بعض الاثار البيئية لتدهور هور الحمار في محافظة ذي قار

الباحث: أحمد عباس جخير الياسري **أ.د. صفاء عبد الأمير الأسدي**

pgs.ahmed.abbass@uobasrah.edu.iq alasadysafaa74@gmail.com

رقم الهاتف ٠٧٨٠٨٠٠٧٣٤٢

جامعة البصرة / كلية التربية للعلوم الإنسانية / قسم الجغرافية

المستخلص:

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل بعض الآثار البيئية الناجمة عن تدهور الخصائص الكمية والنوعية لمياه هور الحمار في محافظة ذي قار خلال الفترة من ١٩٧٠ إلى ٢٠٢٤. من خلال الكشف عن مدى التدهور الكمي الذي تمثل في تقلص مساحة الهور، وانخفاض المناسيب المائية وتدهور الخصائص النوعية للمياه وتلوثها. وتحليل الآثار البيئية الناتجة عن هذا التدهور أظهرت نتائج الدراسة أن الهور فقد جزءاً كبيراً من مساحته الأصلية نتيجة انخفاض الإطلاقات المائية، كما تدهورت نوعية مياهه بشكل ملحوظ، إذ ارتفعت نسبة الأملاح إلى مستويات غير صالحة لدعم الحياة البيئية. وأسفر هذا التدهور عن آثار بيئية جسيمة، تمثلت في تغير بعض الخصائص المناخية، إذ ارتفع المعدل السنوي لدرجة الحرارة من ٢٤.٥١°م في سبعينيات القرن الماضي إلى ٢٧.٣٣°م خلال الفترة ٢٠١٠–٢٠٢٤، وانخفضت نسبة الرطوبة النسبية من ٤٨.٢٤% إلى ٣٥.٥٧%. كما أدت موجات الجفاف وتراجع الموارد المائية إلى هلاك أعداد كبيرة من الجاموس، حيث بلغ عدد النافق منها ١٣,٥٨٣ رأساً خلال الفترة من ٢٠٢١ إلى ٢٠٢٤. وتقلصت المساحات الزراعية من ١٦٩,٨٨٠ دونماً إلى أقل من ٦,٤٢٣ دونماً في عام ٢٠٢٣. وأسهم تدهور نوعية المياه في انتشار الأمراض الجلدية والهضمية، وامتدت ظاهرة التصحر لتشمل أكثر من ٨,٠١٣ كم^2 من الأراضي الرطبة سابقاً، ما أدى إلى فقدان التنوع النباتي. ونزوح سكاني ملحوظ، حيث انخفض عدد السكان من ٢٥,٠٧٥ نسمة في سبعينيات القرن الماضي إلى ١١,٥٦٦ نسمة في عام ٢٠٢١، وتوصي الدراسة بضرورة تعزيز التنسيق الإقليمي لتأمين حصة مائية، ومعالجة مشاكل التصريف وتحسين البنية الهيدرولوجية عبر ربط البحيرات الداخلية بالممرات المائية. وتشدد على أهمية معالجة مياه المصب العام قبل دخولها إلى الهور، وتقليل الفاقد المائي من خلال تبطين القنوات وصيانة النواظم، وتوصي أيضاً بتنمية الغطاء النباتي من خلال زراعة أشجار دائمة تتحمل الملوحة مثل المانغروف، وتحسين الواقع الخدمي والاقتصادي للمنطقة

العدد ٢ – المجلد ٥٠ – حزيران لسنة ٢٠٢٥

مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية

Abstract

This study aims to analyze the environmental impacts resulting from the degradation of the Hammar Marsh in Dhi Qar Governorate between 1970 and 2024. It focuses on two primary aspects: quantitative degradation, characterized by a reduction in the marsh's area and water levels due to drainage operations and decreased water releases, and qualitative degradation, involving the deterioration of water quality caused by pollution and increased salinity. To assess these impacts, twelve water samples were collected from three different locations within the Hammar Marsh across four seasons. These samples were analyzed at the YouScience Laboratory in Al-Qadisiyyah Governorate to determine the concentrations of major ions.

The study's findings indicate that the marsh has lost a significant portion of its original area, with an estimated reduction of approximately 85 km², representing a 96.88% decrease during the drainage phase. Additionally, water quality has deteriorated, with salinity levels rising to thresholds unsuitable for sustaining the local ecosystem. The ionic composition of the marsh water has increased markedly compared to global averages, leading to a loss of biodiversity, decline in local livelihoods, degradation of vegetation cover, mass mortality of animals, reduced agricultural productivity, expansion of desertified areas, increased prevalence of environmental diseases, and the migration of large numbers of residents. Furthermore, the degradation has exacerbated local climate change effects by impairing water purification, carbon absorption, and temperature regulation functions. The study recommends the implementation of sustainable water release strategies, improvement of water resource management, and the protection of biodiversity in the region.

Keywords: Hammar Marsh, degradation, environment, drought

١.المقدمة

تشغل الدراسات البيئية والهيدرولوجية في الوقت الحاضر حيزاً كبيراً وهاماً بين مختلف العلوم وذلك للتفاعلات المختلفة بين الأنشطة البشرية والبيئة وعلاقتها بتوزيع المياه على سطح الارض. فأصبح الإنسان ينظر إلى هذه التفاعلات كمشكلات هامة تهدده نتيجة لنمو وتطور متطلباته المختلفة كونه أكبر المستغلين للبيئة الطبيعية مما أدى إلى تدهورها واستنزافها وتلوثها وبالتالي تهديدا لمستقبله. يُعد هور الحمار من أهم الأهوار في العراق، ويمثل جزءًا أساسيًا من النظام البيئي في جنوب البلاد، وهو واحد من الأهوار التي أدرجت ضمن لائحة التراث العالمي. لكن في العقود الأخيرة، تعرض هذا الهور إلى تدهور خطير في كمياته المائية ونوعيتها، نتيجة عمليات التجفيف الممنهجة من قبل النظام السابق والتغيرات المناخية، وشح المياه، وسوء الإدارة البيئية. وقد أدى هذا التدهور إلى آثار بيئية واجتماعية خطيرة أثرت على السكان المحليين والتنوع البيولوجي، والنظام البيئي ككل.

١.١ مشكلة الدراسة

ما مدى تأثير تدهور الخصائص الكمية والنوعية لهور الحمار على البيئة الطبيعية والبشرية المحيطة به وعلى النظام البيئي؟

٢.١ فرضية الدراسة

إن التدهور الكمي والنوعي لمياه هور الحمار منذ عام ١٩٧٠ حتى ٢٠٢٤ أدى إلى آثار بيئية سلبية واضحة تمثلت في انخفاض التنوع البيولوجي، تدهور الأراضي الزراعية، وتراجع سبل العيش للسكان المحليين، تغيرات في المناخ المحلي وهجرة السكان.

٣.١ هدف الدراسة:

تحليل التغيرات الكمية في مساحة ومناسيب مياه هور الحمار من عام ١٩٧٠ حتى ٢٠٢٤، ودراسة تدهور نوعية المياه وتحديد أبرز الملوثات، لتقييم الأثر البيئي الناتج عن هذا التدهور على النظم البيئية والتنوع الأحيائي وسكان المنطقة. وتقديم توصيات علمية للحد من التدهور وإعادة تأهيل الهور.

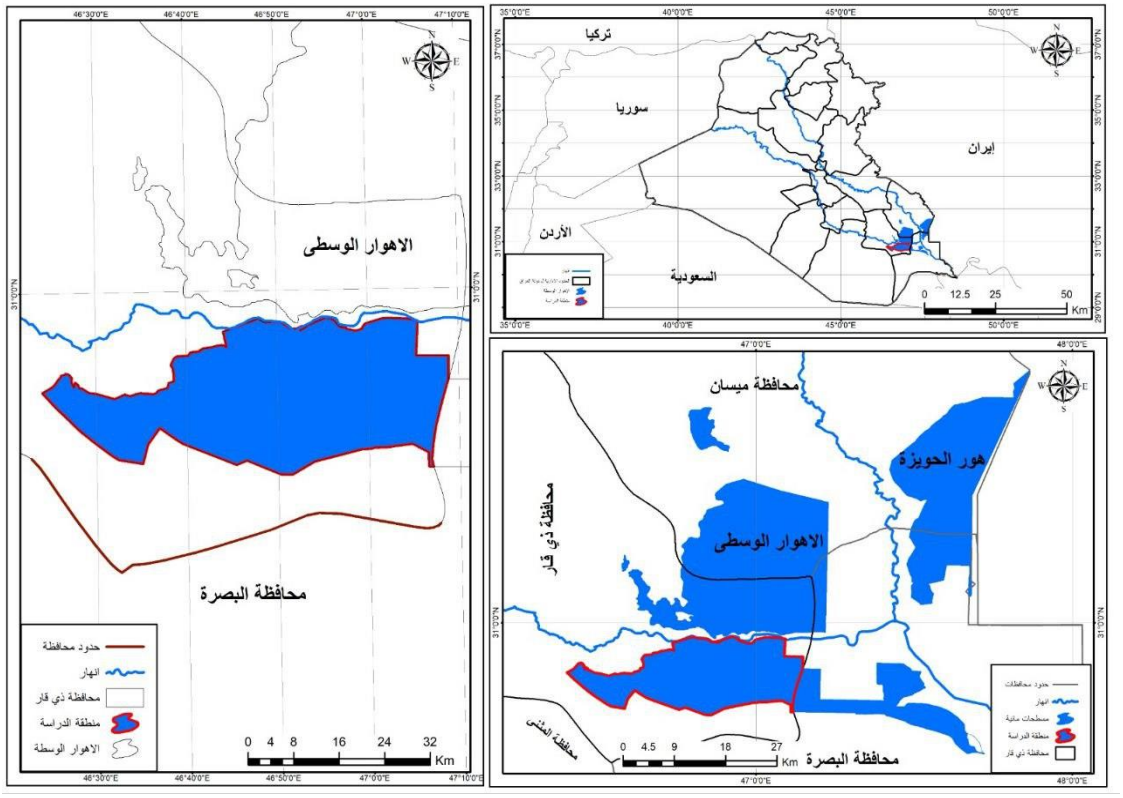
٤.١ منطقة الدراسة:

تتمثل منطقة الدراسة بمنخفض هور الحمار الغربي. الذي يقع ضمن الحدود الإدارية لمحافظة ذي قار،اذ يحدها من الشمال نهر الفرات ومن الشرق هور الحمار الشرقي وقضاء المدينة التابع لمحافظة البصرة اما من الجنوب يحدها هضبة الزبير وقناة المصب العام، اما الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة فيتمثل بين دائرتي عرض ٣١٠ ٠٠ - 40 ٣١ ° شمالا وقوسي طول ٣٠ ٤٦ ° - 40 47 ° شرقا. (خريطة ١).

٥.١ منهجية الدراسة:

تم الاعتماد على العديد من الأساليب العلمية في هذه الدراسة ومنها المنهج الوصفي فضلا عن المنهج التحليلي الكمي.

خريطة ١: موقع هور الحمار من العراق ومحافظة ذي قار



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات (مركز انعاش الاهوار ٢٠٢٤).

٢. الخصائص الطبيعية والهيدرولوجية لمنطقة الدراسة:

يعد هور الحمار ثاني أكبر الاهوار في العراق بعد هور الحويزة، ينقسم الهور الى قسمين هور الحمار الغربي الذي يقع بالكامل داخل حدود محافظة ذي قار، وهور الحمار الشرقي الذي يقع شمال مدينة البصرة ضمن حدود ناحية الدير (أبو جري،٢٠٠٧: ١٢). ان أكبر مساحة غمرتها المياه في هور الحمار كانت خلال السبعينات اذ غمرت المياه مساحة تقدر بحوالي ٢٧٢٩ كم^{٢} كانت موزعة على محافظتين البصرة وذي قار حيث حازت محافظة ذي قار على أكبر نسبة من المساحة اذ بلغت ١٦٣٨ كم^{٢} وشكلت

