أهوار الرافدين والأراضي الرطبة

النشأة والسكان وتغير المناخ

حمزة شريف

مركز البيان للدراسات والتخطيط

A Print Series of Al-Bayan Center for Studies and Planning
سلسلة اصدارات مركز البيان للدراسات والتخطيط

أهوار الرافدين والأراضي الرطبة
النشأة والسكان وتغير المناخ

مركز البيان
للدراسات والتخطيط

أهوار الرافدين والأراضي الرطبة
النشأة والسكان وتغير المناخ

تأليف: حمزة شريف

سلسلة إصدارات مركز البيان للدراسات والتخطيط

أهوار الرافدين والأراضي الرطبة .. النشأة والسكان وتغير المناخ

المؤلف: حمزة شريف

208 صفحة

بغداد، نيسان – ابريل، 2024

ISBN: 978-9922-8871-1-1

جميع الحقوق محفوظة © لمركز البيان للدراسات والتخطيط

ولا يحق لأي شخص أو مؤسسة أو جهة إعادة إصدار هذا الكتاب، أو جزء منه أو نقله بأي

شكل أو واسطة من وسائط نقل المعلومات، بما في ذلك النسخ أو التسجيل دون إذن خطي من أصحاب الحقوق.

الطبعة الاولى

رقم الايداع في دار الكتب والوثائق ببغداد (2022) لسنة 2024

التصحيح والمراجعة اللُّغويَّة: عبير مهدي

نشر وتوزيع: العارف للمطبوعات

www.bayancenter.org

info@bayancenter.org

Since 2014

عن المركز

مركزُ البيان للدراسات والتخطيط مركز مستقلٌ، غيرُ ربحيّ، مقرّه الرئيس في بغداد، مهمته الرئيسة –فضلاً عن قضايا أخرى– تقديم وجهة نظر ذات مصداقية حول قضايا السياسات العامة والخارجية التي تخصّ العراق بنحو خاصٍ ومنطقة الشرق الأوسط بنحو عام، ويسعى المركز إلى إجراء تحليل مستقلّ، وإيجاد حلول عمليّة جليّة لقضايا معقدة تهمّ الحقليْ السياسي والأكاديمي.

قياساً بالأهمية التي يحظى بها العراق إقليمياً ودولياً، والتطورات المتلاحقة التي يشهدها البلد والمنطقة كانت أغلب التحليلات والمتابعات التي تحاول ملاحقة الأحداث والقضايا في العراق تفتقر إلى القدرة على التفكير خارج إطار الأسلوب السائد والقوالب التي حدّدت النظرة إلى العراق خلال العقود الماضية؛ لهذا السبب فإن المركز يسعى إلى تقديم وجهات نظر جديدة تعتمد الموضوعية، والحيادية، والمصداقية، والإبداع، ويوجّهُ المركزُ أنشطتَهُ في البحث والتحليل للتحديات التي تواجه العراق ومنطقة الشرق الأوسط بتقديم بصائرَ وأفكارٍ لصانعي القرار عن المقتربات الناجعة لمعالجتها على المديين القصير والطويل.

ويقدم المركز وجهات نظر قائمة على مبادئ الموضوعية والأصالة والإبداع لقضايا الصراع عبر تحليلات، وأعمال ميدانية، وإقامة صلات مع مؤسسات متنوعة في الشرق الأوسط؛ من أجل مقاربة قضايا العراق التي تخصُّ ويقدم المركز وجهات نظر قائمة على مبادئ الموضوعية والأصالة والإبداع لقضايا الصراع عبر تحليلات، وأعمال ميدانية، وإقامة صلات مع مؤسسات متنوعة في الشرق الأوسط؛ من أجل مقاربة قضايا العراق التي تخصُّ السياسة، والاقتصاد، والمجتمع، والسياسات النفطية والزراعية، والعلاقات الدولية، والتعليم.

محتويات الكتاب

مقدمة المركز	9
تقديم المؤلف	11
المقدمة	13
الفصل الأول... أهوار بلاد ما بين النهرين، نشأتها ومواقعها ومساحتها	21
الفصل الثاني... سكان الأهوار وبيئتهم تاريخاً وحاضراً	41
الفصل الثالث... الأهوار ونظامها البيئي	65
الفصل الرابع... اقتصاديات الأهوار والأراضي الرطبة	85
الفصل الخامس... الأهوار بين التجفيف والانعاش	105
الفصل السادس... تأثير تغير المناخ على الأهوار والأراضي الرطبة	135
الفصل السابع... الأهوار والأراضي الرطبة والتخفيف من تغير المناخ	167

مقدِّمة المركز

تعد الأهوار العراقية من أكبر وأقدم المسطحات المائية في العالم، وهذا الموقع الفريد يضم نظاماً بيئياً فريداً في تنوعه البيولوجي، إذ تشمل مجموعة واسعة من النباتات والحيوانات بما فيها تلك المهددة بالانقراض. وكذلك فإن الأهوار تعتبر مرشحات طبيعية للمياه، ومورداً مهماً لاقتصاد سكانها، ووجهة سياحية وبيئية نادرة، لا سيما وأنها مقترنة بتاريخ قديم يعتز به العراقيون.

تاريخياً، كانت الأهوار موطناً للعديد من المجتمعات المحلية التي طورت نمط حياة متميز يتماشى مع البيئة المائية. دراسة الأبعاد الاجتماعية لمناطق الأهوار تسهم في فهم كيفية تأثير التغيرات البيئية والاقتصادية على هذه المجتمعات. وهذا الفهم يمكن أن يساعد على تطوير سياسات تحمي حقوق السكان المحليين، وتعزز مشاركتهم في إدارة الموارد الطبيعية.

وتعاني الأهوار في العراق من العديد من المشكلات، أهمها التغيرات المناخية والتصحر، وتلوث البيئة. وهذه التحديات تؤثر سلباً على البيئة، والاقتصاد والمجتمع في هذه المناطق، فضلاً عن تأثيرها في الجغرافيا المجاورة، مما يجعل من دراسة هذه المشكلات ووضع استراتيجيات للتعامل معها ضرورة ملحة للحفاظ على هذا النظام البيئي الفريد.

ويستلزم من صانع القرار العراقي للتعامل مع التحديات التي تواجه الأهوار العراقية التوجه نحو عدة أمور، منها: خلق تعاون إقليمي لضمان تدفق كافٍ ومستدام للمياه، وتحسين جودة المياه الداخلة إلى الأهوار، وتشديد الرقابة البيئية لمنع تصريف الملوثات في الأنهر، وإعادة التأهيل البيئي من خلال استعادة المناطق المتضررة، وحماية الأصناف البيئية المهددة، فضلاً عن وضع استراتيجية متكاملة للتنمية المستدامة في الأهوار تشمل تشجيع السياحة البيئية والتاريخية، وتعزيز المشاركة المجتمعية في إدارة الموارد وحمايتها لضمان استدامة برامج حماية الأهوار.

ويأتي هذا الكتاب بعد الأهمية المتزايدة للأهوار العراقية إثر وضعها في قائمة التراث العالمي، مما يوفر فرصاً كبيرة للاعتراف الدولي بهذه الجغرافيا المرتبطة بذاكرة العراقيين، وتأمين الاعتراف الدولي والدعم الفني والمالي والحماية القانونية والمراقبة المحلية والدولية لهذه المسطحات.

إن الأهوار العراقية تمثل تراثاً بيئياً وثقافياً فريداً يستحق الحماية والتطوير. كما أن مواجهة

التحديات التي تهدد هذه المناطق تتطلب جهوداً مشتركة على المستويات المحلية والإقليمية والدولية من خلال تطبيق الحلول المستدامة. نأمل أن يكون هذا الكتاب جزءاً من تلك الجهود ودليلاً إرشادياً لصانع القرار في هذا الشأن.

تقديم المؤلف:

ثبِتَ علمياً أن مستقبل البشرية والحياة على كوكبنا الأرض مهددان بالانقراض إذا استمر البشر في نشاطاتهم المسببة لتغير المناخ، وبنفس النهج في إنتاج الطاقة من الوقود الأحفوري. لكن الدول الصناعية بدأت تتفاعل من أجل الحد من تغير المناخ بعد تكبد خسائر فادحة نتيجة للكوارث، من الفيضانات إلى الجفاف والأعاصير المدمرة وتلوث الهواء وتدهور التربة وانتشار الأوبئة وغيرها، التي ثُبِتَ أن سببها تغير المناخ. لذا، باشرت في وضع الخطط والبرامج وتقديم الدعم، بالإضافة إلى إقامة المؤتمرات الدولية، آخرها مؤتمر الأطراف (COP 27) في مصر – شرم الشيخ عام 2022، بهدف تعزيز التعاون الدولي والعمل المشترك لإيجاد حلول فعّالة للحد من تغير المناخ وآثاره. وهو ظاهرة كونية بامتياز، تؤثر بطريقة عابرة للحدود على الجميع دون تمييز بين الدول والمجتمعات والطبيعة، ولا سيما أن الفقراء والدول النامية هم الأكثر تأثراً بها، على الرغم من كونهم أقل المسببين في تغير المناخ.

إن الأراضي الرطبة، ومنها الأهوار، تُعَدُّ حلاً طبيعياً فعّالاً للتهديد العالمي الناتج عن تغير المناخ، الذي أصبح من محددات العصر الحديث. إذ تقوم بسحب ثاني أوكسيد الكاربون وأكسيد النيتروز من الجو، مما يساعد على إبطاء الاحتباس الحراري وتقليل التلوث بتنقية المياه والهواء. وغالباً ما يُشار إليها باسم «كلى الأرض». تُظهر الدراسات أن الأهوار وحدها تخزن ضعف كمية الكاربون التي تخزنها جميع غابات العالم مجتمعة، على الرغم من أنها تشكل نسبة صغيرة تتراوح بين 5–8% من سطح الأرض.

وعلى الرغم من دور الأهوار الفعّال في التخفيف من تغير المناخ والتكيّف مع آثاره، إلا أن هذا الدور قد غاب تماماً في الدراسات والخطط الوطنية، ولم يتم التطرق إليه في الأدبيات والدراسات المعنية بدور الأهوار في التخفيف من تغير المناخ والتكيف مع آثاره. باستثناء دراسة واحدة للباحث كاظم الزيدي وآخرين عام 2019، باللغة الإنكليزية. وهو أمر يثير الاستغراب، فإذا كان النظام السابق قد ارتكب جريمة تجفيف الأهوار لأسباب أمنية وحماية لنظامه، فما هي حجة الحكومات الحالية التي جاءت بعد تغيير النظام؟ هل سيستمرون بإلقاء اللوم فقط على دول المنبع، وينسون مسؤولياتهم تجاه الأهوار وسكانها كحق لهم وواجب وطني وإنساني؟ الشيء نفسه ينطبق على الدول المتاخمة لنهري الفرات والدجلة، حيث يمكن إحياء الأهوار باعتبارها تراثاً إنسانياً ولدورها الفعّال في

التخفيف من تغير المناخ الذي يعود بالفائدة على العالم أجمع. نأمل أن نكون قد وفقنا في مسعانا هذا، ونرجو من الله التوفيق.

حمزة شريف

بغداد أيلول 2023

أهوار الرافدين والأراضي الرطبة

وتغير المناخ

المقدمة:

المياه كانت، وما زالت، سبباً رئيسياً في نشوء الحضارات وتطورها. فقد كان العراق غنياً بموارده المائية على مر التاريخ. وحتى منتصف سبعينيات القرن الماضي، بعد أن أقامت دول المنبع مثل تركيا وإيران وسوريا سدوداً ومشاريع ري ضخمة حجبت تدفق المياه عن نهري دجلة والفرات، مما أدى إلى فقر مائي في العراق.

كان الري والسيطرة على الأنهار العامل الحاسم الذي تفاعل مع جهود الإنسان، ونتج عن ذلك ظهور أولى الحضارات البشرية في التاريخ. كانت جهودهم الشاقة في هذه البيئة النهرية، للاستفادة من إمكانياتها، لها أثر حاسم أيضاً في نشوء هذه الحضارة. يمكننا القول إن نتيجة جهود تلك الشخصيات الرائدة التي استوطنت السهل الرسوبي في الألف الخامس قبل الميلاد، ظهرت بتحويل بيئة وحشية من الأهوار والأحراش أو البادية الجرداء إلى بيئة معطاءة أدت إلى الرخاء، وأكسبتها شهرة بين الأمم القديمة.

تسمى المنطقة التي تحتوي على الأهوار بـ «بلاد السومر» أو بالصورة الصحيحة «شومر». وجاءت في الكتابات الأكدية السامية باسم «شومريم»، الذي يعني حرفياً «سيد القصب»، مما يشير إلى أن الآكاديين سموا السومريين «سادة القصب». وجاءت في الكتب المقدسة بأن «جنة عدن» توجد هناك، حيث جعلت النهرين من بين الأنهار الأربعة التي تنبع من الجنة (الفرات والدجلة والخابور «خابورو»، والزاب الأعلى «زابوا يلو»).

من بين أشهر آثار تلك الحضارة الخالدة والمستمرة هي ملحمة جلجامش، أوديسا العراق الخالدة، التي تدور حوادثها في مدينة «شروباك» بالقرب من الوركاء (18 ميلاً إلى الشمال الغربي منها)، وتعرف الآن بآثار «الفارة». وقد ورد فيها:

« يا كوخ القصب، يا كوخ القصب، يا جدار، يا جدار»

«اسمع يا كوخ القصب وافهم يا حائط.» (الخطاب موجه إلى اوتو- نبشتم)

«يا رجل «شروباك» يا ابن «اوبارا- توتو»

«قوض البيت وابن لك فلكا» (سفينة). [1].

الأهوار التي تقع جنوب العراق في سهل بلاد ما بين النهرين هي من بين أهم وأكثر الأراضي الرطبة شهرة في الشرق الأدنى. فقد أظهرت الأبحاث الجيومورفولوجية للمنطقة أن تكوين وتمدد الأهوار تشكل خصائص متطورة زادت مع مرور الوقت. وقد سُمّيت هذه الأهوار تيمناً بالمنطقة التاريخية التي حددها نهرا دجلة والفرات، في المنطقة المثلثة الواقعة بين مدن العمارة شمالاً، والبصرة جنوباً وشرقاً، وذي قار غرباً في جنوب العراق. تقع المنطقة على سهل فيضي واسع ومنبسط، حيث تضم بينها جزراً كثيرة، وتتجمع مجاري الأنهار السفلية لتشكل دلتا داخلية واسعة بمساحة تتراوح بين 9000 و20000 كم^2.

تُعد الأهوار واحدة من أهم النظم البيئية في العالم بفضل ثراء التنوع الإحيائي النباتي والحيواني والجيني، الذي يشمل مختلف أنواع الأسماك واللبائن والبرمائيات والزواحف والطيور المحلية والمهاجرة. يتم حمايتها بواسطة مناطق واسعة من القصب والبردي. كانت الأمطار الشتوية وذوبان الثلوج في منابع النهرين سبباً في حدوث فيضانات في الجنوب. كانت الأهوار تمتص هذا الفائض مثل الإسفنج، وتتضخم للخارج بنمو موسمي ثم تتقلص في الصيف، بسبب قلة تصاريف النهرين والتبخر.

يترسب الطمي من الجبال خلال الجريان والفيضانات، فيخصب الأرض، ويخلق نظام بيئي متنوع وخصب، حيث تحيط به بيئة قاحلة. تقسم الأهوار الجنوبية إلى ثلاث مناطق، وكل منها تتألف من عدة أهوار، الأولى هي الأهوار الشرقية (هور الحويزة)، والثانية الوسطى، والثالثة هي أهوار الحمار (الغربي والشرقي).

وسكان الأهوار هم عرب الأهوار (المعدان). يشير عالم الآثار الكبير طه باقر إلى أن أصل كلمة «معدان» سومري، وهي كلمة مشتقة من اسم النبي عاد. قد أطلق عليهم البابليون تلك التسمية «ميدانو». المعدان هو الاسم الذي يعرفون به في اللهجة العراقية، ويسمونهم باللغة الإنكليزية (Marsh Arabs)، التي تعني «عرب الأهوار». هم مجموعة سكانية عراقية موطنها الأصلي منطقة الأهوار في جنوب العراق. يشكل المعدان الغالبية السكانية في الأهوار، لكنهم ليسوا

كل سكان الأهوار. ومن يزور الأهوار سيشاهد أن كل بناء فيها يستخدم القصب كأساس، حيث لا يتأثر بحرارة الصيف، ولا يتأثر بصقيع الشتاء، فهو راسخ كالكوتد ولا تؤثر فيه الرياح، ويعمر لأكثر من ثلاثة قرون. تشكل صناعة تشكيل القصب مهارة تتقنها جميع الأهواريين، بالإضافة إلى تفانيهم في العمل الجماعي الطوعي. وسيلة تنقلهم منذ العصور السومرية هي المشحوف وجمعهم له يسمى «مشاحيف». يعتبر المشحوف قارباً خفيفاً يستخدمه سكان الأهوار في تنقلاتهم المائية. يكون ذلك مستطيل الشكل وضيقاً بحيث لا يمكن للشخص غير المعتاد عليه ركوبه إلا إذا قام بمَدّ قدميه في قعره والتمسك بطرفي المشحوف للحفاظ على التوازن. إنه تماماً نفس المشحوف الذي كان يستخدمه السومريون في مستوطناتهم البطائحية جنوب العراق. وصورة على نقوشهم تعود إلى أقدم العصور، ويتمثل النموذج المصغر للمشحوف المصنوع من الفضة، الذي عُثر عليه في المقبرة الملكية في أور، كنسخة طبق الأصل للمشحوف الذي يستخدمه سكان الأهوار حالياً، ويعرض حالياً في المتحف العراقي.

لقد قامت وسائل الإعلام في نظام صدام في تسعينيات القرن الماضي بترويج فكرة أن سكان الأهوار ليسوا عرباً، بل أصولهم تعود إلى الهند، حينما استقدموا مع الجاموس واستقروا في الأهوار، وتناسلوا هناك، محرفي علم الأنثروبولوجيا (علم الهيئة) من لون البشرة والشعر الناعم وما إلى ذلك من أباطيل وتخاريف لا تصمد أمام الحقائق التاريخية والعلمية، وبخاصة علم الجينات الذي اثبت بما لا يدع مجالاً للشك أنهم الأكثر أصالة من بين العرب. كما تشير الاكتشافات الأخيرة أيضاً إلى أن الجاموس، واسمه العلمي (Bubalus bubalis)، الذي يكثر في منطقة الأهوار، الذي يشكل أهم مورد اقتصادي لسكان الأهوار. كان موجوداً هناك منذ أقدم الأزمنة في حالته الوحشية، ثم دجن في منتصف الألف الرابع قبل الميلاد شانه شأن حيوانات أخرى مثل الخيول والحمير والضأن والطيور، ونشاهد في كثير من النقوش السومرية صوراً لأبطال أسطوريين أنصاف آلهة، وهم يصارعون الجاموس الوحشي. ومن أقدم هذه النقوش، نجد نقشاً يشاهد فيه البطل الأسطوري جلجامش، وهو يقاتل الجاموس الوحشي.

إن أهوار العراق تُمثل واحدة من أقدم النظم البيئية في العالم، ويظهر تأثيرها بتنوعها الإحيائي والثقافي والاقتصادي، إضافةً إلى مخزونها الجيني، وكذلك إرثها التاريخي والحضاري. قد صُنفَت الأمم المتحدة الأهوار الواقعة في جنوب العراق كأكبر الأراضي الرطبة الموجودة في جنوب غرب

آسيا. ويعود ثراء الأهوار إلى الموارد والثروات الاقتصادية اللامتناهية، سواءً كانت من الغطاء النباتي الخضري أو الثروات الطبيعية.

لا شك في أن توفر الغطاء النباتي الطبيعي في هذه المنطقة يشكل عاملاً رئيسياً في ازدهار الثروات الأخرى، بالإضافة إلى الدور الذي تلعبه البيئة الخصبة والمراعي الطبيعية الغنية بالحيوانات المائية والبرية مثل البط والجاموس ومنابت القصب والبردي. ظلت هذه المنطقة، على مر العصور التاريخية الطويلة، وحتى تسعينيات القرن الماضي، تَعِيشُ على اقتصاديات الكفاف.

من المعروف عالمياً أن الأراضي الرطبة، بما في ذلك الأهوار، توفر مجموعة واسعة من خدمات النظام البيئي، منها توفير الغذاء والمياه العذبة والمواد الكيميائية الحيوية والطبية والمواد الوراثية والألياف والوقود، بالإضافة إلى التنظيم وتنقية المياه ومعالجة النفايات، والتحكم في التعرية والفيضانات، وتوفير المواد الأولية وتدوير المغذيات وتكوين التربة، وتوفير الخدمات الثقافية والسياحية، مثل الترفيه والتعليم والقيم الروحية والدينية.

وعلى الرغم من أن الأهوار وسكانها عانوا ثلاث حروب وتجفيف كارثي وإهمال وعملية إنعاش غير مستقرة لأكثر من ثلاثين عاماً، إلا أن إدارة البيئة في العراق، ولاسيما في الأهوار، لا تزال تعاني من هذا الإرث بفعل الإهمال واللامبالاة. ومع ذلك، يتعرض سلامة الأهوار كمركز توطن، والعديد من الأنواع والأنواع الفرعية المحدودة في الأهوار والمناطق المجاورة لها، معرضة حالياً للخطر أو التهديد بشكل كبير.

لم يتردد نظام صدام حسين أبداً في تدمير مصادر الثروة المائية للأهوار، حيث قام مبكراً (منذ العام 1985) بخطوات لتجفيفها، كمقدمة لمشروع أكبر، مما أدى إلى تدمير هذا المسطح المائي الشاسع. وقد مثلت الجريمة الموثقة لتجفيف الأهوار إحدى انتهاكات نظام صدام حسين، التي أدت إلى مقتل واختفاء عشرات الآلاف من السكان الأصليين، وأدت إلى حدوث كوارث بيئية وطبيعية في جنوب العراق، مثل تلوث الهواء والمياه والتربة وانقراض أنواع لا حصر لها من الطيور والنباتات والحيوانات. وكان يفترض أن تكون إعادة غمر الأهوار مثالاً رائعاً على نهوض العراق من رماد أهوار بلاد ما بين النهرين. من المعلوم أن المحدد الأساسي لإعادة إنعاش الأهوار هو توفر المياه، ولكن الوضع المائي في العراق، لا يسمح بإعادة إغمار كل أراضي الأهوار المجففة، بسبب سلسلة

المشاريع الضخمة المقامة على حوضي دجلة والفرات في دول المنبع. لذلك، يشهد إنعاش الأهوار تذبذباً كبيراً، بسبب مشاريع الري الكبرى أعالي النهرين وسوء إدارة الموارد المائية. (إذا كانت سياسة تخصيص الموارد المائية تُعطي الأولوية لمياه الشرب والاستخدام المنزلي، وهو أمر صحيح، فيجب أن تكون الأولوية الثانية هي تخصيص المياه للأهوار، للأسباب التي سنبينها في هذا الكتاب)

من الثابت علمياً أن الأراضي الرطبة تمثل حلاً طبيعياً فعالاً للتهديد العالمي لتغير المناخ الذي أصبح جزءاً من محددات العصر الحديث. فهي تسحب ثاني أوكسيد الكاربون وأوكسيد النيتروز من الجو فتساعد على إبطاء الاحتباس الحراري وتقليل التلوث. وبالتالي، غالباً ما يُشار إليها باسم " كلى الأرض". إذ تخزن الأراضي الرطبة وحدها ضعف كمية الكاربون التي تخزنها جميع غابات العالم مجتمعة، على الرغم من أنها تشكل 5–8% من سطح الأرض. وتتيح الأراضي الرطبة كذلك حاجزاً ضد تأثيرات الفيضانات والجفاف والأعاصير وأمواج تسونامي، فضلاً عن أنها تعزز المرونة في مواجهة تغير المناخ. [2].

