاولى نحو تطوير المناطق الجافة وشبه الجافة بالمنطقة، من خلال الاستفادة القصوى من الامكانيات المتاحة واستثمارها في ممارسة أنشطة متعددة وخلق يؤر استيطانية تراعي الظروف المتاحة في المنطقة والتي تنسجم مع ظروف الجفاف والبعد عن المراكز الحضرية البعيدة عنها نسبيا.

كما يمكن الاستفادة من بحيرة الرثار التي شكلت وسطا بيئيا وسط الصحراء والتي شكلت عامل جذب للمشاريع التنموية سواء كان لأنشاء المدن او للسياسة او للزراعة او تربة الاسماك، كون ان البحيرة بمحد ذاتها مستجمع مائي طبيعي كبيرة قبل ان يكون خزان مائي من عمل الانسان، ويمكن تطوير المناطق المحيطة على جوانب البحيرة بما يخدم المنطقة وتأهيلها لأغراض تنمية كبيرة في المستقبل.

خريطة (10) مواقع المستجمعات المائية في منطقة الدراسة



المصدر: مرئية فضائية للقمر الصناعي land sat 7 (نموذج التضرس الرقمي) ومعالجتها باستخدام برنامج Arc Map 10.3

جدول (6) مساحة المستجمع وكمية الامطار الهائلة وكمية المياه المقدرة بالمستجمعات المائية

الاصناف	المساحة/ كم ²	كمية الهائلة / ملم	كمية المياه المتجمعة م ³	النسبة %
المنطقة الاولى	5460.1	300.00	1.638.038.949	60.23
المنطقة الثانية	2530.0	300.00	758.988.710	27.91
المنطقة الثالثة	1075.5	250.00	268883024	11.86
المجموع	9065.6	—	2.665.910.684	100

المصدر: بالاعتماد على برنامج Arc Map 10.3

احد عشر: طرق الحصاد المائي الملائمة في منطقة الدراسة:

تختلف الية واسلوب حصاد المياه المتبعة من منطقة الى اخرى، والتي يمكن تحديدها وفق المناخ السائد وطبيعة سطح الارض من حيث (الانحدار والارتفاع وصلابة الصخور)، وتكوين التربة ومدى نفاذيتها والجدوى الاقتصادية والاثار التنموية والاجتماعية التي تتركها ويمكن تحديدها من حيث اكثرتها ملائمة واستخداما وعل النحو الاتي:

1- **السدود الركامية:** تتكون على شكل لب طيني وفلاتر ترابية مضغوطة تقام على مجاري الوديان الرئيسة عند المنافذ والخوانق الضيقة ذات الارضية الصلبة لتكون قادرة على مقاومة الضغط المسلط على السدود من السيول وموجات الفيضان، وقد اثبت التجارب ان هذه الطريقة مناسبة وبشكل كبير في المناطق الصحراوية والجافة والشبة جافة، ويمكن تطبيقها لحصاد المياه في منطقة الدراسة، وبشكل يحقق الجدوى الاقتصادية التي تشجع على الاستثمار الزراعي لتكون مواقع مهمة لجذب السكان والاستقرار.

2- **السواقر الترابية:** وتكون دائرية الشكل او شبة دائرية تستخدم لتجميع المياه في المناطق المنخفضة او المستوية ويمكن استثمارها لزراعة الاشجار المثمرة والمصدات والمحاصيل المقاومة للجفاف او الري التكميلي، فضلا عن تكثيف النبات الطبيعي للاستفادة منه في النشاط الرعوي وتربية الحيوانات بما يشجع على استقرار البدو الرحل.

3- **المدرجات والمصاطب الزراعية:** تعد من الطرق المثالية والناجحة في استثمار الاراضي المنحدرة بانتاجية مجدية من الناحية الاقتصادية وتحافظ على التربة من الانجراف وتوفر اراضي جديدة صالحة للاستثمار الزراعي ويمكن تطبيقها بفعالية عالية في منطقة الدراسة ولاسيما المناطق الشمالية من حوض بحيرة الرثار.

