التغير المُناخي واثره في إضمحلال المسطحات المائية العُراقية – دراسة لـ بحيرة الحبانية

أ.م.د. أحمد سعيد الغريري * & أ.م.د. زهراء مهدي العبادي**

* أستاذ مساعد دكتور في قسم الجغرافية – كلية الآداب \ جامعة القادسية – العُراق . University of Al-Qadisiyah- College of Arts, Geography department; Russian State Geological Prospecting University (MGRI)
ahmed.yasien@qu.edu.iq https://orcid.org/0000-0001-9471-8424

** أستاذ مساعد دكتور في قسم الجغرافية – كلية الآداب \ جامعة القادسية – العُراق . zahraa.abdalrida@qu.edu.iq

تاريخ استلام البحث : ٢٠٢٥/٦/٢٢

تاريخ قبول النشر : ٢٠٢٥/٦/٢٩

الملخص – Abstract

تهدف الدراسة الى توضيح اثر التغير المُناخي في إضمحلال المسطحات المائية العُراقية – ومنها بحيرة الحبانية في محافظة، وهي احدى اهم بحيرات المياه العذبة للري والاستعمالات الزرعية بمخزونها الحي الذي يقدر بنحو (**٢.٥٦ مليار م**^{٣})، من جهة، والسياحية داخل العراق من جهة ثانية.

لقد كشفت الدراسة ان التغير المناخي قد القى بضلاله السلبية على مساحة هذه البحيرة وبات مهددا لوجودها في المنطقة اصلاً. كنتيجة مباشرة للجفاف الشديد الذي نتج عنه، او بسبب السياسات التعسفية لدول المنبع وابرزها هنا (تركيا) باستخدام موضوع التغير المُناخي كذريعة لحجب حصة كبيرة من حصة المياه الخاصة بالعُراق.

إتضح بان التاثيرات السلبية الخطيرة للتغير المُناخي العالمي بدأت تظهر **للمدة (٢٠٠٠ – ٢٠٢٥) م** على ارض الواقع، الامر الذي انعكس بدوره بصورة مباشرة في ارتفاع المعدلات السنوية لدرجات الحرارة عالمياً وللعراق بصفة خاصة، ما ادى الى انحسار مسطحاته المائية بدرجةٍ كبيرة كنتيجة لذلك، وهو ما تخذته دول المنبع كذريعة لتقليص حصص العراق المائية. الامر الذي انعكس بدوره واضحا في حجم مساحة بحيرة الحبانية منذ بداية الالفية الثانية وحتى يومنا هذا. وهو ما برز جلياً بجفاف البحيرة بصورة تامة لمدد معينة خلال السنوات الاخيرة القريبة الماضية.

توصلت الدراسة الى ان للتغير المناخي وسياسات دول الجوار الاثر الاعظم في بقاء وجود وحجم هذا المسطح المائي وبقية المسطحات المائية الرئيسة في العراق، وما سيترتب على ذلك من آثار ايجابية او سلبية شديدة على قطاعات حيوية كثيرة ابرزها الزراعة وصيد السمك والسياحة، بالاضافة الى ما يترتب على ذلك من آثار بيئية خطيرة متمثلة بشدة وزيادة التلوث بتراكيز العناصر الثقيلة، بالاضافة الى ارتفاع مستويات تملح المياه العذبة وتحولها الى مياه غير صالحة للاستخداما لزراعي، بل وحتى البشري .

الكلمات المفتاحية : بحيرة الحبانية، التغير المُناخي، المسطحات المائية، السياحة العراقية، العُراق

Climate change and its impact on the decline of Iraqi water bodies – a study of Lake Habbaniya

Ahmad S. Yasien Al-Gurairy[1] & Zahraa Al-Abady[2]

(1) Assistant Professor, Department of Geography, Faculty of Arts, University of Qadisiyah, Iraq ; Russian State Geological Prospecting University (MGRI) – ahmed.yasien@qu.edu.iq https://orcid.org/0000-0001-9471-8424

(2) Assistant Professor, Department of Geography, Faculty of Arts, University of Qadisiyah, Iraq. zahraa.abdalrida@qu.edu.iq

Abstract

The study aims to clarify the impact of climate change on the decline of Iraqi water bodies, including Lake Habbaniya in the province, which is one of the most important freshwater lakes for irrigation and agricultural uses with its estimated live storage of 2.56 billion m3, on the one hand, and tourism within Iraq on the other.

The study revealed that climate change has had a negative impact on the area of this lake and is threatening its very existence in the region. This is a direct result of the severe drought that has resulted from it, or because of the arbitrary policies of upstream countries, most notably Turkey, which is using climate change as an excuse to withhold a large share of Iraq's water quota.

It has become clear that the serious negative effects of global climate change began to appear on the ground between 2000 and 2025. which in turn has been directly reflected in the rise in annual temperatures globally and in Iraq in particular, leading to a significant decline in its water levels as a result, which upstream countries have used as an excuse to reduce Iraq's water quotas. This has been clearly reflected in the size of Lake Habbaniya since the beginning of the second millennium to the present day. This has been evident in the complete drying up of the lake for certain periods in recent years.

The study concluded that climate change and the policies of neighbouring countries have the greatest impact on the survival and size of this water body and other major water bodies in Iraq, with serious positive or negative consequences for many vital sectors, most notably agriculture, fishing and tourism. In addition, there will be serious environmental consequences, such as severe and increasing pollution with heavy metals, as well as higher levels of salinity in fresh water, rendering it unsuitable for agricultural and even human use.

Keywords: Lake Habbaniya, climate change, water bodies, Iraqi tourism, Iraq

١. المقدمة – Introduction

لقد إثبتت الدراسات العلمية الاخيرة بان التغير المُناخي العالمي قد اصبح حقيقة واقعة لا تقبل الجدل او النقاش، لاسيما بعد النتائج المؤكدة التي اثبتتها الدراسات الكثيرة والمتمخضة عن متابعة موضوع تغير المُناخ لمدة طويلة. وقد عرفت الأمم المتحدة التغير المناخي العالمي (**Climate change**)، من خلال الاتفاقية الإطارية بشأن تغير المناخ (**UNFCCC**) **لعام** (١٩٩٢) بأن التغير الذي يحدث في المُناخ العالمي لكوكب الارض، يُعزى بشكل مباشر أو غير مباشر إلى النشاط البشري المؤدي إلى إحداث تغيير خطير في تكوين الغلاف الجوي للأرض، بالإضافة إلى تسبب ذلك بتقلب المُناخ بصورةٍ متذبذبة والتسبب بحدوث ظواهر مناخية متطرفة وشاذة مثل الارتفاع المضطرد بدرجات الحرارة و الجفاف الشديد او الفيضانات والاعاصير والتساقط المطري الشديد خلال فترات زمنية قصيرة، وهو الامر الذي تمت ملاحظته خلال فترات زمنية مماثلة (**UNFCCC, 1992; Hickmann et al., 2021**).

لقد تسببت ظاهرة التغير المُناخي العالمي، بإحداث تغييرات سلبية جوهرية في البيئة العامة لكوكب الأرض، وبالتالي تركت هذه الظاهرة اثارها السلبية على حالة التوازن التي كانت قائمةً بين المكونات البيئية المختلفة لهذا الكوكب قبل التدخل السلبي للبشر فيهاو والذي عمل بالتالي على تدمير البيئة الطبيعية تحت عنوان (التطور والحضارة)، ومن ثم، تسببه بظاهرة الإحتباس الحراري والتغير المُناخي العالمي. لقد كانت الثورة الصناعية تمثل البداية الخطيرة لنقطة إنطلاق عمليات إستنزاف الموارد الطبيعية كالغابات والغطاء الخضري، بالإضافة لتسببها بإطلاق كميات كبيرة من الغازات المدمرة للبيئة. اذ أدت النشاطات الصناعية وغيرها للحضارة الحديثة إلى إرتفاع مستوى **ثاني أكسيد الكربون** – CO_2 في الغلاف الجوي خلال الـ **١٥٠ عامًا** الماضية من ٢٨٠ جزءًا في المليون إلى **٤٠٠ جزء في المليون**. وقد لوحظ أيضًا بأن ٩٠% من الزيادة في درجة حرارة الأرض ترجع بشكل رئيس إلى ارتفاع نسبة غازات الدفيئة البشرية مثل (**أكسيد الكربون، الميثان وأكسيد النيتروز**) على مدار الخمسين عامًا الماضية (**Dimitrov, 2019**).

وبالتالي، فقد أصبح موضوع التغير المُناخي واحداً من أكثر القضايا إلحاحًا في السيناريو العالمي الذي يهدد الحياة على كوكب الأرض. حيث تشير تقارير الهيئات الحكومية الدولية المعنية بموضوع تغير المناخ، والدراسات العلمية – الأكاديمية للمجتمع العلمي العالمي، فضلاً عن الأدلة الملموسة الأخرى، إلى أن آثار تغير

المُناخ قد أصبحت ملحوظة بالفعل في كل ركن من أركان العالم (**Thapaliya, 2013; Al-Gurairy & Aljashamy, 2022**). كذلك، فإنَّ الازمات البيئية التي خلقتها موضوعات تغير المُناخ لا تقل خطورة عن الاثار السلبية المحتملة لموضوع تغير المُناخ نفسه، والتي يتوقع لها ان تكون ذات تأثيرات خطيرة بعيدة المدى. حيث يمكن أن يكون لتغير المناخ آثار واسعة النطاق، وغير متوقعة في كثير من الأحيان، على البيئة والقطاعات الاجتماعية والاقتصادية والإنمائية المختلفة ذات الصلة. بما في ذلك، الزراعة والأمن الغذائي، التنوع البيولوجي، الموارد المائية، الطاقة، الصحة البشرية، السياحة، المستوطنات الحضرية، النظم الإيكولوجية الأرضية والمائية. وبالتالي، فإن الإجراءات الاحترازية والفورية لها الأهمية الأكبر في مواجهة هذه التهديدات الوشيكة (**IPCC, 2001; Denton, 2002; WFP, 2009**). فيما تشير معظم الدراسات والتقارير الحكومية العالمية إلى إن التغير المُناخي سيؤثر بشدة في الدول النامية – الفقيرة بصورة خاصة، ومنها العُراق الذي اعتلى المرتبة الخامسة من بين دول العالم في شدة تأثره بالتغيرات المُناخية وآثارها الخطيرة (**National Intelligence Estimate,2021**).