٦٠% من مساحة الهور بينما كانت مساحة الهور في محافظة البصرة بحوالي ١٠٩١ كم^{٢} وبنسبة. ٤٠% من مساحة هور الحمار (الاسدي ،٢٠٠٢). لقد بلغ طول الهور بحدود ٩٠ كم بينما يتراوح عرضة بحوالي ٢٥- ٣٠ كم، يتراوح عمق المياه في الهور بين ١-٤ متر (مركز إنعاش الاهوار،٢٠٢٤). تمثل منطقة الدراسة جزئا من السهل الرسوبي الذي تغطيه رسوبيات العصر الرباعي الحديث التي هي عبارة عن رواسب بحرية نهرية دلتاوية وريحية وتبخيريه اذ تحل الواحدة محل الأخرى افقيا وعموديا، اذ ان عملية الأرساب حديثة في الوقت نفسه وبشكل متراكم او متداخل الواحدة مع الأخرى (الشمري، ١٩٨٩: ٤٤٧). تتفاوت أعمار وأنواع الصخور والرواسب الموجودة والظاهرة على سطح منطقة الدراسة والمناطق المجاورة لها، مما يعكس الجيولوجيا الخاصة بهور الحمار، اذ يمثل هور الحمار منخفضًا طبيعيًا يقع بين منطقتين تختلفان في خصائصهما الطبوغرافية، السهل الرسوبي الذي ينحدر بانحدار بسيط من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي، والهضبة الغربية التي تنحدر من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي ويعتبر هور الحمار المنطقة الأكثر انخفاضًا لكل من هذين الانحدارين (الغزي،٢٠١٠: ٧٢). اذ ينخفض مستوى قاعه عند مستوى ما حوله من الأراضي اليابسة وان جزءا منه ينخفض عن مستوى ماء البحر او الخليج (الميالي ،٢٠٢٠: ٢٩). توجد أيضًا مناطق في هور الحمار تقع تحت مستوى سطح البحر تصل إلى ٥ أمتار، وأخرى ترتفع عن مستوى سطح البحر بمتوسط ١٣.٥ متراً، حيث تمثل التلال الأثرية مثل تل الخويصة وتل عريضة وتل جبارة وتل جيكان وتل خنيزير وتل النخيلة، التي تعود إلى شعوب قديمة سكنت الجزء الجنوبي من الهور(الغزي،٢٠١٠: ٧٤). اذ يكون سطح منطقة الاهوار منخفضا، مستويا وخاليا من الارتفاعات، فيصل مستوى سطح الأرض الى ٢.٥ م فوق مستوى سطح البحر بالقرب من قضاء القرنة بينما يصل الى صفر أي يكون بمستوى سطح البحر في هور الحمار(الزبيدي،٢٠٢٢: ١٨). يتميز مناخ منطقة الأهوار بوجود فصلين رئيسيين هما الصيف والشتاء، بالإضافة إلى فصلين انتقاليين قصيرين هما الربيع والخريف. وفقًا لتصنيف كوبن، يُصنف هذا المناخ ضمن مناخ المناطق الصحراوية، حيث تشهد المنطقة قلة في هطول الأمطار خلال فصل الشتاء، بينما يتسم الصيف بالجفاف وارتفاع درجات الحرارة ومعدلات التبخر العالية التي تتجاوز معدلات هطول الأمطار، مما يؤثر سلبًا على مستويات المياه في الأهوار. اما تربة الاهوار فتكونت نتيجة للترسبات النهرية التي هي ترسبات كلسية حديثة وذات ملوحة مرتفعة وصفة التربة الثقيلة هي السائدة، لكونها من ترب الأهوار الدائمية اذ ان من خصائص هذه التربة ذات طوبوغرافية مستوية (Buringh,1960 :٦) مع تواجد الترب العميقة ذات النسجة الطينية في منطقة الدراسة وماء ارضي ضحل، مع وجود ظاهرة التملح والتشققات على سطح الأرض، وبالأخص في المناطق التي تتعرض إلى تراجع المياه منها في موسم الصيهود(FAO 1985:29,) يرتبط النظام الهيدرولوجي لهور الحمار بنهر الفرات فضلا عن اتصاله بالأهوار الوسطى هيدرولوجيا في مواسم الفيضان عن طريق العديد من الجسور والانابيب المقامة على سدة طريق

(الناصرية-الجبايش -المدينة) التي تفصل بين الاهوار الوسطى وهور الحمار (عبد الأمير ،٢٠٠٣: ١٨). ان نهر الفرات ينحدر نحو الجنوب عند نهاية مدينة الناصرية ويتفرع إلى عدة جداول وقنوات لتغذية هور الحمار، من أهمها جداول غلوين والسفحة التي تتفرع بدورها إلى جدولي عكيكة وبني حسن، وقد أنشئت نواظم على هذه الجداول لتنظيم دخول المياه إلى الهور. أما في قضاء سوق الشيوخ، فيتفرع نهر الفرات إلى عدة جداول وصولا الى قضاء كرمة بني سعيد وناظم الحفار، التي تغذي هور الحمار وتسمى مغذيات ايمن الفرات التي أهمها جدول ام نخلة والكرماشية والعتيبية وكرمة النواشي والاصبيح بالإضافة الى الجداول والمبازل الصغيرة الأخرى التي تنتهي في هور الحمار. كذلك يتغذى هور الحمار من قنوات التي تتفرع من الفرات BC3 وBC4 في قضاء الجبايش وناحية الحمار بالإضافة الى عدد من الفتحات والجسور منها الشيب والسجر وابو حران وأبورميل وهذه القنوات لا تتمتع بتدفق موحد ومستمر على مدار جميع الفصول (Al- Quraishi, 2017: 50). اذ ان بعضها قنوات ثانوية وصغيرة وذات تصريف محدود والبعض الاخر رئيسية كقناة ام نخلة والكرماشية. ونظراً لقلة الإيرادات المائية لنهر الفرات في محافظة ذي قار عام ٢٠٠٩، تم اللجوء إلى استخدام مياه المصب العام المالحة لتعويض النقص في واردات الفرات وإنعاش هور الحمار. تم ذلك عبر قناة الخميسية الواقعة في الجهة الجنوبية الغربية لهور الحمار في قضاء سوق الشيوخ، (الياسري، ٢٠١٦: ٨٨).

٣. تدهور الخصائص الكمية لهور الحمار للمدة ١٩٧٠-٢٠٢٤:

١.٣ التدهور المساحي لهور الحمار

تعرض هور الحمار الى تغيرات مساحية كبيرة عبر الزمن وخلال المدة ١٩٧٠-٢٠٢٤ تدخلت فيها مجموعة من التغيرات الطبيعية والبشرية وان تأثير هذه التغيرات قد يكون متداخلا او منفردا اذ اثرت مشاريع الخزن والسيطرة بشكل كبير على تدهور مساحة هور الحمار وهذه المشاريع أقيمت في كل من تركيا وسوريا والعراق وأصبح نهر الفرات يعاني من هيمنة المنبع وضعف المصب ولم تكن تصرفات الحكومة العراقية هي التي عرضت الاهوار للخطر أولا اذ بدأت تركية سلسله من الهجمات اثرت على الاهوار من خلال مشاريع بناء السدود لتوليد الطاقة وخزن المياه للري الحقلي في خمسينيات القرن العشرين، لقد أسهمت هذه الأنشطة مجتمعة الى الحد من تدفق المياه في النهر باتجاه الاهوار مما قلص كثيرا من مساحتها اذ تعد هذه الخطوة هي بداية لعمليات تجفيف الهور (Leonard,2010: 3 & Vinez). يتضح ذلك من خلال (الجدول ١) اذ بلغ معدل مساحة الهور خلال المدة من ١٩٧٣- ١٩٧٩ بحدود ٢٧٢٩ كم^{٢} اذ حازت منطقة الدراسة في محافظة ذي قار على المساحة الأكبر للهور بحدود ١٦٣٨ كم^{٢} من اجمالي مساحة هور الحمار اما محافظة البصرة فبلغت مساحة الهور فيها ١٠٩١كم^{٢} من اجمالي مساحة هور الحمار بينما انخفضت مساحة الهور خلال عام ١٩٨٠ بحدود ١٧٥٠كم^{٢} لتمثل نسبة مقدارها ٦٤ % وبذلك بلغ معدل التغير بحدود ٣٥.٨٧- % من اجمالي مساحة الهور خلال عقد السبعينات. بلغت

مساحة الهور في محافظة ذي قار بحدود ٩٨٠ كم^{٢} وشكلت نسبة ٦٠ % من اجمالي مساحة الهور في المحافظة خلال عقد السبعينات بينما بلغت مساحة هور الحمار في محافظة البصرة بحدود ٧٧٠ كم^{٢} وبنسبة اغمار بلغت ٧١ % من اجمالي مساحة الهور في محافظة البصرة خلال عقد السبعينات، وقد يعزى هذا التناقص إلى قلة ايرادات نهر الفرات في هذه المدة بسبب اكتمال المشاريع المائية في كل من سوريا وتركيا، اما خلال عقد التسعينات تقلصت مساحة هور الحمار بشكل واضح نتيجة للعامل البشري المتمثل في بداية عمليات التجفيف من قبل النظام السابق اذ بلغت مساحة الهور خلال عام ١٩٩٠ بحدود ١٨٩٢ كم^{٢} لتمثل نسبة مقدارها ٦٩ % وبذلك بلغ معدل التغير بحدود ٣٠.٦٧- % من اجمالي مساحة الهور خلال المدة ١٩٧٣-١٩٧٦ ، حازت محافظة ذي قار على مساحة بلغت بحدود ١١٣٥ كم^{٢} لتمثل نسبة مقدارها ٦٨% من اجمالي مساحة الهور في المحافظة خلال عقد السبعينات اما محافظة البصرة فقد بلغت مساحة الهور فيها بحدود ٧٥٧ كم^{٢} لتمثل نسبة مقدارها ٧٠ % من اجمالي مساحة الهور في عقد السبعينات. اما في عام ٢٠٠٠ فقد اخذت المساحة الاجمالية لهور الحمار تتقلص بشكل متسارع نتيجة لزيادة فاعلية عمليات التجفيف حيث بلغت مساحة الهور بحدود ١٧٤ كم^{٢} لتمثل نسبة مقدارها ٦.٣٧ % من اجمالي مساحة الهور خلال عقد السبعينات وبذلك بلغ معدل التغير بحدود ٩٣.٦٢- % من اجمالي مساحة الهور في عقد السبعينات ، بلغت مساحة الهور في محافظة ذي قار ١٠٤ كم^{٢} وبنسبة مقدارها ٦.٣٥ % من اجمالي مساحة الهور في المحافظة خلال عقد السبعينات بينما بلغت مساحة الهور في محافظة البصرة بحدود ٧٠ كم^{٢} لتمثل نسبة مقدارها ٦.٤١ % من اجمالي مساحة الهور في عقد السبعينات. وعندما بلغت عمليات التجفيف أشدها عام ٢٠٠٢ تناقصت مساحة الهور لتبلغ ٨٥ كم^{٢} لتمثل نسبة مقدارها ٣% من اجمالي مساحة الهور خلال عقد السبعينات وبذلك بلغ معدل التغير بحدود ٩٦.٨٨- % من اجمالي مساحة الهور خلال عقد السبعينات لتمثل ذروة الانحسار المائي له حيث تقلصت مساحة الهور في محافظة ذي قار بشكل ملحوظ واختفت اجزاءه الواقعة شمال نهر الفرات فقد بلغت ٥١ كم^{٢} وبنسبة مقدارها ٣.١١ % من اجمالي مساحة الهور في المحافظة خلال عقد السبعينات اما في محافظة البصرة انخفضت المساحة لتبلغ بحدود ٣٤ كم^{٢} لتمثل نسبة مقدارها ٣ % من اجمال مساحة الهور في عقد السبعينات أي ان المساحة التي تم تجفيفها في عام ٢٠٠٢ من هور الحمار بلغت ٢٦٤٤ كم^{٢} وبنسبة تجفيف ٩٧% من اجمالي مساحة الهور في عقد السبعينات أي ان هور الحمار اختفى تقريبا من الخارطة. ويرجع السبب في هذا الانخفاض الى اكتمال عمليات التجفيف الممنهجة والمقصودة من قبل الحكومة (Al-Maliki et al. ,2022:5).

الجدول ١: مساحة هور الحمار للمدة ١٩٧٣-٢٠٢٤.

المحافظة	ذي قار		البصرة		المجموع		
السنة	المساحة كم^{٢}	النسبة%	المساحة كم^{٢}	النسبة%	المساحة كم^{٢}	النسبة%	معدل التغير*

١٩٧٣-١٩٧٦	1638	-	1091	-	2729	-	-
١٩٨٠	980	60	770	71	1750	64	- ٣٥.٨٧
١٩٩٠	1135	68	757	70	1892	69	-٣٠.٦٧
٢٠٠٠	104	6.35	70	6.41	174	6.37	-٩٣.٦٢
٢٠٠٢	51	3.11	34	3	85	3	-٩٦.٨٨
٢٠١٠	٧٨٦	٤٩	٢٨٤	٢٦	١٠٧٠	39	-60.79
٢٠٢٠	1017	62	480	44	1497	55	-٤٥.١٤
٢٠٢٣-٢٠٢٤	589	36	420	38	1009	37	-٦٣.٠٢

المصدر: ١-(سعد،٢٠٢٣: ٦٣) (Al-Ansari & Knutsson ,2011:28) ٣.(

٢-(مركز إنعاش الاهوار، ٢٠٢٤) . (Jaquet et al. ,2005,39) ٤.