4- **الاحواض والحفر الوعائية:** وهي عبارة عن خزانات مائية يتم انشاؤها في الاراضي المستوية القليلة الانحدار على مقربة من مجرى الوادي لتجميع المياه بعد انقطاع الجريان وبأعماق متباينة من (1- 15 م) وعلى مساحات من (100 - 200 م) حسب ظروف المنطقة والغرض من المشروع وللاستفادة منها في وقت الحاجة للري وسقي المزروعات والحيوانات.

اثنتا عشر: امكانية التخطيط الاستراتيجي للتنمية المكانية لحوض بحيرة الرثار:

من خلال تحديد افضل المواقع للمستجمعات المائية كمناطق واعادة للاستثمار والكشف عن خصائصها المكانية واختيار اساليب التجميع وكيفية الاستفادة منها، اصبح من المهم والضروري وضع الية مقترحة لسياسات التنمية المكانية تضمن الاستخدام الامثل للموارد والامكانيات المتاحة بالاعتماد على المشاريع المحلية الواقعية القابلة للتطبيق بتكاليف منخفضة لتكون قاعدة ارتكاز لنشر ثمار التنمية والاستفادة من مخرجاتها في تحقيق الاستقرار وخلق استثمارات جديدة وصولا الى جعل المنطقة اقليما تنمويا فعالا، وسيتم توزيع الانشطة التنموية وفق ما يملكه الحيز المكاني من طاقات كامنة يمكن الاستفادة منها واستثمارها عاجلا ام اجلا. وهي على النحو الاتي:

1- النشاط الزراعي: ظهر تحديد المواقع المقترحة لحصاد المياه انها تقع اغلبها في ترب متنوعة التكوين الى ان اغلبها تقع ضمن التربة الجبسية الصحراوية وهي غالبا ما تكون فقيرة بالمواد العضوية الا انها تضم بعض اصناف الترب الاخرى ولاسيما تربة الكثبان الرملية والتربة المتملحة. كما ان الإرسالات التي تنقلها الوديان اثناء موسم الامطار جعلها تنقل تربة الى هذه المناطق وبمساحات كبيرة وهي من النوع الجيد وتقع هذه الترب في المناطق المنخفضة وعند مصب تبتك الوديان. والتي اثبتت الفحوصات المختبرية انها صالحة للاستخدام الزراعي وبشكل مشجع على قيام الزراعة ولاسيما في منطقة مواقع حصاد المياه.

تمتاز المناطق الشمالية من المنطقة بزراعة (الحنطة والشعر) ففي اغلب السنوات تعتمد على مياه الامطار في ديمومة المزروعات، الا انها تتأثر وبشكل كبير في مناخ المنطقة وما تجود به السماء من امطار عليهم. اما في حال انخفضت كمياه الامطار الهاطلة فيعرض المزارعين الى خسارة كبيرة في حال اصبحت السنة جافة. مما يضطر الفلاح بترك مهنة الزراعة وامتهان حرف اخرى تعود عليه واهله قوت يومهم.

ومن هذا المنطلق لابد من وضع خطط استراتيجية للتنمية الزراعية تنسجم مع طبيعة المنطقة الجافة وشبة الجافة. وذلك باتباع اسس علمية في ادارة التربة لضمان صيانتها واستدامتها واستخدام تقنيات الري الحديثة (الرش المحوري والثابت والتنقيط) لتقليل من حجم الضائعات المائية. كما يمكن ادخال بذور محسنة تقاوم الجفاف وتعطي انتاجية عالية. كما يمكن استخدام المخصبات الزراعية العضوية والحيوية والأسمدة الكيماوية والمبيدات لمكافحة الادغال والآفات الزراعية. كما يمكن جذب اصناف من الحيوانات تتحمل ارتفاع درجات الحرارة والعطش صيفا وبشكل يساعد على زيادة الانتاجية من الحوم والالبان، وذلك من خلال عمل محميات زراعية بالقرب من الواحات التي سوف يعمل عليها.

وبهذا نحقق انتاجية مقبولة من الناحية الاقتصادية تساعد على ارتفاع الدخل للفرد، كما انها تترك اثار اجتماعية تنموية تشجع على الارتباط بالأرض وتكوين مستقرات تجذب الانشطة الخدمية للسكان في هذا المناطق.