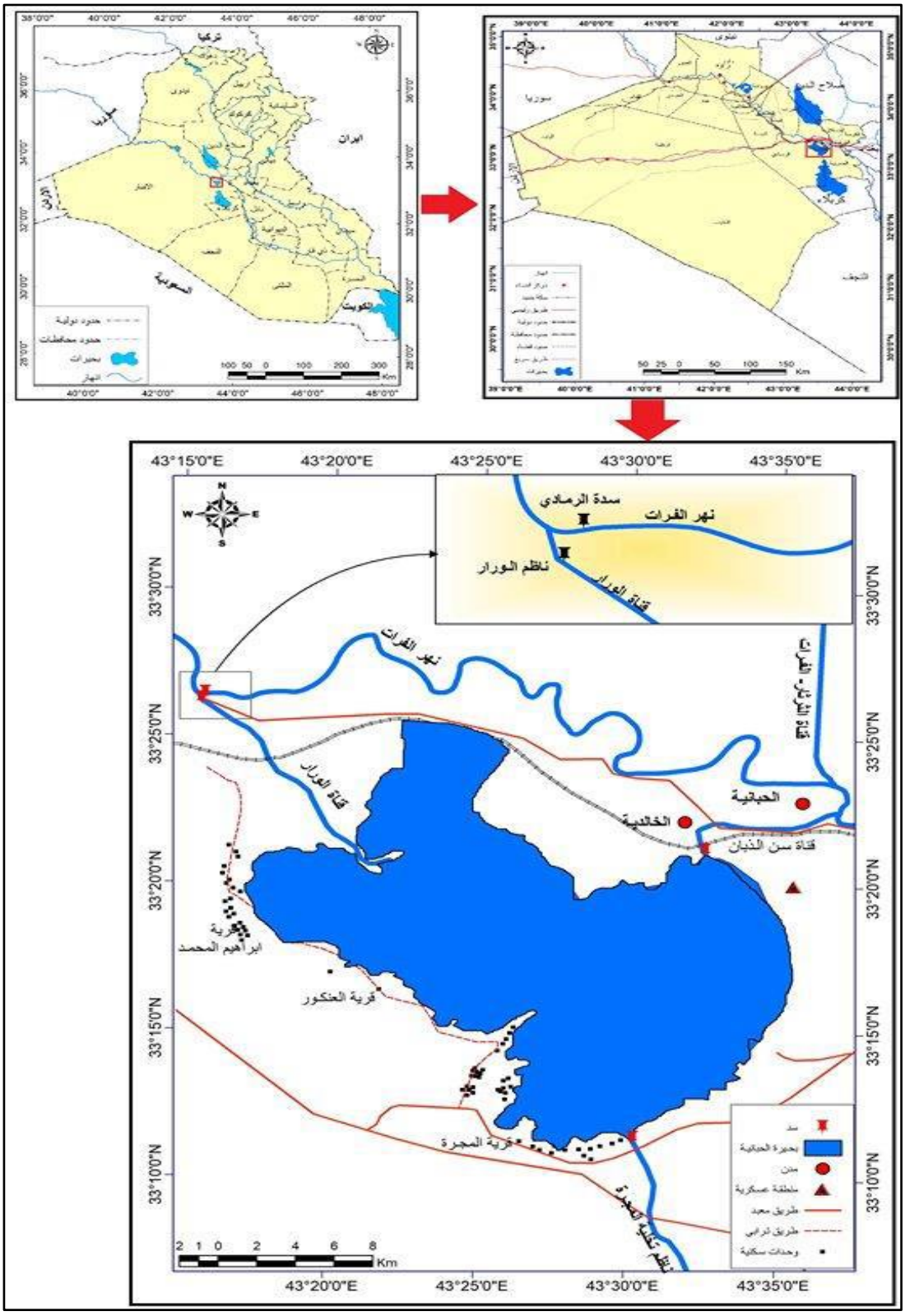
ان هذه النشاطات للدول الصناعية كانت المسؤول الأول عن التغير المناخي العالمي، وبالتالي حدوث الشذوذ الكبير في الظواهر المناخية المتطرفة وازدياد تكرارها وما تخلفه من نتائج وخيمة على المجتمعات الإنسانية لأجزاء واسعة من العالم. والامثلة كثيرة بهذا الصدد عالمياً ومحلياً، فما ظاهرة توسع انتشار الكثبان الرملية وازدياد مساحاتها داخل السهل الرسوبي العراقي، بالإضافة إلى ازدياد تصحر الأراضي الزراعية للسهل الرسوبي وانحسار مساحات المسطحات المائية للعُراق باكثر من نصف مساحاتها (**٥٠%**) التي كانت عليها بداية ثمانينات القرن الماضي، ما هي إلا نتاج لإرتفاع معدلات درجات الحرارة السنوية وبالتالي معدلات الجفاف الشديدة الناتجة بسبب الحرارة وقلة معدلات التساقط السنوي الناجمة عن التغير المناخي العالمي من جهة، والسياسات الجائرة والمتعسفة لدول جوار العراق متمثلة بـ (**إيران و تركيا**) والتي عمدت لاقامة عشرات السدود على مجاري مياه انهار دجلة والفرات وروافدهما، بل وعملت ايضا على تغيير مجاري الكثير من الانهار وتحويل مساراتها الى داخل الاراضي الايرانية بالخصوص، ما هو إلا مثال صارخ على هذه السياسات التعسفية غير الاخلاقية التي تزيد من التاثيرات الخطيرة للتغير المُناخي على العراق وشعبه من جهةٍ ثانية (**Al-Gurairy & Aljashamy, 2022; Al-Gurairy & Al-Zubaidi, 2023**).

٢. منطقة الدراسة (بحيرة الحبانية)

تعد بحيرة الحبانية في الاصل بحيرةً طبيعية الوجود وليست بحيرةً صناعية كما هو الحال مع تلك البحيرات التي تظهر كنتيجة لاقامة السدود على مجاري الانهار. فقد كانت منطقة هذه البحيرة منخفضاً طبيعاً يمتلئ بالمياه بمساحات مختلفة اثناء مواسم فيضان نهر الفُرات قبل انشاء مشاريع الري المختلفة على مجرى النهر. عموماً فان فكرة إنشاء بحيرة الحبانية ترجع للسير **ويلم ويلكوكس** الذي اقترحها على الدولة العثمانية عام **١٩١١ م** آنذاك، كاحد مشاريع الري المهمة في العراق. ونتيجة لتداعيات الحرب العالمية الاولى ونتائجها، لم يرَ هذا المشروع النور إلا في عهد المملكة العُراقية **بتاريخ ١٩٥٦\٠٦\٠٥م (السعدي، ٢٠٠٨; Mutar, 2021)**.

١.٢. الموقع الفلكي والجغرافي لبحيرة الحبانية

تقع بحيرة الحبانية في محافظة الانبار جنوب شرق مدينة الرمادي (على الضفة اليمنى لمجرى نهر الفُرات)، بين خطي طول (**٤٢ ، ٤٣،٣٥ – ٠٠ ، ١٧ " ٤٣**) شرقا، ودائرتي عرض (" **٣٠ ١١ ٣٣ – ٣٠ ٢٥ ٣٣**) شمالاً، مكونة منخفضاً واسعا يأخذ شكل الكمثرى في منظره السطحي. وتعد هذه البحيرة واحدة من البحيرات الكبيرة للمياه العذبة في العُراق، حيث تبلغ سعتها القصوى عند مواسم الفيضان نحو (**٣.٢ مليار م^{٣}**)، منها نحو (**٢.٥٦ مليار م^{٣}**) يمثل الخزين الحي للبحيرة، فيما يبلغ الخزن الميت نحو (**٠.٧٣ مليار م^{٣}**) . ويمكن لهذه البحيرة ان تغطي مياهها مساحةً كلية تصل إلى نحو (**٤٢٦ كم^{٢}**) عندما تبلغ مستويات مياهها الى **ارتفاع ٥١ متراً**. وبينما تستمد هذه البحيرة مياهها من نهر الفرات، فهي تتصل ببحيرة الرزازة جنوباً عن طريق قناة المجرة، ومن جهة أخرى تصرف بحيرة الحبانية المياه العذبة الى نهر الفرات في أوقات الجفاف عبر ناظم سن الذبان (**Mutar, 2021**) .



الشكل (١) الموقع الجغرافي لبحيرة الحبانية من العراق و محافظة الانبار

٢.٢. البنية الطبيعية للمنطقة

إن دراسة أي شكل ارضي ضمن اي تخصص جغرافي، يجب ان يتم من خلاله التطرق إلى المظاهر و العوامل الطبيعية للمنطقة وتحديد درجة تأثيرها في الظاهرة مشروع الدراسة. وفي دراستنا هذه لابد من ان نعرّج على جيولوجية المنطقة، طبوغرافيتها، المناخ ، لاجل الحصول على قاعدة معلومات طبيعية يمكن توظيفها بشكلٍ مباشرٍ او غير مباشر بحالة المظهر قيد الدراسة، وهو هنا متمثل ببحيرة الحبانية .