الحفاظ على الأراضي الرطبة واستعادتها هي حلاً فعالاً للمناخ الطبيعي، وأن تدميرها يؤدي حتماً إلى انبعاثات غازات الدفيئة. لذلك يجب تعزيز المراقبة الدقيقة لصافي موازنة الكاربون للنظام البيئي مع تضمين التبادل المائي على نحو منهجي، لضمان الإشراف الناجح على الأراضي الرطبة كاستراتيجية انبعاثات سلبية، مما يساعد في فهم عمل الأراضي الرطبة، والتنبؤ باستجاباتها للتنوع البيئي، وإدارة واستعادة أحواض الكاربون الطبيعية بشكل أفضل. [3].

وقد أثبتت الدراسات أن أفضل وأرخص طريقة لتسخير الطبيعة لمكافحة تغير المناخ تكمن في حماية واستعادة الأراضي الرطبة في العالم (الأهوار والمستنقعات والبحيرات وأشجار المانغروف وأراضي الخث والأنهار والسهول الطينية والسهلية وسواحل مناطق المد والجزر). وإذا أريد لها أن تكون نهجاً قابلاً للتطبيق قائماً على الطبيعة للتخفيف من آثار تغير المناخ، فيجب أن تكون إدارة واستعادة هذه النظم البيئية، أولوية قصوى، وزيادة توفير خدمات نظام بيئي فعالة من حيث التكلفة لإقناع صناع القرار بالأهمية الحيوية للأهوار والأراضي الرطبة في التخفيف من تغير المناخ. مع إن أهمية الحفاظ على قيمة الأراضي الرطبة وتعزيزها كمخازن للكربون لم يتم التركيز عليها حتى وقت قريب، وقد يساعد هذا التركيز الجديد في تبرير الاستعادة الأكثر استهدافاً لهذه المناطق. إذ يمكن أن تساعد الاستعادة الطبيعة للأراضي الرطبة في الحد من تغير المناخ، خاصة على الأمد الطويل.

وعلى الرغم من أن الأهوار، التي تعتبر من الأراضي الرطبة، تلعب دوراً في التخفيف من آثار تغير المناخ والتكيُّف معه، إلا أن هذا الدور لم يُؤخذ بعين الاعتبار تماماً في الدراسة الاستراتيجية للمياه والأراضي للفترة 2015-2035، التي أُعِدّت من قِبَل وزارة الموارد المائية وممثلين من مختلف قطاعات المياه الأخرى، حيث كنت أحدهم، وثلاث شركات دولية، كما غاب دور الأهوار تماماً في التقرير الطوعي الأول حول أهداف التنمية المستدامة في العراق [4]. ولم يُذكر هذا الدور في وثيقة المساهمات المحددة وطنياً (Nationally Determined Contribution) الأولى للعراق بشأن تغير المناخ، وهي مساهمة وطنية طوعية ورؤية تمثل سياسة العراق العليا في التعامل مع مشكلة تغير المناخ على الصعيدين الوطني والدولي، استجابةً لاتفاق باريس الذي اعتُمِدَ في المؤتمر الحادي والعشرين لأطراف الاتفاقية الإطارية لتغير المناخ [5]. ومن غير المفهوم أن يُغفل هذا الدور في الأدبيات والدراسات التي تتناول دور الأهوار في التخفيف من تغير المناخ والتكيُّف مع آثاره، باستثناء دراسة واحدة للباحث كاظم الزيدي وآخرين في عام 2019 باللغة الإنجليزية [6]. وهذا يثير التساؤل حيال ما إذا كان النظام السابق قد ارتكب جريمة تجفيف الأهوار لأسباب أمنية وحماية لنظامه، فما هي حجة الحكومات الحالية التي جاءت بعد تغيير النظام؟ هل سيستمرون كعادتهم بإلقاء اللوم على دول المنبع فقط، وينسون مسؤولياتهم تجاه الأهوار وسكانها كحق لهم وكواجب وطني وإنساني، وكذلك بالنسبة إلى الدول المتاخمة لنهري الفرات والدجلة؟ إنه من الضروري على هذه الدول القيام بالواجب الأخلاقي والإنساني والقانوني للمساهمة في إحياء الأهوار باعتبارها تراثاً إنسانياً ونظراً للدور الفعّال الذي تلعبه في التخفيف من تأثيرات تغير المناخ، التي تعود بالفائدة على العالم بأسره.

يأتي كتابنا هذا في سبعة فصول. خصصنا **الفصل الأول** للحديث عن نشأة أهوار بلاد ما بين النهرين ومواقعها ومساحتها، وذكرنا أسماء معظمها، وانهر تغذيتها وتصريفها. وكان **الفصل الثاني** عن سكان الأهوار وبيئتهم تاريخاً وحاضراً، وتعداد سكانهم وطريقة معيشتهم وسكنهم، فهم الذين أثبتت الدراسات الجينية أصلهم السومري والعربي بدون شك. أما **الفصل الثالث**، فكان التنوع الإحيائي في الأهوار والأراضي الرطبة وثرائها. إذ يمكن اعتبار الأراضي الرطبة على أنها «محلات تجارية بيولوجية»، لأنها توفر كميات كبيرة من الطعام الذي يجذب العديد من أنواع الحيوانات. تستخدم هذه الحيوانات الأراضي الرطبة لجزء من دورة حياتها أو كلها. وما تتعرض له من إهمال وتدمير، بسبب نشاطات الإنسان المدمرة. إضافةً إلى تأثير الكائنات الحية الغازية.

وخصصنا **الفصل الرابع** لاقتصاديات الأهوار والأراضي الرطبة التي لم تُؤخذ في اعتبار خطط وبرامج التنمية، وربما بصورة هامشية. وبيّنا فيه أهمية التقييم الاقتصادي والمحافظة على الأهوار كأداة لصناع القرار، **و**تحليل التكلفة والفوائد، كأداة. وفي **الفصل الخامس** تحدثنا عن الأهوار بين التجفيف والإنعاش، حيث كان تجفيف الأهوار واحدة من أكبر جرائم النظام السابق ضد البيئة والإنسانية وتراثها. وأكدنا على استعادة الأهوار ضرورة وطنية وإنسانية، لكن إدارة إنعاش الأهوار غير فعالة التي فشلت في تخصيص ورادات ثابتة من المياه إلى الأهوار، عدا ما تجود به السماء، وكذلك في ضمان النوعية الجيدة من المياه، وبسبب موقع الأهوار في أسفل النهرين الذي هو مكان تجمع تركيز الملوثات، التي يسببها إطلاق الصرف الصحي والأزبال على طول مجرى النهرين، الذي حتما سيضر ب الأهوار وبصحة سكانه وحيواناتهم، إضافةً إلى زيادة تركيز الأملاح. وبيّنا في **الفصل السادس** تأثير تغير المناخ على الأهوار والأراضي الرطبة، حيث تعاني هذه المناطق من آثار سلبية نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وتغيّر هطول الأمطار وزيادة الأملاح في المياه، بسبب التبخر العالي. وختمنا الكتاب **بالفصل السابع** الذي كان عن تأثير الأهوار والأراضي الرطبة في التخفيف أو الحد من تغير المناخ. فمن الثابت علمياً من أن الأراضي الرطبة تمثل حلاً طبيعياً فعّالاً للتهديد العالمي تغير المناخ كونها تسحب ثاني أوكسيد الكاربون وأوكسيد النيتروز، من الجو فتساعد على إبطاء الاحتباس الحراري وتقليل التلوث. فغالباً ما يشار إليها باسم " كلى الأرض". ولكن عند تجفيف الأراضي الرطبة أو تدهورها، تنبعث منها كميات هائلة من الكاربون الذي كان مخزوناً فيها لقرون.

نرجو أن نكون قد وفقنا في عملنا هذا.

المصادر:

1) طه باقر ملحمة «جلجامش» أوديسة العراق الخالدة. ص 90.

2) الأمم المتحدة، 2023. إحياء الأراضي الرطبة المتدهورة واستعادتها. https://www.un.org/ar/observances/world-wetlands-day

3) Pierre Gaillardia, et.al. Aug.2020. Climate change mitigation potential of wetlands and the cost-effectiveness of their restoration. https://doi.org/10.1098/rsfs.2019.0129

4) الأمم المتحدة، 2019. التقرير الطوعي الأول حول أهداف التنمية المستدامة – العراق. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/23321Iraq_VNR_2019_final_AR_HS.pdf

5) اللجنة الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC)، 2022. https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Iraq%20NDC%20Document.docx

6) Kadhim J L Al-Zaidy et al 2019. Classification of The Key Functional Diversity of the Marshes of Southern Iraq Marshes. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1294/7/072021/pdf

الفصل الأول

الأهوار في بلاد ما بين النهرين

نشأتها ومواقعها ومساحتها

الأهوار (الأراضي الرطبة) هي أراضٍ منخفضة تغطيها المياه طوال العام أو في مواسم معينة، وتضم مناطق ضحلة وأخرى عميقة نسبياً، بعضها مغطى بالنباتات المائية والقصب والبردي، والبعض الآخر مكشوفاً يُطلق عليه اسم «بركة». يعتبر ارتفاع الضفاف المستمر في شواطئ دجلة والفرات الناشئ من ترسب الغرين بكميات كبيرة، عاملاً يعوق عودة المياه التي طغت على الشواطئ في أثناء الفيضان إلى النهر، فتكونت البطائح. كما نجد ذكراً لهذه البطائح في الكتابات المسمارية. [1].

تعرف اتفاقيّة ''رامسار'' الأراضي الرطبة، التي تقع تحت رعايتها، بموجب نص المادّة (1-1) للاتفاقيّة، على النحو الآتي: هي مناطق الأهوار والسبخات والمستنقعات أو المياه، سواء كانت طبيعيّة أم اصطناعيّة، دائمة أو مؤقّتة، وسواء كانت المياه راكدة أو متدفّقة، عذبة كانت أو مالحة، بما في ذلك مناطق المياه البحريّة التي لا يتجاوز عمق المياه فيها في أوقات المدّ والجزر المنخفضة عن ستّة أمتار، ومن أجل حماية المناطق المتماسكة، ونصت المادّة (2-1) من الاتفاقيّة على أنّ قائمة «رامسار» للأراضي الرطبة ذات الأهميّة العالميّة يجب أن تضمّ: المناطق الشاطئيّة والساحليّة المتاخمة للأراضي الرطبة، والجزر أو المسطّحات المائيّة البحريّة التي تزيد أعماقها عن ستّة أمتار في أوقات الجزر المنخفضة، التي تقع داخل الأراضي الرطبة.

عُرِفَت الأهوار بوفرة تنوعها الإحيائي، حيث تحتوي على ثروة كبيرة من الأسماك والكائنات المائية الأخرى، وتُعتبر مصدراً هاماً لدخل سكان الأهوار. في الثمانينيات من القرن الماضي، كانت منطقة الأهوار وحدها تنتج نحو 60% من الأسماك المستهلكة في العراق. ومنذ النصف الثاني من القرن العشرين، تعرضت الأهوار لنقص في البنية التحتية، مقارنة بالمناطق الأخرى في العراق. كانت الأهوار موطناً لحوالي 500,000 نسمة يعيشون في أكواخ من القصب على الجزر الاصطناعية الصغيرة المعروفة بالجبايش. وقد عاش سكانها الأوائل على هذه الأرض لمدة تقارب 6000 سنة، حيث قاموا بزراعة المحاصيل وتربية الحيوانات، مما أدى إلى نشوء أول حضارة مدينية. استندت المدن القديمة مثل إيريدو وأوروك وأور وغيرها، اعتماداً كبيراً على الموارد الطبيعية للأهوار، حيث كانت

متصلة ببعضها بواسطة قنوات وممرات وشبكات مائية للوصول إلى السهول والخليج. كانوا يزرعون الشعير والقمح والنخيل، وكانت حدائق الفاكهة والخضراوات تزدهر تحت ظلالها. استخدم الناس الطين لصنع الفخار، وطوّروا الأشكال الأولى للكتابة. وتم إضافة الأهوار العراقية إلى قائمة التراث العالمي لليونسكو عام 2016، باعتبارها موقعاً يعكس مهد الحضارة وتنوعها الإحيائي. [3].

نشأة الأهوار

بينت دراسات مجموعة من الجيولوجيين منذ العام 1952م، وعلى رأسهم «ليز» و»فلكون» و»رايت»، أن حدود ساحل الخليج العربي لم تكن في الماضي أبعد إلى الشمال من وضعها الحالي. وأن حد الساحل الموهوم إلى الشمال منها الذي افترضه بعض الجغرافيين، لم يكن له وجود على الإطلاق. [4]. إذ كان الاعتقاد السائد أن الخليج كان يمتد إلى الشمال، وأن التراكمات الغرينية دفعت الخط الساحلي تدريجياً باتجاه الجنوب ابعد فابعد. كما أكدت الدراسات أيضاً حجم الغرين المتراكم، مما أدى بالنتيجة إلى تنحية سطح الأرض عن البحر، بسبب تراكم الغرين. [5]. منذ نحو 12 ألف سنة، بدأ نهرا دجلة والفرات بترسب الغرين في السهول الفيضية، وبناء دلتا كبيرة قبل دخول المياه إلى الخليج. ونتيجة لذلك، تم بناء المورفولوجيا الحديثة للسهول الفيضية عن طريق الترسب الغريني الطبيعي للأنهار في الغالب. ثم أن وجود نشاط بشري كبير قديم وحديث في بلاد ما بين النهرين، على شكل قنوات ومستوطنات، رسمت النظام الطبيعي بشكل كبير وأعادت تشكيله. [6]. ويرّجح كثير من الباحثين والآثاريين، ومنهم طه باقر وأحمد سوسة، أن يكون هور كبير (مثل هور الحمار) كان يقع في العصور القديمة بالقرب من أور وأريدو، بناءً على الأدلة الآثارية من رقم ورسوم طينية وغيرها، وأن هور الحمّار كان وسيلة لربط ميناء أور بالخليج والبحر. هذا هو تفسير اتصال هاتين المدينتين بالبحر، وليس لأن حد ساحل الخليج كان يصل إلى هذه المنطقة. كما يرى بعض الجيولوجيين أن مدينة أور كانت تقع على جرف الفرات، «الذي كان يخترق هذه المنطقة في طريقه إلى ساحل الخليج، وأنه ليس هناك آثاراً لساحل البحر بالقرب من أور». وقد اكتشف المنقبين الأثريين في أور «بقايا مشروع سد قديم، ومعالم رصيف ميناء، حيث أقيم هذا السد لتوزيع مجرى الفرات إلى فرعين». لذا، كان هناك هور كبير مثل هور الحمّار كان في العصور القديمة يقع بالقرب من أور وأريدو». وأن آثار هذا الهور، قرب المدن السومرية المذكورة أوهمت المنقبين الأثريين «عن اتصال هاتين المدينتين بالبحر، في حين أن حدود ساحل الخليج كان

يصل إلى هذه المنطقة». [7]. وقد وصفت الأهوار في الألواح المسمارية والنصوص التاريخية بأنها منطقة مهمة للسكن والصيد وملاذاً آمناً. ويمثل عدد ونوع السمات الأثرية للأهوار مؤشراً واضحاً على النظام البيئي المرن والمتنوع بيولوجياً الذي استمر لآلاف السنين. [6]. ويُبين لوح يمثل حملة عسكرية في جنوب بابل في عهد آشور بانيبال في الأهوار 640-620 قبل الميلاد. وفيها يطارد الجنود الآشوريون على متن قارب الأعداء الذين يحاولون الهرب، ويختبئ بعضهم في الأهوار بين القصب. وتقول الرواية أنهم كانوا يبحثون عن ملك بابلي، ولم يعثروا عليه. الشكل (1). ويُلاحظ أن وجود آثار البردي والقصب، كما ظهرت في الألواح السومرية، وفي الأدب والفن السومري، لا يحتاج إلى دليل على قدم المكان، حتى أن السومريين قد جعلوا للمياه العذبة والأهوار والمياه إلهاً خاصاً يُعرف الإله «آنكي». [7].

الشكل (1): لوح يُمثل حملة آشور بانيبال في جنوب العراق، التي شهدت معارك في الأهوار 640-620 ق م. حملة في جنوب بابل في عهد آشور بانيبال. في الأهوار جنوب بابل، يطارد الجنود الآشوريون على متن قارب الأعداء الذين يحاولون الهروب، يختبئ بعضهم في القصب. المصدر:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Campaign_in_southern_Iraq_of_Ashurbanipal_-_fighting_in_the_marshes.jpg

مصادر مياه الأهوار

كانت الأمطار الشتوية وذوبان الثلوج في منابع النهرين سبباً في حدوث فيضانات في جنوب حوض النهرين، وكانت الأهوار تمتص هذا الفائض مثل الإسفنج، تتضخم للخارج بنمو موسمي ثم تتقلص في الصيف، بسبب قلة تصاريف النهرين والتبخر. ويترسب الطمي من الجبال خلال الجريان والفيضانات، ويخلق نظام بيئي متنوعاً وخصباً تحيط به بيئة قاحلة. مما يشكل سلسلةً من البحيرات والأهوار، والسهول الفيضية العذبة الضحلة والمترابطة، التي عادةً ما تفيض، وتندمج في مستجمعاتٍ أكبر خلال فترات الفيضانات الكبيرة. ويبلغ متوسط عمق المياه في الأهوار ما بين نصف متر في موسم الجفاف ومترين في موسم الأمطار، وقد يصل عمقها إلى عدة أمتار في الأهوار الدائمة. [8]. لكن واردات النهرين من المياه أخذت بالتناقص منذ منتصف سبعينيات القرن الماضي، بسبب مشاريع الري والسدود الكبيرة في دول أعالي النهرين، بالإضافة إلى آثار تغير المناخ. ويُوضح الجدول (1) كميات واردات نهري دجلة والفرات ما قبل ثمانينيات القرن الماضي والمتوقعة حتى عام 2035 الذي يوضح انخفاض كمية المياه الواردة إليه التي أثرت دون شك على الأهوار.

واردات المياه ومصادرها	لغاية الثمانيات	2010	2020(*)	2025	2035
مجموع وارد المياه من خارج العراق	**67.5**	**54.0**	***39.6***	**35.7**	30.1
الفرات من تركيا وسورية	30.0		*16.0*	14.0	9.5
دجلة من تركيا	22.00		*12.0*	11.0	10.0
الزاب الأعلى من تركيا	3.5		3,3	3,3	3,3
الزاب الأسفل من إيران	3.0		2.3	2.2	2.2
واردات نهر ديالى من إيران	5.0		3.7	3.2	3.1
واردات الروافد الأخرى من إيران	4,0		2,3	2.0	2.0
مجموع وارد المياه من داخل العراق	**19.7**		**19.7**	**19.7**	**19.7**
الفرات داخل العراق	1,0		1,0	1,0	1,0
دجلة داخل العراق	5.0		*5.0*	5.0	5.0
الزاب الأعلى	7.5		7.5	7.5	7.5
الزاب الأسفل	4.5		4.5	4,5	4,5
نهر العظيم	0.9		0.9	0.9	0.9
نهر ديالى	1.8		1.8	1,8	1,8
المجموع (من خارج العراق + من داخل العراق)	**87.2**	**54.0**	**59.7**	**55.4**	**49.8**

الجدول (1): واردات المياه السطحية في نهري دجلة والفرات، بالمليار متر مكعب/سنة، لغاية الثمانينيات والمتوقع للأعوام: 2020، 2025، 2035، البيانات في هذا الجدول أخذت من مصادر عديدة، (*) واردات المياه للأعوام 2018– 2019 كانت فوق المعدل، إذ بلغت أكثر من 90 مليار متر مكعب.

كما يظهر الجدول (3) أن واردات النهرين من المياه قلت بنسبة 45% (37,5 مليار م3) من التدفق الطبيعي، بسبب مشاريع الري والنشاطات الزراعية في دول المنبع، كما لم تدرج واردات نهر الكارون، الذي ينبع من إيران، ويصب في الجانب الإيراني في أسفل شط العراب بمعدل واردات 11 مليار متر مكعب. وكذلك نهر الكرخة، الذي كان يصب في هور الحويزة ومنه إلى نهر دجلة، ومنه مما يشكل سلسلةً من البحيرات والأهوار، والسهول الفيضية العذبة الضحلة والمترابطة، التي عادةً ما تفيض، وتندمج في مستجمعاتٍ أكبر خلال فترات الفيضانات الكبيرة. ويبلغ متوسط عمق المياه في الأهوار ما بين نصف متر في موسم الجفاف ومترين في موسم الأمطار، وقد يصل عمقها إلى عدة أمتار في الأهوار الدائمة. [8].

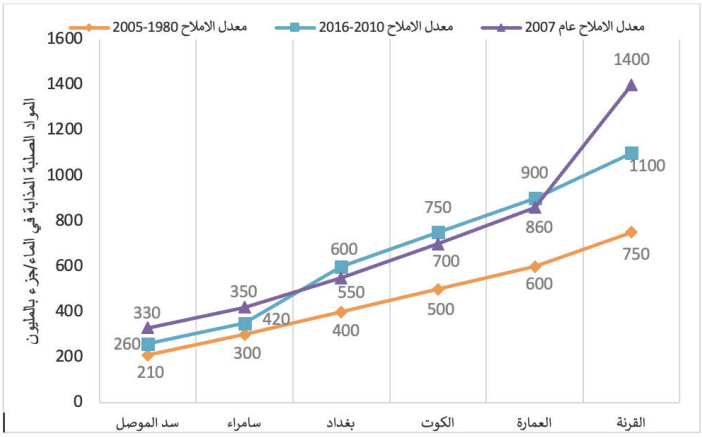
فيما يتعلق بشط العرب، بلغ معدل وارداته مقداره 9 مليار متر مكعب، بعد أن كان يصب في شط العرب، وبذلك يكون مجموع ما فقده العراق من المياه هو 57,5 مليار م3 (37.5+20).

وقد صاحب نقصان واردات المياه زيادة من نهري دجلة والفرات زيادة في ملوحتها وتلوثها، بسبب سوء إدارة الموارد المائية أيضاً. مما زاد الأمر سوءاً. ويظهر الجدول (2) كمية المواد الصلبة الذائبة في مياه نهر الفرات منذ دخوله الأراضي العراقية عند منطقة القائم حتى مدينة الناصرية.

الموقع	المسافة من الحدود السورية (كم)	كمية المواد الذائبة قبل انشاء السدود، 1974-1946	كمية المواد الذائبة بعد انشاء السدود، 2007-1991
القائم	50	476	1000
الفلوجة	385	485	1100
الهندية	532	495	1150
الكوفة	650	510	1200
السماوة	770	525	2000
الناصرية	905	1000	3450

الجدول (2) جدول كمية المواد الذائبة في مياه نهر الفرات (جزء بالمليون) منذ دخوله الأراضي العراقية وحتى مدينة الناصرية، المصدر (Hussain Al Bomola) وأعاد المؤلف تحريره.

ويبين الشكل (2). نوعية مياه نهر دجلة من خلال نسبة المواد الصلبة الذائبة من سد الموصل وحتى مدينة القرنة في البصرة.