يتضح عند ملاحظة (الجدول ١) الانخفاض في مساحة هور الحمار خلال عام ٢٠١٠ فقد بلغت بحدود ١٠٧٠ كم^{٢} لتمثل نسبة مقدارها ٣٩ % من اجمالي مساحة الهور خلال عقد السبعينات وبذلك بلغ معدل التغير بحدود ٦٠.٧٩- % من اجمالي مساحة الهور خلال المدة ١٩٧٣-١٩٧٦ شغلت محافظة ذي قار مساحة تقدر بحدود ٧٨٦ كم٢ لتمثل نسبة مقدارها ٤٩ % من اجمالي مساحة الهور في المحافظة خلال عقد السبعينات تليها محافظة البصرة بمساحة بلغت بحدود ٢٨٤ كم^{٢} لتمثل نسبة مقدارها ٢٦ % من اجمالي مساحة الهور في عقد السبعينات ويرجع هذا الانخفاض الى سياسة دول المنبع من خلال تقليص الحصة المائية لنهر الفرات من الجانب التركي وبالتالي انخفاض التصاريف الواردة للهور من نهر الفرات إضافة الى التغيرات المناخية وشحة التساقط خلال هذا العام وبالتالي انعكس هذا على تقلص مساحة هور الحمار. اما خلال سنة ٢٠٢٠ اتسعت مساحة هور الحمار بشكل ملحوظ نتيجة لزيادة الوارد المائي لنهر الفرات وكذلك ارتفاع معدلات التساقط في هذا العام اذ تعتبر سنة مائية رطبة، بلغت مساحة هور الحمار خلال هذا العام بحدود ١٤٩٧ كم^{٢} لتمثل نسبة مقدارها ٥٥ % وبذلك بلغ معدل التغير بحدود ٤٥.١٤- % من اجمالي مساحة الهور في عقد السبعينات اذ بلغت مساحة الهور في محافظة ذي قار بحدود ١٠١٧ كم^{٢} لتمثل نسبة مقداره ٦٢ % من اجمالي مساحة الهور في المحافظة خلال عقد السبعينات تليها محافظة البصرة بلغت مساحة الهور فيها بحدود ٤٨٠ كم٢ لتمثل نسبة مقدارها ٤٤ % من اجمالي مساحة الهور في السبعينات. اما خلال عام ٢٠٢٣-٢٠٢٤ بلغت مساحة الهور بحدود ١٠٠٩ كم٢ لتمثل نسبة مقدارها ٣٧% وبذلك بلغ معدل التغير بحدود ٦٣.٠٢- % من اجمال مساحة الهور في المدة ١٩٧٣-١٩٧٦ اذ حازت محافظة ذي قار مساحة بلغت ٥٨٩ كم٢ وبنسبة مقدارها ٣٣ % من اجمالي مساحة الهور في المحافظة خلال عقد السبعينات اما الجانب الشرقي من الهور في محافظة البصرة فقد بلغت مساحته بحدود ٤٢٠ كم^{٢} لتمثل نسبة مقداره ٢٥% من اجمالي مساحة الهور في عقد السبعينات.

٢.٣ تدهور مصادر التغذية لمياه هور الحمار:

تغير النظام الهيدرولوجي في الاهوار خلال القرن الماضي مع انشاء السدود والهياكل الهيدروليكية وأنظمة الصرف والقنوات الزراعية مما اثر بشكل كبير على نظام التغذية المائية للأهوار تم اعتماد معدلات التصريف السنوي لنهر الفرات في محطة الناصرية للمدة ١٩٧٠-٢٠٢٤ من اجل تحليل خصائص التصريف المائي لغرض الكشف عن مستويات التغير الزماني وأثرها على تدهور تغذية هور الحمار. يلاحظ من (الجدول ٢) ان المعدل العام للتصريف المائي السنوي في محطة الناصرية خلال المدة ١٩٧٠- ٢٠٢٤ بلغ بحدود ٢٣٨.٤ م^{٣} / ثا (٧.٥١ كم^{٣} /سنة) فخلال عقد السبعينات ١٩٧٠-١٩٧٩ بلغ معدل التصريف المائي لنهر الفرات بحدود ٣٠٢.٨ م^{٣} / ثا (٩.٥٣ كم^{٣} / سنة).اما في عقد الثمانينات ١٩٨٠-١٩٨٩ فقد ارتفع معدل التصريف المائي بشكل واضح بلغ بحدود ٤٦٧.٣ م^{٣} / ثا (١٤.٧٢ كم^{٣} / سنة) وبلغ معدل التغير ٥٤.٣٢% وبذلك تعد مدة زمنية رطبة اذ ارتفع نموذج معامل معدل التصريف بحدود ٢ ، ويمكن ارجاع سبب ذلك الى تزايد كمية الامطار والثلوج الذائبة. بينما خلال عقد ١٩٩٠-١٩٩٩ فقد انخفض معدل التصريف لنهر الفرات بلغ بحدود ١٨٩.٢ م^{٣}/ ثا (٥.٩٦ كم^{٣} / سنة) وبمعدل تغير بلغ -٣٧.٥٢ % ونموذج معامل معدل التصريف بلغ ٠.٨ لذلك تعد مدة زمنية رطبة بمعدل متوسط. وفي العقد ٢٠٠٠-٢٠٠٩ بلغ معدل التصريف ١٥٦.١ م^{٣} / ثا (٤.٩٢ كم^{٣} / سنة) وبمعدل تغير بلغ -٤٨.٤٥ % ونموذج معامل معدل التصريف بلغ ٠.٦ فقد كانت مدة تميل للجفاف. اما خلال العقد الأخير ٢٠١٠-٢٠٢٤ فقد بلغ معدل التصريف بحدود ٧٦.٦ م^{٣} / ثا (٢.٤١ كم^{٣} / سنة) في محطة الناصرية وبمعدل تغير بلغ -٧٤.٧ %وبنموذج معامل معدل التصريف ٠.٣ فقد كانت هذه المدة شديدة الجفاف، وهي الأكثر شحة للمياه خلال مدة الدراسة وبالتالي تأثيرها الكبير على تدهور حجم التغذية المائية وقلت تدفق المياه

الجدول٢: معدل التغير في تصريف نهر الفرات ونموذج معامل التصريف للمدة١٩٧٠-٢٠٢٤

السنوات	معدل التصريف م^{٣} / ثا	معدل التغير	نموذج معامل معدل التصريف
1970-1979	302.8	-	١.٣
1980-1989	467.3	54.32	١.٩
1990-1999	189.2	- 37.52	٠.٨
2000-2009	156.1	-48.45	٠.٦
2010-2024	76.6	-74.7	٠.٣
1970-2024	238.4	-	-

المصدر: (وزارة الموارد المائية، ٢٠٢٤).

٤. تدهور الخصائص النوعية لمياه هور الحمار للمدة ١٩٧٠-٢٠٢٤:

تتباين الخصائص النوعية الفيزيائية والكيميائية لمياه المسطحات المائية تبعاً لتأثيرات العوامل الطبيعية والبشرية التي تساعد في التغيرات الزمانية والمكانية ودرجة تركيز تلك الخصائص، إذ يعد ذلك التغيير

محصلة لتفاعل هذه العوامل ودورها منفردة أم مجتمعة في تغيير خصائص مياه الهور. اذ يتضح ذلك من خلال الاتي:

١.٤ الخصائص الفيزيائية:

١.١.٤ درجة حرارة الماء: Water temperature

يلاحظ من (الجدول ٣) وجود تباين في معدلات درجة حرارة المياه لمنطقة الدراسة مكانيا بين محطات القياس وزمانيا بين فصول السنة المختلفة، اذ سجل فصل الصيف اعلى درجة حرارة للمياه، تراوحت بين ٣٢- ٣٣.٤ درجة مئوية في حين سجل فصل الشتاء اقل درجة حرارة للمياه تباينت بين ١٦- ١٧.٥ درجة مئوية. اما بالنسبة لمحطات القياس فقد تباين المعدل بين ٢٣.١ – ٢٤ درجة مئوية. وبذلك فأنها ضمن المدى المسموح به والبالغة اقل من ٣٥ درجة مئوية حسب المعيار المحلي وعند مقارنة النتائج الحالية مع نتائج تحليل السنوات السابقة (الجدول ٤) نجد انها متقاربة اذ سجل اعلى معدل سنوي لدرجات الحرارة خلال سنة ٢٠٠٧ اذ بلغ ٢٤.١٢ درجة مئوية في هور الحمار اما المعدل السنوي للدراسة الحالية فقد بلغ ٢٣.٥٤ درجة مئوية وهو ضمن المدى المسموح به

الجدول ٣: المعاملات الفيزيائية والكيميائية في مياه هور الحمار لمحطات القياس للسنة المائية ٢٠٢٤-٢٠٢٥.

المحطة	العنصر / الفصول	درجة الحرارة درجة مئوية	PH	EC ديسي سيمنز/سم	TDS ملغم/لتر
بداية الهور S1	الصيف (اب)	٣٢	8.36	6.39	4253.5
	الخريف(تشرين الثاني)	٢١	8.03	4.96	3224
	الشتاء (شباط)	١٧.٥	7.93	8.7	5655
	الربيع (نيسان)	23.5	7.56	8.65	5622.5
	المعدل	23.5	7.97	7.17	4688.75
منتصف الهور S2	الصيف (اب)	٣٢.٤	8.37	7.84	5096
	الخريف(تشرين الثاني)	٢٠	7.95	6	3900
	الشتاء (شباط)	١٦	7.83	8.45	5492.5
	الربيع (نيسان)	24	7.38	9.41	6116.5
	المعدل	23.1	7.88	7.92	5151.25
نهاية الهور S3	الصيف (اب)	٣٣.٤	8.13	15.16	9854
	الخريف(تشرين الثاني)	٢٢	7.79	6.43	4179.5
	الشتاء (شباط)	١٦.٨	7.57	9.77	6350.5
	الربيع (نيسان)	24	7.72	8.49	5518.5
	المعدل	24	7.8	9.96	6475.62
الحد المسموح به*		٣٥ مo	6.5>-<٨.٥	٢	١٥٠٠

المصدر: (النتائج المختبرية التي أجريت في مختبر يوساينس العلمي، ٢٠٢٤- ٢٠٢٥).

*** (وزارة الصحة، دائرة حماية وتحسين البيئة،١٩٩٨)، (الاسدي، ٢٠٢٤: ٣١٥).**

٢.١.٤ الاس الهيدروجيني: PH

من خلال ملاحظة (الجدول ٣) سجلت اعلى قيمPH خلال فصل الصيف في جميع المحطات تراوحت بين ٨.١٣- ٨.٣٧ ويرجع السبب في ذلك الى انخفاض مناسيب هور الحمار في هذا الفصل وارتفاع تركيز الاملاح الذائبة وتأثرها بمياه المصب العام، بينما سجلت أدنى القيم خلال فصل الربيع بلغت ٧.٣٨ في محطة S2 اما المعدل السنوي لقيم PH فقد تباين بين ٧.٨-٧.٩٧ وهي ضمن الحدود المسموح بها عند مقارنتها مع المحددات البيئية التي تتراوح بين (٦.٥-٨.٥). وعند مقارنة معدل PH في الدراسة الحالية والتي بلغت بحدود ٧.٨٨ مع نتائج تحاليل الدراسات السابقة (الجدول٤) نجد ان قيم PH تتعرض لتباين واضح بين ارتفاع القيم وانخفاضها بسبب اختلاف تركيز الكربونات والبيكربونات او زيادة وانخفاض مناسيب مياه الهور اذ سجلت اعلى قيمة خلال سنة ٢٠٠٧ بلغت بحدود ٨.٥ بينما سجلت أدني قيمة PH بلغت بحدود ٧.٤ خلال سنة ٢٠٠٥.

الجدول ٤ : المعدلات السنوية للمعاملات الفيزيائية والكيميائية في مياه هور الحمار للمدة ١٩٧٥-٢٠٢٥.

السنوات	درجة الحرارة درجة مئوية	PH	EC ديسي سيمنز/سم	TDS ملغم/لتر
1975	22.31	7.8	2.3	1448
1979	-	7.8	2.4	1449
1991	22.54	8	2.8	1853
2005	-	7.4	2.5	1550
2007	24.12	8.5	4.9	2957
2010	-	7.8	4.38	2595
2011	-	8	7.35	2921
2012	23.54	7.9	4.61	4702
2013	23.11	8.1	7.6	4749
2014	22.79	8.2	8.21	2850.2
2015	23.28	8.1	6.18	٣٥٦٠
2016	23.09	8.3	7.9	٤٣٠١
2017	24	8.2	7.5	5382
2021	22.84	8.4	5.4	6096.9
2022	24.04	7.9	11.16	7144
٢٠٢٤-٢٠٢٥	**٢٣.٥٤**	**٧.٨٨**	**٨.٣٥**	٥٤٣٨.٥٤

المصدر: ١. (معتوق واخرون،٢٠١٠: ٢٧٥). ٣.(AL- Shammary.,et al.,2015).

٢.(حسين والموسوي،١٩٩٤: ١٠٠). ٤.(Maulood., et al ,1979) .