٢.٢.١. البنية الجيولوجية

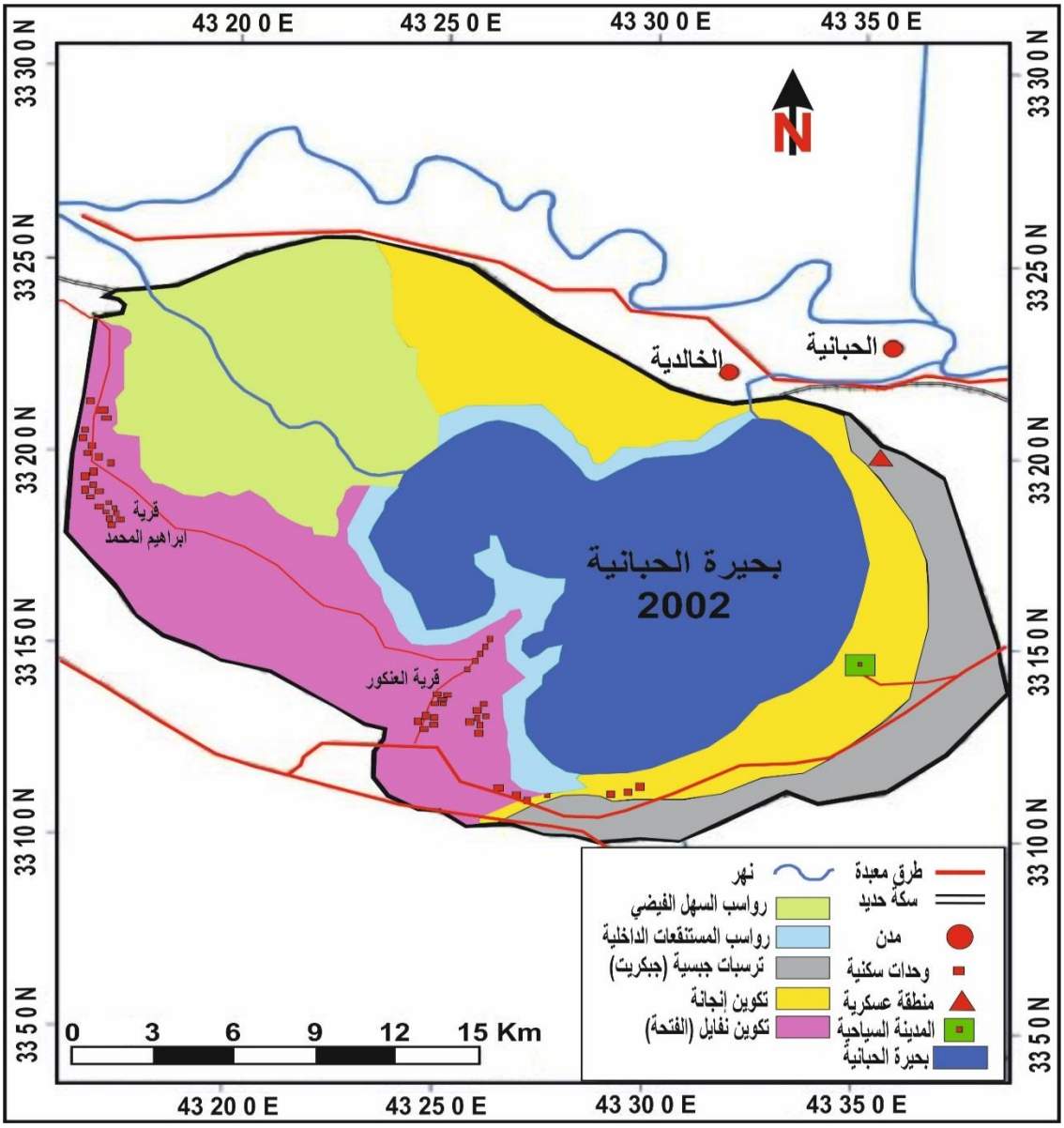
للبنية الجيولوجية ومعرفتها دور كبير في فهم المظهر الارضي، وتيسير عملية التفاعل معه فضلا عن إمكانية معرفة جزء مهم من المؤثرات التي تتحكم به او تؤثر عليه بشكل كبير، مما يسهل على الباحث إمكانية التعامل معه بدقةٍ عالية. لذلك، فإن دراسة البنية الجيولوجية له أهمية كبيرة لفهم التكوينات الجيولوجية الصخرية، لما لها من اهمية وتاثير في الخصائص الهيدرولوجية والبيئية للمنطقة عموما، وللبحيرة بصفةٍ خاصة.

تتكشف على سطح المنطقة تكوينات صخرية عديدة، ترجع اقدمها لعصر الميوسين – Miocene و وتحديداً (**الميوسين الاوسط – Middle Miocene**) المتمثلة بـ **تكوين النفايل (الفتحة)**. أُضيف تكوين النفايل مؤخرًا إلى العمود الطبقي للعراق، وكان سابقًا يُدرج ضمن تكوينات الفرات والفتحة (فارس السفلي) وجزئيًا إنجانة. وقد أعلن **سيساكيان وآخرون (١٩٩٧)** عن تسمية تكوين النفايل وادراجه رسمياً.

ينتشر تكوين النفايل على نطاق واسع في الصحراء الغربية العراقية، ويتكشف في محيط الخريش، على طول الحدود العراقية السورية، ويمتد شرقًا، عابرًا جميع الأودية العميقة (عكاش، رتقة، مناعي)، مارًا بـ T1، المدام، حتى خط الطول ٤٢° (غرب حديثة). وهناك، يُغيِّر اتجاهه. جنوب شرقي، عابرًا وادي حوران، الطريق السريع رقم ١، ويمتد شرقًا حتى الرمادي وبحيرة الحبانية، ثم جنوب شرقي مرة أخرى، مارًا بالرحالية، وشثاثة، وقصر الأخيضر، ويستمر قبالة الصحراء الغربية العراقية، باتجاه الصحراء الجنوبية العراقية (**Sissakian & Mohammed, 2007**).

يتكون تكوين النفايل، في الموقع النمطي، من عضوين اسفل واعلى (**سيساكيان وآخرون، ١٩٩٧**): (١) حيث يتكون العضو السفلي من ثلاث دورات. تتكون كل دورة من مارل أخضر وحجر جيري متحجر

رمادي، فيما تمتاز الدورة الثانية بطبقة من المحار. (٢) العضو العلوي: حيث يتكون من رواسب دورية؛ تتكون كل دورة من حجر طيني بني محمر، وحجر سلتي، وحجر رملي، مع آفاق رقيقة من الحجر الجيري والمارل الأخضر (**Sissakian & Mohammed, 2007**). عموماً، تتكشف صخور هذا التكوين في الجزء الجنوبي الغربي من المنطقة، وهي متكونة من الحجر الكلسي والجبس (**الشعباني، ٢٠٠٥**)، **الشكل (٢)**.



الشكل (٢) خارطة جيولوجية منطقة الدراسة (عن: وزارة الصناعة والمعادن، الهيأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، قسم المسح الجيولوجي، خارطة العراق الجيولوجية بمقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠، لسنة ٢٠٠٢; مطر، ٢٠٢١)

كذلك، تتكشف صخور **الميوسين الاعلى – Upper Miocene** المتمثلة بـ **تكوين إنجانة**، ويجدر ذكره ان بيئة الترسيب لهذا التكوين هي **بيئة نهرية – Fluvitial (السياب و آخرون، ١٩٨٢; جاد الله، حسين و الهزاع، ٢٠١٥)**، كان تكوين إنجانة يُعرف سابقًا باسم تكوين فارس العلوي (فارس الاعلى). وقد قدّم **جاسم وآخرون (١٩٨٤)** اسم تكوين إنجانة، الذي تبناه **جيولوجيو الهيئة الجيولوجية البريطانية (GEOSURV)**، فيما أعلن **الراوي وآخرون (١٩٩٢)** رسميًا عن اسم تكوين إنجانة. يتميز تكوين إنجانة بمنطقة تعرض محدودة للغاية في الجزء الشرقي من الصحراء الغربية العراقية، وهو مكشوف شرق بحيرة الحبانية ويمتد جنوبًا شرقًا كشريط ضيق جدًا **(لا يزيد عن ٣–٥ كم)** موازيًا لنهر الفرات لمسافة حوالي **٦٥ كم** جنوب الفلوجة **(Sissakian & Mohammed, 2007)**.

يتكون تكوين إنجانة، في موقعه النموذجي، من تناوب بين الحجر الطيني الأحمر والبني والرمادي، والحجر الغريني والحجر الرملي، مع آفاق نادرة من الحجر الجيري الرقيق، الجبس و المياه العذبة، عند الجزء السفلي منه **(Jassim et al., 1984; Al–Rawi et al., 1992)**. في محيط الحبانية، يتكون تكوين إنجانة من حجر رملي بني محمر، ذو طبقات متقاطعة، مع مارل أخضر وحجر طين أحمر أو أخضر، وقد عُثر على دورات تصاعدية من الصقل إلى الأعلى ودورات تصاعدية من الصقل إلى الأعلى. كذلك، تحتوي طبقات الحجر الرملي العلوية على كرات طينية، وطبقات عضوية تحتوي على آثار أوراق متفحمة، تظهر محليًا، كما توجد أيضًا في بعض الآفاق طباشير أبيض **(Jassim et al., 1984)**. كذلك، فقد **أطلق جاسم وآخرون (١٩٨٤)** اسم "**طبقات الحبانية – Habbaniyah Beds**" على التسلسل المكشوف لتكوين إنجانة في محيط الحبانية وجنوبها. والسبب الرئيسي لذلك هو وفرة **أرينيتات الكوارتز– quartz arenites**، مما قد يشير إلى مناطق مصدر مختلفة وليست فقط من مصدر او مكان واحد. علاوة على ذلك، توجد أيضًا كميات أكبر من الحجر الجيري والمارل الأخضر في طبقات الحبانية هذه.