الشكل (2) معدل نسبة الملوحة في نهر دجلة للأعوام 2005-1980، والأعوام 2010 -2016 مقارنة بالموسم الجاف لعام 2007. على طول نهر دجلة من سد الموصل وحتى القرنة. معدل النسب من مصادر متعددة.

مساحة الأهوار ومواقعها

تختلف التقديرات حول مساحة الأهوار، منها 9000 كم^2 أهوار دائمة، في حين تُعتبر البقية أهواراً موسمية. وقد جاء في التقرير الرابع للبيئة أن مساحتها تُقدر بين 12000 و15000 كم^2، ولكن ذُكر في غالبية المصادر أن مساحة الأهوار تتراوح بين 9000 و20000 كم^2 [9]. ويُعتبر هذا الرأي الأخير الرأي الراجح.

ويعود سبب هذا التباين إلى عدة عوامل، منها أن مساحة الأهوار تتغير بتقلبات واردات المياه إليها على مدى السنوات والمواسم. فقد شهدت مساحات الأهوار انكماشاً، بسبب الترسبات التي أضافت أراضي جديدة صالحة للزراعة. كان يُزرع الرز على سواحل الأهوار على سطح الترسبات الغرينية التي كانت تتجلى مع مياه الفيضانات، خاصةً قبل إنشاء المشاريع الكبرى في دول المنبع التي بشكل كبير من كمية المياه والترسبات [10].

تُقسم أهوار جنوب العراق إلى ثلاث مناطق رئيسة، وهي الأهوار الشرقية (هور الحويزة) (Hawizeh Marshes) والأهوار الوسطى (Central Marshes) وأهوار الحمار (al-Hammar Marshes). وكلّ من هذه الأهوار يتكون من مجموعة أهوار.

المنطقة الأولى: الأهوار الشرقية (هور الحويزة) تقع بين الحدود العراقية والإيرانية، حيث تشكل نحو80% من مساحتها داخل العراق و20% داخل إيران، حيث يُعرف هناك بـ «هور العظيم». تمتد المنطقة بين الحدود الشرقية للعراق ونهر دجلة غرباً، ونهر السويب جنوباً. وقد تم تحليل صور الأقمار الصناعية لعام 1973، واكتشف أن نحو 2564 كم^2 من هذه المنطقة تقع في العراق و641 كم^2 تقع في إيران، ممثلة نسبة 21%. يمتد هور الحويزة من جنوب المشرّح في محافظة ميسان إلى مدينة القرنة في البصرة جنوباً، على طول 80 كم وعرض 30 كم. وتتراوح مساحته بين 3600 كم^2 في موسم الفيضانات و950 كم^2 في موسم الجفاف، مع متوسط مساحة 2400 كم^2، وتنخفض إلى 650 كم^2 في سنوات الجفاف. يتم تغذية هور حويزة من عدة مصادر مائية، بما في ذلك جداول الكحلاء تحت مجرى نهر دجلة وجدول المشرّح، وتوجد قنوات أخرى لتصريف المياه جنوباً تنتهي في هور «الجكة»، ثم منها إلى هور الحويزة. أما مصادر المياه القادمة من الجبال الإيرانية، فتأتي من نهر «الكرخة»، حيث يتدفق نحو هور حويزة ويشكل دلتا داخل الهور، حيث تنقسم مياه هذا النهر إلى عدة فروع داخل الهور، بالإضافة إلى نهر «دويرج». إذ يستخدم الإيرانيون أكثر من 85% من مياه هذا النهر خلال أيام الربيع والصيف والخريف لري مزارعهم. يستمر النهر في التدفق حتى ينتهي في هور السناف على بعد نحو 18 كم من الطيب، ويبلغ الحد الأقصى للتصريف نحو (100 م^3/ثانية). النهر الثالث هو نهر الطيب الذي ينبع أيضاً من الجبال الإيرانية شرق منطقتي بدرة وجصان، ثم يجري جنوباً في وادٍ عميق حتى ينتهي في هور السناف. يبلغ طوله داخل العراق حوالي 100 كم، ومصدر مياهه المطر. لذلك يجف أو تقل كميات المياه خلال فصل الصيف. وتعود مياه الهور إلى نهر دجلة من خلال مخارج من الشمال إلى الجنوب، وهي: مخرج أم جيري الذي يصب في نهر دجلة بقرية الزاجية شمال مدينة العزير حوالي 5كم، لتصريف المياه الوسطى والجنوبية للهور. ومخرج الكسارة، الذي يكون أوسع منها، ويصب في نهر دجلة في قرية الكسارة على بعد نحو 13كم شمال العزير. ومخرج الصعيب، وهو الأوسع نطاقاً، حيث يسحب مياه الأهوار من جنوب مدينة العزير ليدفعها إلى نهر دجلة على بعد نحو 9 كم جنوب مدينة القرنة.[11]. ويقع ضمن هذه الأهوار،

هور العظيم أو هور السودة وهور الترابة الذي يقع في مدينة قلعة صالح في محافظة ميسان وكان من ضمن الأهوار المجففة جزئياً، ثم عادت له المياه بشكل طبيعي بعد سقوط النظام السابق لتغمر 60% من مساحته، إلا أنه لا تزال هنالك أراضي يابسة يستغل بعضها للزراعة، ويسكنها عدة تجمعات سكانية.

ومن الجدير بالذكر أن إيران قامت خلال الحرب مع العراق بإنشاء سدة ترابي على الحدود في منطقة هور الحويزة، فقسمته إلى جزء شرقي في إيران وجزء غربي في العراق، وقد تم إضافة هور الحويزة داخل العراق إلى سجل «مونترو» كموقع «رامسار» تحت رقم (1718) اعتباراً من 28 نيسان 2010، وحث العراق على اتخاذ إجراءات فورية لمعالجة التدهور الذي حدث له، بسبب الجفاف عام 2009، ومنع حدوثه في المستقبل. وهو ما لم يحصل. ويسمى جزء من هور الحويزة بهور **القرنة**. وتبلغ مساحته نحو 2400 كم2.

تاريخياً، كانت مياه هذه الأهوار أكثر عذوبة من بقية الأهوار العراقية. وتصرف مياهها إلى نهر الفرات وهور الحمّار من خلال مجموعة من الفتحات والجسور. ويبلغ تصريف هذه الأهوار حوالي 1500 م3/ثانية في أثناء الفيضانات.[12].

المنطقة الثانية: الأهوار الوسطى (الأهوار المركزية): تقع جنوب غرب الحويزة بين نهري الغراف ودجلة، وفيها **(أهوار زجري أو أبو كلام)** تصل المياه إليها من الجهة الشمالية عبر نهر دجلة من مؤخر انهار البيرة والعريض، كما يتلقى تصاريف على طول جانبه الغربي من هور أبي زرق، وعلى طول جانبه الجنوبي من هور الحمار. وتم تخصيص جزء من الهور الأوسط كأول متنزه وطني، الأمر الذي يعني ضرورة الاستمرار في حماية هذا النظام البيئي الفريد، ويخلق فرصاً للعمل من خلال السياحة في المنطقة. لكن هناك حواجز في أقصى جنوب نهر الفرات تعيق الوصول بين هذه المنطقة وهور الحمار، ويفترض أن إزالتها ستحسن الظروف البيئية للهور الأوسط وهور الحمار. كما تضم هذه المنطقة **هور أبو زرق (زرك) وهور غاموكة وهور أم البني وهور زجري، هور المصندك**. [13].

المنطقة الثالثة: أهوار الحمار: وهي من أهم الأهوار، ويُرجح أنها كانت المنطقة التي نزح إليها السومريون الأوائل نظراً لقربها من أقدم المدن السومرية مثل أور وأريدو واوروك ولجش. أما

بالنسبة إلى تاريخها، فإن أحدث النظريات، التي لاقت تأييداً أكثر الباحثين، أن منطقة هور الحمار كانت منذ العهد السومري القديم منطقة مستنقعات وأهوار تكثر فيها الجزر كما هو الحال الآن. بخلاف ما كان يعتقد من أنها كانت مغمورة بمياه البحر في تلك الأزمنة القديمة كما أشرنا إلى ذلك آنفاً. وإذا تجولنا في قلب هور الحمار الحالي الذي يُعتبر المكان الذي لجأ إليه السومريون القدامى. وما يثبت ذلك هو وجود العشرات من المواقع الآثارية في هور الحمار والأهوار الأخرى.[14]. ويقع هور الحمار (أهوار) في الجزء الجنوبي الشرقي من العراق في محافظتي ذي قار والبصرة، وتحيط به مدن سوق الشيوخ والجبايش على حدود الهور الشمالية الغربية، والقرنة عند نهاية حدود الهور الشمالية الشرقية، والبصرة عند الحدود الجنوبية. تأخذ أهوار الحمار مياهها بشكل رئيسي من نهر الفرات نهاية مدينة الناصرية، عبر منظومات تتحكم في التصريف بين (50– 500 م^3/ثانية). كما يتم تحويل بعض مياه كرمة علي إلى جنوب الزبير ثم إلى الخليج العربي عبر شط البصرة.

يتكون الهور من جزئين، الجزء شرقي يتم تغذيته من خلال ظاهرة المد والجزر عبر أنهار «المسحب» و«الصلال» و«الشافي» المتفرعة من شط العرب أما الجزء الغربي فيتغذى من الأنهار المتفرعة من أيمن نهر الفرات، مقدم ناظم الحفار. يبلغ طول الهور 120 كم وعرضه 25 كم، ويتراوح عمق المياه في الهور ما بين 3–1,8 متر حيث بلغ أقصى امتداد للهور في السنوات الأخيرة بعد إعادة الاغمار نحو 1830كم2 بمنسوب 1,4متر، كما تأتي المياه إلى حافته الشمالية الغربية من الفرات، وكذلك من هور أبي زرق والهور الأوسط على طول الحافة الشمالية. تتوسع مساحة الهور خلال موسم الفيضان إلى 2900 كم،2 وتتقلص خلال فصل الصيف إلى 600 كم2. [12]. ولكن هذه المساحة الشاسعة من هذا الهور قد جفت بالكامل خلال التسعينيات. من خلال قناة البصرة لنقل المياه عند الحافة الجنوبية من هور الحمار، وإقامة السدود ومنشآت على المصبات الرئيسة وإقامة المشاريع، بما في ذلك السكك الحديدية، والطرق الرئيسية والفرعية... إلخ، التي أدت إلى تغيير الوضع المادي للمنطقة. نوعية مياه هور الحمار سيئة (2014 وما قبلها)، ونسبة التبخر فيه هي الأعلى نظراً لموقعه الجغرافي القريب من الصحراء، ولغرض تحسين نوعية مياهه، اوصت الدراسة الاستراتيجية للأراضي والمياه، بإزالة الضفة الجنوبية لنهر الفرات ضمن جزء النهر الذي يجري بين هور الحمار والهور الأوسط أعالي «الجبايش» كي تختلط هذه المياه، كما يمكن أيضاً تزويد هور الحمار من مياه المصب العام، لنفس الغرض، لأن معدل ملوحة مياه المصب العام (المبزل الرئيسي) أقل من ملوحة الهور. [15].

هور الحمّار الشرقي (السناف): يقع شرق الناصرية، ويتغذى من نهر الفرات، وتبلغ مساحته 250 كم^2، يمتد من منطقة الكرماشية جنوب مدينة سوق الشيوخ إلى مدينة كرمة بني سعيد، ويُمثل القسم الشمالي الغربي لهور الحمار. يحد الهور من الجنوب والجنوب الغربي البادية الجنوبية، ومن الشمال بمسافة 12 كم تقريباً مدينة سوق الشيوخ وضواحيها. بينما يحده من الشرق والجنوب الشرقي العشائر التي تقطن على مصبات الأنهار والجداول بين سوق الشيوخ وكرمة بني سعيد.

تعرض للجفاف عام 1991، مثل بقية أهوار الجنوب، وعادت إليه المياه بعد عام 2003، وبسبب شحة المياه عام 2008، شحت المياه فيه، إلى أن تم فتح قناة من المصب العام لتغذيته بالمياه عام 2009. ويقع ضمن المنطقة **أيضاً أهوار الفهود** و**هور العدل** و**هور كرمة علي** و**هور الصحين** و**هور أبو كلام**.

وهناك أهوار في محافظات أخرى نذكر أهمها:

هور ابن نجم: هو أحد الأهوار الكبيرة في العراق، وتقع بين محافظات النجف والديوانية وبابل، وناحية الحرية على بُعد 40 كم شمال النجف الأشرف. تم تجفيف هذه الأهوار في زمن النظام السابق، وتبلغ مساحتها 240 كم^2. تمت عملية إعادة المياه إلى الهور بعد سقوط النظام السابق، حيث تم غمر مساحة كبيرة منها بالمياه. يتمتع منخفض الهور بعدة جداول، يتفرع منها شط العباسية الذي يمتد من نهر الفرات.

وفقاً لبيان صادر عن وزارة الموارد المائية في يوليو/تموز 2023، تم إنشاء محطة ضخ «هور ابن نجم» باستخدام 5 مضخات، حيث يبلغ تصريف كل مضخة 4.7 م^3/ثانية، وبتصريف كلي يصل إلى 18 م^3/ثانية. يتم استخدام هذه المحطة لسحب مياه المبازل وتوجيهها نحو الهور، بهدف تحسين نوعية المياه في نهر الفرات. ومن الممكن أن يُوفر هذا مصدراً إضافياً للمياه هور ابن نجم.

هور (بحيرة) الشويجة: وهو أحد أهوار محافظة واسط في العراق ويقع شرق نهر دجلة بين مدينة علي الغربي. ويقع إلى الشمال منه هور «**العطارية**» الذي يتلقى المياه من مبزل الروز الرئيسي ومبزل مهروت الواقعين إلى الغرب من بلدروز. ويصب هذا الهور مياهه في هور الشويجة عن طريق مبزل آخر.

هور الدلج: وهو مُسطّح مائي كبير في قضاء عفك، يقع بين الديوانية غرباً والكوت شرقاً. تبلغ مساحته 120كم2 تقريباً، يصب فيه المصب العام (البزل) الواقع بين نهري دجلة والفرات، وتحيط به سدّة ترابية لمنع عبور مياه الهور للأراضي الزراعية القريبة. وهو ليس هوراً طبيعياً، فقد تم إنشاؤه كجزء من منظومة تشغيل المصب العام. الشكل (3). تم إنشاء الهور لتوفير خزان تنظيمي يخفف الضغط على المصب العام عند تقاطعه مع نهر الفرات جنوب الناصرية. وضمان عدم ارتفاع مناسيب المياه في الناصرية قبل إنشاء محطة الضخ، على أن يتم تصريف مياه البحيرة تدريجيّاً وحسب ما تسمح به سعة السايفون. [16]. وقد زرت هذا الهور في أكتوبر/تشرين الأول عام 2016.

الشكل (3): هور الدلج. المصدر: ويكيبيديا

للأسف الشديد فإن معظم مناطق هذه الأهوار تتعرض إلى الجفاف، حيث تم استغلال بعض أراضيها للزراعة أو كمجمعات سكنية.

الأهوار ضمن لائحة التراث الإنساني العالمي:

تم إدراج الأهوار على لائحة منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة (يونسكو)، كمحمية طبيعية دولية، في 17 يوليو/يوليو/تموز 2016، بالإضافة إلى ذلك، تم إدراج المدن

الأثرية القديمة المتواجدة بالقرب منها، مثل أور ومريدو والوركاء.، كتراث إنساني يجب المحافظة عليه. الشكل (8).

الشكل (8): خارطة الأهوار التي وضعتها اليونيسكو على لائحة التراث الإنساني.

اذكر انه بداية، مع بدايات التفكير في إدراج الأهوار ضمن قائمة التراث الإنساني، كنت قد أجريت نقاشاً مع صديقي، خبير المياه الدولي جون مارتن ترونداالن النرويجي، والمؤلف الشهير لكتاب «المياه والسلام من أجل الناس: حلول ممكنة للنزاعات المائية في الشرق الأوسط»، باللغتين الإنجليزية والعربية. كانت وجهات نظرنا متباينة، حيث كانت رؤيته هي أن إدراج الأهوار في قائمة التراث الإنساني كمحمية طبيعية يُعد «سيف ذو حدين». وفي حال الموافقة، سيكون على العراق التزام حمايتها والمحافظة عليها، خاصة فيما يتعلق بتأمين المياه لها من حيث الكم والنوع. من جهتي، رأيت أن هذا الإجراء سيضع الحكومة العراقية تحت الضغط لتنفيذ التزاماتها تجاه الأهوار، وسيشكل دافعاً إضافياً للمؤسسات ذات الصلة لتحسين إدارة الموارد المائية في العراق، بما يخدم استدامة الأهوار. إضافةً إلى ذلك، يمكن استخدام هذا القرار كورقة قوية في المفاوضات مع دول

المنابع، ملزمة إياها بتخصيص حصة مائية قدر الإمكان لإعادة إحياء الأهوار، وذلك باعتبارها تراثاً للإنسانية جمعاء، وليس للعراق فقط. وقد بذلت الجهات المعنية في العراق، مثل وزارة الخارجية ووزارة الموارد المائية ووزارة البيئة، جهوداً كبيرة بالتعاون مع الوفد العراقي في المفاوضات لتحقيق هذا الهدف.

ولتعزيز الفائدة وتوعية المجتمعات والحكومات المحلية حول هذه المتطلبات يجب أن تكون هناك متابعة ورصد دقيق للالتزامات التي يجب أن تقوم بها الحكومة. سنذكر أهم المتطلبات والالتزامات التي على العراق القيام بها من أجل حماية الأهوار كمحمية طبيعية وتراث إنساني، وكما جاء في لوائح «اليونيسكو»:

- هل أن الأهوار تمثل أكبر منطقة أراضٍ رطبة ضمن منطقة جافة (مما يوجب الحفاظ على أكبر مساحة ممكنة منها).

- الجمال الطبيعي الاستثنائي، والاستشهاد بما كتب عنها من كتاب إضافةً إلى التقارير الصحفية والإعلامية.

- سلامة الأهوار فيما يرتبط بمعيار التراث العالمي السابع: وهنا تبرز الحاجة إلى سلامة القيمة التصويرية، أي أن هناك حاجة لوصف الحالة الراهنة للقيم التصويرية للأهوار ومقارنتها بمواقع أخرى حول العالم. وهذا سيفيد أيضاً في تطوير السياحة في الأهوار على المدى الطويل، تتمثل متطلبات هذا المعيار بشكل أساسي ضرورة تواجد جميع تشكيلات المشهد الطبيعي وتمازجها لتشكل الجمال المميز للأهوار، وأنه لا يجب تعكير القيم التصويرية لهذه الأشكال (مثلاً من خلال الإنشاءات الكبيرة التي يبنيها الإنسان مثل منصات التنقيب عن النفط في داخل الموقع أو على مرأى منه)، مما تطلب إعداد تقرير مسهب لحالة المناظر الطبيعية المنقطة النظير وأدلة إضافية عن الجمال الطبيعية وتحليل عالمي مقارن مع خطة عن كيفية حماية وإدارة القيم الجمالية للأهوار.

- معيار التراث العالمي الثامن: وفقاً للمبادئ التوجيهية لاتفاقية التراث العالمي، يجب أن تكون الممتلكات فريدة لمختلف مراحل تاريخ الأرض بما في ذلك سجل الحياة على الأرض وللعمليات الجيولوجية الجارية والمؤثرة في تطوير التشكيلات الأرضية أو المعالم الجيومورفية أو الفيزيوغرافية الهامة. ويؤكد المعيار على أي مدى تمكنت عملية إعادة الغمر من إنعاش النظام المائي والجيومورفولوجي

على أداء وظائفه مقارنةً بالحالة قبل الجفاف، واحتمالية الإيفاء بالمتطلبات المسبقة للسلامة.

● معيار التراث العالمي التاسع: يتطلب هذا المعيار تقديم أمثلة فريدة للعمليات البيئية/ الإيكولوجية والإحيائية الهامة المؤثرة في تطور النظم البيئية الأرضية ونظم المياه العذبة والنظم الإيكولوجية الساحلية والبحرية والجماعات النباتية والحيوانية، ومنها الكتلة الحيوية للقصب. يجب أن تتضمن خطة إدارة الأهوار خطة إدارة مائية تهدف لحماية السلامة البيئية وتحديد الحد الأدنى من تصاريف المياه اللازمة لذلك. ويهتم المعيار بالهجرة الموسمية للطيور والحيوانات الأخرى، حيث تُعد الأهوار العراقية واحدة من أكبر المناطق في الشرق الأوسط التي تقضي فيها الطيور موسم الشتاء، ومنها البط كما أنها منطقة استراحة محورية للطيور الساحلية التي تهاجر عبر غرب آسيا وشرق أفريقيا، لذلك تُسهم بشكل مهم في خطوط الهجرة ذات الأهمية العالمية بين القارات، وتلعب دوراً مهماً في تكاثر الطيور المائية المهاجرة على امتداد غرب آسيا، كما وصفت الأهوار كمناطق تشتية تغذية مهمة جداً للعديد من أنواع الطيور الجارحة. مما يتطلب ضمان السلامة الوظيفية للأهوار حتى تقضي فيها الطيور فصل الشتاء أو للاستراحة وكموقع للتغذية ورعاية صغارها. إنها قيمة مهمة للأهوار في هذا المعيار. وبتفصيل أكثر التنوع الإحيائي للأهوار الذي يظهر بأنها موطن للعديد من أنواع الأسماك والزواحف والطيور واللبائن المستوطنة أو شبه المستوطنة. ثم أن الأهوار قد صنفت كمنطقة للطيور المستوطنة من قبل المجلس العالمي للطيور. الأهوار تُعد واحدة من أكبر تجمعات الأراضي الرطبة في الشرق الأوسط، وهي تُمثل جزيرة فريدة من النباتات والأحياء المائية وشبه المائية تقع في بيئة صحراوية شديدة الجفاف.

● المعيار العاشر: أن تكون الأهوار أهم الموائل الطبيعية وأكثرها دلالة على صون التنوع الإحيائي فيها، بما في ذلك الأجناس المهددة ذات القيمة العالمية الاستثنائية من وجهة نظر العلم، أو المحافظة على الثروات. وأن تكون مساهمة الأنواع النباتية في قيم التنوع الإحيائي للأهوار في الأساس تركيبية ووظيفية للنظام البيئي للأهوار. إذ تُعتبر النباتات المائية وشبه المائية العنصر الرئيسي في الشبكة الغذائية الأساسية في الأهوار، كما توفر موائلاً للطيور المقيمة والمهاجرة، بالإضافة إلى الكائنات الفقرية واللافقرية. لقد حصل تدهور دراماتيكي للعديد من الأنواع خلال أزمة التجفيف، وربما تعرضت بعضها للانقراض فعلياً. من جهة أخرى، أظهرت شفاء غير متوقع في العديد من جوانب التنوع الإحيائي منذ إعادة غمر المناطق الرطبة في عام 2003. هناك عامل آخر، وهو وجود مكامن نفط في الأهوار أو بالقرب منها، التي يمكن أن تشكل تهديداً للسلامة البيئية لنظام

الأهوار البيئي. وهذا يتطلب اتخاذ الإجراءات الضرورية لضمان تنفيذ التزامات هذا المعيار وغيره من المتطلبات.

- يجب التأكد من أن إدارة التنوع الإحيائي والنظام البيئي في الأهوار تُعتبر جزءاً من نظام إدارة للتراث العالمي في الأهوار.[17].