٣.١.٤ التوصيلية الكهربائي: EC

تعد التوصيلية الكهربائية مؤشراً يكشف عن الاملاح الذائبة TDS الموجودة في المياه ومدى نقاوة المياه (Galal,1993:128). يلاحظ من (الجدول ٣) ان اعلى قيمة سجلت خلال فصل الصيف بلغت بحدود ١٥.١٦ ديسي سيمنز/ سم في محطة S3 بينما سجلت أدني قيمة خلال فصل الخريف بلغت ٤.٩٦ ديسي سيمنز/ سم في محطة S1 بينما تباينت معدلات EC بين ٧.١٧-٩.٩٦ ديسي سيمنز/ سم بين محطات القياس S1 وS3 على التوالي وعند مقارنة قيم EC مع المحددات الوطنية والعالمية نجدها قد تجاوزت الحدود المسموح بها والبالغة ٢ ديسي سيمنز/ سم. عند مقارنة قيم EC للدراسة الحالية والتي بلغت بحدود ٨.٣٥ ديسي سيمنز/ سم مع نتائج تحليل السنوات السابقة (الجدول٤) نلاحظ ارتفاع وانخفاض القيم بين السنوات المدروسة اذ سجلت ادنى قيمة EC خلال سنة ١٩٧٥ بلغت ٢.٣ ديسي سيمنز/ سم بينما سجلت اعلى القيم خلال سنة ٢٠٢٢ بلغت ١١.١٦ ديسي سيمنز/ سم، ان سبب ارتفاع قيم EC خلال تلك السنوات يعود الى موجات الجفاف وانخفاض معدلات تصريف مياه الهور الذي يؤدي الى ارتفاع تراكيز الايونات المذابة وتركزها في المياه واستخدام الأسمدة

٤.١.٤ الاملاح الذائبة الكلية: TDS

يلاحظ من (الجدول ٣) ان اعلى قيم TDS سجلت خلال فصل الصيف بلغت بحدود ٩٨٥٤ ملغم/ لتر في محطة S3 بينما سجلت ادنى قيم TDS خلال فصل الخريف بلغت بحدود ٣٢٢٤ ملغم/ لتر في محطة S1، كما ان قيم TDS تباينت بين٤٦٨٨.٧٥ - ٦٤٧٥.٦٢ ملغم/ لتر على التوالي لمحطتي S1 و S3 . وعند مقارنتها مع الحدود البيئية المسموح بها والبالغة ١٥٠٠ ملغم/ لتر نجدها قد تجاوزت الحد المسموح به، ومن خلال (الجدول ٤) نجد ان قيم تراكيز TDS ارتفعت بشكل تدريجي خلال مدة الدراسة وارتفعت بشكل كبير خلال السنوات الأخيرة اذ بلغت اعلى قيم TDS خلال السنة ٢٠٢٢ بحدود ٧١٤٤ ملغم/ لتر بينما بلغت اقل القيم خلال عقد السبعينات بحدود١٤٤٨ ملغم/ لتر بينما بلغ المعدل السنوي لقيم TDS للدراسة الحالية بحدود ٥٤٣٨.٥٤ ملغم/ لتر وذلك بسبب انخفاض منسوب مياه الهور، وإن عودة المياه خلال مرحلة الاغمار عملت على اذابة املاح الرواسب المجففة فضلا عن فتح مياه البزل الزراعي للمصب العام على الهور خلال سنة ٢٠٠٩.

٢.٤ الخصائص الكيميائية لمياه الهور:

تتجلى أهمية الاستفادة من التحاليل الكيميائية للمياه في معرفة تراكيز الايونات الرئيسية المذابة في الماء التي تحدد مدى صلاحية المياه للاستخدامات المختلفة ومعرفة مدى جاهزية مياه الهور كوسط بيئي تنمو وتعيش فيه مجموعة من الأحياء والنباتات المائية.

١.٢.٤ الايونات الرئيسية الموجبة:

١.١.٢.٤. الصوديوم:Na

يلاحظ من (الجدول ٥) ان اعلى قيم الصوديوم سجلت خلال فصل الصيف بلغت بحدود٢٠٢٦.٦٣ ملغم/ لتر في محطة S3 بينما سجلت ادنى القيم خلال فصل الخريف بحدود ٦٧٧.٩٦ ملغم/ لتر في محطة S1 ، بينما تباينت المعدلات السنوية لقيم ايون الصوديوم بين٥٢٠ - ١٢٠٧.٠١ ملغم/ لتر على التوالي لمحطتي S1و S3 وجميع القيم قد تجاوزت الحدود البيئية المسموح بها البالغة وعند مقارنة معدلات الصوديوم Na في الدراسة الحالية والتي بلغت بحدود ١٠٥٢.٥٥ ملغم/ لتر مع نتائج تحليل الدراسات السابقة (الجدول ٦) نجد ان قيم الصوديوم اخذت بالارتفاع التدريجي خلال السنوات الأخيرة بلغت اعلى القيم بحدود١٤٨٠ ملغم/ لتر بينما سجلت اقل القيم خلال عقد السبعينات بلغت ١٦٨ ملغم/ لتر.

٢.١.٢.٤. الكالسيوم: Ca

يلاحظ من (الجدول ٥) ان اعلى قيم للكالسيوم سجلت خلال فصل الربيع بلغت بحدود ٤٨٠ ملغم / لتر بينما سجلت أدني القيم لتركز الكالسيوم في فصل الخريف بلغت بحدود ٢٧٢ ملغم/ لتر بينما تباينت المعدلات السنوية بين ٣٢٣.٧٥ - ٣٨٢ ملغم/ في محطتي S1و S2على التوالي وعند مقارنتها مع المحددات البيئية الوطنية المسموح بها والبالغة ٢٠٠ ملغم/ لتر نجدها قد تجاوزت الحد المسموح به في جميع محطات منطقة الدراسة، وعند مقارنة معدلات Ca في الدراسة الحالية والتي بلغت ٣٥٩.٩١ ملغم/ لتر مع نتائج تحليل الدراسات السابقة (الجدول ٦) نجد ان قيمة Ca اخذت بالارتفاع التدريجي خاصة خلال السنوات الأخيرة اذ سجلت اعلى القيم خلال سنة ٢٠٢٢ بحدود ٤٥٨ ملغم/ لتر بينما سجلت ادنى القيم خلال عقد السبعينات.

٣.١.٢.٤. المغنيسيوم Mg:

سجل فصل الصيف اعلى القيم لتركز المغنيسيوم بلغت بحدود ٨٧٣.٥٢ ملغم/ لتر في محطة S3 بينما سجلت ادنى قيمة للمغنيسيوم خلال فصل الخريف بلغت بحدود ١٣١.٧٦ ملغم/ لتر في محطة S1 ، بينما تباينت المعدلات السنوية بين ٢٧٦.٩٤- ٤٨٨ ملغم/ لتر لمحطتي S1 وS3 على التوالي،(الجدول ٥) وهي تجاوزت المحددات البيئية الوطنية المسموح بها والبالغة ١٥٠ ملغم/ لتر، عند مقارنة المعدل السنوي لتركز Mg للدراسة الحالية والذي بلغ بحدود٣٧٢.٩١ ملغم/ لتر مع نتائج تحاليل السنوات السابقة (الجدول٦) نجدها قد تجاوزت جميع الدراسات السابقة لتركز المغنيسيوم في مياه الهور اذ اخذت معدلات تركز المغنيسيوم بالارتفاع من سنة ٢٠٠٩ بلغت بحدود ١٩٨ ملغم/ لتر وصولا الى الوقت الحالي.

الجدول ٥: معدل تركيز الايونات الموجبة الرئيسية (ملغ/ لتر) في مياه هور الحمار للسنة المائية ٢٠٢٤-٢٠٢٥.

المحطة	العنصر / الفصول	الصوديوم Na	الكالسيوم Ca	المغنيسيوم Mg	البوتاسيوم K
	الصيف (اب)	1113.80	٣٧٦	156.16	٢١

بداية الهورS1	الخريف(تشرين الثاني)	677.96	272	131.76	9.94
	الشتاء (شباط)	927.36	٢٨٠	453.84	20.5
	الربيع (نيسان)	1062.95	٣٦٧	٣٦٦	١٧.٠٢
	المعدل	945.51	323.75	276.94	17.11
منتصف الهورS2	الصيف (اب)	1242.13	٣٨٤	380.64	25
	الخريف (تشرين الثاني)	757.86	320	219.6	12.30
	الشتاء (شباط)	887.40	344	385.52	٢٠
	الربيع (نيسان)	1133.17	٤٨٠	٤٢٩.٤٤	١٩.٣٧
	المعدل	1005.14	382	353.8	19.16
نهاية الهورS3	الصيف (اب)	2026.63	336	873.52	39
	الخريف (تشرين الثاني)	786.92	336	214.72	12.81
	الشتاء (شباط)	968.52	٤٠٠	551.44	23.5
	الربيع (نيسان)	١٠٤٦	٤٢٤	٣١٢.٣٢	١٧.٦٩
	المعدل	1207.01	374	488	23.25
الحد المسموح به *		٥٢٠	٢٠٠	١٥٠	٢٠

المصدر: (النتائج المختبرية التي أجريت في مختبر يوساينس العلمي،٢٠٢٤ ٢٠٢٥).

*(وزارة الصحة، دائرة حماية وتحسين البيئة،١٩٩٨).

٤.١.٢.٤. البوتاسيوم: K

يلاحظ من (الجدول ٥) ان فصل الصيف سجل اعلى تركيز لأيون البوتاسيوم تباين بين ٢١-٣٩ ملغم/ لتر في محطتي S1 و S3 على التوالي في حين سجل فصل الخريف ادنى قيم تركز البوتاسيوم تراوحت بين ٩.٩٤- ١٢.٨١ ملغم/ لتر في محطتي S1 وS3 على التوالي بينما تباين المعدل السنوي بين ١٧.١١ - ١٩.١٦ ملغم/ لتر في محطتي S1 و S٣ على التوالي، وعد مقارنتها مع المحددات البيئية الوطنية المسموح بها نجدها ضمن الحدود المسموح بها في محطة S1 و S2 بينما اختلفت في محطة S3 وزادت عن الحد المسموح به بسبب فاعلية تأثير عوامل البيئة المحلية كلما اتجهنا في عمق الهور، وعند مقارنة المعدل السنوي للدراسة الحالية والبالغ بحدود ١٩.٨٤ ملغم/ لتر مع معدل تحليل السنوات السابقة (الجدول ٦) نجدها قد انخفضت عن معدل تركيز البوتاسيوم في السنوات السابقة اذ اخذت المعدلات بالارتفاع ابتداء من سنة٢٠١١ اذ بلغ بحدود ٢٨.٩ ملغم/ لتر تليها سنة ٢٠١٤ و٢٠١٧ اذ بلغت بحدود ٦٨ ، ٥١.٤٣ ملغم/ لتر على التوالي واخذت بالارتفاع حتى سنة ٢٠٢٢ بلغ بحدود٤٧.١١ ملغم/ لتر. وان سبب هذا الارتفاع في تركيز البوتاسيوم خلال السنوات الأخيرة يعود الى انحسار مياه الاهوار وانخفاض التصريف المائي لنهر الفرات بالإضافة الى زيادة تأثير عوامل البيئة المحلية.

الجدول ٦:المعدلات السنوية للأيونات الموجبة الرئيسية في منطقة الدراسة للمدة ١٩٧٩-٢٠٢٥

السنوات	الصوديوم Na	الكالسيوم Ca	المغنيسيوم Mg	البوتاسيوم K
1979	168	179	85	-
2007	365.5	257	88.2	-
2009	477.1	265.7	198	-

2011	477	265	379	28.9
2014	458	327	374	68
2017	487	365	380	٥١.٤٣
2021	1453	430.7	288.2	٣٤.٥٢
2022	1480	458	290	٤٧.١١
٢٠٢٤-٢٠٢٥	١٠٥٢.٥٥	٣٥٩.٩١	٣٧٢.٩١	١٩.٨٤

المصدر: ١. (معتوق واخرون ،٢٠١٠: ٢٧٥). ٣. (AL- Shammary,et al.,2015).

٢.(حسين والموسوي،١٩٩٤: ١٠٠). ٤.(Khafaja, 2018).

٥.(Maulood ,et al ,1979).

٢.٢.٤ الايونات الرئيسية السالبة:

١.٢.٢.٤. الكلوريدات: CL

يلاحظ من (الجدول ٧) سجل فصل الصيف اعلى تركز لقيم الكلوريد CL تراوح بين ١٦٩٥.٤- ٥٠٤٧ ملغم/ لتر في محطة S1 و S2 على التوالي في حين سجل اقل تركيز لقيم الكلوريدات خلال فصل الخريف تراوح بين ١١٨٥.٨-١٦٦٦ ملغم/ لتر في المحطات جميعها، وتباين المعدل السنوي لتركز ايون الكلوريدات بين ١٩١٣.٤٥-٣٠٧٧.٢ ملغم/ لتر في محطتي S1 وS3 على التوالي وعند مقارنتها مع المحددات الوطنية والعالمية والبالغة ٣٥٠ ملغم/ لتر نجدها قد تجاوزت الحدود المسموح به، عند مقارنة المعدل السنوي للدراسة الحالية والتي بلغت بحدود ٢٥٠٥.٥٣ ملغم/ لتر مع نتائج تحاليل السنوات السابقة (الجدول٨) نجد ان قيم الكلوريدات في مياه الهور اخذت بالارتفاع في السنوات الأخيرة اذ بلغت خلال سنة ٢٠١٧ بحدود٢٦٠٠ ملغم/ لتر واخذت بالارتفاع اذ بلغت خلال سنة ٢٠٢٢ بحدود ٢٩٠٤/ لتر، يرجع سبب ذلك الى تغذية الهور بمياه المصب العام المالحة والمياه الجوفية وكذلك تأثير مياه الصرف الصحي الغير معالجة فضلا عن انحسار مياه الهور وانخفاض التصاريف.