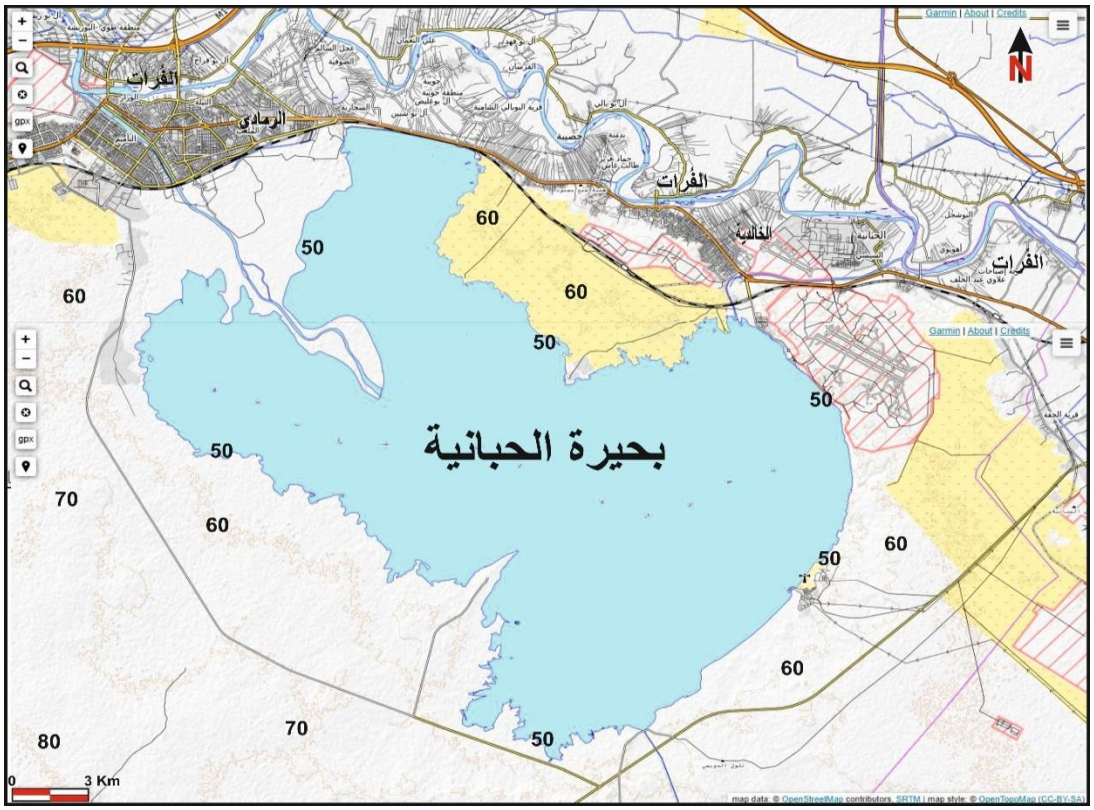
كذلك، تتكشف في المنطقة ترسبات **العصر الرباعي – Quaternary** المتمثلة بـ ترسبات القشرة الجبسية **(الجبكريت)** المنتشرة في الاجزاء الشرقية من البحيرة، والتي يصل سمكها بين ٠.٥ – ٢ م. فضلاً عن ترسبات نهر الفرات والمستنقعات الملحية **(السبخة)** التي تظهر في الجزء الذي يتعرض للجفاف من بحيرة

الحبانية بسبب نقص الامدادات المائية والفصول الجافة، وهو ما يمكن ملاحظته بوضوح في الاجزاء الغربية من البحيرة والقريبة من ضفافها.

كما تحتوي المنطقة على ترسبات العصر الرباعي والتي من أهمها الترسبات الجبسية **(جبكريت)** المتواجدة في الجزء الشرقي من بحيرة الحبانية، إذ توجد أسماكها بين **٠.٥ – ٢ م** وهي تتراوح حسب طبيعة المكان وترسبات نهر الفرات ورواسب المستنقعات الملحية **(السبخات)** بشكل في الاجزاء الغربية وعلى ضفاف البحيرة **(مطر، ٢٠٢١)**.

٢.٢.٢. طبوغرفية وجيومورفولوجية المنطقة

طبوغرافياً، فان منطقة بحيرة الحبانية تقع ضمن نطاقات خطوط كنتور تتراوح بين **٨٠ – ٦٠ م** فوق مستوى سطح البحر، فيما تظهر حافات البحيرة على ارتفاع يبلغ **٥٠ م** فوق مستوى سطح البحر، **الشكل (٣)**.



الشكل (٣) طبوغرافية منطقة بحيرة الحبانية (عن :

(https://opentopomap.org/#map=14/33.17348/43.40492

يحدها من الشمال والشمال الشرقي مجرى نهر الفرات، فيما تحدها من الشمال الغربي الاحياء السكنية لمدينة الرمادي.

اما من الناحية الجيومورفولوجية، فان ابرز الوحدات الجيومورفولوجية الرئيسة وتفرعاتها التي يمكن تحديدها في المنطقة، فيمكن ايجازها بالتالي (**الدليمي، الكبيسي و الشعباني، ٢٠٠٧**):

١ – **الوحدات الجيومورفولوجية ذات الاصل المائي** : والتي تضم بدورها السهل الفيضي، المصاطب النهرية – Terraces ، الجزر النهرية، البحيرات الهلالية وبقاياها و الوديان الجافة التي تنتهي في بحيرة الحبانيةو فضلا عن مجاري وديان الجداول الثانوية الداخلة الى بحيرة الحبانية والخارجة منها.

٢ – **الوحدات الجيومورفولوجية ذات الاصل البنيوي – الحتي Structural – Erosional Units** : وهي تضم كل من الوحدات الجيومورفولوجية المتمثلة بـ الحافات الصخرية – Scarps ، الميزا والبيوت – تلال الشاهد (Mesa & Butte).

٣ – **الوحدات ذات الاصل الحتّي او التعروي – Erosional Units** : وهي تتمثل بـ البيدمنت – Pediment و التلال المنفردة – Isolated Hills .

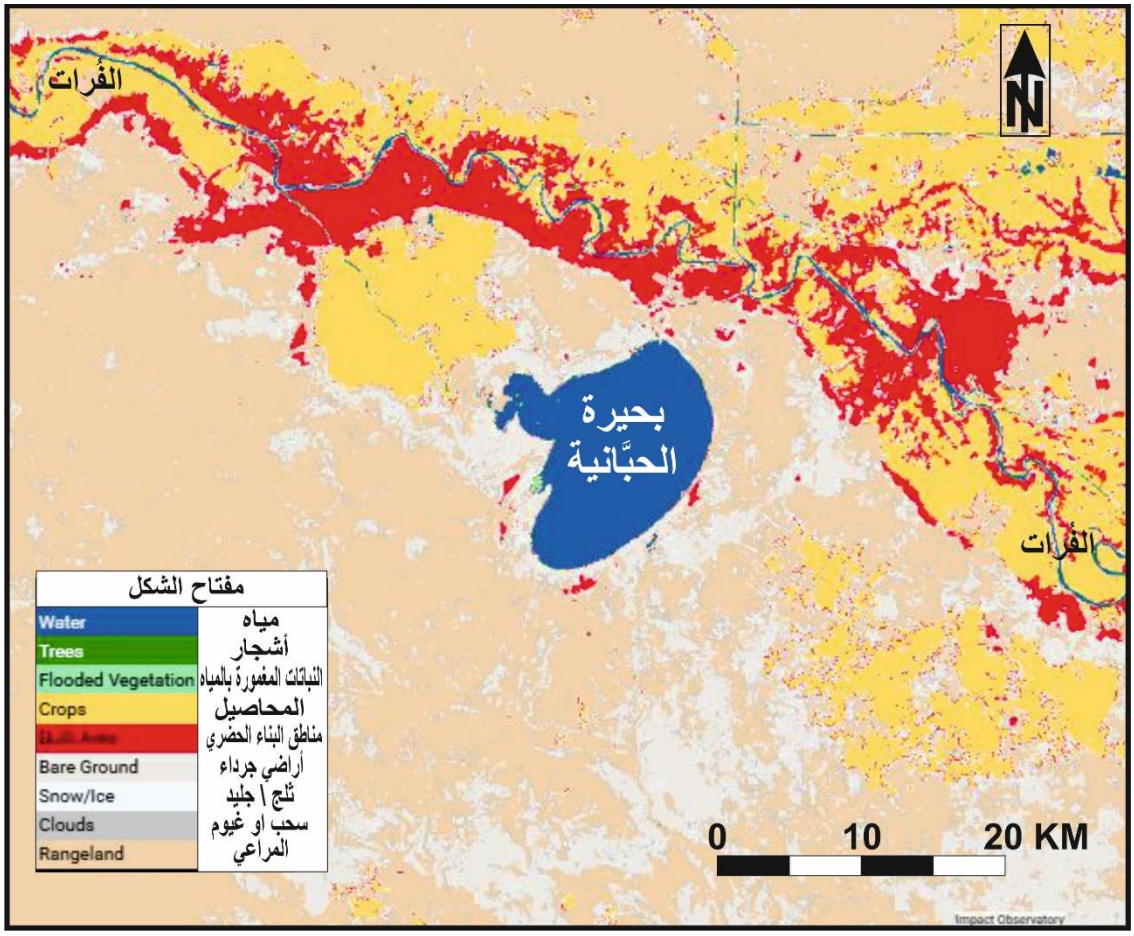
٤ – **الوحدات ذات الاصل التبخيري – Evaporated Units** : مثل الجبكريت – Gypecret و السبخة – Sabkha .