وبناءً على تحقق توفر متطلبات الضم، صوتت المنظمة لضم الأهوار إلى لائحة التراث الإنساني في 17 يوليو/تموز 2017. ومن الغريب المصادفة أنه في اليوم نفسه الذي تسلم فيه النظام السابق الحكم في العراق بانقلاب عسكري على حكومة عبد الرحمن عارف عام 1968. وكان هذا النظام هو الذي ارتكب إحدى جرائمه النكراء في تجفيف الأهوار، بهدف طمس التاريخ الحضاري القديم للعراق، تماماً كما فعل مع إحدى عجائب الدنيا السبع، وهي الجنائن المعلقة في بابل. قامت اليونيسكو بإزالتها من لائحة التراث الإنساني بعد أن عبث بها صدام وقام بتغيير معالمها ليضع حرف اسمه على آجرها. وبمشيئة الله، انتصرت إرادة الخير على إرادة الشر، وعادت الجنائن المعلقة، ومعها الأهوار إلى قائمة التراث الإنساني.

الاستنتاج

قام نهرا دجلة والفرات، منذ نحو 12 ألف سنة مضت، بإيداع حمولتهما في السهول الفيضية وبناء دلتا كبيرة قبل دخول المياه إلى الخليج. ليتم بناء مورفولوجيا السهول الفيضية الحديثة عن طريق الترسب الغريني الطبيعي. ثم أن وجود نشاط بشري كبير في بلاد ما بين النهرين سواء في العصور القديمة أو الحديثة، قد أعاد رسم وتشكيل النظام الطبيعي بشكل كبير. ويرجح كثير من الباحثين والآثاريين، ومنهم طه باقر وأحمد سوسة أن هوراً كبيراً (مثل هور الحمار) كان يقع في العصور القديمة بالقرب من أور وأريدو، بناءً على الأدلة الآثارية من رقم ورسوم طينية وغيرها، وأنه كان الوساطة لربط ميناء أور بالخليج والبحر. وهذا هو تفسير الأخبار الواردة عن اتصال هاتين المدينتين بالبحر، وليس لأن حد ساحل الخليج كان يصل إلى هذه المنطقة، كما لا يعلم على وجه التأكيد متى حدث التقاء نهري دجلة والفرات وتكوين شط العرب. ثم أن وجود آثار البردي والقصب كما ظهرت في الألواح السومرية، وفي الأدب والفن السومريين لا يحتاج إلى دليل على قدم المكان، حتى أن السومريين جعلوا للأهوار والمياه العذبة إلهاً خاصاً هو الإله إنكي.

تُقسم الأهوار إلى ثلاث مناطق رئيسة، وهي: الأهوار الشرقية (هور الحويزة)، والأهوار الوسطى، وأهوار الحمار. وكل منطقة من هذه المناطق تتألف من مجموعة من الأهوار. هناك أيضاً أهوار في محافظات غير الجنوبية، منها هور ابن نجم، وهو أحد الأهوار في العراق بين محافظات النجف، وناحية الحرية على بُعد 40 كم شمال النجف الأشرف، وبابل، والديوانية. كانت هذه الأهوار قد تم تجفيفها في زمن النظام السابق، وتبلغ مساحتها 240 كم^2. تم إعادة المياه إلى الهور بعد سقوط النظام السابق. وتتراوح تقديرات مساحة الأهوار حسب معظم المصادر بين 9000 و20000 كم^2. تم إدراج الأهوار على لائحة منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة (يونسكو) في 17 يوليو/تموز 2016، كمحمية طبيعية دولية، بالإضافة إلى المدن الأثرية القديمة مثل أور ومريدو والوركاء. كتراث إنساني يجب المحافظة عليه.

السؤال الذي يطرح نفسه، إذا كان نظام صدام حسين ارتكب جريمة تجفيف الأهوار لأسباب أمنية، كونها كانت تمثل تهديداً خطيراً لأنها كانت ملاذاً آمناً للناشطين ضد نظامه، ومنهم من أصبح في السلطة الآن، فإننا لا نعلم كيف سيبرر النظام الديمقراطي الحالي تجفيف الأهوار، وخاصةً هور الحويزة الذي لم يتمكن النظام السابق من تجفيفه. على الأغلب، وكما هو معتاد، سيُلقون باللوم على دول المنبع وتغير المناخ، وهي نصف الحقيقة.

المصادر:

1) حسين بن سعدون، البصرة ذات الوشاحين، 2006. مكتبة مدبولي، القاهرة. https://books.google.com.tr/books/about/A.html?id=JAsrDwAAQBAJ&redir

2) Wilfred Thesiger,1964. The Marsh Arabs, https://www2.uned.es/geo-1-historia-antigua-universal/new%20website/PROXIMO%20ORIENTE/MARISMAS_IRAQUIES.htm

3) LEON MCCARRON, OCT, 2021 The Last of The Marsh Arabs. https://www.noemamag.com/the-last-of-the-marsh-arabs/

4) طه باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، ج1.

5) السير ويلفرد ثيسكر، المعدان عرب الأهوار، ترجمة حسن ناصر، بغداد 2012

6) Jaafar Jotheri, et.al. Jul 2018. Holocene fluvial and anthropogenic processes in the region of Uruk in Southern Mesopotamia. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1040618217306316

7) رشيد الخيّون، يوليو/تموز 2016. تكوين والاسم والجغرافيا والسكان والتجفيف، أهوار جنوب العراق في الأدب والتاريخ. http://almadasupplements.com/news.php?action=view&id=16127#sthash.ewF48UBT.dpbs

8) Paolo Mastrocola, May 2017. Iraqi Marshes. https://water.fanack.com/specials/iraqi-marshes/

9) كافن يونغ، العودة إلى الأهوار، ترجمة د. حسن الجنابي، الطبعة الثانية، بغداد 2007.

10) ويكيبيديا. قائمة أهوار العراق

https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%82%D8%A7%D8%A6%D9

%85%D8%A9_%D83%D9%87%D9%88%D8%A7%D8%B1_%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%B1%D8%A7%D9%82

11) احمد سوسة، أطلس العراق الحديث، بغداد 1953، ص35-34.

12) مركز إنعاش الأهوار، وزارة الموارد المائية. معلومات منشورة باللغة الإنكليزية. https://doc-player.net/64466258-Ministry-of-water-resources-mowr.html

13) حمزة شريف، مياه الرافدين بين ماض قدسها وحاضر أهملها وتعسف عليها، بيت الحكمة، بغداد 2021.

14) احمد سوسة، تاريخ حضارة وادي الرافدين، ج1. 1985.ص413-412.

15) ويكيبيديا. هور الدلج. https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%87%D9%88%D8%B1_%D8%A7%D9%84%D8%AF%D9%84%D9%85%D8%AC

16) توبياس غارستيكي وزهير عمرو، دراسة مسحية حول ترشيح محتمل للتراث العالمي، الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة، 2013. https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/iraqi_marshland_for_webpage_upload_arabic_high.pdf

الفصل الثاني

سكان الأهوار وبيئتهم تاريخاً وحاضراً

استخدم سكان الأهوار القصب في بناء منازلهم والمضائف باستخدام نفس الطراز الذي كان يستخدمه أسلافهم السومريون. كما كانوا يصنعون الحصير (البارية) من القصب، وهي تقنية معروفة منذ أقدم العصور التاريخية. عثر على آثارها في المواقع الأثرية «أور» و»أوروك»، مما يشير إلى صلتها بالأهوار على مر العصور. دليل آخر يتعلق بالمشحوف، وهو وسيلة نقل هامة في الأهوار، حيث يتطابق شكله مع النموذج الفضي الموجود في المتحف العراقي، الذي يستخدم حالياً بنفس الهيئة والشكل (رقم 1). يتضمن الدليل أيضاً المواقع الأثرية المنتشرة في الأهوار، وعلى سواحلها.

الشكل (1): المضيف بنفس الطراز الذي كان يستخدمه أسلافهم السومريون، الصورة الصغيرة. والمشحوف هو أيضاً نفسه الذي كان يستخدمه السومريون للنموذج الفضي في المتحف العراقي (الصورة الصغيرة على اليسار). المصدر: كافين يونغ. العودة إلى الأهوار.

تشير الحقائق في كتابات الآثاريين والمهتمين بحضارة وادي الرافدين إلى أن جميع حضارات الأمم السالفة قد اضمحلت منذ قرون عديدة، ولم يبقَ منها سوى الآثار التي تشير إلى وجودها ومدى عظمتها، إلا الحضارة السومرية، فهي الاستثناء الوحيد. تستمر هذه الحضارة حتى الوقت الحاضر، إذ يُعتبر أهوار العراق أحفاداً للسومريين، الذين يحتفظون بتلك الثقافة الفريدة من نوعها وبأساليب معيشتهم المتميزة، حيث يقومون ببناء مساكنهم من القصب، ولا يزالون يتبعون نفس الأساليب الهندسية الرائعة التي لم تتغير على مر السنين. وسيلة نقلهم، المشحوف، لا تزال كما هي دون تغيير سواء في الشكل أو المواد التي يصنع منها [1].

عرب الأهوار (المعدان)

العالم الكبير في مجال الآثار، طه باقر، يشير إلى أن أصل كلمة «معدان» يعود إلى السومريين، حيث أطلق عليهم البابليون تسمية «ميدانو». والمعدان هو الاسم الذي يُعرفون به في اللهجة العراقية، ويعتبرون جزءاً من عرب الأهوار الذين يعيشون في منطقة الأهوار جنوب العراق. يُشكل المعدان الغالبية السكانية في الأهوار، ولكنهم ليسوا جميع سكانها. في السنوات الأخيرة، انتقل العديد من المعدان بفعل عوامل متعددة، من بينها جفاف الأهوار وتهجير أهلها إلى مدن مجاورة بعد عام 1990.

المعدان هم في حركة دائمة، ينتقلون بحثاً عن متطلبات حياتهم وحيواناتهم. وكأنهم أشباه بدو في بيئة مائية، حيث يتنقلون بحيواناتهم إما في أعماق الأهوار أو على حافاتها حسب الفصول والظروف الطبيعية. لا يتوقف سكنهم في بقعة جغرافية معينة، بل يتنقلون كمجموعات، مرتبطين بعلاقة العشيرة الواحدة. يقتصر بناء مساكنهم على الصرائف (جمع صريفه)، وهي أكواخ صغيرة يتم إنشاؤها بسرعة في مناطق الأهوار. وعرب الأهوار قحطانيون ما عدا بني أسد، وأغلب قبائلها متصلة بطيء كبني لام، والسودان من كندة، والسواعد القحطانية، وزبيد بكل تفرعاتها.[2]. الأقوام الأوائل الذين اختاروا منطقة الأهوار جنوبي العراق مستوطناً لهم قبل أكثر من خمسة آلاف عام لا يختلفون كثيرا عن أحفادهم سكان الأهوار الحاليين في هيئتهم ونمط حياتهم وأساليب معيشتهم، كما يظهر في تنقلهم بين غابات القصب، وفي بناء أكواخهم القصبية وسط الماء، وفي صيدهم للأسماك والطيور، وفي إعداد العلف لقطعان الجاموس والأبقار والماشية الأخرى. فقد هيأت الطبيعة لهم في هذه المنطقة وسائل العيش ومقومات الحياة. [1].

يروي «تور هيردال»، عالم الأنثروبولوجيا النرويجي وقائد سفينة السومريين، «دجلة»، في كتابه «حملة دجلة في البحث عن البداية» قائلاً: «إن عرب الأهوار ليسوا بدائيين بأي صورة من الصور، بل لديهم سمات أخلاقية يندر وجودها بين سكان المدن المعاصرة. وهم متحضرون بشاكلة أخرى تمثل امتداداً لتمسكهم بتقاليد أجدادهم السومريين، وقد أثبتت حضاراتهم أنها قابلة للحياة والاستمرار، في حين انهارت الحضارات الآشورية والمصرية واليونانية والرومانية والفارسية بعد ازدهارها». [3].

وفي دراسة جينية لنادية الزاهري وآخرون، اقترحوا فيها فرضيتين لأصل عرب الأهوار: الأولى أنهم يمكن أن يكونوا من السكان الأصليين لبلاد ما بين النهرين، مرتبطين بالسومريين القدامى.

والثانية أنهم يمكن أن يكونوا أجانب من أصل غير معروف. وعلى الرغم من أن أصل السومريين لم يتم توضيحه بعد، إلا أن السيناريوهين الرئيسين، وهما أصل «أصلي» مقابل أصل «أجنبي»، ربما ولّدا نتائج وراثية مختلفة، مع كون عرب الأهوار أقرب وراثياً إلى مجموعات الشرق الأوسط أو مجموعات سكانية أخرى، على سبيل المثال، تلك الخاصة بالهنود. ومن أجل إلقاء بعض الضوء على هذا السؤال، تم دراسة السكان العرب للأهوار من أجل علامات المايتوكوندريا (mtDNA) وكروموسوم Y. نظراً إلى خصائصها ومجموعات بياناتها الواسعة، فإنها تُعد من بين أفضل الأنظمة الجينية في الوقت الحاضر للاكتشاف والتحليل لعلامات الأحداث الهجرية القديمة، وأيضاً لتقييم السلوكيات الاجتماعية والثقافية. ويشير الدليل على الأصل الشرق أوسطي لعرب الأهوار العراقية بشكل أساسي إلى كروموسوم Y، حيث يعود تاريخ سلالة كروموسوم Y إلى نحو 30000 عام، وتُعد علامة بارزة مرتبطة جغرافياً بمنطقة الشرق الأدنى حيث ظهرت الثورة الزراعية وتم التدجين للحيوانات لأول مرة.

وقد أظهرت تحليلات (mtDNA) وكروموسوم Y التي أُجريت على بعض عرب الأهوار العراقيين الذين يعيشون في أهوار دجلة والفرات، أنهم يمتلكون أصولاً شرق أوسطية، سواء في تجمعات الجينات من الذكور أو الإناث، وهو متفق مع ضعف التشابه في جنوب غرب آسيا وأفريقيا، ويكون واضحاً بشكل خاص فيما يتعلق بـ (mtDNA). ومن المثير للاهتمام أن هذه التقديرات تتداخل مع فترة دولة المدينة التي امتازت بها جنوب بلاد ما بين النهرين، وشهدت نشوء العديد من المدن السومرية القديمة مثل لكش وأور وأوروك وأريدو ولارسا.

وتظهر البيانات أن عرب الأهوار الحديثين في العراق يحملون (mtDNA) وكروموسومات Y التي تكون في الغالب من أصل شرق أوسطي. إذا كان عرب الأهوار منحدرين من السومريين القدماء، فإن السومريين أيضاً لم يكونوا من أصول هندية أو آسيوية. [4]. ويستعملون، إلى يومنا هذا، نفس الكلمات التي كان السومريون القدامى يستخدمونها، مثل «اكو» و»ماكو» وتعني العدم والوجود، وأصلها ''أكاماكو'' أي وجود الرب الإله الحي، وكانت تُستخدم كتحية بين السكان وكلمة «جا» وتعني «إذن» أو لماذا، وكلمة «الشلب» وتعني «الرز» وحتى الصريفه في السومرية «صريف» وتعني كوخ القصب، وكلمة «البوري» التي يستخدمها العراقيون كثيراً، فجذرها بابلي، وفي اللغة الكلدانية تعني القصبة التي تنمو في الأهوار، ومنها اشتقت وصُنعت البارية. وكلمات غيرها ما زالت متداولة بذات المعنى السومري، مستخدمة اليوم في العراق وعدد من الدول العربية

والقليل جداً يعرفون أن أصلها يعود إلى حضارة أهوار العراق السومرية. وقد ذكر المرحوم الدكتور طه باقر في كتابه الموسوم « من تراثنا اللغوي القديم»، عدة مفردات دخلت اللغة العربية وأصلها يعود إلى حضارة وادي الرافدين، مثل الحنطة التي جاءت بالآكادية « حنطيتو» و»قمحو». وكلمات أخرى جاء بعضها في أعلاه، لا يتسع المجال هنا لذكرها جميعا. [5].

نساء الأهوار: هناك الكثير من القصص والروايات حول دور المرأة المهم وشخصيتها الفريدة في الأهوار، حيث تشكل جزءاً لا يتجزأ من موروثهم الحضاري. لهن تأثير بالغ في إدارة البيت، وفي أوقات المعارك. كما يسعى الرجال إلى الاستماع إلى نصائح النساء الكبيرات في السن، حيث ينصتون لهن بكل احترام، ويعملون غالباً وفق مشورتهن. النساء هنا لا يقتصر دورهن على إعداد الطعام وإنجاب الأولاد فحسب، بل هن القوة الخفية في المجتمع.[2].

وفي مواجهة التحديات الحديثة المتزايدة الصعوبة التي يواجهها سكان الأهوار العراقية، بما في ذلك الفقر ونقص الخدمات الأساسية مثل مياه الشرب والكهرباء والمرافق الصحية والتعليمية، يشكل تغير المناخ في المنطقة تهديداً وعبئاً إضافياً على السكان وسبل العيش. إذ تختلف الأنشطة اليومية لنساء مجتمع الأهوار ومساهمتهن في الأسرة الريفية عن الحياة في المجتمعات الحضرية. تقوم نساء الأهوار بعملهن اليومي، مثل الرجال، لقطع وجمع القصب كعلف لجواميسهم، وإعداد الحليب ومنتجات الألبان، ورعي الماشية، ورعاية أطفالهم واحتياجات أسرهم. أصبحت الأنشطة اليومية لنساء الأهوار أكثر صعوبة في ظل الظروف المناخية القاسية في العراق، التي تتميز بجفاف وحرارة صيفاً وأمطار وبرودة شتاءً، فالنساء العراقيات في منطقة الأهوار هن أول من يُعاني من نقص المياه نتيجة للتغيرات المناخية وارتفاع درجات الحرارة، مما يجعل الحيوانات تبحث عن مصادر المياه في مناطق أبعد. الجواميس في الأهوار تظهر حساسية كبيرة تجاه نوعية المياه وارتفاع درجة الحرارة. إذ يعتمد سكان هذه المناطق بشكل كبير على الحيوانات لضمان استمرار حياتهم. [4].

عرب الأهوار شعوب أصلية: أعلنت الأمم المتحدة العقد الدولي للشعوب الأصلية في العالم عام 1990 بهدف تعزيز التعاون الدولي لحل مشكلات سكان الشعوب الأصلية حول العالم في مجالات متعددة، مثل حقوق الإنسان والبيئة والتنمية والتعليم والصحة والتنمية الاقتصادية والاجتماعية. كما اعتمدت الجمعية العامة للأمم المتحدة في 23 ديسمبر/كانون أول عام 1994، اليوم العالمي «للشعوب الأصلية» الذي يصادف 9 أغسطس/آب من كل عام، وكان سكان أهوار العراق في مقدمة الدول الداعمة لفئة «سكان الشرق الأوسط الأصليين».

تعداد سكان الأهوار

كان لدورات الفيضانات المستمرة وانحسارها الأهوار تأثير كبير حركة على السكان داخل هذا الجزء من بلاد ما بين النهرين، حيث كانت هناك حركة دائبة عند حدوث الفيضان، وعند انحسار المياه. فالتقديرات (التاريخية والمعاصرة) للعدد الإجمالي لعرب الأهوار تعاني من ضعف الصلاحية والموثوقية. ومع ذلك، يُقدر أن هناك نحو نصف مليون من عرب الأهوار في عام 1988 نهاية الحرب العراقية الإيرانية، (مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين، 1996). وتوجد تباينات كبيرة في تقديرات عرب الأهوار بعد عام 1988، بسبب مزيج من حركة السكان على نطاق واسع (داخل وخارج العراق) بسبب تحفيف الأهوار وتاريخ جمع البيانات السيئ في منطقة الأهوار. وغالباً ما يكون حصر الأشخاص النازحين داخلياً أكثر صعوبة من حصر اللاجئين الذين عبروا الحدود الدولية. وفي عام 1997، قُدر أن 192.000 من عرب الأهوار بقوا داخل جنوب. يُقدر عدد عرب الأهوار الذين غادروا العراق (بشكل أساسي إلى إيران) بما يتراوح بين 80.000 و120.000. وقد تراوحت تقديرات عدد النازحين والمعرضين للخطر عام 1988 بين 40.000 إلى مليون شخص. [8]. تختلف تقديرات تعداد سكان الأهوار حتى في الوقت الحاضر، لأسباب متعددة أهمها غياب الاهتمام الرسمي والبحثي في هذا الأمر، وربما صعوبة الوصول إليهم، نظراً إلى تنقلهم المستمر حسب ما تتطلبه طبيعة بيئتهم ومتغيرات وفرة المياه وتغير المناخ وغيرها. باستثناء دراسة واحدة حول عدد سكان الأهوار للفترة من 1977 ولغاية 2007، التي اعتمدت على نتائج التعداد العام للسكان للسنوات 1977 و1987 و1997 للجهاز المركزي للإحصاء، وتقديرات سكان العراق لعام 2007. الجدول (1).

إذ يتصف المجتمع السكاني بطبيعة ديناميكية، بسبب الحركة المستمرة التي ينتج عنها التزايد أو التناقص العددي. كما أن الأهوار ليست إقليماً واحداً متصلاً، فهي تتداخل عموماً ضمن المناطق الحضرية للنواحي والأقضية في محافظات ميسان وذي قار والبصرة. ونضراً لأن السكان الذين يقطنون في الوحدات الإدارية التي تشكل الأهوار يمثلون جزءاً كبيراً من مساحتها، يمكن القول إن هذه المناطق تأثرت بشكل كبير من النواحي الاقتصادية والاجتماعية والثقافية، بل ويعيش معظم سكانها الذي من المهاجرين الذين سبق لهم قضاء الجزء الأكبر من حياتهم في الأهوار. ولسبب أو لآخر اتجهوا إلى سكن الوحدات الإدارية التي تشكل مراكز الأقضية والنواحي، وهم بذلك أثّروا وتأثروا بالمجتمع المستقبل، حيث نقلوا العديد من عاداتهم وتقاليدهم وارثهم الثقافي والحضاري. فقد

كانت الأهوار مناطق طرد سكاني لتعرضها إلى التجفيف وتلوث مياهها، مما أدى إلى هجرة أعداد كبيرة من سكانها، لأنهم فقدوا أهم مواردهم الاقتصادية المتمثلة بصيد الأسماك وتربية الجاموس وتدهور صناعاتهم الشعبية. إلى جانب تردي الأوضاع الخدمية بشتى أنواعها، مما أسهم في ظهور مناطق وأحياء سكنية جديدة في الأقضية والنواحي المتاخمة لمناطق الأهوار، وظهور مشكلات بيئية متعددة في تلك المناطق، بسبب الزخم الحاصل على الخدمات، إلى جانب المشكلات الاجتماعية الأخرى الناجمة عن عدم تجانس المجاميع السكنية.