2- النشاط الرعوي: تعد حرفة الرعي نشاطاً أساسياً في التوجهات التخطيطية لتحقيق التنمية المستدامة في أي منطقة ولا سيما إذا توافقت مع النشاط الزراعي، وإن تنمية حالة ملزمة لتنمية الثروة الحيوانية باتخاذ مجموعة من الإجراءات والتدابير لتحقيق الاستثمار الأمثل للامكانيات المتاحة في المستجمعات المائية من خلال الاستفادة من طرائق حصاد المياه، في نشر المياه على أكبر مساحة ممكنة لتوفير الرطوبة اللازمة لنمو النباتات والأشجار أو من خلال بذر البذور ذات القيمة الفعلية العالية بالقرب من البرك والمسيلات وجوانب الأودية وإنشاء المراعي الطبيعية بالقرب من تلك المستجمعات المقترحة، وبشكل يضمن صيانتها ورفع القدرة الانتاجية لها، كما يمكن إنشاء محطات وحضائر لايواء الحيوانات وتوفير مراكز صحية لرعاية الحيوانات وسلامة صحتها من الأمراض، واتباع الرعي الدوري بشكل منظم يحافظ على المحميات الطبيعية من الزوال واستدامتها على المدى الطويل، وبهذا يمكن أن يحقق الاستقرار للمجاميع البشرية المتنقلة أو من خلال جذب السكان إلى تلك المناطق وتحقيق نوع من توطيد السكان الذي يعالج الخلل السكاني الكبير. وبهذا سوف يحقق نوع من التبادل للمنتجات ما بين هذا الاقليم ومراكز المدن القريبة وزيادة دخل الفرد.

3- الصيد والسياحة البرية: تمثل المستجمعات المائية بيئة جاذبة لجميع الحيوانات البرية بكونها بيئة ملائمة للتكاثر إذ يوجد في منطقة مئآت الحيوانات من أهمها (الارنب البري، الثعالب، الظبي، الغزال، الخنزير البري، الضب، الحباري، القطي، القط البري، الذئب، القبج، القنافظ، الصقور، الشاهين، النسور، مالك الحزين، النوارس، الوز البري، وأنواع أخرى والطيور المهاجرة الكثيرة). وهذا يجذب هواة وعشاق الصيد البري من داخل وخارج العراق ولا سيما دول الخليج، وهذا يتطلب خطة تنمية لاستثمارها بالتكامل مع الأنشطة الأخرى إنفاً الذكر لتكون مواقع سياحية للترفيه والتسلية على أن يتم الصيد بشكل عقلائي وفق ضوابط لحماية الحياة البرية والمحافظة على البيئة من التدهور وإقامة محميات للمحافظة على بعض أنواع الحيوانات من الانقراض على مقربة من المستجمعات لتكون محطات استراحة ونقاط استدلال وسط الصحراء بما يخلق مصادر جيدة للدخل.

4- تربية الأسماك: تعد تربية الأسماك في المناطق الصحراوية ذات نجاح كبير التي أثبتتها الدراسة والناجحة من فعل سيول الأمطار، ويمكن تطبيق ذلك في المستجمعات المقترحة في منطقة الدراسة، باستخدام الأنواع الملائمة التي تحقق انتاجية عالية لتكون مورد اقتصادي ساند للسكان وبشكل يحقق أثر تنموي على دخل المنطقة. وبشكل يحقق استدامة تربية الأسماك في المنطقة.

الاستنتاجات:

- 1- تعد بيانات التقنيات الحديثة ذات دور مهم في استخراج الخصائص الطبيعية لحوض الوادي التي من خلالها يمكن تحديد مواقع المستجمعات المائية.
- 2- تم تحديد ثلاثة مواقع تعد الافضل للمستجمعات المائية ضمن حدود الوادي بالاعتماد على الغطاء الارض والتربة والخصائص الطبيعية الاخرى من خلال استخلاص البيانات والمعلومات لمنطقة الدراسة.
- 3- يمكن الاستفادة من الامكانيات التي توفرها المستجمعات المائية في ممارسة أنشطة متنوعة من خلال وضع الية تنموية للبيئة الصحراوية.