ويتضح بان للتعرية المائية الدور الاكبر في تشكيل مظاهر سطح المنطقة وما جاورها، وبالتالي تنوع وحداتها الارضية – الجيومورفولوجية .

٢.٣. إستعمالات الأرض في المنطقة

من الممكن حصر إستعمالات الارض الرئيسة، في هذه المنطقة سواءا كانت الطبيعية منها ام تلك البشرية والموزعة بدورها ووفقا : مناطق المياه التي تضم الانهار والمسطحات المائية البحيرية، مناطق البناء الحضري (المدن والمستوطنات)، اراضي ومناطق زراعية للمحاصيل الحقلية والحبوب، مناطق الاراضي الجرداء، مناطق المراعي الطبيعية و مناطق نباتات الاراضي المغمورة بالمياه، الشكل (٤).

من الشكل (٤)، يمكن ملاحظة ان نسبة كبيرة من اراضي المنطقة يقع ضمن دائرة الاستعمالات الحضرية المتمثلة بالمدن والقرى وغيرها. كذلك، فان النسبة الغالبة في المنطقة تميل لصالح مناطق اراضي الرعي الطبيعية، فيما تظهر الاراضي الجرداء بوضوح شمال وغرب بحيرة الحبانية، لاسيما عند ضفافها، كذلك تظهر بوضوح في الجهات الجنوبية منها. وتشكل الاراضي الزراعية بالمحاصيل نسبة عالية ايضا من مجمل مساحة المنطقة، متركزةً على جانبي مجرى نهر الفرات من جهة، ومما يلاحظ ايضا وجود تركز كبير لزراعة المحاصيل في الجزء الشمالي من منخفض بحيرة الحبانية عند جفافه، كما مو موضح في الشكل (٤) من جهةٍ ثانية.



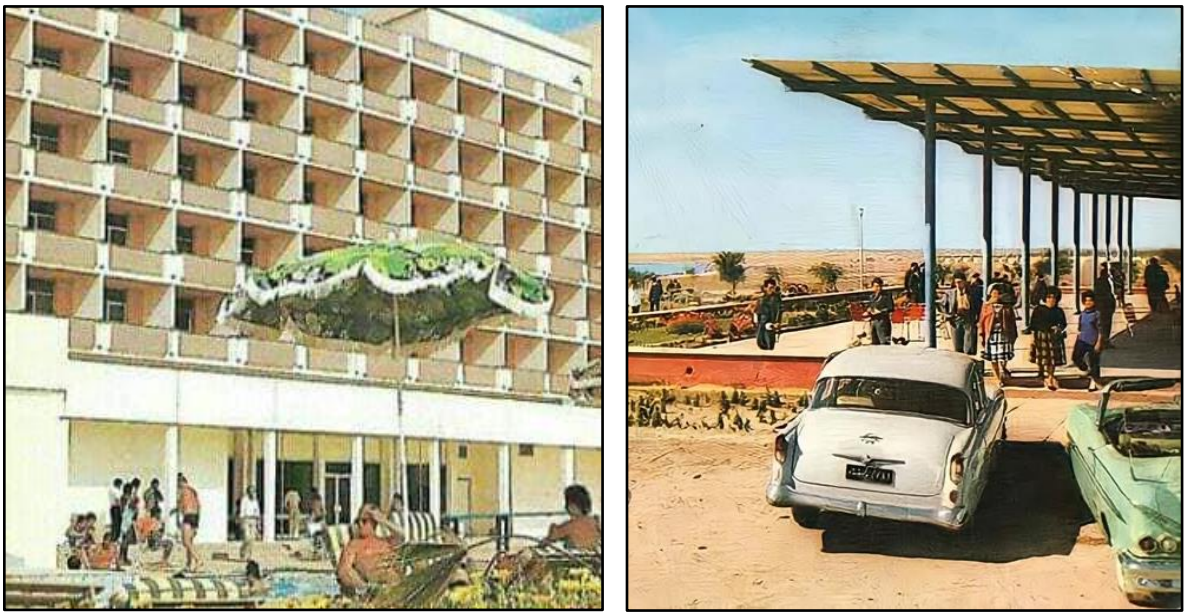
الشكل (٤) خارطة إستعمالات الارض الرئيسة في المنطقة للعام ٢٠٢٣ (تم بواسطة تحليل بيانات مرئيات Sentinel – 2 بتطبيقات ArcGIS المتاحة في الموقع : https://monitor.skytruth.org/)

فيما يظهر حيز ضئيل جدا من المنطقة ملاصق للبحيرة في وسط اطرافها الغربية، ليمثل بدوره نطاق ظهور للنباتات المغمورة بالمياه. ونفس الحال ينطبق على المساحات الضئيلة التي تشغلها بعض

الاشجار، بالخصوص اشجار النخيل، التي تكاد تُلاحظ في الشكل اعلاه، والتي تتركز بالقرب من ضفاف نهر الفرات على جانبيه.

٢.٤. الدور السياحي لبحيرة الحبانية في العراق (١٩٧٠ – ٢٠٠٣)

تعد هذه البحيرة احدى اهم بحيرات المياه العذبة من ناحية الوجهة السياحية للعراقيين والاجانب المقيمين والزائرين العراق. وهذا يرجع الى جملة اسباب ابرزها، قرب البحيرة من العاصمة بغداد وسهولة الوصول اليها، كذلك تكامل المرافق السياحية الخدمية فيها جعل منها وجهةً مهمة للسياحة الداخلية في البلد. بالاضافة الى ان ملائمة موقعها مناخياً جعل منها الموقع الامثل من حيث الملائمة المناخية والشعور بالراحة، لذا برزت بحيرة الحبانية من بين جميع بحيرات المياه العذبة في العراق بكونها تعد من اكثر المواقع ملائمة للنشاط السياحي **(سعدون مشرف، ٢٠٢١)، الشكل (٥).**



الشكل (٥) صور تظهر الجانب السياحي لبحيرة الحبانية نهاية سبعينات وبداية ثمانينات القرن الماضي

لكن هذا الدور قد تراجع كثيرا بعد احتلال العراق عام ٢٠٠٣، واستمر بالتراجع على الرغم من وجود فترات انتعاش بسيطة جدا كنتيجة للاحداث الخطيرة التي عصفت بالعراق بعد الاحتلال.

٣.٢. اهمية بحيرة الحبانية في الزراعة

إن كميات المياه الضخمة التي تقدر بنحو (**٢.٥٦ مليار م٣**) والتي تمثل الخزين الحي للبحيرة، تدخل بطبيعة الحال في جانب الانتاج الزراعي للمناطق القريبة من البحيرة او تلك التي تقع على ضفتي نهر الفرات جنوباً، كونها تدخل في ري الاراضي الزراعية على طول عمود نهر الفرات عند انخفاض مناسيبه صيفاً **(Humad, 2018)**. وبذلك تكمن اهمية هذه البحيرة في انها تغذي ملايين الدونمات الزراعية الواقعة على نهر الفرات بالمياه عند موسم الشح صيفاً، وبالتالي فان اهميتها ليست محصورةً بالاراضي الزرعية المجاورة لها، بل تمتد هذه الاهمية لتشمل معظم الاراضي الزراعية التي يرويها نهر الفرات جنوب البحيرة داخل العراق .

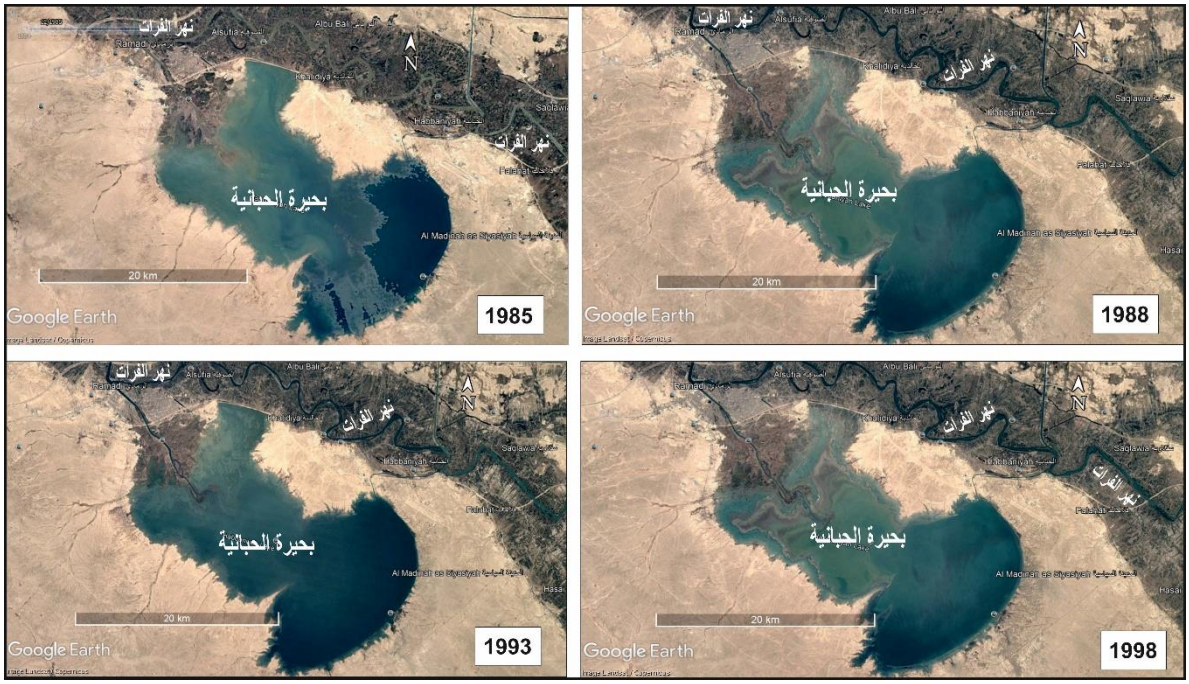
٣. التغير المُناخي واثره في تذبذب المساحة السطحية لبحيرة الحبانية للفترة (١٩٨٥ – ٢٠٢٤)