٢.٢.٢.٤ الكبريتات: SO^4

سجل اعلى تركيز للكبريتات في مياه منطقة الدراسة خلال فصل الصيف بلغ بحدود ٤٠١٠ ملغم/ لتر في محطة S3 في حين بلغ ادنى تركيز لقيم SO4 خلال فصل الخريف بلغ بحدود ٩٢٣.٥٤ ملغم/ لتر بينما تباين المعدل السنوي بين ١٢٦٦.٣- ٢٤٣٤.٧٢ ملغم/ لتر في محطتي S1 و S3 على التوالي(الجدول٧)، عند مقارنة المعدلات السنوية للدراسة الحالية مع المحددات البيئية الوطنية المسموح بها والبالغة ٥٠٠ ملغم/ لتر نجدها قد تجاوزت الحد المسموح به. اما عند مقارنة المعدل السنوي للدراسة الحالية والتي بلغت بحدود ١٧٢٣.٧٣ ملغم/ لتر مع نتائج تحاليل السنوات السابقة (الجدول٨) نجد ان قيم الكبريتات في مياه الهور اخذت بالارتفاع في السنوات الأخيرة اذ بلغت خلال سنة ٢٠١٧ بحدود ٢٧٠٠ ملغم/ لتر وبلغت معدل تركز الكبريتات خلال سنة ٢٠٢٢ بحدود٢٢٠٣.٧ ملغم/ لتر ويرجع سبب ذلك الى عمليات الجفاف

والاغمار في منطقة الدراسة مما يؤدي الى ارتفاع ايون الكبريتات في المياه نتيجة تأثير عمليات غسل التربة للأراضي الزراعية المحيطة بالهور فضلا عن مياه البزل الزراعي من المصب العام المغذية .

٣.٢.٢.٤ البيكاربونات: HCO3

من خلال (الجدول ٧) سجلت اعلى قيم لتركيز البيكاربونات خلال فصل الربيع تراوحت بين ٢٢٤- ٢٤٨ ملغم/ لتر في محطتي S1 و S2 على التوالي، في حين سجل فصل الصيف ادنى قيم تركيز البيكاربونات في مياه منطقة الدراسة بلغت بحدود ١٠٤ ملغم/ لتر في محطة S2 ، بينما تباينت المعدل السنوي بين ١٧١.٥- ٢٢٣ ملغم/ لتر في محطتي S1 و S3على التوالي، عند مقارنة المعدل السنوي مع المحددات البيئية الوطنية المسموح بها والبالغة ٤٨.٤ ملغم/ لتر نجدها قد تجاوزت الحد المسموح به ،عند مقارنة معدل تركيز البيكاربونات للدراسة الحالية التي بلغت بحدود ١٩٢.١٦ ملغم/ لتر مع نتائج تحاليل السنوات السابقة (الجدول ٨) نجدها ارتفعت من سنة ٢٠٠٩ بلغ بحدود ١٩٧.٦٥ ملغم/ لتر بينما سجلت سنة ٢٠١٧ اعلى معدل لتركز البيكاربونات في الهور بلغ بحدود ٢٢٥.٧ ملغم/ لتر بسبب انخفاض التصريف المائي لنهر الفرات وانخفاض مناسيب هور الحمار كذلك احتواء التربة والتركيب الصخري على مركبات البيكاربونات التي تضاف الى مياه الهور فضلا عن تأثير اختلاف مصادر التغذية المائية وتغذية الهور بمياه المصب العام.

٤.٢.٢.٤ النترات: NO3

سجل فصل الصيف اعلى قيم لتركيز النترات في مياه منطقة الدراسة تراوح بين ٤.٣٤٥-٦.٥٥١ ملغم/ لتر في محطة S1 و S3 على التوالي، بينما سجل فصل الخريف ادنى قيمة لتركيز النترات في مياه الهور بلغ بحدود ١.٣٦٨ ملغم/ لتر في محطة S1، وتباين المعدل السنوي بين ٣.٠٢٢ - ٤.٤٠٩ ملغم/ لتر لمحطتي S1 و S3 على التوالي(الجدول ٧). عند مقارنتها مع المحددات البيئية الوطنية المسموح بها والبالغة ١.٠ ملغم/ لتر نجدها قد تجاوزت الحد المسموح به، عند مقارنة المعدل السنوي لتركيز النترات للدراسة الحالية والذي بلغ بحدود ٣.٧٥٣ ملغم/ لتر مع نتائج تحاليل الدراسات السابقة (الجدول ٨) نجدها قد تباينت بين السنوات واخذت بالارتفاع ابتداء من سنة ٢٠٠٩ اذ بلغ معدل تركيز النترات بحدود ٨ ملغم/ لتر في حين ارتفع معدل تركيز النترات خلال سنة ٢٠١٤ و٢٠١٧ و٢٠٢٢ بحدود٩.١ ، ٨.٧ ، ٧.٦٣ ملغم/ لتر على التوالي وان سبب هذ الارتفاع في تركيز النترات يعود الى تأثير مياه المصب العام المغذية للهور والتي هي مياه بزل للأراضي الزراعية التي تحتوي على الأسمدة النيتروجينية وكذلك مياه الصرف الصحي والصناعي.

الجدول ٧: معدل تركيز الايونات السالبة الرئيسية (ملغ/ لتر) في مياه الهور للمحطات للسنة المائية ٢٠٢٤-٢٠٢٥.

المحطة	العنصر / الفصول	الكلوريدات Cl	الكبريتات SO_4	البيكربونات HCO_3	النترات NO_3
بداية الهور S1	الصيف (اب)	1695.4	1106.63	124	4.345
	الخريف(تشرين الثاني)	1185.8	923.54	158	1.368
	الشتاء (شباط)	2401	1581.81	180	2.546
	الربيع (نيسان)	2371.6	1453.22	224	3.83
	المعدل	1913.45	1266.3	171.5	٣.٠٢٢
منتصف الهور S2	الصيف (اب)	3087	1494.62	104	5.668
	الخريف(تشرين الثاني)	1666	1115.35	178	3.402
	الشتاء (شباط)	2587.2	1542.57	198	2.455
	الربيع (نيسان)	2763.6	1728.2	248	3.787
	المعدل	2525.95	1470.18	182	3.828
نهاية الهور S3	الصيف (اب)	5047	4010	202	6.551
	الخريف(تشرين الثاني)	1587.6	1137.15	222	4.136
	الشتاء (شباط)	3351.6	2994.26	236	2.828
	الربيع (نيسان)	2322.6	1597.47	232	4.121
	المعدل	3077.2	2434.72	223	4.409
الحد المسموح به *		٣٥٠	٥٠٠	٥٨.٤	1.0

المصدر (النتائج المختبرية التي أجريت في مختبر يوساينس العلمي ، ٢٠٢٤-٢٠٢٥).

* (وزارة الصحة ، دائرة حماية وتحسين البيئة،١٩٩٨)، (الاسدي، ٢٠٢٤: ٣٢٧).

الجدول ٨:المعدلات السنوية للأيونات السالبة الرئيسية في منطقة الدراسة للمدة ١٩٧٩-٢٠٢٥.

السنوات	الكلوريدات Cl	الكبريتات SO4	البيكربونات HCO3	النترات NO3
1979	364	502	-	-
2007	328	319	-	-
2009	414.3	129	197.65	8
2011	590	154	-	5.8
2014	745	505	642.3	9.1
2017	2600	2700	225.7	8.7

2021	2606.5	1277.9	-	4.5
2022	2904.8	2203.7	201.1	٧.٦٣
٢٠٢٤-٢٠٢٥	٢٥٠٥.٥٣	١٧٢٣.٧٣	١٩٢.١٦	٣.٧٥٣

المصدر: ١. (معتوق واخرون ،٢٠١٠: ٢٧٥). (3. AL- Shammary,et al.,2015).٣

٢.(حسين والموسوي،١٩٩٤: ١٠٠). ٤.(Khafaja, 2018).

٥.(Maulood ,et al ,1979).

٥. الاثار البيئية المترتبة على تدهور مياه الهور:

ان تدمير الاهوار والآثار المترتبة على التدمير من النوع الذي يمكن وصفه بأنه مثال بارز على "الإبادة البيئية، تدمير نظام بيئي بأكمله وإن ما يميز هذه الحالة من الإبادة البيئية وما يميزها عن حالات الإبادة البيئية الأخرى، هو أن تدمير الاهوار كان لغرض التدمير وليس لغرض مفيد مثل التنمية الاقتصادية. هنا تم تبني الإبادة البيئية كآلية متعمدة من قبل النظام السابق (Adriansen,2004:6). اذ اعتبرت هذه المرحلة مرحلة التجفيف من اسوء المراحل التي تعرض لها الهور، فضلا عن تدهور الخصائص النوعية لمياه الهور بفعل ندرة تدفق المياه من مصادر تغذية هور الحمار فأن من أخطر الآثار هي العبث بالموازين الطبيعية والتي نتج عنها آثار سلبية طالت كل الكائنات الحية وتوزعت بشكل كامل على بيئة الأهوار (الاسدي،٢٠٠٢: ٢٩). ويمكن أن نتتبع الانعكاسات والآثار المترتبة على تدهور هور الحمار من خلال النقاط الاتية

١.٥ أثر تدهور الهور على المناخ:

١.١.٥ درجات الحرارة:

لقد اتجهت المعدلات السنوية لدرجات الحرارة خلال مدة الدراسة ١٩٧٠-٢٠٢٤ نحو الارتفاع المستمر ونعني بها الارتفاع المتواصل لدرجات الحرارة مما يعني حدوث تغيرات مناخية خطيرة في منطقة الدراسة اذ يلاحظ من(الجدول ٩) ان المعدل العام لدرجة الحرارة قد بلغ ٢٥.٧٢ درجة مئوية في منطقة الدراسة خلال المدة ١٩٧٠-٢٠٢٤ اذ تباين معدل درجات الحرارة بين العقود فخلال عقد السبعينات ١٩٧٠-١٩٧٩ بلغ المعدل العام لدرجة الحرارة السنوية بحدود ٢٤.٥ درجة مئوية. وفي عقد الثمانينات ١٩٨٠-١٩٨٩ ارتفع المعدل العام لدرجات الحرارة الى ٢٤.٩٨ درجة مئوية وبمعدل تغير بلغ بحدود ١.٩١% عن المعدل السنوي لدرجات الحرارة خلال عقد السبعينات. وقد ارتفع المعدل العام لدرجات الحرارة في عقد التسعينات ١٩٩٠-١٩٩٩ الى ٢٥.٥٩ درجة مئوية وبمعدل تغير مقداره ٤.٤٠% عن المعدل السنوي لدرجات الحرارة المسجلة خلال عقد السبعينات. وفي المدة الزمنية الممتدة من ٢٠٠٠-٢٠٠٩ بلغ المعدل العام لدرجات الحرارة ٢٦.٢١oم وبمعدل تغير بحدود ٦.٩٣% عن المعدل السنوي لدرجات الحرارة خلال عقد السبعينات. اما بالنسبة للمدة ٢٠١٠-٢٠٢٤ فقد ارتفعت درجات الحرارة بشكل كبير وملحوظ بسبب التغيرات المناخية، اذ ارتفع المعدل العام لدرجات الحرارة السنوية في منطقة

الدراسة الى ٢٧.٣٣ oم وبمعدل تغير بلغ بحدود ١١.٥% عن المعدل السنوي لدرجات الحرارة في عقد السبعينات.

٢.١.٥ الرطوبة النسبية:

تؤثر الرطوبة النسبية على استمرار عملية التبخر من المسطحات المائية، فكلما كانت الرطوبة منخفضة استمرت عملية التبخر بمعدلات أكبر بسبب طول مدة الاشعاع الشمسي وبالعكس كلما ترتفع الرطوبة في الجو فان عملية التبخر تتراجع وإن كان الاشعاع الشمسي حاداً (الشواورة ،٢٠١٤: ١٦٦). يلاحظ من (الجدول ٩) ان المعدل العام للرطوبة النسبية بلغ ٤٢.١٥ % في منطقة الدراسة خلال المدة ١٩٧٠-٢٠٢٤ اذ سجل عقد السبعينات ١٩٧٠-١٩٧٩ معدل سنوي بلغ بحدود ٤٨.٢٤ % اما في عقد الثمانينات ١٩٨٠-١٩٨٩ انخفض المعدل العام للرطوبة النسبية السنوية الى ٤٤.٣٣ % وبمعدل تغير بلغ بحدود - ٨.١٠٥ % عن المعدل السنوي للرطوبة النسبية المسجلة خلال عقد السبعينات. اما خلال العقد ١٩٩٠-١٩٩٩ بلغ المعدل العام للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة ٤٠.٧٢ % وبلغ معدل التغير بحدود - ١٥.٥٨٨ % عن المعدل السنوي للرطوبة النسبية المسجلة في السبعينات. بينما خلال العقد ٢٠٠٠-٢٠٠٩ بلغ المعدل العام للرطوبة النسبية بحدود ٤١.٩ % وبمعدل تغير مقداره -١٣.١٤٢ % عن المعدل السنوي للرطوبة النسبية المسجلة خلال عقد السبعينات. اما بالنسبة للعقد الأخيرة الممتد خلال السنوات ٢٠١٠-٢٠٢٤ فقد انخفضت الرطوبة النسبية بشكل كبير وواضح فقد بلغ المعدل العام للرطوبة بحدود ٣٥.٥٧ % وبمعدل تغير مقداره -٢٦.٢٦٤ % عن المعدل السنوي للرطوبة النسبية المسجلة خلال عقد السبعينات.