التوصيات:

- 1- الاستفادة من التقنيات الحديثة في الدراسات الهيدرولوجية واستثمارها في حصاد المياه ضمن منطقة الدراسة والتي توفر دور كبير في اختيار الاماكن المناسبة لتجمع المياه.
- 2- الاهتمام بالأبحاث والدراسات العلمية التي من خلالها الاستفادة القصوى من المياه المتجمعة في تنمية المناطق الصحراوية في المجالات الزراعية (النباتية والحيوانية) والسياحية او من خلال خلق مستوطنات بشرية تعد قطب نمو في تلك المناطق.
- 3- عمل محطات مناخية تغطي جميع مناطق الحوض، وانشاء محطات هيدرولوجية على مجاري الاحواض الرئيسية، كونها ذات اهمية في الدراسات الهيدرولوجية التي يمكن من خلال بياناتها تحديد افضل للمستجمعات المائية في المستقبل.
- 4- الاستفادة من المياه المستجمعة في ممارسة النشاط الزراعي عبر الري التكميلي وزراعة الاشجار والمحاصيل من الاصناف الصحراوية التي تتحمل شحة المياه ولاسيما الخنطة والشعير، باستخدام التقنيات الحديثة في الري من مرشات ثابتة ومحورية او من خلال التنقيط بالأنابيب.
- 5- انشاء الواحات والمحميات النموذجية بالقرب من مواقع المستجمعات تضم الحيوانات المروضة للانقراض والاستفادة منها وجعلها نقاط استدلال وسط هذه البيئة الصحراوية لجذ الهواة والسياح اليها.
- 6- استخدام اصناف من البذور المحسنة التي تقاوم الظروف الجوية في المنطقة والتي تدر انتاجية عالية من البذور، فضلا عن تربية الحيوانات التي تتلاءم مع المناخ والظروف الجوية القاسية في المنطقة.

المصادر:

1. سعديّة عاكول منخي الصالحى، قامت بدراسة جيومورفولوجية حوض الرثار في العراق واستثماراته الاقتصادية، كلية الاداب، جامعة بغداد، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، 1992، ص19.
2. شاكر خصبك، العراق الشمالي، دراسة للنواحي الطبيعية والبشرية، مطبعة شفيقة، الطبعة الاولى، 1973، ص13.
3. مهدي الصحاف، التصريف النهري والعوامل التي تؤثر فيه، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد السادس، بغداد، 1970، ص30.
4. مرثية فضائية للقمر الصناعي land sat 7 نوع DEM (نموذج التضرس الرقمي) ومعالجتها باستخدام برنامج Arc Map 10.3.
5. حسن رمضان سلامة، التحليل الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية للأحواض المائية في الاردن، مجلة الدراسات الانسانية، المجلد السابع، العدد (1)، الجامعة الاردنية. عمان، 1980، ص97.
6. مستر ارثر ان، اشكال سطح الارض، ترجمة وفيق الخشاب وعبد الوهاب الدباغ، مطبعة دار الزمان، بغداد، 1964، ص239.
7. صلاح الدين بجيري، أشكال الأرض، دار الفكر المعاصر، دمشق، الطبعة الاولى، 2001، ص99.
8. عبد العزيز طريح شرف، الجغرافيا المناخية والنباتية، جامعة الامام محمد بن سعود، المملكة العربية السعودية، دار المعارف الجامعة، 1996، ص247.
9. وفيق حسن الخشاب ومهدي محمد علي الصحاف، الموارد الطبيعية، مطبعة جامعة بغداد، 1976، ص83.
10. خلف حسين علي الدليمي، التضاريس الأرضية، دراسة جيومورفولوجية عميله تطبيقيه، دار الصفا للنشر والتوزيع، عمان، 2005.
11. عبدالله نجم العاني، مبادئ علم التربة، مطابع جامعة الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، 1981، ص253.
12. سعديّة عاكول الصالحى، جيومورفولوجية حوض الرثار واستثماراته المستقبلية، مصدر سابق، ص41.
13. عبد علي الخفاف وعلي حسين الشلش، الجغرافية الحياتية، الطبعة الأولى، دار الفكر، عمان، 2000، ص56.
14. ازاد محمد أمين وتغلب جرجيس داود، جغرافية الموارد الطبيعية، مطابع دار الحكمة، البصرة، 1990، ص91.
15. مقابلة شخصية مع الدكتور: لطيف محمود حديد الدليمي، بتاريخ 2017/6/30.
16. احمد سوسة، احمد، فيضانات بغداد في التاريخ، مطبعة الاديب، الجزء الثالث، بغداد، 1969، ص665.