كما اسلفنا سابقاً، فقد كان للتغير المناخي اثره السلبي الكبير على جميع مساحات المسطحات المائية في العراق منذ نهايات تسعينات القرن الماضي، سبقه في ذلك سياسات دول المنبع التي حبست الكثير من مياه نهر الفرات باقامة السدود وبحيرات الخزن الاصطناعية. لقد القى ذلك كله باثاره الواضحة على مساحة بحيرة الحبانية وكميات المياه التي يختزنها هذا المنخفض من عامٍ لاخر.

ومع تطور التقنيات والبيانات الرقمية الكبيرة متمثلة بالمرئيات الفضائية والتطبيقات المختلفة التي تعمل على تحليل ومعالجة الكم الهائل من البيانات هذه، ما يمكننا من تتبع تغير المساحات السطحية للبحيرة طيلة فترات زمنية طويلة يمكن توضيحها بالتالي :

١.٣. المساحات السطحية لبحيرة الحبانية للمدة (١٩٨٥ – ١٩٩٩) م

من الشكل (٦)، يمكن ملاحظة ان المساحة السطحية للبحيرة كانت تكاد تكون ثابتة ، مع تراجع طفيف في مساحتها منذ تسعينات القرن الماضي عما كانت عليه في ثمانيناته .



الشكل (٦) المساحة السطحية لبحيرة الحبانية منذ ١٩٨٥ – ١٩٩٩ (المرئيات الفضائية للقمر لاندسات)

يتضح من الشكل (٦) بان المساحة السطحية للبحيرة تظهر باعلى مستوى لها في مرئية عام **١٩٨٥**، حيث بلغت مساحتها نحو (**٣٩٨.٢٨ كم**^{٢})، فيما ظهرت باقل مساحة خلال هذه المدة الزمنية عام **١٩٩٨** بنحو (**٣٦٠.٨ كم**^{٢})، **الجدول (١)**.

جدول (١) يبين المساحات السطحية لبحيرة الحبانية للمدة (١٩٨٥ – ١٩٩٩)

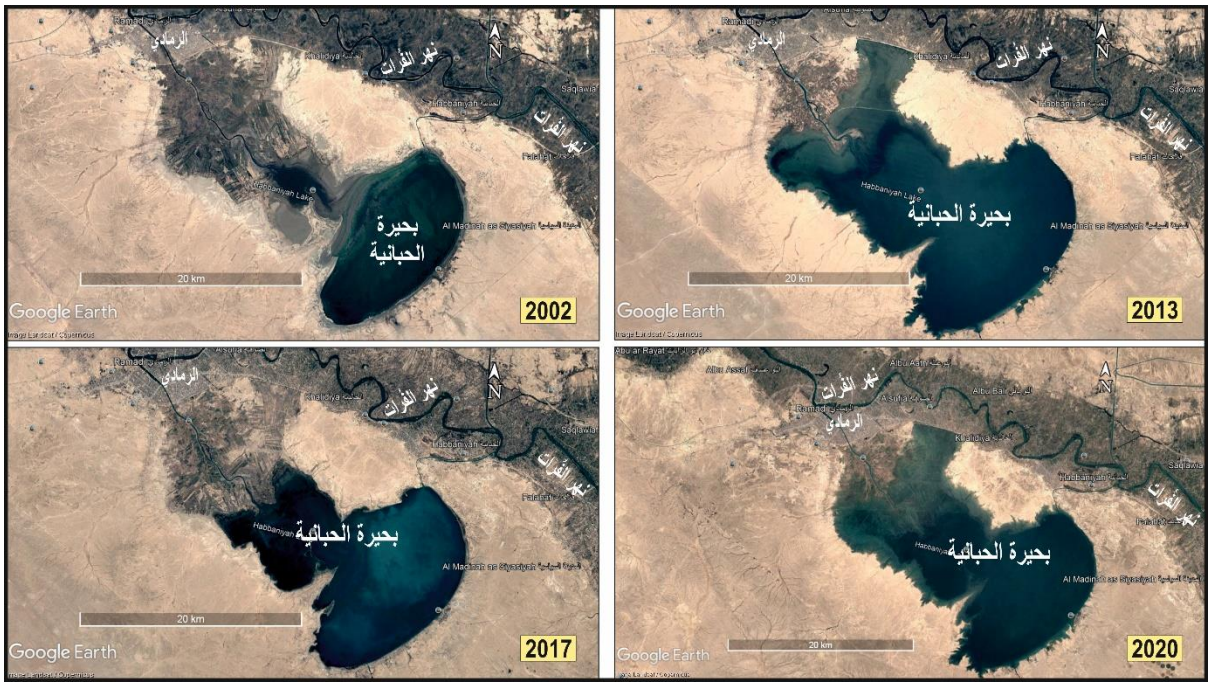
السنة	المساحة (كم^{٢})
١٩٨٥	٣٩٨.٢٨
١٩٨٨	٣٧٨.٥٧
١٩٩٣	٣٨٧.٧٩
١٩٩٨	٣٦٠.٨

المصدر : تحليل المرئيات الفضائية باستخدام تطبيق ArcGIS

من الجدول (١) يمكن معرفة ان مساحة البحيرة وبالتالي حجم الخزن المائي كان في افضل حالاته خلال هذه المدة الزمنية (**ثمانينات و تسعينات القرن الماضي**)، ويمكن استنتاج اسباب ذلك بان مشاريع الخزن على منابع نهر الفرات لم تكن قد وضعت تصاميم الكثير منها اصلاً او انها كانت في طور الانجاز ولمَّا تكتمل بعد، كذلك فان موضوع التغير المناخي لم يكن قد ظهر بالتاثير الواضح والخطير كما هو عليه الحال منذ بداية الالفية الثانية وحتى يومنا هذا.

٢.٣. المساحات السطحية لبحيرة الحبانية للمدة (٢٠٠٠ – ٢٠٢٠) م

خلال هذه الفترة، بدأت التاثيرات السلبية الخطيرة للتغير المُناخي العالمي تظهر اكثر وضوحاً على ارض الواقع، الامر الذي انعكس بدوره بصورة مباشرة في ارتفاع المعدلات السنوية لدرجات الحرارة عالمياً وللعراق بصفة خاصة ، ما ادى الى انحسار مسطحاته المائية بدرجةٍ كبيرة كنتيجة لذلك، من جهة. كذلك فقد لعبت دول جوار العراق دوراً سلبياً وخطيراً يُضاف الى نتائج التغير المناخي، كنتيجة لسياساتهم المائية المجحفة بحق العراق وشعبه، متمثلة باقامة عشرات السدود على مجاري نهري دجلة والفرات وروافدهما، بل وعمدت الى تغيير مسارات العديد من المجاري النهرية الدولية المشتركة بين العراق وايران الى داخل الاراضي الايرانية، من دون مراعاة للقانون الدولي وحسن الجوار ، وهو الامر الذي فاقم من شدة الجفاف وشح الموارد المائية، مما انعكس بوضوح على حجم ومساحة المسطحات المائية للعراق. وما بحيرة الحبانية الا احدى هذه المسطحات التي تاثرت بشدة بهذه الظروف (الطبيعية – السياسية)، **الشكل (٧) و الجدول (٢)**.



الشكل (٧) المساحة السطحية لبحيرة الحبانية منذ بداية الالفية الثانية وحتى عام ٢٠٢٣

المصدر: مرئيات لاندسات – Google Earth

الجدول (٢) المساحة السطحية (كم^{٢}) ومعدلات المنسوب (م) لبحيرة الحبانية (٢٠٠٠ – ٢٠٢٠)

السنة	معدل المنسوب \ م	المساحة السطحية \ كم^{٢}
٢٠٠٠	٤٢.٧	١٩١
٢٠٠١	41.4	159
٢٠٠٢	39.9	128
٢٠٠٣	43.9	228
٢٠٠٤	49.7	335
٢٠٠٥	49.2	331
٢٠٠٦	47.6	326
٢٠٠٧	52	337
٢٠٠٨	46.1	293
٢٠٠٩	44	232
٢٠١٠	44.1	233
٢٠١١	44.4	242
٢٠١٢	45.7	288
٢٠١٣	47.4	325
٢٠١٤	48.1	313
٢٠١٥	44	232
٢٠١٦	44.7	255
٢٠١٧	44.1	236
٢٠١٨	45.2	265
٢٠١٩	52.7	389
٢٠٢٠	٥٢.٥	٣٨٦

المصدر : جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، قسم التخطيط، الدراسات الاستراتيجية، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، بيانات غير منشوره، للمدة (٢٠٠٠ – ٢٠١٩). ونتائج تحليل المرئيات الفضائية باستخدام تطبيق Arc GIS

من **الشكل (٧) والجدول (٢)**، يتضح ان مرحلة الالفية الثانية قد شهدت انحسارات كبيرة في حجم المساحة السطحية لبحيرة الحبانية، وبالتالي كمية المياه العذبة المخزونة فيها، وهو ما يمكن ملاحظته بسهولة للاعوام ٢٠٠٠، ٢٠٠١، ٢٠٠٢، حيث بلغت مساحة البحيرة لعام **٢٠٠٢** ادنى مستوى لها على الاطلاق والذي بلغ نحو **١٢٨ كم**^{٢} فقط، بمعدل ارتفاع نحو **فقط ٣٩.٩ م** لمستوى منسوب مياهها.