	السكان (نسمة)			
	1977	1987	1997	2007
المشرح	20283	17476	19648	25894
كميت	19560	19850	33292	44335
قلعة صالح	15291	21849	35268	45792
المجر الكبير	34457	65573	69531	89347
العزير	26999	-	30860	40462
العدل	15096	37643	16421	21488
الكحلاء	11316	22194	38174	50543
الميمونة	28788	28416	41761	55284
السلام	33036	29676	28672	37635
الحبايش	25075	36064	19768	26706
الحمار	6600	8164	30912	4166
الفهود	16620	26001	24528	33405
الطار	12627	-	10507	14600
كرمة بني سعيد	30016	55922	35749	49499
العكيكة	31192	36626	40641	56890
الفضلية	15400	28004	26924	37271
المدينة	24633	43155	42063	52684
الدير	34560	44033	59182	75783
النشوة	-	16871	18228	23967
الهوير	19864	58604	37676	47967
طلحة	27005	47953	47756	59769
المجموع	448418	644074	679740	893487

الجدول (1): عدد سكان الأهوار للفترة من 1977 ولغاية 2007: مستل من نتائج التعداد العام للسكان للسنوات 1977 و1987 و1997. الجهاز المركزي للإحصاء، وتقديرات سكان العراق لعام 2007. مديرية إحصاءات السكان والقوى العاملة، وزارة التخطيط، جمهورية العراق. المصدر: حسين عليوي الزيادي، «نمو السكان في مناطق أهوار جنوب العراق 2007–1977».

https//:www.iasj.net/iasj/pdf/f630344a4ca7b4d7

ومع ذلك، أصبح التنبؤ بحجم السكان أصبح من المؤشرات الأساسية والضرورية لاتخاذ التوجهات التنموية الضرورية في عالم اليوم، وهو أمر يساعد المسؤولين والمخططين كثيراً، ويتيح أمامهم فرصة توجيه شؤون التنمية البشرية ومؤشراتها المتعلقة بالخدمات المجتمعية المتنوعة. كما يسهم في رسم اتجاهات المستقبل في هذا المجال. يُلاحظ أن تقدير حجم السكان المستقبلي ضروري لتقدير الحاجات اللازمة التخطيط لها كالمساكن والمدارس والخدمات الأخرى. وأن حجم السكان المتوقع وفقاً للتقدير المتوسط، وهو الأكثر دقة الذي تم استخراجه على أساس معدل النمو السنوي الحالي لمناطق الأهوار، وهو 2,7%، فإن الحجم السكاني سيتجاوز المليونين نسمة حتى عام 2037. الأمر الذي يقتضي التوسع في إنشاء مرافق التنمية البشرية بالتوزيع العادل والمتكافئ لثمار التنمية بما يحقق العدالة والتوازن في توزيع السكان. [9]. هذا إذا بقيت الأهوار، ولم تجف نهائياً.

بيوت الأهوار

الزائر للأهوار سيشاهد أن بناء مساكن ومضايف أهلها مصنوع من القصب، إذ يظهر أنها لا تتأثر بحرارة الصيف، ولا تستسلم لبرودة الشتاء. تستمر هذه المساكن في الاستخدام لمدة تزيد عن ثلاثة قرون، ويُعتبر تطويع القصب حرفة يتقنها جميع أهل الأهوار. بالإضافة إلى ذلك، يتميزون بروح العمل الجماعي والتطوع، حيث يشاركون في «العونة» لتشييد منازل جديدة أو إصلاح جدران أو أسقف للعائلات الجديدة. بيوتهم تحتفظ بشكلها كما كانت قبل أكثر من ستة آلاف عام، كما يظهر في الشكل (3). تم العثور على منحوتة للمضيف على جدران معبد في أوروك القديمة تعود إلى نحو عام 3200 قبل الميلاد، التي يتم الآن عرضها في المتحف البريطاني.

الشكل (3): بيوت الأهوار. المصدر: كافن يونغ. العودة إلى الأهوار

وتدل المنحوتة على ارتفاع مضيف نموذجي بحزم من القصب في أقواس متكافئة، محاذية على طول محور، وتتقوس داخلياً، بشكل مهيب، مثل أقواس بعض الكاتدرائيات العظيمة. لا تُبنى بيوت القصب عادةً على الماء مباشرة، كما هو شائع، بل على المرتفعات الطبيعية أو المصنوعة وسط الأهوار التي يطلقون عليها «الجباشة» وقد تكون هناك أكثر من عشرة بيوت على كل «جباشة» ويُطلق عليها في هذه الحالة «السلف». وكل مجموعة منها تشكل القرية وهكذا. فقد كانوا يقومون ببناء الجزر الاصطناعية وسط الماء، باختيار مناطق كثيفة القصب والبردي، حيث يقومون بتكديسها فوق بعضها حتى يرتفع فوق الماء، وينشرون عليه الطين بكميات كافية، «ويدكونه» حتى يستوي على القصب والبردي، ثم يُترك ليجف. وبذلك تظهر الجزر الاصطناعية التي تقيهم وحيواناتهم في حالات المدّ أو الفيضان وتمنحهم الأمان. صحيح أن معظم الجبايش في الأهوار يكون شكلها عبارة عن صفوف كثيرة من القصب التي تطفو على المياه، بسبب وجود الجزر بكثرة. وفي رأينا، فإن هذا لا يمنع وجود شكل آخر للجبايش، الذي يتمثل في أرضياتها التي تُبنى من رص صفوف كثيرة من القصب أيضاً لتطفو على المياه، وهو الذي أشار إليه كثيرون. ثم يقومون ببناء المنازل عليه، مع توفير مساحة كافية لحيواناتهم. وكلاهما موجود في الأهوار. وهناك نوع آخر يُعرف بالمضيف، وهو أكبر حجماً من بيوت القصب، حيث تكون أقواسه فردية، تبدأ بسبعة في النموذج الصغير وتزيد إلى تسعة أو أحد عشر في النماذج الكبيرة وهكذا. ويصل طوله إلى مائة قدم، وعرضه إلى ثلاثين أو أربعين قدماً. وتتميز هذه المنازل بكثرة النوافذ، ويكون لها بابان في كل نهاية من الواجهة الأمامية أو الخلفية للمضيف (الذي يُسمى الكوسر)، وحسب تقليد العشائر والمناطق، في بعض الأهوار مثل سوق الشيوخ والحمّار والمدينة، لا يوضع باب في الكوسر الأخير [9].

وتتألف جدرانها الجانبية وواجهاتها من حصائر من القصب (البارية)، ويمكن أن تكون الواجهة الأخيرة من أعمدة من القصب أيضاً. قد يكون هناك بين مشابك القصب هذه فتحات صغيرة رأسية أو مربعة أو قطرية للسماح بدخول ضوء النهار على نحو قابل للتحكم. ويمكن رفع الحصائر السفلية للسماح بدخول النسيم الذي يمكن أن يكون قوياً إلى حد ما. [10] عموماً، يرتبط عرب الأهوار كلياً بالقصب والماء والطين، حيث يبدو، وكأنهم رعايا للمملكة السومرية (حيث كانت قلاعهم تشيد من الطين وكانوا حتى ينحتوا آلهتهم منه)، ويوجد الأهواريون أينما حل الماء والقصب.

بناء البيت والمضيف في الأهوار: يُبدأ إنشاء المضيف أو البيت بجمع القصب الذي يتراوح طوله من خمسة عشر إلى عشرين قدماً. وتُرص مجاميع القصب على شكل عمود مخروطي الشكل، يُربط من مناطق عدة بحبال تصنع من القصب أيضاً. يختلف قطره وطوله وفقاً لعرض البيت أو المضيف المراد بناءه. ثم يُقومون بحفر حفراً عميقة نسبياً وبمسافات محددة (2.5–2 متر بين كل عمود) ومتقابلة، ثم يُرفع كل عمود وتُغرز قاعدته العريضة في صفين متقابلين من الحفر المخصصة. وتُملأ الحفرة بالتراب وتُدك دكاً قوياً متقناً لضمان عدم ميل العمود، ويكون وضعه مائلاً عادةً إلى الوراء لأسباب ميكانيكية، حيث يتم ثاني ها باتجاه الداخل وذلك لتسبيق تحميله جهداً معاكساً. وتُسحب نهايات الأقواس المتقابلة مع بعضها حتى تلتقي أطراف الكتلة المقابلة في كل صف، مكونة أقواساً هيكلية تحضر لشكل السقف النهائي الذي يظهر به. وتُربط الأقواس على طول جوانبها ومن الأعلى بحزمة من القصب أيضاً. ثم يُغطى الهيكل، من الجانبين والسقف، بحصائر (البارية) مصنوعة من القصب المقطع طولياً، لعمل زخارف بشكل شبكي أنيق، حسب براعة العاملين. [11]. الشكل (3).

الشكل (3): مراحل تشييد البيت في الأهوار

ومن الواضح أن السقف المصنوع من القصب سيكون مسامياً إلى حد ما، ويمكن استخدام الطين لتعزيز خصائص مقاومة الماء. وبالطبع، هناك هياكل أصغر، تحتوي على مداخل من كلتا الجهتين وحاجز لتقسيم المساحة بين مسكن الأسرة وأماكن الإقامة الأخرى، ويمكن استخدامها لاستضافة الضيوف أو حتى الحيوانات خلال الطقس العاصف. كما يمكن إعادة تركيبها على أرض مرتفعة. يُستخدم القصب القديم والقوي كأساس لأي قوس جديد [10].

وهنا يمكن استنتاج تفاصيل أخرى حول الحياة في العصر السومري من المعلومات الإثنوغرافية، حيث يشير البناء في الأهوار في العصور القديمة إلى أنه كان مشابهاً إلى حد كبير للبنية التي تم بناؤها في العصر الحديث. يعود ذلك إلى طبيعة المواد الخام المستخدمة ومن الأدلة المباشرة على التصنيع من العصور القديمة. وتُظهر حصائر القصب ونماذج القوارب القديمة تشابهاً كبيراً مع القوارب الحديثة وصُنعت من نفس المواد [12].

لا شك أن الإهمال لهذا الإنجاز والتراث الإنساني والحضاري سيؤدي إلى انقراضه تماماً في العراق، مما سيسفر عن خسارة ثقافية كبيرة للعراق والإنسانية لا يمكن تعويضها. ولتجنب هذا المصير، يتطلب دعم عرب الأهوار بشكل عاجل، من خلال توفير احتياجاتهم بحيث يمكنهم البقاء فيها بدلاً من مغادرتها [13].

تم إطلاق مبادرة في بداية عام 2022 من قبل مجموعة من المتخصصين العراقيين بهدف إحياء التراث المعماري السومري. تتمثل هذه المبادرة في بناء منازل مصنوعة من القصب والبردي في مدينة البصرة، جنوبي العراق. يتم استخدام المواد الخام في المشروع من مناطق الأهوار. بالإضافة إلى ذلك، تُقدم المبادرة ورش عمل لطلاب الهندسة المعمارية لتعريفهم بأساليب البناء القديمة.

كمبادرة فردية، قرر فلاّح في محافظة بابل في مايو/أيار 2016 التخلي عن بيته الطيني وبناء بيت من القصب وسعف النخيل وجذوعها. يعتبر هذا النوع من المساكن ملائماً للطقس الحار في العراق، حيث يوفر بيئة باردة نتيجة لتدفق الهواء من خلال جدران المسكن التي تحتوي على فراغات. وفي فصل الشتاء، يتم ضبط البناء بدقة لمنع تسرب المطر.

أفلا يجب الحفاظ على هذا التراث في طراز المساكن التراثيّة الصديقة للبيئة.

المشحوف قديماً وحديثاً

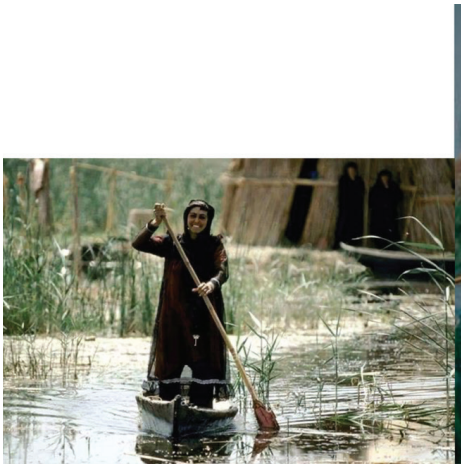
المشحوف واسمه في الجمع «مشاحيف»، هو قارب خفيف يأتي بأشكال متنوعة وأسماء مختلفة. يستخدمه سكان الأهوار في تنقلاتهم المائية. يتميز المشحوف بتصميمه المستطيل الشكل والضيق، حيث يكون من الصعب على غير المعتاد عليه ركوبه، إلا إذا قام المرء بمَد رجليه في قعره والتمسك بطرفيه لضمان التوازن. وفي المؤخرة من المشحوف يوجد حوض من الطين يستخدم لصيد الأسماك، وهي الغذاء الرئيسي لسكان الأهوار.

يُصنع المشحوف من واحات خشبية مقاومة للماء، مثل خشب التوت، ومن قطع خشبية تُنفذ بعناية باستخدام أدوات يدوية بسيطة مثل المنشار والمطرقة والفأس. يتم تثبيت ألواح الخشب لتكوين هيكل المشحوف، ويُطلى الخارج بالقير لزيادة متانته [1].

ويُمثل النقش في يمين الشكل (4)، الذي يعود إلى العهد الأكدي، الإله «انكي» وهو يتجول في الأهوار على مركب يشبه تماماً المشحوف المستخدم حالياً في الأهوار. يُظهر الإله «انكي» واقفاً في منتصف المركب، حيث يتدفق الماء من كتفيه، ويُظهر في النقوش الكثيرة النهرين ونباتات القصب في الأهوار، بالإضافة إلى الأسماك التي تحوم حول القارب.

الشكل (4): نقش لصورة الإله «انكي» في الهور ونموذج للمشحوف من الفضة، في المتحف العراقي

إنه نفس المشحوف الذي كان يستخدمه السومريون في مستوطنهم البطائحي في جنوب العراق، وصوره على نقوشهم التي تعود إلى أقدم العصور، والنموذج المصغر للمشحوف المصنوع من الفضة، يظهر في الجهة اليسرى للشكل (4) أعلاه، الذي عُثر عليه في المقبرة الملكية في أور، ويُعرض حالياً في المتحف العراقي. يبلغ طوله قدمين ويحتوي على خمسة مقاعد، وفي الوسط مسند مقوس لمظلة تحمي الراكب من الشمس أو المطر، والمجاديف في المواقع المخصصة لها في المشحوف. يعود هذا المشحوف إلى أوائل عصر السلالات، أي حوالي منتصف الألف الثالث قبل الميلاد [1]. وهو طبق الأصل للمشحوف الذي يستخدمه الآن سكان الأهوار. الشكلان (5 و6).



الشكل (5): صورة المشحوف السومري. الشكل (6): صورة لشكل آخر من المشحوف لشخص واحد ويسمى الطرّادة

صناعة المشحوف: توارث صناع المشاحيف هذه المهنة فنون من جيل إلى جيل، منذ أقدم العصور. يتم إدارة المشحوف باستخدام أعمدة طويلة وقوية مصنوعة من القصب أو الخيزران، وتعرف بـ «المردي»، وذلك لدفع المشحوف بفعالية أكبر وسرعة في أثناء التنقل في الجداول المائية في الأهوار. يكون استخدام المردي أقل جهداً، ويمكنه دفع المشحوف بشكل أسرع، إلا إذا كانت المياه ذات عمق كبير، حيث يستخدم المجداف. يمكن للملاح أن يقطع مسافة تتراوح بين 80 إلى 95 كيلومتراً في اليوم الواحد.

توجد تسميات وأشكال متعددة للمشحوف، من بينها «الطرّادة»، وهي زورق صغير يتسع لشخص واحد ويتميز بحركته السريعة، وغالباً ما يُستخدم لأغراض الصيد. يُصنع الطرّادة من حزم القصب الصغيرة والدعامات المرنة مثل القصب وسعف النخيل وساق عثق التمر، أو فروع صغيرة من الأشجار المحلية، ويُغطى من الخارج بالقير. على الرغم من ندرة استخدام القصب في صناعة الطرّادة، تشير التقارير التي جاءت من القرون السابقة إلى أنها كانت أكثر انتشاراً. وفي الخمسينيات، قام المستكشف البريطاني «ويلفريد ثيسجر» بالتقاط إحدى الصور المعروفة للطرّادة (الشكل 7). أفاد المسافرون إلى بلاد ما بين النهرين في القرون الثامن عشر والتاسع عشر أن الأهوار كانت مليئة بالقوارب المصنوعة من القصب. وكانت هذه القوارب من بين أبسط وأرخص أنواع القوارب التي صنعها سكان الأهوار الفقراء.[2]

الشكل (7): الطرادة المصنوعة من القصب. المصدر:
https://arkforiraq.org/ar/tarada-history-ar

لكن حرفة صناعة المشحوف تراجعت منذ ذلك الحين، سواءً كان ذلك في بنائها أم في توفير مواد خامها. فأرباب هذه الحرف يعانون الفقر، ويفتقرون إلى المال الكافي لتطوير وسائل الإنتاج، ولم تُمد الحكومات العراقية المتعاقبة يد العون، ليس فقط لهذه الحرفة وإنما لمعظم الحرف الأخرى، إن لم نقل جميعها [3].

قام النحات رشاد سليم، البالغ من العمر 60 عاماً، مؤسس جمعية «سفينة» غير الحكومية، الذي عمه النحات والرسام الشهير جواد سليم، برحلة بحث عن صناع المشاحيف في عام 2018. هدفه كان إعادة إحياء هذا القارب التقليدي من غياهب النسيان وإنقاذ الملامح الأساسية لحضارتنا، التي تمتد لخمسة آلاف سنة. قادته رحلته إلى قرية الهوير جنوبي العراق، قرب الأهوار، لإعادة صناعة المشحوف بالتعاون أو تأسيس فرق للشباب المهتم بالإبحار على متن المشاحيف. نجح في تأسيس سبعة أندية مائية، يتكون كل منها من ثمانية مراكب، توزعت بين بغداد ومحافظة بابل ومناطق أخرى في جنوب العراق.

تسمح هذه المبادرة للشباب بـ «التواصل مع البيئة»، ويعبر سليم عن قلقه إزاء الوضع «المرعب» للأنهار نتيجة لـ «ملوحة المياه والتلوث» في بلد يواجه تحديات التغير المناخي والجفاف.

يسعى رشاد، بالإضافة إلى المشحوف، إلى إحياء مركب «القفّة» الدائري المصنوع من القصب، الذي يمكن أن يتجاوز قطره المترين. ومع ذلك، يشكل التحدي الأكبر حالياً البحث عن حلول مالية مستدامة أو خطة عمل للحفاظ على مشروعه وضمان «عمل للناس». تم تنفيذ هذا المشروع بالتعاون مع وزارة الموارد المائية – مركز إنعاش الأهوار والأراضي الرطبة في العراق، ووزارة الثقافة ومتحف التاريخ الطبيعي في البصرة، وجامعة ذي قار، وجامعة البصرة، ومنظمة حماة دجلة. [15].

عرب الأهوار والجاموس

لقد أدّى تدمير البنية البيئية في الهور أدى إلى تهجير الجزء الأكبر من سكان عرب الأهوار، المعروفين بـ «المعدان»، وتمزيق النسيج الاجتماعي والاقتصادي والثقافي، وحرمان السكان من التعايش. عانى السكان من عمليات تهجير واسعة خلال حملات النظام السابق، التي استهدفت إبادة جزء من التراث الحضاري والتاريخي الكبير.

لجأ النظام الدكتاتوري إلى تشويه الحقائق، حيث ادعى أن تجفيف الأهوار كان بهدف استثمار الأراضي الخصبة لزيادة المساحة الزراعية كون أراض الأهوار غرينية. وزعمت وسائل الإعلام التابعة للنظام أن سكان الأهوار ليسوا عرباً، بل أن أصولهم تعود إلى الهند عندما جلبوا معهم الجاموس، واستوطنوا الأهوار وتناسلوا هناك. وقد تلاعبوا بعلم الأنثروبولوجيا من خلال تحريف لون البشرة والشعر الناعم، ونشروا أكاذيب وما إلى ذلك من أباطيل وتخاريف لا تتناسب مع الحقائق التاريخية والعلمية، بما في ذلك علم الجينات التي مر ذكرها.

الاكتشافات الأخيرة تشير إلى أن الجاموس، الذي يوجد بكثرة في منطقة الأهوار، يُعتبر مصدراً اقتصادياً هاماً لسكان الأهوار. وتظهر الأبحاث العلمية أن الجاموس، الذي يُعرف علمياً باسم «Bubalus bubalis»، له دور كبير في حياة السكان واقتصادهم. الشكل (8)

فقد كان الجاموس موجوداً هناك منذ أقدم الأزمنة في حالته الوحشية، ثم دجن في منتصف الألف الرابع قبل الميلاد، تماماً كما حدث مع الثور الأحدب الوحشي ذي القرون الملتوية، وحيوانات أخرى مثل الحمار والضأن والطيور، ويقول الدكتور «جارلس ريد» أستاذ علم الحيوان في جامعة إلينوي، إن الآثار التي اكتشفت في منطقة الوركاء، جنوبي العراق، تدل على أن الأغنام والأبقار وغيرها دجنت هناك في حدود 4000 ق.م.

الشكل (8): أحد أحفاد البطل جلجامش، وهو يمتطي الجاموسة، بعدسة تيسير مهدي، تجمع فناني العراق

أما في مصر فإن معظم هذه الحيوانات لم يتم تدجينها إلا بعد مدة تتراوح بين خمسمائة إلى ألف عام ق.م. ونشاهد في كثير من النقوش السومرية صوراً لأبطال أسطوريين أنصاف آلهة وهم يصارعون الجاموس الوحشي. ومن بين أقدم هذه النقوش، نقش يُظهر البطل الأسطوري جلجامش، وهو يقاتل الجاموس الوحشي. هناك نقوش أخرى تظهر التنسيق والتناظر في مشاهدة الأرض التي يقف عليها جلجامش والجاموس والمياه، مما يشير إلى أن المنظر يقع في الأهوار. ومما لا شك فيه أن الجاموس كان موجوداً في الأهوار قبل ظهوره في الأختام والألواح بزمن طويل. وهذا يكشف خطأ النظرية القائلة، ومنهم عالم الأثار المرحوم بهنام أبو الصوف، بأن الجاموس تم تعرفه لأول مرة في العراق في عهد ولاية الحجاج بن يوسف الثقفي، وأنه هو من جلبه مع مربيه إلى العراق. وتكذّب المنحوتات السومرية تلك الرواية وناقليها عن أصالة حيوان الجاموس في المنطقة، فهي بيئته الطبيعية. ومنها ختم مصور لـ «جلجامش» يصرع جاموسة وحشية من رجليها الخلفية». الشكل (9). ويقول احمد سوسه: « الجاموس الوحشي كان موجوداً في منطقة الأهوار، قبل ان يظهره السومريون الفنيين على أختامهم وألواحهم بزمن طويل، ويعتقد أنه كان أول حيوان وحشي انقرض في جنوب العراق». [1].

الشكل (13): نقش على طبعة من ختم أسطواني، يُكرر المشهد، حيث يظهر البطل جلجامش وهو يسقي الجاموس من كأس ينبعث منها مجريان يُمثّلان دجلة والفرات، وتحتها الحصى والمياه التي تُمثّل الأهوار. وفي النقش على الجهة اليمنى، يظهر جلجامش وهو يصارع الجاموس الوحشي. المصدر: أحمد سوسة، تاريخ حضارة وادي الرافدين.

اختتم كيفن يونغ كتابه «العودة إلى الأهوار» بهذه الجمل التي تمت ترجمتها بتصرف: «تتداخل الأعمار مع الأعمار والعصور مع العصور، ورغم كل شيء، ستتغير طريقة حياة عرب الأهوار الخاصة التي عاشوها منذ زمن السومريين والعرب القدماء (وذلك بسبب تجفيف الأهوار). وأمنّي للنفس أن تنجوا من محاولة اقتلاعهم، لأن ذلك سيقتل شيئاً ثميناً فيهم. ولأنهم أحفاد السومريين العظماء ومحاربي الصحراء، فإنهم سيحافظون على صفائهم الروحي، مهما أصابهم. ومن أجل ذلك، سأصلي لهم لتحل عليهم البركة الآن. وإذا كانوا مشتتين في النهاية، فإن ذلك سيقع على أولاد أولادهم في القرون القادمة. للأسف، توفي كيفن يونغ في 18 يناير/كانون الثاني 2001، قبل أن يسمع بعودة الأهوار. فلترقد روحه الآن بسلام.» [16].