الجدول٩: التغير في معدلات درجات الحرارة (درجة مئوية) والرطوبة النسبية (%) في محطة الناصرية للمدة ١٩٧٠-٢٠٢٤

المدة	درجة الحرارة		الرطوبة النسبية	
	المعدل	معدل التغير	المعدل	معدل التغير
1979-1970	24.51	_	48.24	-
1989-1980	24.98	1.91+%	44.33	-8.105
1999-1990	25.59	4.40+%	40.72	-15.588
2009-2000	26.21	6.93+%	41.9	-13.142
2024-2010	27.33	11.5+%	35.57	-26.264
2024-1970	25.72	_	42.15	-

المصدر: (الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، ٢٠٢٤).

٢.٥ إثر تدهور الهور على الكائنات الحية:

ان ما تعرضت له منطقة الدراسة من تدمير للبيئة الطبيعية يترك تأثيرات مدمرة على الحياة البرية في المنطقة مما يخلف اثارا سلبية على التنوع الاحيائي والكائنات الحية اذ ان بعض اللبائن والاسماك

والطيور والنباتات التي كان يزخر فيها الهور سابقا أصبحت بحكم المنقرضة نتيجة لتغير الظروف البيئية للهور والتدهور الكمي والنوعي للمياه (Al-Mudaffar et al,2016:12).

١.٢.٥ الحياة الحيوانية:

ان التدهور الذي تعرضت له منطقة الدراسة نتيجة لعمليات التجفيف وتدهور نوعية المياه وانحسارها في المنطقة أدى الى انقراض او نفوق الكثير من الحيوانات التي من أهمها الجاموس الذي يعد من اهم الحيوانات في هذه البيئة، اذ ان تربيته تمثل الحرفة الرئيسة التي يمارسها سكان الهور منذ القدم كذلك انقراض أنواع لا حصر لها من الحيوانات الاخرى والاسماك والطيور في منطقة الدراسة إذ كان هناك ما يقارب ٢٧٨ نوعا" من الأنواع النادرة والرائعة في المنطقة ومن خلال (الجدول ١٠) يلاحظ ان عدد الجاموس بلغ خلال عقد الثمانينات ١٩٨٢ بحدود ٣٥٠٠٠ رأس بينما اخذت اعداد الجاموس بالانخفاض بشكل واضح خلال سنة ١٩٩٧ بلغت بحدود ١٧٨٦٧ رأس وبمعدل تغير بلغ مقداره -٤٨.٩٥١ % ويرجع سبب هذا الانخفاض الى عمليات التجفيف وانحسار مياه الهور وتدهور الغطاء النباتي في هور الحمار اما بعد عمليات التجفيف وخلال مرحلة إنعاش الاهوار وتغذية الهور بالمياه وتحسن نوعيتها اخذت اعداد الجاموس بالزيادة بشكل تدريجي اذ بلغت خلال سنة ٢٠٠٦ بحدود ٣٤٠٠٠ رأس وبمعدل تغير مقداره -٢.٨٥٧ % من عقد الثمانينات، اما خلال السنوات الأخيرة فقد تراوحت اعداد الجاموس بين (٤١١١٧- ٦٩٥٠٤) رأس للسنوات من ٢٠١٦- ٢٠٢١ على التوالي وبمعدل تغير تراوح بين ١٧.٤٧٧- ٩٨.٥٨٢ % على التوالي مقارنة بمدة الثمانينات. اما خلال سنة ٢٠٢٤ فقد تناقصت اعداد الجاموس فبلغت بحدود ٥٦٤٥٢ راس وبمعدل تغير مقداره ٦١.٢٩١ % من عقد الثمانينات. وترجع أسباب هذا الانخفاض في اعداد الجاموس خلال سنة ٢٠٢٤ مقارنة بالسنوات التي سبقتها الى انخفاض مناسيب مياه الهور وتغير نوعية المياه وارتفاع نسبة الاملاح فيها وعدم صلاحيتها للاستهلاك الحيواني فضلا عن ارتفاع درجات الحرارة وقلة الغطاء النباتي في المنطقة.

اما بالنسبة لأعداد الابقار في منطقة الدراسة فقد تبين من خلال (الجدول ١٠) ان عدد الابقار بلغت خلال عقد الثمانينات ١٩٨٢ بحدود ٢٣٥٠٠ رأس ثم اخذت اعداد الابقار بالارتفاع التدريجي اذ تباينت اعدادها بين (٢٧٥٤٧ – ٥١٠١١) راس خلال الفترتين ٢٠٠٦ – ٢٠٢٤ وتباين معدل التغير بين (١٧.٢٢١ - ١١٧.٠٦٨) % مقارنة بعقد الثمانينات ويرجع سبب هذا الارتفاع الى تحول معظم سكان الاهوار من تربية الجاموس الى تربية الابقار لتحملها لظروف الجفاف

اما اعداد الأغنام فقد انخفضت خلال عقد الثمانينات ١٩٨٢ اذ بلغت بحدود ٢٥١٦ رأس في منطقة الدراسة وذلك بسبب اتساع مساحة المياه في هور الحمار وارتفاع مناسيبها كون الأغنام تعيش في البيئات الصحراوية والزراعية. بينما اخذت اعداد الأغنام بالارتفاع التدريجي وبشكل كبير اذ تباينت اعدادها بين ١٤٢٠٧ – ٢٦٩٤٨ رأس خلال الفترتين ٢٠٠٦ – ٢٠٢٤ على التوالي وتباين معدل التغير بين

٤٦٤.٦٦٦ - ٩٧١.٠٦٥ % على التوالي (الجدول١٠). وان سبب هذه الزيادة في اعداد الأغنام بسبب عمليات التجفيف التي تعرض لها الهور وتحول معظم مساحاتها الى أراضي زراعية فضلا عن ان انحسار مياه الهور وفرت مساحات كبيرة من الأراضي الجافة فتحول معظم مربي الجاموس الى تربية الأغنام كونها تتحمل ظروف الجفاف.

الجدول ١٠: معدلات التغير في اعداد وأصناف الثروة الحيوانية السائدة في منطقة الدراسة للمدة ١٩٨٢-٢٠٢٤.

السنوات	اعداد الجاموس	معدل التغير%	اعداد الأبقار	معدل التغير%	اعداد الاغنام	معدل التغير%
1982	35000	-	23500	-	2516	-
1997	17867	-48.951	-	-	-	-
2006	34000	-2.857	27547	17.221	14207	464.666
2016	41117	17.477	32116	36.663	21808	766.772
2019	52773	50.78	34930	48.638	22950	812.162
2021	69504	98.582	37926	61.387	19780	686.168
2024	56452	61.291	51011	117.068	26948	971.065

المصدر: ١. (مديرية الزراعة في محافظة ذي قار). ٢. (الخفاف واخرون،٢٠١٩: ٥٨). ٣.(القيسي، ١٩٩٤: ٢٤٢).

٢.٢.٥ الحياة النباتية:

ان تجفيف هور الحمار وانخفاض مساحته بنسبة وصلت الى ٩٧% وتدهور الخصائص النوعية لمياه الهور اثر بشكل كبير على التنوع النباتي في منطقة الدراسة اذ تسبب ذلك في اختفاء العديد من الأنواع النباتية التي كانت تعتمد على البيئة المائية في الهور وتقلصت مساحات النباتات المائية مثل القصب والبردي بشكل كبير اذ ان نسبة تيبس وهلاك الغطاء النباتي في منطقة الدراسة وصل الى اكثر من ٨٢% خلال مرحلة التجفيف (الخفاف واخرون،٢٠١٩: ٣٢). اذ كان عدد الأصناف النباتية المسجة قبل تجفيف الهور بحدود٤٠ صنفا انقرضت الى ١٤ صنفا بعد التجفيف وأكثرها نباتات غازية للهور. تمثلت حالة التدهور والتدمير الكلي لنباتات الهور كنتيجة لعمليات التجفيف وتحول أراضي منطقة الدراسة الى الاستخدامات الزراعية عن طريق حرق القصب لغرض الاستخدام الزراعي أدى ذلك الى استبدال الانواع النباتية السائدة، بأنواع نباتية غريبة (Alwan,2006: 127).

٣.٢.٥ إثر تدهور الهور على الإنتاج الزراعي:

ان التدهور البيئي للهور وندرة المياه والاجهاد المائي والتغيرات المناخية وما ترتب عنه من تملح للتربة وتغير نوعية المياه له اثار سلبية على الإنتاج الزراعي اذ تعد نوعية مياه الري أحد المؤشرات الاساسية لبيان مدى صلاحية المياه للإنتاج الزراعي (الباهلي ،٢٠٠٦: ١٣٨). اذ بلغ مجموع المساحة المزروعة بالمحاصيل في منطقة الدراسة والمناطق المحاذية للهور خلال عام ١٩٧٥ بحدود ١٦٩,٨٨٠ دونم احتل قضاء سوق الشيوخ المساحة الأكبر بلغت بحدود ١٢٩٦٨٤ دونم بينما انخفضت الى ادناها في قضاء الجبايش والحمار بحدود ١٢٥٤ دونم بسبب اتساع مساحة مياه الهور فيها، اما خلال عام ٢٠٠٠ انخفضت المساحة الزراعية الى ٥٦٣٦٨ دونم وبمعدل تغير مقداره -٦٦.٨١٩ %مقارنة بمدة السبعينات اذ انخفضت المساحة المزروعة في قضاء سوق الشيوخ وكرمة بني سعيد الى ٣٤٩٠٤ و١٥٦٦٤ دونم وبمعد تغير بلغ -٧٣.٠٨٥ و -٥٦.١٥٤ %على التوالي بينما ارتفعت المساحة المزروعة في قضاء الفهود والجبايش الى ٤٠٠٠ و١٨٠٠ دونم وبمعدل تغير بلغ ٢٤.٣٣٩ و٤٣.٥٤ % على التوالي مقارنة بمدة السبعينات (الجدول١٢). اذ ساهمت عدة عوامل في التأثير سلبا على الاستثمار الزراعي في الأراضي المستصلحة التي منها طفح النسب الملحية التي كانت داخل مقدات الترب، نتيجة وزن الغطاء المائي للهور كذلك ارتفاع الماء الجوفي على السطح عبر الخاصية الشعرية للتربة اذ أدى الى ضعف الأنبات وتقزّم النباتات كما ان المناطق المجففة من الهور توجد فيها تكهفات في بعض ترب الهور مما تتسبب في غور كميات كبيرة من المياه في أعماق التربةخلال سنة ٢٠٠٨ بحدود ٢٧٥٢٨ دونم وبمعدل تغير بلغ -٨٣.٧٩٥ % من مساحة الأراضي المزروعة في عقد السبعينات اذ بلغت المساحات الزراعية في قضاء سوق الشيوخ وكرمة بني سعيد ٩٥٠٠ و٤٢٣٤ دونم وبمعدل تغير مقداره-٩٢.٦٧٤ و -٨٨.١٤٨% على التوالي من مساحة الأراضي المزروعة في عقد السبعينات بينما ارتفعت المساحة المزروعة في قضاء الفهود والجبايش الى ٧٩٤٤ و٥٨٥٠ دونم وبمعدل تغير مقداره ١٤٦.٩٣٨ و٣٦٦.٥٠٧ % على التوالي من مساحة الأراضي المزروعة في عقد السبعينات، اما خلال سنة ٢٠٢٤ فقد بلغ مجموع المساحة المزروعة بحدود ٣١٨٩٠ دونم وبمعدل تغير مقداره -٨١.٢٢٨ % من مساحة الأراضي المزروعة في عقد السبعينات اما خلال سنة ٢٠٢٠ فقد انخفض مجموع المساحة المزروعة بشكل كبير بلغت بحدود ١٠٢٥٠ دونم وبمعدل تغير مقداره -٩٣.٩٦٦ % من المساحة المزروعة خلال السبعينات اذ تباينت المساحة المزروعة في الاقضية بين ٢٥٠ – ٧٩٠٠ دونم وبمعدل تغير تراوح بين -٩٨.٦ و-٥٠.٢٦٤ % مقارنة بمدة السبعينات، بينما انخفض مجموع المساحة المزروعة الى ٦٤٢٣ دونم خلال سنة ٢٠٢٣ وبمعدل تغير مقداره -٩٦.٢١٩ % مقارنة بسنة ١٩٧٥ اذ تباينت المساحة المزروعة في الاقضية بين ٤٠٠ – ٣٣٧٠ دونم وبمعد تغير تراوح بين -٩٨.٨٨ و -٣١.٩٧٧ % من مساحة الأراضي المزروعة في عقد السبعينات (الجدول ١٢). ويرجع سبب هذا الانخفاض للمساحات المزروعة في السنوات الأخيرة الى انخفاض الاطلاقات المائية في نهر الفرات. لقلة المياه المتاحة في

المنطقة وتردي نوعيتها بسبب التلوث وارتفاع الأملاح وخاصة في منطقة الدراسة لتغذيتها بمياه المصب العام المالحة.

الجدول ١٢ :مساحة الأراضي المزروعة(دونم) في المناطق المحيطة بالهور للمدة ١٩٧٥-٢٠٢٣.