لكنها اخذت بعد ذلك بالتحسن في مستويات مساحاتها السطحية بصورة متذبذبة بين عام واخرو فبلغت نحو **325، 236**، ٣٨٦ كم^{٢} للاعوام (**٢٠١٣، ٢٠١٧ و ٢٠٢٠**) على التوالي، **الشكل (٧)**. الامر الذي يعكس بدوره تذبذب واضح في التساقط المطري الناتج عن التغير المناخي العالمي وارتفاع مستويات الجفاف، بالاضافة

الى التحكم الكبير بمستويات الواردات المائية لنهر الفرات من جانب دول الجوار (المنبع). كذلك نلاحظ هبوط مساحة البحيرة لاول مرة **دون ٣٦٠ كم**^{٢} خلال سنوات الالفية الثانية، على العكس منه تماما خلال ثمانينات وتسعينات القرن العشرين.

٣.٣. المساحة السطحية لبحيرة الحبانية للعام ٢٠٢٤ م

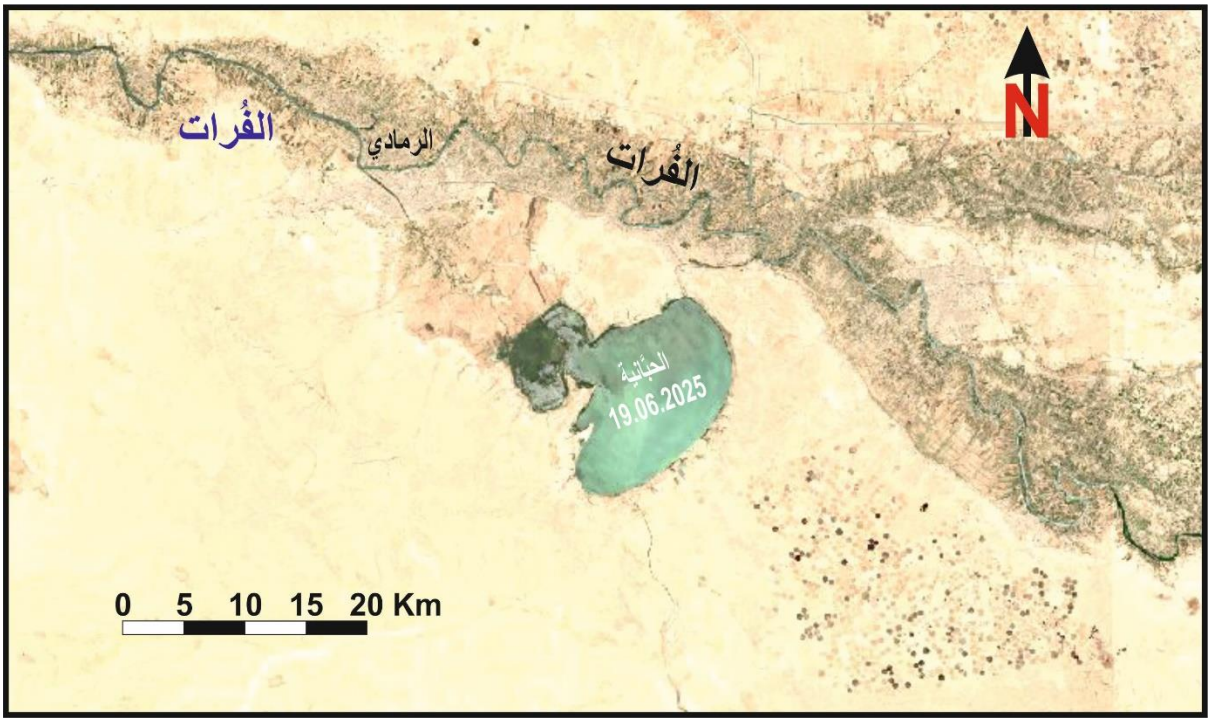
ايضا ومن خلال تحليل بيانات المرئية الفضائية للبحيرة والتمكن من استخراج مساحتها السطحية، اتضح ان البحيرة قد بلغت مستوى جيد خلال **شهر ١٢ لعام ٢٠٢٤** ، ويبدو ان سبب ذلك يعود الى حدوث عدة زخات مطرية جيدة ضمن منطقة حوض البحيرة مما انعكس ايجاباً على مساحتها السطحية وبالتالي قدرتها الخزنية الحالية التي وصلت الى نحو **(٣٨٥ كم**^{٢} **وبمستوى ارتفاع عمود مياه يصل الى نحو ٥٢.٤ م)، الشكل (٨).**

الشكل (٨) مرئية فضائية لبحيرة الحبانية في شهر ١٢ لعام ٢٠٢٤

يلاحظ من المرئية الفضائية **لعام ٢٠٢٤**، بان البحيرة قد استردت جزءا مهما من عافيتها متمثلا بمساحتها السطحية وبالتالي كمية المياه العذبة المخزنة فيها، وبالتالي يمكن الاستنتاج بان للتغير المناخي وسياسات دول الجوار الاثر الاعظم تاثيرا في هذا المسطح المائي وبقية المسطحات المائية الرئيسة في العراق، ومن ثم، ما يترتب على ذلك من آثار ايجابية او سلبية شديدة على قطاعات حيوية كثيرة ابرزها الزراعة وصيد السمك والسياحة، بالاضافة الى ما يترتب على انحسار المساحة السطحية لهذه البحيرات من آثار بيئية خطيرة متمثلة

بشدة وزيادة التلوث بتراكيز العناصر الثقيلة، بالاضافة الى ارتفاع مستويات تملح المياه العذبة وتحولها الى مياه غير صالحة للاستخدام البشري وحتى الزراعي.

يجدر ذكره، فان بحيرة الحبانية قد جفَّت تماماً بدايات عام ٢٠٢٥ ، إلا إنها عادت للظهور اخيرا بمساحة تقارب نصف مساحتها الطبيعية التي كانت عليها سبعينات وثمانيات القرن الماضي، **الشكل (٩)**.



الشكل (٩) مرئية فضائية لبحيرة الحبانية من القمر الصناعي Sentinel – 2 بتاريخ ١٩.٠٦.٢٠٢٥ (عن : https://monitor.skytruth.org/)

الخاتمة – Conclusion

كان للتغير المناخي اثره السلبي الكبير على مساحة بحيرة الحبانية وكميات المياه التي يختزنها هذا المنخفض من عامٍ لاخر. اذا تمكنت الدراسة من تتبع تغير المساحات السطحية للبحيرة طيلة فترات زمنية طويلة اذ بلغت **المساحات السطحية لبحيرة الحبانية للمدة (١٩٨٥ – ١٩٩٩) م** يمكن ملاحظة ان المساحة السطحية للبحيرة كانت تكاد تكون ثابتة ، مع تراجع طفيف في مساحتها منذ تسعينات القرن الماضي عما كانت عليه في ثمانيناته . اذ ان المساحة السطحية للبحيرة تظهر باعلى مستوى لها في مرئية عام ١٩٨٥، حيث

بلغت مساحتها نحو (٣٩٨.٢٨ **كم**^{٢})، فيما ظهرت باقل مساحة خلال هذه المدة الزمنية عام ١٩٩٨ بنحو (٣٦٠.٨ **كم**^{٢})

ويمكن معرفة ان مساحة البحيرة وبالتالي حجم الخزن المائي كان في افضل حالاته خلال هذه المدة الزمنية **(ثمانينات و تسعينات القرن الماضي)**، ويمكن استنتاج اسباب ذلك بان مشاريع الخزن على منابع نهر الفرات لم تكن قد وضعت تصاميم الكثير منها اصلاً او انها كانت في طور الانجاز ولمَّا تكتمل بعد، كذلك فان موضوع التغير المناخي لم يكن قد ظهر بالتاثير الواضح والخطير كما هو عليه الحال منذ بداية الالفية الثانية وحتى يومنا هذا. **في حين بلغت المساحات السطحية لبحيرة الحبانية للمدة (٢٠٠٠ – ٢٠٢٠) م**

اذ بدأت التاثيرات السلبية الخطيرة للتغير المُناخي العالمي تظهر اكثر وضوحاً على ارض الواقع، الامر الذي انعكس بدوره بصورة مباشرة في ارتفاع المعدلات السنوية لدرجات الحرارة عالمياً وللعراق بصفة خاصة ، ما ادى الى انحسار مسطحاته المائية بدرجةٍ كبيرة كنتيجة لذلك، من جهة. كذلك فقد لعبت دول جوار العراق دوراً سلبياً وخطيراً يُضاف الى نتائج التغير المناخي، كنتيجة لسياساتهم المائية المجحفة بحق العراق وشعبه، متمثلة باقامة عشرات السدود على مجاري نهري دجلة والفرات وروافدهما، بل وعمدت الى تغيير مسارات العديد من المجاري النهرية الدولية المشتركة بين العراق وايران الى داخل الاراضي الايرانية، من دون مراعاة للقانون الدولي وحسن الجوار ، وهو الامر الذي فاقم من شدة الجفاف وشح الموارد المائية، مما انعكس بوضوح على حجم ومساحة المسطحات المائية للعراق. وما بحيرة الحبانية الا احدى هذه المسطحات التي تاثرت بشدة بهذه الظروف (الطبيعية – السياسية)

يتضح ان مرحلة الالفية الثانية قد شهدت انحسارات كبيرة في حجم المساحة السطحية لبحيرة الحبانية، وبالتالي كمية المياه العذبة المخزونة فيها، وهو ما يمكن ملاحظته بسهولة للاعوام ٢٠٠٠، ٢٠٠١، ٢٠٠٢، حيث بلغت مساحة البحيرة لعام ٢٠٠٢ ادنى مستوى لها على الاطلاق والذي بلغ نحو ١٢٨ **كم**^{٢} فقط، بمعدل ارتفاع نحو **فقط ٣٩.٩ م** لمستوى منسوب مياهها.