الاستنتاج

استخدام القصب في بناء منازل ومضائف سكان الأهوار، بنفس الطراز الذي كان يستخدمه أسلافهم السومريون. ويُصنع منه الحصير (البارية)، التي كانت معروفة منذ العصور القديمة، حيث وُجدت آثارها في مناطق «أور» و»أوروك». تُظهر هذه الآثار صلتها بالأهوار على مر السنين. دليل آخر على ذلك هو المشحوف، وهو وسيلة نقل هامة في الأهوار، الذي يتناسب شكله مع نموذج المشحوف المصنوع من الفضة والموجود في المتحف العراقي. يُستخدم هذا النموذج حالياً بنفس الطريقة. بالإضافة إلى ذلك، تظهر المواقع الأثرية المنتشرة في الأهوار وعلى سواحلها أيضاً صفات وراثية والموروث الحضاري، مما جعل سكان الأهوار ملتصقين ببيئتهم على الرغم من تحديات العيش فيها. يلاحظ أيضاً نقص المناطق الرطبة في الخدمات الأساسية الضرورية في هذا الوقت، مما أدى إلى تعرض سكان الأهوار للقتل والتهجير وتجفيف الأهوار.

المناظر الطبيعية تعد نتاجاً ثقافياً لأي مجتمع معين، حيث تعكس وجهة نظرهم وتستحضر طريقة حياتهم كجزء من البيئة المبنية، التي ترتبط بالمكان والزمان. ومن المهم دراسة معاني البيئة ضمن الأنظمة الثقافية، وكيف يمكن للبيئات المتنوعة التفاعل مع الناس وكيفية استخدامها أو التفاعل في بيئة محددة. تخزن أنماط الحياة المعلومات التي يتعلمها الأفراد ثقافياً، وترمز إلى المعاني والقيم المتنوعة في المناطق المائية مثل الأهوار، حيث يشكل الماء المكون الرئيسي لبيئتهم المبنية، وتعتبر طرق المياه الممرات الرئيسة. لذا، عندما يرغبون في الانتقال إلى أي مكان أو حتى زيارة جيرانهم، يكون الزورق، مثل المشحوف، وسيلة النقل الوحيدة المتاحة.

ويمكن معالجة الاستدامة من منظور اجتماعي بطريقتين: الأولى هي البنية الاجتماعية التي قدمها عرب الأهوار من خلال أسلوب حياتهم الهرمي والتعاوني. والثاني هو التعلم الاجتماعي الذي ورثه عرب الأهوار من جيل إلى جيل للتكيف مع بيئة الأهوار والحفاظ على مواردها وحرفها، فقد كانت ثقافة عرب الأهوار، مثالاً للمجتمع الأكثر استدامة، حيث كانوا مجتمعاً مكتفياً ذاتياً إلى حد ما، يعيشون على الموارد المتاحة لديهم، ولا يحتاجون إلى الكثير من الموارد الخارجية، فقد اعتمدوا على ذلك على مصادر محلية مثل القصب. وقد أثبتت حضارتهم أنها قابلة للحياة والاستمرار، فيما انهارت الحضارات الآشورية واليونانية والفارسية بعدما وصلت إلى قمة ازدهارها».

وفي دراسة جينية لنادية الزاهري وآخرون، اقترحوا فيها فرضيتين لأصل عرب الأهوار: الفرضية الأولى تشير إلى إمكانية أن يكونوا من السكان الأصليين لبلاد ما بين النهرين، ويرتبطون بالسومريين القدامى. والفرضية الثانية تشير إلى إمكانية أن يكونوا أجانب من أصل غير معروف. وتمت دراسة السكان العرب للأهوار من خلال علامات المايتوكوندريا وكروموسوم Y. نظراً لخصائصها ومجموعات بياناتها الواسعة، فهي تُعتبر من بين أفضل الأنظمة الجينية في الوقت الحاضر للكشف عن علامات أحداث الهجرة القديمة ولتقييم السلوكيات الاجتماعية والثقافية. والدليل على الأصل الشرق أوسطي لعرب الأهوار العرب يأتي بشكل أساسي من كروموسوم Y، فهم مكون شرق أوسطي أصلي سابق التكافؤ في كل من تجمعات الجينات من الذكور والإناث. ومن المثير للاهتمام ملاحظة أن هذه التقديرات تتداخل مع فترة دولة المدينة التي ميزت جنوب بلاد ما بين النهرين، وشهدت عليها العديد من المدن السومرية القديمة، لكش وأور وأوروك وأريدو ولارسا. أن الأصل الشرق أوسطي لسكان الأهوار في جنوب العراق يشير إلى أن عرب الأهوار كانوا منحدرين من السومريين القدماء، فإن السومريين أيضاً ليسوا من أصول هندية أو آسيوية. وقد أثبتت الدلائل الأثرية والعينية الحاضرة، أن الأقوام الأولين الذين اختاروا منطقة الأهوار جنوبي العراق مستوطناً لهم قبل أكثر من خمسة آلاف عام لا يختلفون كثيراً عن أحفادهم سكان الأهوار الحاليين في نمط حياتهم، أو أساليب معيشتهم، وهيئتهم، كما في تنقلهم بين القصب، وفي بناء أكواخهم القصبية وسط الماء، وفي صيدهم للأسماك والطيور وفي إعداد العلف لقطعان الجاموس والماشية الأخرى.

اختلفت التقديرات في تعداد سكان الأهوار لأسباب متعددة أهمها غياب الاهتمام الرسمي والبحثي في هذا الأمر، وربما إلى صعوبة الوصول إليهم، نظراً لتنقلهم المستمر حسب ما تتطلبه طبيعة بيئتهم ومتغيرات وفرة المياه وتغير المناخ وغيرها. إذ يتصف المجتمع السكاني بطبيعة ديناميكية بسبب الحركة الدائبة التي ينتج عنها التزايد العددي أو التناقص. فقد قدر أن هناك نحو نصف مليون من عرب الأهوار في عام 1988، في نهاية الحرب العراقية الإيرانية، (مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين، 1996). فهناك تباين كبير في تقديرات عرب الأهوار بعد عام 1988، بسبب مزيج من حركة السكان على نطاق واسع (داخل وخارج العراق) وتاريخ جمع البيانات السيئ في منطقة الأهوار. وفي عام 1997، قُدر أن 192.000 من عرب الأهوار بقوا داخل جنوب العراق، وربما ما مجموعه 200.000 بقي حينها في العراق ككل.

اما بيوت القصب وسط الأهوار، التي يُطلق عليها اسم «الجباشة»، قد تكون هناك أكثر من عشرة بيوت على كل «جباشة» فيطلقون عليها عندئذ «السلف». وكل مجموعة منها تُشكل القرية وهكذا. وبسبب كثرة المياه وكذلك السكان في الأهوار سابقاً، فقد كانوا يقومون ببناء الجزر الصناعية وسط الماء، باختيار مناطق كثيفة القصب والبردي يقومون بليّه وتكديسه فوق بعضها حتى ترتفع فوق الماء وينشرون عليه الطين ويدكونه حتى يستوي على القصب والبردي ويتركونه ليجف وبذلك تظهر الجزز الصناعية التي تقيهم حالات المدّ أو الفيضان وتمنحهم الأمان. صحيح أن أغلب الجبايش هكذا تكون لكثرة الجزر في الأهوار، مع مساحة كافية لحيواناتهم. وهناك المضيف وهو أكبر حجماً من بيوت القصب. وتكثر فيه النوافذ، ويُغطى الهيكل، من الجانبين والسقف، بحصائر (البارية). ويمكننا أن نستنتج وبسهولة أن بناء الأهوار في العصور القديمة كان يتم بطريقة مشابهة جداً للطريقة التي تم البناء بها في العصر الحديث. وتظهر تفاصيل البناء المحفوظة أنها صُنعت بنفس الطريقة الحديثة. كما تُظهر النماذج القديمة للأسرّة، المصنوعة من نفس المواد الخام المستخدمة بنفس طريقة الأسرّة الحالية، وكذلك حصائر القصب القديمة.

تتشابه نماذج القوارب القديمة جداً مع القوارب الحديثة، وتصنع من نفس المواد. لذا، لا يمكن لأي بيت من سكان الأهوار الاستغناء عن المشحوف، حتى وقتنا الحاضر، حيث يستخدم في صيد الأسماك والطيور، ونقل منابت القصب والبردي كعلف لحيواناتهم، ونقل منتجاتهم للبيع في قرى العالم البطائحي، كما تستخدم للتنقل بين القرى والمساكن المجاورة وخلال مراسم زفاف العرسان الرائعة والفريدة من نوعها. إنه نفس المشحوف الذي كان يستخدمه السومريون في مستوطنهم البطائحي في جنوب العراق، وصوره على نقوشهم التي ترجع إلى أقدم الأزمنة، والنموذج المصغر للمشحوف المصنوع من الفضة عثر عليه في المقبرة الملكية في أور وهو طبق الأصل للمشحوف الذي يستخدمه الآن سكان الأهوار، والنموذج معروض في المتحف العراقي.

إن الآثار التي اكتُشفَت في منطقة الوركاء، جنوبي العراق، تدل على أن الأغنام والأبقار بالإضافة إلى الكلاب والماعز، دجنت هناك في حدود 4000 ق.م. اما في مصر فإن معظم هذه الحيوانات لم يتم تدجينها إلا بعد مدة تتراوح بين خمسمائة إلى ألف عام ق.م. وكان الجاموس الوحشي من الحيوانات المرعبة التي كان يخافها الناس أكثر من خوفهم من الأسود والثيران الوحشية، ونشاهد في كثير من النقوش السومرية صوراً لأبطال أسطوريين أنصاف آلهة وهو يصارعون الجاموس

الوحشي. ومن أقدم هذه النقوش، نقش يشاهد فيه البطل الأسطوري جلجامش وهو يقاتل الجاموس الوحشي. ونقوش أخرى تظهر التنسيق والتناظر في مشاهدة الارض التي يقف عليها جلجامش والجاموس والمياه مما يشير إلى أن المنظر يقع في الأهوار. ويؤلف الجاموس أهم مورد اقتصادي لسكان الأهوار منذ أقدم الأزمنة، ثم دجن في منتصف الألف الرابع قبل الميلاد.

لهذه الأسباب وغيرها، فلا بد من تأسيس قاعدة معرفية حول سياق وضع الأهوار العراقية، ونمط الاستيطان والسكن، والتنظيم الاجتماعي لعرب الأهوار، والعلاقة المتبادلة بين البيئة المبنية للأهوار وأنشطة الناس التي أدت إلى هذه النظم البيئية المستدامة. حيث يرتبط الإنسان والطبيعة معاً. إذ يترجم الناس قيم ثقافتهم ومواقفهم واحتياجاتهم وتقاليدهم إلى أشكال مادية تنقل المعاني، حيث تضفي هذه المعاني طابعاً شخصياً على البيئة من قبل السكان. فإهمال عرب الأهوار سيؤدي حتماً إلى تدمير تماسكهم الاجتماعي، الذي يمكن أن يؤدي إلى التهميش والحرمان والإقصاء لتستغلها الأغلبية الحاكمة أو الحكومة. مما يؤدي إلى أزمات اقتصادية واجتماعية وبيئية.

عالم الأهوار، بمكوناته الطبيعية والاجتماعية يُعد امتداداً للتاريخ القديم، نظراً إلى استمرار الحياة البدائية التي تتميز ببناء منازل القصب وصنع القوارب والنقل وصيد الأسماك. يظل تراثها التاريخي وإرثها الحضاري الذي يوصف بأنه شكل نادر في العالم، مستمراً في عالمها الخاص. تُعرف هذه المناطق الطبيعية غير الملوثة بعناصر التطور الحديث بالمناطق البكر، التي تسعى المنظمات الدولية إلى حمايتها. يسمونها المناطق المحمية في العالم، (ممثلة بالغابات البكر، والأنهار التي ليس فيها منشآت (مثل السدود)، والمجمعات البشرية البدائية والمناطق التي لم تتضرر بالآلات والمكائن). هذه المناطق محدودة في العالم والأهوار العراقية ضمن هذه المؤهلات ولطابعها الجغرافي الفريد.

لم أستطع أن أفهم السبب وراء هذا الإهمال العمد للأهوار ولهذا التراث الحضاري الفريد من نوعه، بعيداً عن نظرية المؤامرة. يضاف إلى ذلك، ما يمكن أن تسهم فيه الأهوار من ثروة دائمة، تفوق حتى النفط. هناك العديد من الدراسات والبرامج والخطط الوطنية والدولية التي يمكن أن تحمي الأهوار وتضمن استدامتها.

تقول ميريديث فينيس وسارة ليونارد، مؤلفتان لكتاب «أهوار العراق: «فقدان جنة عدن وأهلها»، إنه لا ينبغي التخلي عن الحفاظ على ثقافة شعب المعدان لصالح تطوير الزراعة أو التنقيب

عن النفط. ويجب دعوة المجتمع الدولي، على الرغم من تاريخه في التغاضي عن الأهوار، لاستعادة موطن المعدان وموقع التراث التاريخي الموجود في هذه المنطقة. إن تطوير أراضي بلاد ما بين النهرين يتطلب علاقات قوية بين الطبيعة والثقافة والجوانب البشرية، لاستعادة النظام البيئي بأكمله من خلال إعادة المياه وحماية الفضاء الاجتماعي [17].

لكن لا شيء في العراق يسير على الأغلب وفقا لخطط أو برامج.

المصادر:

1) احمد سوسة، تاريخ حضارة وادي الرافدين، ج1. 1985.

2) رشيد الخيّون، يوليو/تموز 2016. تكوين والاسم والجغرافية والسكان والتجفيف، أهوار جنوب العراق في الأدب والتاريخ.

3) سمير السعيدي، اهوار العراق فوق مدن سومر وبين حروب الطوائف، صحيفة العرب. لندن 19/11/2017

4) كافن يونغ، العودة إلى الأهوار، ترجمة د. حسن الجنابي، الطبعة الثانية، بغداد 2007.

5) Nadia Al-Zahery, et.al. Oct 2011. In search of the genetic footprints of Sumerians: A survey of Y-chromosome and mtDNA variation in the Marsh Arabs of Iraq. https://bmcecolevol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2148-11-288

6) طه باقر. من تراثنا اللغوي القديم، ما يسمى بالعربية الدخيل. غير مؤرخ.

7) UNDP, March 2021.Ahwari wom en, The beating heart of the Iraqi marshes. https://www.undp.org/arab-states/stories/ahwari-women-beating-heart-iraqi-marshes

8) Ernestina Coast, 2002. The Iraqi Marshlands: a human and environmental study. https://www.academia.edu/2989599/Marsh_Arab_Demography

9) جمال حسين علي، 28/2/2008. مقالة « الأهوار فوانيس البيوت وقناديل المضايف وأخلاق المواقد» http://jamalhs.blogspot.com/2008/02/blog-post_7881.html

10) G. Broadbent,2008. The ecology of the mudhif. https://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/ARC08/ARC08002FU1.pdf

11) علي ثويني، عمارة القصب في جنوبي العراق أسلوب حياة وطراز عمارة عمره سبعة آلاف عام. https://almadapaper.net/sub/08-178/p09.htm

12) UNED, Gender in the Marshes, https://www2.uned.es/geo-1-historia-antigua-universal/new%20website/PROXIMO%20ORIENTE/MARISMAS_IRAQUIES.htm

13) وسيم باسم، أيار 2016. بيوت القصب، إرث سومريّ يصارع الإهمال وجفاف الأهوار. https://www.al-monitor.com/ar/contents/articles/originals/2016/06/iraq---culture---environment---unesco---heritage.html#ixzz89uXulOLA

14) ميدل ايست اونلاين، أيار 2023. رسام عراقي يعيد إحياء صناعة المشحوف السومري.

15) British Council, Cultural Protection Fund projects, Iraq. https://www.britishcouncil.org/arts/culture-development/cultural-protection-fund/projects/iraq

16) Remote Sensing the Archaeological Traces of Boat, Movement in the Marshes of Southern Mesopotamia https://www.mdpi.com/2072-4292/11/21/2474

17) Gavin Young Return to the Marshes, Life with the Arab Marsh of Iraq, London 1977,

الفصل الثالث

الأهوار ونظامها البيئي

تُعرف النظم البيئية (Ecosystems) بأنها وحدات بيئية تتألف من مجتمعات معقدة من الكائنات الحية، مثل الحيوانات والنباتات والأحياء المجهرية إلى جانب بيئتها الخاصة. وتتداخل النظم البيئية مع نظم بيئية أخرى. فمصطلح «النظام البيئي» يشمل التفاعل بين الكائن الحي ومحيطه. وتعريف الطبيعة (Nature) يشمل جميع الكائنات الحية وغير الحية على الأرض. وهي شبكة معقدة ومترابطة، حيث يلعب فيها كل عضو دوراً مهماً، ويسهم بطرق قد لا تكون مرئية للعين. أن مصدر الأغذية الوفيرة التي نتناولها والهواء الذي نتنفسه، والماء الذي نشربه والطقس الذي يجعل كوكبنا صالحاً للسكن كلها من جوانب الطبيعة وتنوعها الإحيائي الذي يُعتبر الأساس الذي يدعم جميع أشكال الحياة على الأرض وتحت سطح الماء وحتى في الهواء. فهو يؤثر على كل جانب من جوانب صحة الإنسان، ومصادر الأدوية، ومقاومة الأمراض الطبيعية، والتخفيف من وطأة تغير المناخ. إن تغيير أو إزالة عنصر واحد من هذه الشبكة يؤثر في نظام الحياة بأكمله ويمكن أن يؤدي إلى عواقب وخيمة، ولن تكون الحياة على الأرض ممكنة. [1].

يوفر النظام البيئي للأهوار والأراضي الرطبة العديد من الخدمات للناس، ويعد موئلاً للطيور والأسماك والنباتات والأحياء المائية والحياة البرية. ومن بعض هذه الخدمات حماية وتحسين جودة المياه وتخزين مياه الفيضانات والحفاظ على تدفق المياه السطحية خلال فترات الجفاف. هذه الوظائف القيمة هي نتيجة الخصائص الطبيعية الفريدة للأراضي الرطبة، التي تعتبر واحدة من أكثر النظم البيئية إنتاجية في العالم. إذ تضم مجموعة متنوعة هائلة من أنواع من الميكروبات والنباتات والحشرات والبرمائيات والزواحف والطيور والأسماك والثدييات.

وتسمى العلاقات المعقدة والديناميكية بين الكائنات الحية التي تعيش في بيئة الأراضي الرطبة شبكات الغذاء. إذ تعتمد العديد من أنواع الطيور والثدييات على الأراضي الرطبة للحصول على الغذاء والماء والمأوى (الموئل)، خاصة أثناء الهجرة والتكاثر. [2].

ومع ذلك، يبدو أن الأنواع الحية التي تعيش في الأراضي الرطبة ستتعرّض للانقراض بسرعة أكبر، مقارنة بنظيرتها التي تتخذ من اليابسة أو البحار والمحيطات مواطناً لها، إذ يواجه نحو ثلث

التنوع الإحيائي الذي تضمه المياه العذبة خطر الزوال، بسبب الأنواع الحية الغازية من النباتات أو الحيوانات التي تلحق الأضرار بالموائل والمناطق البيئية التي تغزوها، بالإضافة إلى التلوث وفقدان الموائل والإفراط في استغلالها، وتحلل المادة النباتية بصورة مطّردة. [3].

إن الأراضي الرطبة توفر قيماً لا يمكن لأي نظام بيئي آخر القيام بها. وتشمل هذه القيم تحسين جودة المياه الطبيعية، والحماية من الفيضانات، والتحكم في تآكل الشواطئ، وفرص الترفيه والمنتجات الطبيعية للاستخدام بدون تكلفة. [2]. إذ تعمل الأراضي الرطبة على تنقية المياه من الملوثات، مثل تقليل تركيز النترات بأكثر من 30%. ومع ذلك، يمكن أن تصبح الأراضي الرطبة «بؤراً ساخنة» للتلوث، حيث يمكن أن تتراكم النفايات لتصل إلى تركيزات عالية بما يكفي ليكون لها آثار ضارة على وظائف الأراضي الرطبة. وليس من السهل تحديد الحد الذي يمكن للأراضي الرطبة تحمله من التلوث وأين سيلحق الضرر بالأراضي الرطبة [4]. ثم أن صيانة الغلاف الجوي قد تكون وظيفة إضافية للأراضي الرطبة. حيث تخزن الأراضي الرطبة الكاربون داخل مجتمعاتها النباتية والتربة بدلاً من إطلاقه في الغلاف الجوي كثاني أكسيد الكاربون، وعليه فإن الأراضي الرطبة تساعد على تلطيف الظروف المناخية العالمية. [2].

أهوار العراق وتنوعها الإحيائي

يعرف التنوع الإحيائي/ الإحيائي (Biodiversity) بأنه العدد النسبي للأنواع المختلفة من حيث الشكل والوظيفة، على المستوى الجينيات في الكائنات الحية الفريدة وتعدادها ومجتمعها والنظام البيئي. ويقلل فقدان التنوع الإحيائي من قدرة النظام البيئي على التعافي من الاضطرابات الطبيعية أو التي يسببها الإنسان. ويمثل التنوع الإحيائي التباين في أنواع الكائنات الحية المستمدة من المصادر كافة، ضمن النظم، بضمنها التنوع داخل البيئات الأرضية والبحرية والإحياء المائية والمركبات البيئية وبين الأنواع والنظم البيئية.

للتنوع الإحيائي قيمة وأهمية كبيرة تتطلب الحفاظ عليه واستثمار مكوناته على نحو مستدام وتقاسم المنافع المتولدة عن موارده ومنها الجينية. [6]. لكن يتوقع تردي التنوع الإحيائي ووظائف النظم البيئية بفعل مسبّبات مباشرة وغير مباشرة مثل النمو السكاني البشري السريع والإنتاج والاستهلاك غير المستدام، وما يرتبط بذلك من تطور تكنولوجي، إضافةً إلى الآثار السلبية لتغيّر المناخ.

إذ تسبب الضغوط البشرية على النظم البيئية تغيرات وخسائر غير مسبوقة للتنوع الإحيائي بمعدلات لم يشهدها التاريخ من قبل. حيث أصبح الإنسان يتسبب في إحداث تغييرات في النظم البيئية بسرعة وامتداد أكبر طوال الخمسين سنة الماضية من أي فترة أخرى في التاريخ الإنساني. ويأتي تغير المناخ أيضاً ليزيد ضغطاً من نوع آخر على النظم البيئية الطبيعية. [5]. إضافةً إلى أن ارتفاع درجات الحرارة والتغير في أنماط هطول الأمطار والانجراف الحاصل للتربة، بسبب العواصف والأعاصير، له تأثيرات سلبية على النظم الطبيعية والبيئية، مثل حصول تغير في توزيع الأنواع، تزايد معدلات الانقراض، وتغير في أوقات التكاثر، وطول فصل النمو وغير ذلك من العوامل والمؤثرات التي تحتاج إلى تكيف التنوع الإحيائي مع هذه التغيرات.