السنوات	سوق الشيوخ	كرمة بني سعيد	الفهود	الجبايش والحمار	المجموع
1975	129684	35725	3217	1254	169880
2000	34904	15664	4000	1800	56368
معدل التغير	-73.085	-56.154	24.339	43.54	-66.819
2008	9500	4234	7944	5850	27528
معدل التغير	-92.674	-88.148	146.938	366.507	-83.795
2014	21990	1950	6500	1450	31890
معدل التغير	-83.043	-94.541	102.051	15.629	-81.228
2020	7900	500	1600	250	10250
معدل التغير	-93.908	-98.6	-50.264	-80.063	-93.966
2023	3370	400	1800	853	6423
معدل التغير	-97.401	-98.88	-44.047	-31.977	-96.219

المصدر: ١. (مديرية الزراعة في محافظة ذي قار،٢٠٢٤). ٢.(الخياط، ١٩٧٥: ١٧٤). ٣. (العاني ،١٩٧٦).

٣.٥ أثر تدهور الهور على التصحر:

ان تعرض الاهوار في جنوب العراق لعمليات التجفيف والتدهور في مصادر تغذيتها بسبب انخفاض الإيرادات المائية من دول المنبع وما تبع ذلك من انخفاض وتقلص مساحات الاهوار وتدهور نوعية المياه خاصه في منطقة الدراسة اذ تحولت معظم الأراضي التي كانت رطبة الى سباخ مالحة واراضي جرداء وخالية من الغطاء النباتي لانحسار وجفاف المياه عنها(الملا والملاح،٢٠١١: ١٠٦). مما نجم عن ذلك مشكلة ملوحة التربة التي هي مظهر من مظاهر التصحر بسبب ارتفاع مستوى وملوحة الماء الجوفي كذلك قربه من سطح التربة ومن ثم تراكم الاملاح على سطحها بعد تعرضها للتبخر بسبب ارتفاع درجات الحرارة تاركة خلفها ترسبات ملحية، يلاحظ من(الجدول ١٣) الأراضي المتصحرة في محافظة ذي قار خلال عقد التسعينات ١٩٩٠ بلغت بحدود ٦٩٦٨ كم^{٢} اما خلال سنة ٢٠٠٠ فقد بلغت الأراضي المتصحرة بحدود ٧٢٧٨ كم^{٢} وبمعدل تغير بلغ مقداره ٤.٤٤٨ % مقارنه بعقد التسعينات بينما ارتفعت مساحة الأراضي المتصحرة خلال سنة ٢٠١٠ الى حوالي ٨٩٩٢ كم^{٢} وبمعدل تغير مقداره ٢٩.٠٤٧ % من مساحة الأراضي المتصحرة خلال عقد التسعينات بينما بلغت خلال سنة ٢٠٢٢ بحدود ٨٠١٣ كم^{٢} وبمعدل تغير بلغ بحدود ١٤.٩٩٧ % من مساحة الأراضي المتصحرة خلال عقد التسعينات.

الجدول١٣: معدل التغير في مساحة الأراضي المتصحرة لمحافظة ذي قار للمدة ١٩٩٠-٢٠٢٢.

السنوات / النوع	١٩٩٠ المساحة كم٢	٢٠٠٠ المساحة كم٢	٢٠١٠ المساحة كم٢	٢٠٢٢ المساحة كم٢
أراضي متصحرة	٦٩٦٨	٧٢٧٨	٨٩٩٢	٨٠١٣
معدل التغير	-	٤.٤٤٨	٢٩.٠٤٧	١٤.٩٩٧

المصدر: (مزيعل والمحيميد، ٢٠٢٣: ١٠٨).

٤.٥ أثر تدهور الهور على هجرة السكان:

شهدت محافظة ذي قار العديد من حالات الهجرة بسبب شحة المياه وان أبرزها هجرة سكان الاهوار بعد عام ١٩٩١ اذ تعرضت المنطقة لتغيرات كبيرة بسبب عوامل طبيعية وبشرية وجفت الاهوار بشكل كامل تقريبا اذ تقلصت مساحة منطقة الدراسة حتى بلغت ٥١ كم خلال عام ٢٠٠٢ اذ واجه سكان الاهوار هجرة قسرية أدت الى انخفاض اعدادهم، يلاحظ هذا الانخفاض في اعداد السكان والذي يدل على ارتفاع اعداد المهاجرين من منطقة الدراسة من خلال (الجدول ١٤) اذ بلغ عدد سكان منطقة الدراسة خلال عقد السبعينات ١٩٧٧ بحدود ٢٥٠٧٥ نسمة وبنسبة ٤.٠٢٥ % من مجموع سكان المحافظة والبالغ عددهم ٦٢٢٩٧٥ نسمة اما خلال عقد الثمانينات ١٩٨٧ ارتفع عدد سكان هور الحمار الى حوالي ٣٦٠٦٤ نسمة وبمعدل تغير بلغ بحدود ٤٣.٨٢٤ % من مجموع مساحة الهور خلال عقد السبعينات وبنسبة بلغت ٣.٩١٥% من سكان المحافظة البالغ بحدود٩٢١٠٦٩ نسمة اما خلال مرحلة تجفيف الهور خلال عقد التسعينات ١٩٩٧ فقد انخفض عدد سكان الهور بشكل واضح اذ بلغ بحدود ١٩٧٦٨ نسمة وبمعدل تغير مقداره -٢١.١٦٤ % ليشكل نسبة ١.٦٦٨% من عدد سكان المحافظة البالغ بحدود ١١٨٤٧٩٠ نسمة اما خلال السنوات الأخيرة فقد انخفض عداد السكان في منطقة الدراسة بشكل كبير اذ بلغ بحدود ١٠٦٤٠ نسمة خلال سنة ٢٠١٧ وبمعدل تغير مقداره -٥٧.٥٦٧% من عدد السكان في عقد السبعينات وبنسبة مقدارها ٠.٥٥١% من مجموع سكان المحافظة البالغ بحدود ١٩٣٠٨٣٨ نسمة اما خلال سنة ٢٠٢١ فقد بلغ عدد السكان في هور الحمار بحدود ١١٥٦٦ نسمة وبمعدل تغير مقداره ٥٣.٨٧٤- % ليمثل نسبة مقدارها ٠.٥١١% من مجموع سكان محافظة ذي قار البالغة بحدود ٢٢٦٣٦٩٥ نسمة(الجدول١٤) ان تدهور مياه هور الحمار واختلاف خصائصها الكمية والنوعية وندرة المياه والجفاف الى جانب التغيرات المناخية الحالية وسياسة دول الجوار المائية تسبب بهجرة عشرات الالف من العوائل في قرى الاهوار والتوجه نحو مناطق أخرى اكثر استقرارا .

الجدول ١٤: معدلات التغير في اعداد السكان في هور الحمار للمدة ١٩٧٧-٢٠٢١

السنوات	١٩٧٧	١٩٨٧	١٩٩٧	٢٠١٧	٢٠٢١
عدد السكان	٢٥٠٧٥	٣٦٠٦٤	١٩٧٦٨	١٠٦٤٠	١١٥٦٦
معدل التغير	-	43.824	-21.164	-57.567	-٥٣.٨٧٤
النسبة من سكان المحافظة	% 4.025	%3.915	%1.668	%0.551	%٠.٥١١
عدد سكان المحافظة	٦٢٢٩٧٥	٩٢١٠٦٩	١١٨٤٧٩٠	١٩٣٠٨٣٨	٢٢٦٣٦٩٥

المصدر: ١. (مديرية إحصاء محافظة ذي قار،٢٠٢٤).

٢. (مركز إنعاش الاهوار،٢٠٢٤).

٥.٥ أثر تدهور الهور على صحة الانسان:

إن تجفيف الهور وما نتج عنه من قلة المياه وارتفاع ملوحتها وتركز الملوثات في المياه القليلة المتبقية لركودها وعدم حركتها والظواهر المناخية المتطرفة لقى بظلاله على هذه المنطقة لما له من أثاراً سلبية على النظام البيئي انعكست على سكان الهور من خلال انتشار الامراض والاوبئة ومن خلال ملاحظة (الجدول١٥) نجد ان هناك تباينا زمانيا بين عدد الإصابات للأمراض المسجلة في محافظة ذي قار اذ تباين اعداد المصابين بمرض السرطان بين ٤٠٥- ١٨٣٢ إصابة خلال المدة الممتدة بين ٢٠٠٢- ٢٠٢٢ اذ نلاحظ ارتفاع بشكل واضح وخطير في عدد الإصابات في السنوات الأخيرة وذلك بسبب عمليات التلوث التي تعرض لها النظام البيئي في المنطقة وتقلص الغطاء النباتي والمائي في الهور الذي يحد من انتشار التلوث في المنطقة، اما الامراض الجلدية فقد ازداد عدد الإصابات في مرض جدري الماء في سنة ٢٠٠٨ بحدود ١٥٥١ الى سنة ٢٠٢٢ بلغت بحدود ١٨٣٢ إصابة بينما ارتفع عدد الإصابات في مرض الجرب من ٣٥٢ إصابة خلال سنة ٢٠٠٨ الى ٥٧٣ إصابة خلال سنة ٢٠٢٢ اذ نلاحظ أيضا الارتفاع في عدد الإصابات خلال السنوات وذلك بسبب تقلص مساحة الاهوار وتدهور نوعية المياه وتلوثها وتغير النظام البيئي في المنطقة اما بالنسبة للأمراض التنفسية فقد ارتفعت بشكل خطير اذ ارتفع عدد الإصابات خلال سنة ٢٠٠٨ و ٢٠١٠ و٢٠١٣ اذ بلغت ٢١٨٥ و ٣٢٨١ و ٢٥٦٢ إصابة على التوالي وذلك بسبب شحة المياه وانخفاض المناسيب الى ادنى حد خلال هذه السنوات وارتفاع نسبة الأراضي المتصحرة مما أدى الى زيادة تأثير العواصف الترابية اما خلال السنوات ٢٠١٦ الى ٢٠٢٢ فقد ارتفع عدد الإصابات من ١٦٧٨ الى ١٩٣٤ إصابة في محافظة ذي قار اما بالنسبة لأمراض الجهاز الهضمي فقد ارتفعت بشكل كبير وواضح وتباين عدد الإصابات بين السنوات اذ بلغ اعلى عدد للإصابات خلال سنة ٢٠١١ بلغت بحدود ٧٢٥١١ إصابة بينما بلغ ادنى عدد للإصابات خلال سنة ٢٠٢١ بلغت بحدود ٧٧٩٧ إصابة في محافظة ذي قار ومن ضمنها منطقة الدراسة(الجدول ١٥).

الجدول ١٥: عدد الإصابات بمرض السرطان والامراض الجلدية وامراض الجهاز التنفسي والجهاز الهضمي في محافظة ذي قار للمدة من ٢٠٠٢-٢٠٢٢.

نوع المرض	الامراض السرطانية	الامراض الجلدية		امراض التنفسي	الجهاز	امراض الهضمي	الجهاز
		جدري الماء	الجرب				

السنوات					
٢٠٠٢	405	-	-	-	-
٢٠٠٥	440	-	-	-	71765
٢٠٠٨	653	1551	252	2185	44050
٢٠١٠	934	-	-	3281	31555
٢٠١١	901	5526	-	-	72511
٢٠١٢	735	2446	٣٦١	1638	32127
٢٠١٣	934	2981	-	2562	26481
٢٠١٥	1216	2031	-	-	67509
٢٠١٦	1414	-	353	1678	-
٢٠١٨	1541	2771	371	1199	43146
٢٠٢٠	1570	١595	290	1688	30753
٢٠٢١	1771	-	371	1199	7797
٢٠٢٢	1832	3856	573	1934	8851

المصدر:(الجهاز المركزي للإحصاء، ٢٠٠٨- ٢٠٢٢).

الاستنتاجات:

١. انخفاض مساحة هور الحمار من حوالي ٢٧٢٩ كم^{٢} في السبعينات الى اقل من ٨٥ كم^{٢} في سنوات الجفاف اذ ان المساحة التي تم تجفيفها في عام ٢٠٠٢ من هور الحمار بلغت ٢٦٤٤ كم^{٢} وبنسبة تجفيف ٩٧% من اجمالي مساحة الهور في عقد السبعينات أي ان هور الحمار اختفى تقريبا من الخارطة.

٢. انخفاض الاطلاقات المائية من نهر الفرات من حوالي ٣٠٢.٨ م^{٣} / ثا في عقد السبعينات الى حوالي ٧٦.٦ م^{٣} / ثا خلال السنوات الأخيرة من الدراسة.

٣. ان عدم وجود منفذ طبيعي لتصريف المياه من هور الحمار أحد العوامل الأساسية التي أسهمت في تدهور نوعية المياه داخل الهور، حيث إن المياه الواردة إلى الهور لا تجد مخرجًا منتظمًا لها مما يؤدي إلى ركودها لفترات طويلة. هذا الركود يتسبب بتزايد تراكم الأملاح والملوثات والمواد العضوية، ويرفع من درجة حرارة المياه، مما يُضعف جودة البيئة المائية ويقلل من كفاءة النظام البيئي في التنقية الذاتية. إن غياب التصريف الدوري يُخلّ بوظائف التوازن الهيدرولوجي ويؤثر سلبًا على تنقل الأحياء المائية وهجرتها الموسمية.

٤. أظهرت الدراسة أن المصب العام، الذي يُستخدم لتجميع مياه الصرف الزراعي والصناعي ومياه البزل من وسط وجنوب العراق، يؤدي دورًا سلبيًا في جودة المياه الواصلة إلى هور الحمار. وقد بينت التحاليل الفيزيائية والكيميائية أن المياه القادمة عبر المصب العام تحتوي على نسب ملوحة سجلت في محطة S3 بحدود ٩٨٥٤ ملغم/ لتر وتركيزات مرتفعة من الكبريتات والنترات، متجاوزة الحدود البيئية المسموح به.