لكنها اخذت بعد ذلك بالتحسن في مستويات مساحاتها السطحية بصورة متذبذبة بين عام واخرو فبلغت نحو **325، 236**، ٣٨٦ كم^{٢} للاعوام (٢٠١٣، ٢٠١٧ **و** ٢٠٢٠) على التوالي، **الشكل** (٧). الامر الذي يعكس بدوره تذبذب واضح في التساقط المطري الناتج عن التغير المناخي العالمي وارتفاع مستويات الجفاف، بالاضافة الى التحكم الكبير بمستويات الواردات المائية لنهر الفرات من جانب دول الجوار (المنبع). كذلك نلاحظ هبوط مساحة البحيرة لاول مرة **دون ٣٦٠ كم**^{٢} خلال سنوات الالفية الثانية، على العكس منه تماما خلال ثمانينات وتسعينات القرن العشرين.

في حين بلغت المساحة السطحية لبحيرة الحبانية للعام ٢٠٢٤ م بلغت مستوى جيد خلال **شهر ١٢ لعام ٢٠٢٤** ، ويبدو ان سبب ذلك يعود الى حدوث عدة زخات مطرية جيدة ضمن منطقة حوض البحيرة مما انعكس ايجاباً على مساحتها السطحية وبالتالي قدرتها الخزنية الحالية التي وصلت الى نحو **(٣٨٥ كم^{٢} وبمستوى ارتفاع عمود مياه يصل الى نحو ٥٢.٤ م)**

ولا يخفى فان المرئية الفضائية **لعام ٢٠٢٤**، بيَّنت بان البحيرة قد استردت جزءا مهما من عافيتها متمثلا بمساحتها السطحية وبالتالي مقدار كمية المياه العذبة المخزنة فيها، وهو ما يدفع للاستنتاج بان للتغير المناخي وسياسات دول الجوار الاثر الاعظم تاثيرا في هذا المسطح المائي وبقية المسطحات المائية الرئيسة في العراق، ومن ثم، ما يترتب على ذلك من آثار ايجابية او سلبية شديدة على قطاعات حيوية كثيرة ابرزها الزراعة وصيد السمك والسياحة، بالاضافة الى ما يترتب على انحسار المساحة السطحية لهذه البحيرات من آثار بيئية خطيرة متمثلة بشدة وزيادة التلوث بتراكيز العناصر الثقيلة بالاضافة الى ارتفاع مستويات تملح المياه العذبة وتحولها الى مياه غير صالحة للاستخدام البشري وحتى الزراعي.

References:

1. Al-Gurairy, A. S. Y., & Abd Al kadhim Aljashamy, H. H. (2022). Climate change and its impact on the change of rice production and related industries in Al-Qadisiyah Governorate for the 2022 Agriculture season, using digital processing of Sentinel-2 data. *Al-Qadisiyah Journal For Humanities Sciences*, *25*(4), 510-543. [Google Scholar] http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7538706
2. Al-Gurairy, A. S. Y., & Al-Zubaidi, A. H. A. (2023). Climate Change and Its Impact on The Expansion of The Phenomenon of Sand Dunes and Desertification of Agricultural Lands in Iraq for The Period 1984-2022 (Governorates of Al-Qadisiyah, Al-Muthanna, and Dhi Qar). [Google Scholar] http://dx.doi.org/10.52865/YJPI8019
3. Al-Rawi, Y.T., Sayyab, A.S., Al-Jassim, J.A., Tamar-Agha M., Al-Sammarai, A.H.I., Karim, S.A., Basi, M.A., Hagopian, D., Hassan, K.M., Al-Mubarak, M., Al-Badri, A., Dhiab, S.H., Faris, F.M., and Anwar, F., 1992.
4. Denton, F. (2002). Climate change vulnerability, impacts, and adaptation: Why does gender matter? Gender & Development, 10(2), 10-20.[Google Scholar] https://doi.org/10.1080/13552070215903
5. Dimitrov, B. G. (2019). Effects of climate change on women. *Res. Rev. Int. J. Multidis*, *4*(5), 201-215. [Google Scholar]
6. Hickmann, T., Widerberg, O., Lederer, M., & Pattberg, P. (2021). The United Nations Framework Convention on Climate Change Secretariat as an orchestrator in global climate policymaking. *International Review of Administrative Sciences*, *87*(1), 21-38.[Google Scholar] https://doi.org/10.1177/0020852319840425
7. Humad, S. H. (2018). Impact of the Water Bodies (Lake of Habbaniyah and Lake of Tharthar) on the Levels of the Euphrates River. *AL-ADAB JOURNAL*, (124).[Google Scholar]

8. Intergovernmental panel on climate change (IPCC). (2001). *Climate change: Synthesis report - A contribution of working groups I, II, and III to the third assessment of the intergovernmental panel on climate change*. Cambridge University Press. UK.
9. Jassim, S.Z., Karim, S.A., Basi, M.A., Al-Mubarak, M. and Munir, J., 1984. Final report on the regional geological survey of Iraq, Vol. 3, Stratigraphy. GEOSURV, int. rep. no. 1447.
10. Mohammed, K. S., & Erzaig, A. S. (2022). Hydrological assessment of the volume of water losses in Al-Habbaniyah Lake and its impact on the tourism activity of the tourist city h using modern geographical technologies. *Journal of* University of Anbar for Humanities, 2(3) [Google Scholar]
11. Mutar, Z. F. (2021). الاثار البيئية المترتبة على الخصائص النوعية وتغير المساحة السطحية لمياه بحيرة الحبانية. *Al-Adab Journal*, (138), 329-346. [Google Scholar] https://doi.org/10.31973/aj.v3i138.1779
12. National Intelligence Estimate. (2021). Climate Change and International Responses Increasing Challenges to US National Security Through 2040, NIC. NIE .10030. A.
13. Sissakian, V.K., Mahdi, A.I., Amin, R.M. and Salman, B.M., 1997. The Nfayil Formation: a new lithostratigraphic unit in the Western Desert of Iraq. Iraqi Geol. Jour., Vol. 30, No.1, p. 61 – 65.
14. Thapaliya, B. (2013). WOMEN'S LIVED EXPERIENCE OF CLIMATE CHANGE AND THEIR COPING STRATEGIES: A STUDY OF WOMEN IN NUWAKOT DISTRICT (Doctoral dissertation).[Google Scholar]
15. UNFCCC, Â. (1992). United Nations framework convention on climate change. oct-2013. [On line]. Available in: http://unfccc. int/2860. php.[Access: 01-nov-2014].[Google Scholar]
16. Varoujan K. Sissakian and Buthaina S. Mohammed (2007). Iraqi Bull. Geol. Min. Special Issue: Geology of Iraqi Western Desert, p 51 – 124
17. World Food Program (WFP). (2009). *The cost of coping: A collision of crises and the impact of sustained food security deterioration in Nepal*, Kathmandu.
18. https://monitor.skytruth.org/

المصادر باللغة العربية:

١٩. الدليمي عبد صالح فياض، الكبيسي منال عبدالقادر & الشعباني محمد موسى. (٢٠٠٧). استخدام الصور الجوية في دراسة المظاهر الجيومورفولوجية في منطقة الحبانية – غرب العراق. مجلة الاستشعار عن بعد، العدد (٢٠)، دمشق – الجمهورية العربية السورية.
٢٠. سعدون مشرف حسين (٢٠٢١). التقويم المناخي للموقع السياحي في بحيرة الحبانية. مجلة آداب الفراهيدي، المجلد (١٣) العدد (٤٧) – القسم الثاني ، ص : ٢٢٢ – ٢٤٧ .
٢١. السعدي، عباس فاضل (٢٠٠٨). جغرافية العراق إطارها الطبيعي و نشاطها الاقتصادي، وجانبها البشري. الدار الجامعية للطباعة والنشر – ط١، بغداد – العراق.
٢٢. السياب عبدالله، نظير الانصاري، ضياء الراوي، جاسم علي الجاسم، فاروق صنع الله العمري و زهير الشيخ. جيولوجيا العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة الموصل، مطابع جامعة الموصل، ١٩٨٢.
٢٣. الشعباني، محمد موسى حمادي. دراسة جيومورفولوجية لمنطقة الحبانية باستخدام الصور الجوية. رسالة ماجستير (غير منشورة)، مقدمة الى كلية التربية والعلوم الانسانية – جامعة الانبار، ٢٠٠٥.
٢٤. ياسر محمود جادالله، أميرة اسماعيل حسين & ,سوسن حميد الهزاع. (٢٠١٨). دراسة جيومورفولوجية لمكاشف مختارة لتكوين إنجانة/شمال العراق. Tik. J. of Pure Sci., 20(5), 137-147. [G.S]