تشكل أهوار العراق، التي يمتد عمرها للآلاف السنين، واحدة من أهم وأغنى وأقدم النظم البيئية في العالم، بتنوعها الإحيائي والثقافي الاقتصادي والتاريخي، ومخزونها الجيني. فقد صنفت الأمم المتحدة الأهوار، التي تقع في جنوب العراق على أنها أكبر الأراضي الرطبة الموجودة في جنوب غرب آسيا، التي تُعرف بأنها واحدة من أكثر الأنظمة البيئية تميزاً في العالم. والأهوار واحدة من أكبر المناطق الشتوية للطيور المائية في العالم ومن أكبر الأراضي الرطبة في منطقة قاحلة. [7]. تعتمد الأهوار تقريباً بشكل كامل على التدفق الموسمي للمياه من نهري دجلة والفرات. مما يؤثر سلباً على التنوع الإحيائي فيها. [8]. ومع ذلك، فإن الأهوار تتمتع بدرجة عالية من القدرة على الصمود (المرونة)، مما جعل من الممكن إعادة اغمارها بالمياه واستعادة النظام البيئي للأهوار منذ عام 2003، بعد أن تعرضت سابقاً إلى تجفيف كامل تقريباً. [9]. ولكون هذه البيئة المائية محاذية للمحيط الصحراوي، فإن لذلك تأثيراً كبيراً على الحد من التصحر في المنطقة. وهي من بين 200 منطقة بيئية عالمية تم تحديدها على أنها منطقة للطيور المستوطنة، بالإضافة إلى أنها ضمن مواقع رامسار للأراضي الرطبة. كما أن الوظائف البيئية مهمة جداً للعلاقات التفاعلية بين الكائنات الحية وسكان الأهوار أيضاً. [10]. فثراء الحياة في الأهوار نفسه يجعل المنطقة بمثابة بقعة آسرة غير منعزلة عن العالم.

أما الغطاء النباتي الطبيعي لبيئة الأهوار، فيرتبط على نحو مباشر بالقيم الثقافية والاقتصادية والبيئية للأهوار. حيث نبات القصب وسط الأهوار، يأتي بعده نبات البردي الذي ينمو في حافات الأنهار والأهوار الموسمية، وهناك بعض النباتات التي تتحمل الملوحة العالية. ولكل نوع من هذا التنوع النباتي فوائده وأهميته البيئية كما أن له استخداماته الخاصة من قبل السكان.

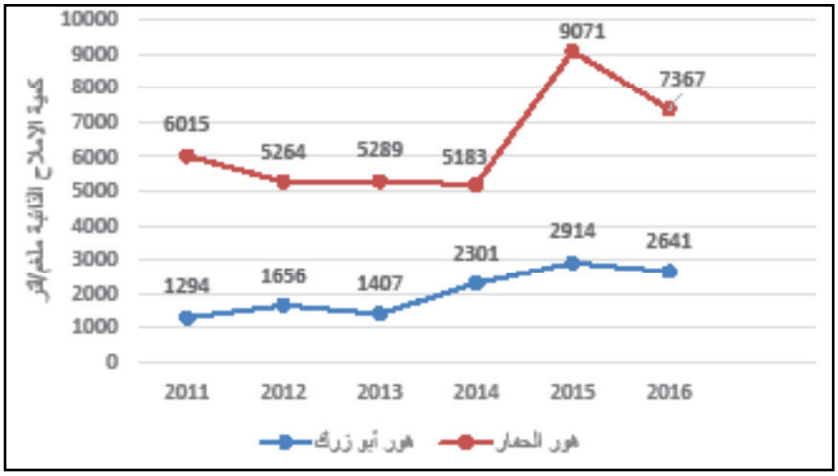
ونظراً لوجود الأهوار منذ أكثر من 6000 عام، فإن النظام البيئي للأهوار يصل إلى التوازن، إلى حد ما، بمجرد توفر الظروف الملائمة، وسيستمر طالما ظلت الظروف مواتية. وأحدث دليل على هذا التكيف الديناميكي للغاية، هو رجوع نمو أنواع نباتات الأهوار الرئيسة بسرعة كبيرة بعد إعادة غمر الأهوار في 2003/2004 والنمو الاستثنائي لنباتات القصب والبردي في الأهوار بعد الأغمار. والقصب هو النبات السائد وبعده البردي في المناطق التي غمرتها المياه بشكل دائمي أو موسمي، وكانت الضفاف الرطبة ودلتا الأهوار مبطنة بالطرفَة والصفصاف مع امتدادات من الحشائش.

فقد مكنّت المغذيات التي توفرها مياه النهر المتدفقة من نمو قصب على نحو بشكل استثنائي (يصل إلى 8 أمتار) وقصب خشن. [7]. كما دعمت المياه الصافية للمناطق الأعمق في الأهوار الدائمة مجموعة متنوعة من النباتات المائية المغمورة، بما في ذلك عدد من أنواع أعشاب البرك، واستضافت البحيرات الصغيرة والمياه الساكنة عدة أنواع من الزنابق المائية. ومن المؤسف أن هناك دراسة وحيدة ناقشت نباتات الأهوار بالتفصيل أجراها الحلي (1977).

بعد ذلك، ظلت النباتات والغطاء النباتي للأهوار غير مدروسة لأكثر من 30 عاماً. وأظهرت دراسة شاملة عن النباتات أجريت عام 2006 إلى أن الغطاء النباتي في المنطقة تأثر بشكل كبير بنظام المياه والملوحة والخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه. أفادت الدراسة عن وجود 371 نوعاً من النباتات الوعائية في الموائل الأرضية والأراضي الرطبة والمائية. وتسرد القائمة الحمراء العالمية للأنواع المهددة بالانقراض، الصادرة عن الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة، خمسة أنواع فقط للعراق بأكمله، وكلها أقل خطورة / أقل اهتماماً. لكن هذا لا يعني أنه ليس هناك أنواع نباتية ذات أهمية للحفظ في العراق أو في الأهوار، إنه يعكس فقط حقيقة أن النباتات ليست مغطاة بشكل شامل مثل الحيوانات في القائمة الحمراء العالمية. وللأسف، حتى دراسة الحيوانات اللافقرية، التي تميل إلى أن تكون أكثر الأنواع ثراءً من بين جميع المجموعات الحيوانية في معظم النظم البيئية، كانت بشكل غير كامل في الأهوار التي تمثل مخزوناً للتنوع الإحيائي يحتمل أن يكون ضخماً وغير مفهوم بشكل جيد. [7].

تأثير تلوث المياه: لا شك في أن تردي نوعية المياه التي تصل إلى الأهوار يشكل تهديداً مباشراً على سكان الأهوار ونظامها البيئي، بسبب موقع الأهوار في أسفل النهرين الذي هو مكان تجمع تركيز الملوثات، التي يسببها إطلاق الصرف الصحي ورمي النفايات على طول مجرى النهرين، الشكل (1). الذي سيضر حتماً بصحة سكان الأهوار وحيواناتهم إضافةً إلى زيادة تركيز الأملاح التي تجعل مياه الأهوار غير صالحة للزراعة، التي ستكون عوامل مانعة لعودتهم أو استمرار وجودهم، مما يستدعي السيطرة على مصادر التلوث المختلفة واستكمال إنشاء شبكات البزل وربطها بالمصب العام. فالمياه ونوعيتها محدد بالغ الأهمية لإنعاش الأهوار يجب مراعاتها والحد من أخطار التلوث.

الرسم البياني (4): كمية الاملاح الذائبة في هور الحمار وهور ابي زرك



الشكل (1): يوضح كمية الأملاح الذائبة في مياه هور الحمار وهور ابي زرك من عام 2011 ولغاية عام 2016.
تحرير المؤلف. المصدر: تقرير فني منشور لديوان الرقابة المالية

https://www.fbsa.gov.iq/ar/reports/35/Ministry-of-Water-Resources

الأنواع الغازية (الغريبة) وأثرها على التنوع الإحيائي في العراق

الأنواع الغازية: عرف الاتحاد الدولية لصون/ حفظ الطبيعة (IUCN)، الأنواع الغازية، بأنها الأنواع الغريبة التي تنشأ في النظم البيئية الطبيعية أو شبه الطبيعية أو الموائل، وهي عامل تغيير، وتهدد التنوع الإحيائي المحلي (IUCN 2001). كما تعني الأنواع التي لم تكن موجودة في نظام بيئي معين. وهي أنواع من الحيوانات والنباتات والفطريات والكائنات الحية الدقيقة قد تم نقلها بقصد أو دون قصد من موائلها الطبيعية إلى موائل أخرى، فهي تتكاثر بسرعة وتنافس الأنواع المحلية على الغذاء، وتُعد واحدة من الأسباب الرئيسة لفقدان التنوع الإحيائي في جميع أنحاء العالم.

لقد لاحظ العديد من علماء الطبيعة منذ القرن الثامن عشر، ظاهرة الأنواع غير الأصلية. وعرّفوها على أنها «أنواع خارج منطقتها الإحيائية التي يمكن أن تهدد الأنواع المحلية». لكن لم يدرك أولئك العلماء أن الغزوات الإحيائية يمكن أن يكون لها تأثير ضار على الموائل والنظم البيئية إلا بعد الخمسينيات من القرن الماضي. [12].

تهديدات الأنواع الغازية على التنوع الإحيائي: هي واحدة من القضايا الرئيسة التي تواجه الحياة البرية المحلية. فنسبة تقدر نحو 42% من الأنواع المعرضة للخطر أو المهددة بالانقراض يمكن أن تتأتَى نتيجة لتأثير الأنواع الغازية [13]. وتعد الأنواع الغازية ثاني أكثر التهديدات انتشاراً لانقراض الأنواع منذ العام 1500م، حسبما يشير أحدث الأبحاث. وأفادت أحدث الدراسات حول الأنواع الغازية الغريبة بأن لديها تأثيرات سلبية على الزراعة وخدمات النظام البيئي ورفاهية الإنسان، بما في ذلك صحة الإنسان. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تؤدي إلى فقدان التنوع الإحيائي، مما يؤدي في النهاية إلى مشكلات اقتصادية خطيرة، بما في ذلك التكاليف المرتبطة بمنعها ومكافحتها [14].

وتتضمن التهديدات المباشرة للأنواع الغازية افتراس الأنواع المحلية، والتنافس معها على الغذاء أو الموارد الأخرى، ونقل المرض أو نقله، ومنع التكاثر أو قتل صغار الأنواع المحلية. هناك أيضاً تهديدات غير مباشرة، حيث يمكن للأنواع الغازية تغيير شبكة الغذاء في النظام البيئي عن طريق تدمير أو استبدال مصادر الغذاء المحلية. بالإضافة إلى ذلك، قد توفر الأنواع الغازية قيمة غذائية قليلة أو معدومة للحياة البرية، وتستطيع تغيير وفرة أو تنوع الأنواع التي تشكل موطناً هاماً للحياة

البرية المحلية. يمكن للأنواع النباتية العدوانية أن تحل محل النظام البيئي المتنوع وتفرض نفسها فيه بمفردها. وبالإضافة إلى ذلك، قادرة بعض الأنواع الغازية على تغيير الظروف في النظام البيئي، مثل تغيير كيمياء التربة أو زيادة حرائق الغابات [15].

تأثير أنواع الكارب على الأهوار

تاريخياً كانت أهوار بلاد ما بين النهرين في العراق، أغنى الأراضي الرطبة ذات المياه العذبة في الشرق الأوسط وجنوب غرب آسيا، وكانت ملجأً للأسماك البحرية النهرية والساحلية والروبيان، بسبب إنتاجيتها الإحيائية العالية. وقدرت منظمة الأغذية والزراعة عام 1990، أن إجمالي صيد الأسماك الداخلية العراقية بلغ 23600 طن، وأن أكثر من 60% منها تأتي من الأهوار.

نظراً لاختلاف الآراء حول تأثير أنواع أسماك الكارب على البيئة المائية، وخاصة الكارب الشائع (Common Carp Cyprinus carpio) الأكثر انتشاراً منها، وما يقابها من آراء حول أهميته الاقتصادية لمربي الأسماك. لكن هذه الأنواع من عواقب سيئة ومباشرة على مجتمعات اللافقاريات المائية والأسماك والطيور المائية من خلال الافتراس أو المنافسة ويسبب الاضطراب الحيوي والعكارة العالية من خلال سلوكه الغذائي. لكن لا يوجد دليل حتى الآن على كيفية تأثير الكارب الشائع على العوالق الحيوانية. ومن المؤكد أن أنواع الكارب تؤثر في النظام البيئي بعدة طرق على حياة أنواع الأسماك المحلية الاصلية التي تعيش في نفس البيئة. فمع النظم البيئية عالية التغذية وزيادة عدد السكان مع زيادة الإنتاجية. فقد يؤدي الكارب الشائع إلى إتلاف موطن التفريخ أو اضطراب سلوك التبويض، وقد ثبت أنها تأكل بيض بعض الأسماك. وقد تنخفض معدلات نمو الأسماك أحياناً في وجود الكارب الشائع.

يمكن تقسيم التجمعات السمكية في الأهوار إلى ثلاث فترات متميزة. الفترة الأولى، كانت فترة الأنواع المحلية الأصلية، عندما كان صيد الأسماك يتألف بشكل أساسي من عائلة الشبوطيات (Cyprinidae) أما الفترة الثانية، بدأت في الثمانينيات، التي تميزت بإدخال أنواع من الكارب، ويغلب عليه الكارب الشائع (Cyprinus carpio) والكارب البروسي (Carassius au-ratus)، أما الفترة الثالثة والأخيرة، فقد بدأت بإحياء الأهوار عام 2003 وإدخال ثلاثة أصناف من البلطي الأفريقي. كما تميزت هذه الفترة، في الآونة الأخيرة، بتسلل المياه المالحة من الخليج العربي

وظهور أشكال بحرية لم تكن موجودة من قبل. مما يظهر بصورة جلية الأثر السلبي للأنواع الغريبة الغازية ومنها الكارب الشائع على الأسماك الأصلية خاصة. وعندما زادت اعداد أنواع الكارب بشكل كبير، وخاصة الكارب الشائع، بدأت تشكل خطراً حقيقياً على أنواع الأسماك المحلية. بحلول منتصف ثمانينيات القرن الماضي، استقر الكارب الشائع جيداً في أنظمة المياه العذبة في العراق ويعتقد أنه نجح في تقليل من أعداد أنواع الأسماك المحلية كثيراً، مثل البني والقطان والشبوط.

الفترة الأولى: الأنواع الأصلية (حتى أواخر الستينيات). كان الصيد يتألف بشكل رئيسي من أنواع الأسماك المحلية، بما في ذلك، البني (Arabibarbus sharpeyi) والقطان والحمري والشبوط. وكان القطان والشبوط هما الأكثر والأكبر حجماً. وكلاهما سمكة بيضاء مهاجرة (إلى أعالي النهرين عند موسم التكاثر). يعتبر النوعان البني والحمري متوسطين في الحجم وأكثر استيطاناً في الأهوار. وكان النوع الآخر هو الخشني، ويسمى أيضاً الزوري أو أبو زريدة (Planiliza abu)، الذي يستهلكه الفقراء في الغالب.

الفترة الثانية: غزو الكارب للفترة 2003-1968، التي بدأت بإدخال الكارب الشائع عام 1968 لتشجيع الاستزراع السمكي، دون حساب للآثار السلبية على بيئة الأنهار والأهوار. لقد انتشر على نطاق واسع في الأهوار، منافساً الأنواع المحلية بنموه السريع ووفرة التبويض والتغذية غير الانتقائية. وبحلول عام 2003، سيطرت ثلاثة أنواع فقط على الأسماك التي تم صيدها وهي: الكارب الشائع والكارب البروسي/الذهبي (يُسمى محلياً بوج-بوج) (Carrasius aruatus) والجرّي الآسيوي (Silurus triostegus). ويزعم الصيادون في هور الحويزة والأهوار الشرقية الوسطى أن ما يزيد عن 60% من صيدهم هو من هذا الجرّي (لأن الناس في تلك المناطق لا يأكلونه فيعيدوه إلى الماء). وفي الأهوار الوسطى الغربية، كانت أنواع الكارب الشائع تشكل نحو80% من الصيد، في حين أن نسبة سمك الجرّي كانت 15 إلى 30%. فقد تغيرت تركيبة أنواع الأسماك في الأهوار بشكل جذري في التسعينيات بسبب تحويل تدفق المياه العذبة، كجزء من الخطة الرئيسة لتجفيف الأهوار. [16]. وبحلول عام 2006، أصبحت أنواع الكارب الدخيلة هي الأكثر انتشاراً في الأهوار، مع وجود كميات صغيرة من أسماك البني تم صيدها في الأهوار الوسطى وأعداد قليلة منها في أهوار شرق الحمّار. [17].

الفترة الثالثة: إعادة غمر الأهوار، 2003 – 2018: وتميزت بدخول وانتشار الأنواع الغريبة والأشكال البحرية، التي سُجل وجودها لأول مرة عام 2007 في نهر الفرات ثم اجتاحت الأهوار الوسطى عام 2009، ثم احتلالها جميع الأهوار الجنوبية. كان صيد الاسماك بشكل رئيسي يتكون من ثلاثة أنواع من البلطي (Oreochromis aureus) و (O. niotricus) و(Coptodon zillii). وتأتي أنواع الكارب في المرتبة الثانية وقليل من الأنواع المحلية في المرتبة الثالثة.

خلال فترة التدخل الحكومي واللوائح التنظيمية الضعيفة للغاية، كان هناك تدهور خطير في جودة المياه وكميتها والاستخدام المكثف لأساليب الصيد غير القانونية. كما تصل، في الآونة الأخيرة، كميات أقل من المياه العذبة إلى الأهوار بسبب عمليات السحب في أعلى مجرى النهر وسوء إدارة الموارد المائية وتأثير تغير المناخ. ونتيجة لذلك، كان هناك تسرب للمياه المالحة من الخليج العربي ومعها هجرة الأشكال البحرية، بما في ذلك الجمبري السائد الآن (Metapeanus affinis). [16]. ومع ذلك تبقى الدراسات التي أخذت في الاعتبار تجمعات الكارب الشائع في الأهوار الجنوبية للعراق شحيحة.

ويُعتقد أن أهم العوامل وراء التحول في تكوين الأنواع واختفاء العديد من الأنواع الأصيلة من الأهوار بعد إعادة الاغمار هو النقص الحاد في إمدادات المياه وفقدان موجات الفيضانات التي كانت تدعم النظم البيئية للأراضي الرطبة في حوض دجلة والفرات السفلي قبل نهاية القرن العشرين، إضافة إلى التدهور الملحوظ في جودة مياه النهرين، بسبب عودة المياه المالحة من شبكات الري واحتفاظ السدود بالرواسب والمغذيات. مما أعاق أيضاً نمو الغطاء النباتي في أهوار الجبايش. [18].

بعد عام 2003، شهدت مبادرات استعادة أهوار بلاد ما بين النهرين تشجيعاً لإطلاق سراح أصناف الأسماك المحلية الأصلية بجانب أنواع الكارب، وهنا وقع الخطأ للأسباب المذكورة. كان من المفترض على الدولة العناية الجادة بتربية الأسماك الأصلية وإطلاقها في الأنهار والبحيرات العراقية بدلاً من إطلاق أنواع الكارب، بهدف تعزيز هذه الثروة وضمان استدامتها. بدلاً من ذلك، يجب على الدولة منع ذلك ودعم صيد الكارب من الأنهار والبحيرات، وتحديد ضوابط صارمة لمنع انتشار الأنواع الغريبة والضارة، سواء كانت أسماكاً أو أنواعاً أخرى من الكائنات الحيوانية والنباتية.

الكارب، بفضل العديد من الخصائص البيئية التي يتمتع بها والعوامل الأخرى، نجح بشكل كبير في نظام المياه العذبة العراقي. وعلى الرغم من الزيادة الكبيرة في أعداده، تظل الدراسات المتناولة لتأثيره على الكائنات الحية وبيئة نظام المياه العذبة في العراق نادرة للغاية. تتناول الأرشيفيات البحثية الكارب الشائع أساساً تأثيرات الملوثات المختلفة وعلم الطفيليات وعلم الأحياء الأساسي، التي تسهم بشكل أقل في جوانب مكافحة الكارب الشائع في العراق [19].

أنواع النباتات الدخيلة (الغريبة) والغازية

الهايدرللا (Hydrilla verticellata): هي أحد الأنواع الغريبة التي نجحت في غزو الأهوار. وتم العثور عليها بنسب وتكرار منخفضين في موقع دراسة واحد في هور شرق الحمّار (حسين وعلوان، 2008). وعلى الرغم من أنها تُعتبر من الأنواع الضارة، إلا أنها قد تسببت في أضرار جسيمة في مناطق أخرى. ومع ذلك، يشير انتشارها الحالي في شرق هور الحمار إلى أنها قد لا تنتشر بقوة وربما تتعايش مع النباتات المائية المحلية الكبيرة دون إحداث أضرار مفرطة. وتم العثور أيضاً على هذه النبتة في الأهوار الوسطى، حيث تتراوح نسبة تغطيتها بين 5% و25% (عبد الحسن وآخرون، 2009). وهناك قلق بشأن تأثيرها السلبي المحتمل على النباتات الأصلية في الأهوار الوسطى.

زهرة النيل: والاسم العلمي (Eichhornia crassipes)، وهي نبات موسمي ينمو ويطفو فوق المياه العذبة، وموطنها الأصلي المناطق الاستوائية بأمريكا الجنوبية. وتُعتبر من الحشائش السائدة في حوض نهر النيل، خاصة في مصر والسودان وغيرها من البلدان [20]. ولزهرة النيل شكل مميز وجذاب، حيث تتكون من مجموعة جذرية تحت سطح الماء ومجموعة خضرية تطفو فوق سطح الماء، والأجزاء الطافية منتفخة تعمل كطوافات تساعدها على الطفو (انظر الشكل 7). زهورها ذات ألوان أرجوانية مزرقة، والجزء العلوي فيها ذو بقعة إسفنجية ووسطها أصفر. ظهرت لأول مرة في العراق كنبات زينة خلال عقد الثمانينيات من القرن الماضي، وانتشرت أول مرة على ضفاف قناة الجيش شرق بغداد. وانتقلت تدريجياً إلى عمق نهر دجلة، وربطت بمناطق سكون التيارات وانفتاح الجزر النهرية بين نهر ديالى جنوب بغداد وسدة الكوت، ومن ثم انتقلت إلى جميع الجداول والقنوات المتفرعة من نهر دجلة. وانتقلت أيضاً إلى نهر الفرات، صعوداً إلى كربلاء والديوانية، ثم انتقلت جنوباً إلى ما هو أبعد من ذلك. وحالياً، تشكل تحدياً كبيراً للأهوار، حيث

بدأت بوادر الأزمة في أهوار الجبايش.

الخطورة تتزايد مع قدرتها الشديدة على استهلاك المياه السطحية في الأهوار، حيث تتجاوز قدرة النبتة الواحدة على استهلاك نحو 4 لترات من المياه يوميا. يمكن للنبتة الواحدة أيضا أن تحتل مساحة تقدر بـ 2500 متر مربع في الموسم الواحد، وبالتالي تنافس النباتات الأخرى، مما يشكل خطراً كبيراً على الوضع البيئي للمياه. أظهرت إحدى الدراسات الحديثة أن فقدان المياه بسبب انتشارها في العراق يصل إلى نحو 3 مليارات متر مكعب من المياه سنويا، مما يكفي لإنعاش مساحة كبيرة من الأهوار. ومن بين الأخطار الأخرى لهذه النبتة هو أنها تحجب ضوء الشمس عن الأحياء المائية الأخرى، خاصة النباتات الهائمة التي تشكل القاعدة الأساسية للنظام البيئي والغذائي للحيوانات الهائمة والأسماك، مما يؤدي إلى اضطراب في التوازن الدقيق للشبكة الغذائية. وتمتص كميات كبيرة من الأكسجين المذاب في الماء، مما يغير طعم المياه ويجعل رائحتها كريهة. ولديها القدرة على إزاحة النباتات المائية المستوطنة الأصلية عن طريق التنافس معها وأزاحتها.[21].