٥. ان التدهور البيئي لهور الحمار والمتمثل بانخفاض مناسيب المياه وتدهور نوعيتها فضلا عن انخفاض كثافة النبات الطبيعي أدى إلى انخفاض ملحوظ في أعداد الحيوانات المرتبطة به، خاصة الجاموس الذي يمثل أحد أهم مكونات النشاط الحيواني لسكان الهور. فقد ارتفع مجموع الحيوانات النافقة للمدة ٢٠٢١- ٢٠٢٤ الى ١٧٦٥٤ رأس ليشكل الجاموس العدد الأكبر فيها بحدود ١٣٥٨٣ راس، فضلا عن ذلك شهدت المنطقة تناقص اعداد الحيوانات بسبب هجرة العديد من سكانها.

٦. أظهرت الدراسة تقلص المساحات الزراعية بشكل واضح حيث انخفضت المساحات المزروعة من ١٦٩,٨٨٠ دونم خلال عقد السبعينات إلى أقل من٦,٤٢٣ دونم في عام ٢٠٢٣ بسبب تردي نوعية المياه وتملح التربة الزراعية.

٧. نتج عن تدهور الهور تقدم واضح للتصحر، حيث غطت المناطق المتصحرة أكثر من ٨٠١٣ كم٢ من مساحة الأراضي التي كانت سابقًا مناطق رطبة، مما أدى إلى خسارة كبيرة في التنوع النباتي وظهور أراضٍ قاحلة غير صالحة للاستغلال

٨. سجلت المنطقة المحيطة بهور الحمار ارتفاعًا ملحوظًا في معدلات الأمراض المرتبطة بتلوث المياه والبيئة، مثل أمراض الجهاز الهضمي والأمراض الجلدية، فضلًا عن زيادة تعرض السكان للأمراض التنفسية بسبب الجفاف والتصحر.

٩. ان التدهور الحاصل في مياه هور الحمار والأراضي المحيطة به قد انعكس على الجانب الاقتصادي من خلال تناقص المساحات الزراعية واعداد الحيوانات والطيور والاسماك مما افقد سكان المنطقة إلى مصادر أساسية للعيش وهذا ما دفع الى نزوح عدد كبير من سكان الأهوار، اذ انخفض عدد السكان الى ١١٥٦٦ نسمة خلال سنة ٢٠٢١ بعد ان كان ٢٥٠٧٥ نسمة خلال عقد السبعينات مما تسبب في تفكك النسيج الاجتماعي التقليدي وانخفاض الكثافة السكانية في القرى المحيطة بالهور.

التوصيات:

١. إعادة جدولة الإطلاقات المائية إلى الأهوار بشكل عادل ومنتظم، وفق اتفاقات مع دول الجوار، مع اعتماد مبدأ "الحق البيئي في المياه".

٢. معالجة مياه المصب العام قبل دخولها الهور، من خلال إنشاء محطات ترشيح ومعالجة كيميائية وبيولوجية على طول المصب، لضمان تقليل نسبة الملوحة والملوثات الزراعية والصناعية قبل تصريفها في البيئة الهشة للهور.

٣. تنفيذ مخرج مائي دائم لهور الحمار عبر السيفونات او الفتحات الموجودة في مشروع ماء البصرة لتصريف المياه باتجاه مشروع المصب العام الذي يحد الهور من الجهة الجنوبية أو عبر المبازل

المصممة هندسيًا، بهدف الحفاظ على تدفق المياه ومنع ركودها، وبالتالي تحسين التوازن الهيدرولوجي وتقليل التراكمات الضارة.

٤. إشراك السكان المحليين في جهود حماية الهور، من خلال دعم الاقتصاد القائم على الموارد الطبيعية المستدامة مثل الصيد التقليدي، زراعة القصب، والسياحة البيئية.

٥. إطلاق مشروع وطني لإعادة تأهيل هور الحمار يشمل تطهير المجاري المائية، إزالة النباتات الغازية، وتحسين نوعية المياه. وربط المناطق العميقة من الهور مع بعضها عن طريق عمل ممرات مائية عميقة لضمان تدفق المياه والحفاض على مناسيبها وعدم ركودها.

٦. السعي الجاد لتنمية الغطاء النباتي في عمود هور الحمار من خلال ادخال نباتات معمرة تتحمل ملوحة المياه كأشجار المنكروف على سبيل المثال كون الغطاء النباتي يحافظ على التوازن البيئي داخل الهور سواء من خلال دوره في تقليل فواقد التبخر او جذب الطيور المهاجرة او من خلال دوره في تلطيف الجو والحد من العواصف الغبارية.

٧. العمل على تحسين البُنى التحتية لسكان الأهوار، لاسيما من خلال إنشاء وتطوير شبكات الطرق، وبناء المستشفيات البيطرية، وتوفير المدارس، لما لذلك من دور فعّال في تحفيز السكان على الاستقرار والعودة إلى مناطقهم الأصلية، والحد من الهجرة نحو المناطق الحضرية، الأمر الذي يسهم في تعزيز التنمية المستدامة في بيئة الأهوار وحمايتها من التدهور الاجتماعي والاقتصادي.

٨. السعي إلى تعزيز الدافع الاقتصادي لسكان الأهوار من خلال تبني مشاريع تنموية متكاملة، تشمل إنشاء مصانع للألبان ومعامل لإنتاج الأعلاف وتطوير الصناعات الزراعية والغذائية المرتبطة بالموارد المحلية

المصادر:

ابو جري، اقبال عبد الحسين (٢٠٠٧) الاثار البيئية الناتجة لتجفيف الاهوار في جنوب العراق، اطروحة دكتوراه، كلية ابن رشد، جامعة بغداد.

الأسدي، صفاء عبد الأمير (٢٠٠٢) إدارة الأهوار في جنوب العراق، وقائع بحوث المؤتمر العلمي لكلية الآداب، العدد (٣٥)، جامعة البصرة.

الباهلي، سرور عبد الامير حمزة (٢٠٠٦)، التباين الفصلي والمكاني لتلوث مياه شط العرب في محافظة البصرة وبعض تأثيراته البيئية اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة البصرة.

الجهاز المركزي للإحصاء (٢٠٠٨ -٢٠٢٢) الإحصاءات البيئية للعراق (المؤشرات الصحية) قسم إحصاءات البيئة، وزارة التخطيط، جمهورية العراق.

حسين، نجاح عبود عبد الله، حمد عبد الله الموسوي (١٩٩٤) الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه الأهوار الجنوبية في العراق، مجلة أهوار العراق دراسات بيئية، مركز علوم البحار، جامعة البصرة، العدد١١.

الخفاف، عبد علي، حسين عليوي الزيادي، خالد كاطع الفرطوسي (٢٠١٩) اهوار العراق ثلاث دراسات في البيئة والحيوان والسياحة، مركز الرافدين للحوار، الطبعة الأولى، بيروت، لبنان.

الخياط، حسن (١٩٧٥) جغرافية أهوار العراق ومستنقعات جنوبي العراق، معهد البحوث والدراسات العربية.

الزبيدي، ايمان عقيل حسن (٢٠٢٢) تباين الإمكانات المانية الإدامة الاهوار في جنوب العراق، رسالة ماجستير، كلية التربية ، جامعة البصرة.

سعد، كاظم شنتة (٢٠٢٣) جغرافية اهوار العراق، دار الوضاح للنشر، الطبعة الأولى، عمان.

الشمري، اياد عبد علي سلمان (١٩٨٩) نظريات نشوء أهوار العراق، دراسة جيوغرافيه، مجلة البحوث الجغرافية، العدد ٢١، بحث منشور.

الشواورة، علي سالم احميدان (٢٠١٤) علم المناخ وتأثيره في البيئة الطبيعية والبشرية في العالم، دار صفاء للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان.

العاني، خطاب صكار(١٩٧٦) جغرافية العراق الزراعية، مطبعة العاني، الطبعة الثانية، بغداد.

عبد الامير، وصفي (٢٠٠٣) وزارة الموارد المائية، شركة الفرات العامة لدراسات وتصاميم مشاريع الري، مشروع اعادة اغمار الاهوار.

الغزي، حسن سوادي نجيبان (٢٠١٠) تغيرات الغطاء الارضي لمنطقة هور الحمار للمدة ١٩٧٣-٢٠٠٨ باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة البصرة.

القيسي، علي مصطفى حسين القيسي (١٩٩٤) هور الحمار (دراسة في الجغرافية الطبيعية)، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد.

مزيعل، خالد خيري، المحيميد عبد الرزاق خيون (٢٠٢٣) رصد تغيرات الغطاء الأرضي في محافظة ذي قار للمدة ١٩٩٠-٢٠٢١، مجلة ابن خلدون للدراسات والأبحاث، فلسطين.

معتوق، صفية شاكر، الين كاظم، عمار حسن زاجي، (٢٠١٥) التغيرات الهيد وكيميائية لأهوار جنوب العراق واثارها البيئية، مجلة دراسات البصرة، السنة الثانية، العدد١٥، جامعة البصرة.

الملا، سحر طارق، ايناس عبد الرزاق الملاح (٢٠١١) تفاقم ظاهرة التصحر في جنوب العراق في ضوء المتغيرات الهيدرولوجية والمناخية، مجلة علوم المستنصرية، المجلد ٢٢، العدد ٣، كلية العلوم، جامعة البصرة

الميالي، ايناس نعيم هاشم (٢٠٢٠) الاصحاح البيئي لهور الحمار جنوب العراق، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد.

الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي (٢٠٢٤) قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

وزارة التخطيط (٢٠٢٤)، مديرية إحصاء محافظة ذي قار، بيانات غير منشورة.

وزارة الزراعة (٢٠٢٤) مديرية زراعة محافظة ذي قار، قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة.

وزارة الصحة، التشريعات البيئية (١٩٩٨) نظام صيانة الأنهار من التلوث، رقم ٢٥ لسنة ١٩٦٧ ، دائر حماية وتحسين البيئة.

وزارة الموارد المائية (٢٠٢٤) مديرية الموارد المائية في محافظة ذي قار، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة.

وزارة الموارد المائية (٢٠٢٤) مركز إنعاش الاهوار ، شعبة الهيدرولوجي ومحطات الرصد، بيانات غير منشورة، بغداد.

الياسري، آية عدنان حسن (٢٠١٦) هيدرولوجية هور الحمار باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة ذي قار.

المصادر الاجنبية

Adriansen, H. K. (2006). THE IRAQI MARSHLANDS: IS ENVIRONMENTAL REHABILITATION POSSIBLE? In Papers and proceedings of applied geography conferences (Vol. 29). [np]; 1998.

AL Shammary. A. C., AL Ali, M. F. and Yonuis, K. H. (2015), Assessment of Al-Hamumar mash water by uses Canadian water quality index; WQI. Metop. Evitron. Vol. 1, No. 2, pp. 26-34.

Al-Ansari, N. & Knutsson, S. (2011) Possibilities of restoring the iraqi marshes known as the garden of eden, Water.

Al-Maliki, S., Ibrahim, T. I., Jakab, G., Masoudi, M., Makki, J. S., & Vekerdy, Z. (2022). An approach for monitoring and classifying marshlands using multispectral remote sensing imagery in arid and semi-arid regions. Water, 14(10), 1523.

Al-Mudaffar Fawzi, N., Goodwin, K. P., Mahdi, B. A., & Stevens, M. L. (2016). Effects of Mesopotamian Marsh (Iraq) desiccation on the cultural knowledge and livelihood of Marsh Arab women. Ecosystem Health and Sustainability, 2(3), e01207.

Al-Quraishi, A. K. S. (2017). Evaluation of Water Resources and Hydraulic Influences in the Restoration of the Western Part of the Mesopotamian Marshlands. University of Arkansas.

Alwan, Abdul Redha Akbar. (2006). "Past and present status of the aquatic plants of the marshlands of Iraq." Marsh Bulletin 1.(٢)

Buringh, P. (1960). Soils and soil conditions in Iraq.

FAO. (1985) water quallty for Agricuture irrigation and drainage pub. 29, Rev. I rome Haly.

Galal, G. Orchev. H. (1993), WHO guidelines for drinking Water quality in Region Seminer of drinking Water quality, World Health Organization, Amman.

Jaquet, J. M., Allenbach, K., Schwarzer, S., Norbeck, O., & Partow, H. (2005). Iraqi Marshlands Observation System. UNEP Technical Report.

Khafaja Ahmed Mays (2018) The Assessment of environmental change and sustainable development using Gis on southern Iraq marshes, University of Bucharest faculty of geography.

Maulood, B. K., Hinton, G. C. F., Kamees, H. S., Saleh, F. A. K., Shaban, A. A., & Al Shahwani, S. M. H. (1979). An ecological survey of some aquatic ecosystems in southern Iraq. Tropical Ecology (India).

Vinez, M., & Leonard, S. (2010). The Iraq marshlands: The loss of the garden of Eden and its people. In Proceedings of the Annual Illinois State University Conference for Students of Political Science, Chicago, IL, USA, Fall.