الشكل (7): الإزالة الميكانيكية لزهرة النيل من أحد الأهوار، المصدر: وزارة الموارد المائية

نبات الشمبلان: نبات الشمبلان: الشمبلان المغمور باللاتينية (Ceratophyllum demersum) هو نبات مائي معمر يُوجد في بلاد الشام ومصر والمغرب العربي، وفي معظم مناطق أوروبا. يتميز بشكله الذي يشبه ذيل الثعلب (راجع الشكل 8)، حيث يكون لونه أخضراً ويمكن أن يتغير إلى اللون الأحمر في بعض فترات حياته، شريطة توفر الماء النظيف. يتميز الشمبلان بوجود براعم تنفصل ثم تغوص في القاع لتُكوِّن نباتاتٍ جديدة [22].

يُطلق عليه محلياً اسم «حامول المياه» و «ذيل الفرس». يصل طول النبات إلى ما بين 100 و200 سم، وتتجمع الأوراق بشكل كثيف في نهاية الفروع لتكوِّن مظهراً يشبه طرف الذنب. ينمو الشمبلان في المياه العذبة التي تحتوي على مواد نتروجينية، ويُلاحظ وجوده في الطبقة الطينية المترسبة في أرضية القنوات المبطنة وغير المبطنة. يتأثر ارتفاع وانخفاض النبات بمستوى المياه.

يُعتبر الجو الدافئ الأكثر ملاءمةً لنمو الشمبلان، حيث يزداد نشاطه في المياه الدافئة، خاصةً إذا توفرت كميات كبيرة من أشعة الشمس في قاع الجداول خلال فترات شح المياه. ظهر الشمبلان في العراق في الثمانينيات من القرن الماضي، ويُعتقد أنه جلب من قبل هواة مربي أسماك الزينة، حيث تم وضعه في أحواض أسماك الزينة لإضافة لمسة جمالية طبيعية إلى بيئة الأحواض. يُشير البعض إلى أنه قد تم جلبه للاستخدام كغذاء لبعض أنواع الأسماك. ينتشر النبات بشكل كبير في المناطق الوسطى والجنوبية من العراق، خاصة في محافظات بابل والنجف والقادسية، حيث يُشكل الجو الدافئ والمياه النقية الظروف المثلى لنموه. [23].

الشكل (8): رسم لنبتة الشمبلان، المصدر ويكيبيديا

الاستنتاج

الأراضي الرطبة هي أنظمة بيئية حيث يكون الماء هو العامل الأساس الذي يتحكم في البيئة والحياة النباتية والحيوانية المرتبطة بها. ويشمل التعريف الشامل للأراضي الرطبة كل من المياه العذبة والنظم البيئية البحرية والساحلية مثل البحيرات والأنهار ومستودعات المياه الجوفية والأهوار والمستنقعات والأراضي العشبية الرطبة والأراضي الخثية والواحات ومصبات الأنهار والدلتا ومسطحات المد والجزر. وهي توفر العديد من الخدمات المفيدة للإنسان وتعتبر موئلاً للطيور والأسماك والنباتات والكائنات المائية والحياة البرية.

تتنوع الأراضي الرطبة بشكل هائل من حيث الأنواع، حيث تضم الميكروبات والنباتات والحشرات والبرمائيات والزواحف والطيور والأسماك والثدييات، وتشكل جزءاً أساسياً من النظام البيئي للأراضي الرطبة. تلعب الأراضي الرطبة الساحلية دوراً هاماً في تقديم خدمات الدعم، مثل تدوير المغذيات وتشكيل التربة، وتلعب دوراً مهماً في التحكم في آثار الفيضانات. قد تكون المياه التي تمر عبر الأراضي الرطبة نظيفة إلى حد كبير عند مغادرتها هذه المناطق.

توفر الأراضي الرطبة قيماً لا يمكن لأي نظام بيئي آخر تحقيقها، مثل تحسين جودة المياه الطبيعية، والحماية من الفيضانات، والمساهمة في التحكم في تآكل الشواطئ، وتوفير فرص للترفيه والاستفادة من المنتجات الطبيعية دون تكلفة.

تُعدّ أهوار العراق واحدةً من أهم وأغنى وأقدم النظم البيئية في العالم، نظراً لتنوعها البيولوجي والثقافي والاقتصادي والتاريخي، بالإضافة إلى مخزونها الجيني. إنها واحدةٌ من أكثر الأنظمة البيئية تميزاً على مستوى العالم، وتزخر بتنوعها البيولوجي. تعتمد سلامة الأهوار كمركز للتوطن على حقيقة أن العديد من الأنواع والأصناف الفرعية التي تتواجد في الأهوار والمناطق المجاورة تواجه حالياً خطراً شديداً أو مهددة. حالة حفظ العديد من الأنواع الأخرى ليست واضحة أيضاً. ويواجه التجمع البيولوجي الإضافي الذي قد يكون في مرحلة مبكرة من تشكيل الأنواع أيضاً تهديدات.

تُعدّ الأهوار واحدةً من أكبر المناطق الشتوية للطيور المائية في العالم ومن أكبر الأراضي الرطبة في مناطق القاحلة، حيث تُعتبر ضمن مواقع رامسار وتُحدد كمنطقة طيور مستوطنة. تلعب الوظائف البيئية لهذه الأراضي الرطبة دوراً هاماً في التفاعلات بين الكائنات الحية وسكان الأهوار أيضاً.

إنّ الطابع البيئي للأهوار يعتمد على نباتاتها، التي تُعتبر أساساً لرفاهية واقتصاد وثقافة سكان الأهوار. كان سكان الأهوار يعتمدون تاريخياً على القصب في بناء مساكنهم، وأدوات نومهم وأثاثهم البسيط، كما يتغذى عليه الجاموس والحيوانات الأليفة الأخرى. ومن أبرز هذه المساكن هو «المضيف»، بيت الضيافة التقليدي لعرب الأهوار، الذي يعتبر امتداداً للبيت السومري من حيث الشكل والمواد. وقد دعمت المياه الصافية في المناطق الأعمق في الأهوار الدائمة مجموعة متنوعة من النباتات المائية المغمورة، بما في ذلك عدة أنواع من أعشاب البرك، واستضافت البحيرات الصغيرة والمياه الساكنة عدة أنواع من الزنابق المائية. ومن المؤسف أن هناك دراسة وحيدة ناقشت نباتات الأهوار بالتفصيل أُجريتها الحلي (1977). وظلّت النباتات والغطاء النباتي للأهوار غير مدروسة لأكثر من 30 عاماً، حتى أُجريت دراسة شاملة عن النباتات في عام 2006. وخلصت الدراسة إلى أن الغطاء النباتي في المنطقة تأثر بشكل كبير بنظام المياه والملوحة، والخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه. إذ إن تردي نوعية المياه التي تصل الأهوار يشكل تهديداً مباشراً على سكان الأهوار ونظامها البيئي، نظراً لموقع الأهوار في أسفل النهرين، الذي يُعتبر مكاناً لتجمع تراكم الملوثات، التي يُسببها إطلاق الصرف الصحي ورمي النفايات على طول مجرى النهرين.

وعلى الرغم من توقيع العراق على المعاهدات الدولية المتعلقة بتجارة الحياة البرية والحفاظ على الحيوانات المهاجرة، إلا أن الأهوار الوسطى لا تزال تعاني من الإهمال. فقد أدى عدم تدخل السلطات في الصيد، وخاصة الصيد الذي يؤثر على أنواع الطيور البرية، إلى الإفراط في الصيد. مما تسبب في انخفاض كبير في أعداد الطيور المقيمة والمهاجرة سنوياً. يقدر التقرير أن أكثر من 50 ألف طائر يتم اصطيادها سنوياً، تستهدف 22 نوعاً من الطيور المائية (المقيمة والمهاجرة)، بما في ذلك أنواع الطيور المهددة عالمياً. مما يؤكد أن الأهوار الوسطى داخل المنتزه الوطني المعني تعاني من الصيد غير القانوني وغير المستدام. يحدث صيد الطيور في الغالب لأسباب اقتصادية واجتماعية. يتم صيد الطيور في الغالب لغرض البيع أو كمصدر للغذاء. لذلك لا بد من إيجاد فرص اقتصادية بديلة للصيادين مما سيخفف ويحد من أنشطة الصيد غير المستدامة. وتحديد المناطق التي يجب حمايتها من صيد الطيور والممارسات الأخرى غير المستدامة. [24].

إن الأنواع الغازية هي ثاني أكثر التهديدات المرتبطة بانقراض الأنواع شيوعاً منذ العام 1500م. وأشارت أحدث المؤلفات حول الأنواع الغريبة الغازية إلى أن هذه الأنواع لها تأثيرات سلبية على الزراعة وخدمات النظام البيئي ورفاهية الإنسان (بما في ذلك صحة الإنسان)، إلى

جانب فقدان التنوع الإحيائي، مما يتسبب في النهاية، في مشكلات اقتصادية خطيرة. ومنها التكاليف المتعلقة بالضرر المباشر الذي تسببه الأنواع، إضافة إلى تكاليف منعها ومكافحتها وإدارتها. كما أن الأسماك الغريبة ستنافس الأنواع المحلية، ويمكن أن تؤدي إلى انخفاض حاد في الأنواع الأصلية (السكان الأصليين). وعندما ازدادت أعداد أنواع الكارب بشكل كبير، بدأت تشكل خطراً حقيقياً على أنواع الأسماك المحلية. بحلول منتصف ثمانينيات القرن الماضي، استقر الكارب الشائع بشكل جيد في أنظمة المياه العذبة في العراق، ويعتقد انه نجح في تقليل من أعداد أنواع الأسماك المحلية كثيراً.

ومن أنواع النباتات الغريبة التي نجحت في غزو الأهوار، الهايدرللا، وزهرة النيل التي تشكل تحدياً كبيراً للأهوار حيث بدأت بوادر الأزمة في أهوار الجبايش. والخطورة تتزايد مع قدرتها الشديدة على استهلاك المياه السطحية في الأهوار، حيث تتعدى قدرة النبتة الواحدة على استهلاك نحو 4 لترات من المياه يومياً، ويمكن أن تحتل النبتة الواحدة مساحة تقدر بـ 2500م2 في الموسم الواحد، وهي بذلك تنافس النباتات الأخرى، وتشكل خطورة بالغة على الوضع البيئي في المياه، وقدرت الدراسات الحديثة إلى فقدان ما يقارب 3 مليارات م3 من المياه سنوياً، بسبب انتشارها في العراق. وهي أكثر من نصف كمية المياه المقترحة لإنعاش الأهوار في الدراسة الاستراتيجية للمياه وأراضي 2015-2035، والمقدر بـ 5مليار م3 من المياه سنوياً. إضافةً إلى نبات الشمبلان.

سيكون النظر في المفاضلات بين مختلف خدمات النظم البيئية للأراضي الرطبة والحاجة إلى التعاون عبر القطاعات، أمراً بالغ الأهمية في تصميم الإجراءات لدعم الأهداف الإنمائية للألفية. ويتمثل أحد الأساليب الرئيسة لضمان مستقبل الأراضي الرطبة وخدماتها في الحفاظ على كمية ونوعية أنظمة المياه الطبيعية التي تعتمد عليها، بما في ذلك تواتر وتوقيت التدفقات. ولتنفيذ نطاق مخصصات المياه على نطاق الحوض لتلبية متطلبات السياسة والتخطيط التي توازن صيانة النظام البيئي والتنمية الاقتصادية. توفر هذه الأساليب والأدوات وسيلة لمعالجة المقايضات لتخصيص المياه بين خدمات النظام البيئي المختلفة. يمكنها أيضاً ضمان تخصيص كمية كافية من المياه لتلبية الأهداف المتعددة المتفق عليها من قبل مجتمع أصحاب المصلحة الأوسع. [25].

لقد كافح العراق طويلاً من أجل إدراج الأهوار التاريخية على لائحة التراث العالمي في 2016. ربما كانت تلك وسيلة ناعمة لضمان أكثر تدفق للمياه لحماية موقع أثري من الاندثار،

لكن يبدو أن هذه المنطقة الموغلة بالقدم باتت اليوم على حافة الموت. فقد وصلت نسبة الملوحة في أنحاء مختلفة من الأهوار إلى «مستوى خطير من التلوث الفتاك نتيجة الجفاف»، ما أدى إلى «تسجيل هجرة واسعة للسكان المحليين في الأهوار الوسطى، وبات حيوان الجاموس عُرضة للانقراض. والجاموس هو أحد أهم الثروات النادرة لسكان الأهوار، ولكنهم أصبحوا اليوم على وشك فقدانها إلى الأبد بسبب الملوحة وارتفاع درجات الحرارة. وبحسب آخر التقديرات الحكومية، فقد انخفض عدد الجواميس من 1,2 مليون رأس إلى أقل من 200 ألف رأس. [26].

المصادر:

1) وزارة البيئة، 2017. تقرير حالة البيئة في العراق للعام 2016.

2) US Environmental Protection Agency, UD. Why are Wetlands Important. https://www.epa.gov/wetlands/why-are-wetlands-important

3) Wetland Initiative, http://www.wetlands-initiative.org/high-biodiversity#:~:text=Wetlands%20have%20been%20called%20%E2%80%9Cbiological,as%20rainforests%20and%20coral%20reefs

4) Max Finlayson, et al, 2005. Ecosystems AND HUMAN WELL-BEING: WETLANDS AND WATER, A Report of the Millennium Ecosystem Assessment. https://www.millenniumassessment.org/documents/document.358.aspx.pdf

5) الأمم المتحدة، اتفاقية التنوع البايولوجي، 2007. كتيب التنوع الإحيائي وتغير المناخ. https://www.cbd.int/doc/bioday/2007/ibd-2007-booklet-01-ar.pdf

6) برنامج الأمم المتحدة للبيئة. 2022. ما هو التنوع الإحيائي. https://www.worldenvironmentday.global/ar/tlm-knt-hl-ma-hw-altnw-lbywlwjy-alsnwy

7) IUCN. Biodiversity and Ecosystem Management in the Iraqi Marshlands. https://www.iucn.org/content/biodiversity-and-ecosystem-management-iraqi-marshlands-screening-study-potential-world-heritage-nomination

8) UNESCO, 2016. THE AHWAR OF SOUTHERN IRAQ: REFUGE OF BIODIVERSITY AND THE RELICT LANDSCAPE OF THE MESOPOTAMIAN CITIES. https://whc.unesco.org/document/152770

9) THE AHWAR OF SOUTHERN IRAQ: REFUGE OF BIODIVERSITY AND THE RELICT LANDSCAPE OF THE MESOPOTAMIAN CITIES https//:whc.unesco.org/document152770/

10) Naura Hussain ,et.al 2006. Final-report-Appendix-C-Marshlands monitoring activities, Agricultural reconstruction and development program for Iraq. https://www.researchgate.net/publication/311694415_Final_report_Appendix_C_Marshlands_monitoring_activities_Agricultural_reconstruction_and_development_program_for_Iraq

11) Nature of Iraq, 2017. Key Biodiversity Areas (KBA) of Iraq. Priority Sites for Conservation and Protection. Page(xxix).

12) الأمم المتحدة، الاتفاقية المتعلقة بالتنوع الإحيائي 2011. التنوع الإحيائي هو الحياة. https://www.un.org/ar/events/biodiversityday/assets/pdf2011factsheets.pdf

13) Jacqueline McGlade, 2013. Invasive alien species: a growing problem for environment and health. https://www.eea.europa.eu/highlights/invasive-alien-species-a-growing

14) Rodolfo Gentili, et.al. 2021. Invasive alien species and biodiversity: impacts and management. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14888386.2021.1929484

15) National Wildlife Federation, undated. Invasive species"—they may not sound very threatening, but these invaders, large and small, have devastating effects on wildlife. https://www.nwf.org/Educational-Resources/Wildlife-Guide/Threats-to-Wildlife/Invasive-Species

16) Laith A. Jawad, et.al. 2021. Chapter 37. The Common Carp (Cyprinus carpio), Effect on the Environment and the Indigenous Fish Species in Iraq. https://faculty.uobasrah.edu.iq/uploads/publications/1653463466.pdf

17) FAO, Nov. 2012. EXPERT MEETING ON THE REVIEW OF FISHERIES AND AQUACULTURE ACTIVITIES IN THE EUPHRATES–TIGRIS BASIN https://www.fao.org/documents/card/ar/c/2e8b49e5-ad57-44f2-b4d7-b5760373d521/

18) Najah A. Hussain, et.al. 2020. The Impact of Habitat changes on the Mesopotamian Marshlands Fishery from 2003 to 2018. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/779/1/012051/pdf

19) زهرة النيل ويكيبيديا. https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%88%D8%B1%D8%AF_%D8%A7%D9%84%D9%86%D9%8A%D9%84

20) حسن خليل مركز علوم البحار البصرة، كانون الثاني 2018. https://msc.uobasrah.edu.iq/index.php/2017-10-31-08-15-50/9048-2018-01-23-05-03-34.html

21) ويكيبيديا، نبات الشمبلان. https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B4%D9%85%D8%A8%D9%84%D8%A7%D9%86

22) مؤيد قاسم الخفاف، الحملات الإعلامية لمكافحة الشمبلان والاعشاب المائية في العراق، مجلة جامعة جيهان، اب 2017، أربيل

23) Save the Tigris, Nov. 2020. New Report Touches Upon Unsustainable Bird Hunting in the Marshes. https://www.savethetigris.org/new-report-touches-upon-unsustainable-bird-hunting-in-the-marshes/

24) Max Finlayson, et al, 2005. Ecosystems AND HUMAN WELL-BEING: WETLANDS AND WATER, A Report of the Millennium Ecosystem Assessment. https://www.millenniumassessment.org/documents/document.358.aspx.pdf

25) صفاء خلف، 2021. العراق. "لا حياة لنا بدون ماء". https://orientxxi.info/magazine/article5176

26) Laith A. Jawad, et.al. 2021. Chapter 37. The Common Carp (Cyprinus carpio), Effect on the Environment and the Indigenous Fish Species in Iraq. https://faculty.uobasrah.edu.iq/uploads/publications/1653463466.pdf

الفصل الرابع

اقتصاديات الأهوار والأراضي الرطبة

لا بد لي من الإشارة إلى أنني لست متخصصاً في مجال الاقتصاد، ولكنني قمت بتوثيق أهم المعلومات المتاحة في الدراسات والأبحاث والمقالات ذات الصلة بالموضوع. تلك المعلومات تُعَدُّ مفاهيم عامة يمكن فهمها وتقديرها بسهولة، وذلك لخدمة الهدف الرئيسي من هذا الكتاب. ونظراً لأن الأراضي الرطبة تعتبر مهداً للتنوع الإحيائي، ومصدراً رئيسياً للموارد التي تعتمد عليها العديد من الكائنات الحية، سواء كانت نباتية أو حيوانية، للبقاء على قيد الحياة، فإنها تعد أيضاً مستودعات هامة للمواد الوراثية النباتية. ونتيجة لذلك، تُعَدُّ واحدة من أكثر البيئات إنتاجية في العالم [1].

بالإضافة إلى ارتباط الأهوار بالتراث الثقافي والتاريخي، هناك جوانب اقتصادية واجتماعية أخرى. تُمثِّل الأهوار إحدى الركائز الأساسية للبلاد، والتركيز عليها يعني التعامل مع قضايا اجتماعية واقتصادية ذات أهمية بالغة [2].

لقد توصلت الدراسة الاستراتيجية للمياه والأراضي في العراق 2035-2015 التي أعدها تحالف من ثلاث شركات (اثنان إيطالية وواحدة عراقية) لحساب وزارة الموارد المائية وبكلفة 35,500 مليون دولار أمريكي، وكنت عضواً في اللجنة التوجيهية المشرفة على إعداد الدراسة التي استمرت لأكثر من عامين، ومشاركة ممثلين آخرين من الوزارات العراقية المعنية في اللجنة، بأن المردود الاقتصادي للأهوار، هو ضعف العائد من المياه إذا ما خصصت للزراعة. ويقول علماء إيطاليون آخرون بأن هذا التقدير متحفظ جداً، إذ أنها تعطي أربعة أضعاف، وليس الضعف، إذا ما أحسنت إدارتها. وأن الاراضي الرطبة في آسيا تعطي أكبر من ذلك بكثير. فمن الناحية العلمية، يُعترف بأن الأراضي الرطبة توفر مجموعة واسعة من خدمات النظام البيئي، بما في ذلك تجهيز الغذاء والمياه العذبة والمواد الكيميائية الحيوية والطبية والمواد الوراثية والألياف والوقود، والتنظيم، على سبيل المثال، تنظيم المناخ، وتنقية المياه ومعالجة النفايات، والتحكم في التعرية والفيضانات، وتقدم الدعم الأولي على سبيل المثال، المواد الأولية، وتدوير المغذيات، وتكوين التربة، والخدمات الثقافية–السياحية، مثل الترفيه، والتعليم، والقيم الروحية والدينية. هذه المعايير البيئية والاجتماعية مهمة في دعم سبل العيش ورفاهية الإنسان. [3].

تحديد الفوائد الاقتصادية للأراضي الرطب

يعاني السكان في جميع أنحاء العالم من تحديات اجتماعية واقتصادية وبيئية ناجمة عن تدهور أو تدمير وسوء إدارة مواردهم الطبيعية، بما في ذلك أراضيهم الرطبة ومواردهم المائية. هذا التدمير، الذي يستمر بمعدلات مثيرة للقلق في العديد من البلدان، بما في ذلك العراق، يسهم في تصاعد الفقر ومشكلات إمدادات المياه والأمن الغذائي، فضلاً عن تدهور التنوع البيولوجي الذي تتمتع به الأراضي الرطبة. ولطالما رأى الاقتصاديون وصناع القرار قيمة الأراضي الرطبة من حيث الموارد الطبيعية والمنتجات المادية التي تخلقها للاستهلاك البشري، خاصةً فيما يتعلق بالأنشطة الاقتصادية التجارية مثل صيد الأسماك والزراعة وتوفير المياه في المناطق الحضرية والصناعية. ومع ذلك، فإن هذه الاستخدامات المباشرة لا تشكل إلا جزءاً صغيراً من القيمة الإجمالية للأراضي الرطبة، التي تولد فوائد اقتصادية تتعدى بكثير المنتجات المادية فقط. لذلك، يجب أخذ في اعتبارنا النطاق الكامل للفوائد الاقتصادية (القيمة الاقتصادية الإجمالية) المترتبة على الأراضي الرطبة عند تقييم سلع وخدمات الأراضي الرطبة. [4].

لكن كيف يمكننا تحديد قيمة نقدية مناسبة لمنتجات أو خدمات الأراضي الرطبة؟ تكمن الفكرة وراء تقييم منتجات وخدمات الأراضي الرطبة في إظهار أن الحفاظ على الوظائف الطبيعية للنظام البيئي يمكن أن يكون له قيمة اقتصادية ويحقق أرباحاً. ولتحقيق ذلك بشكل مناسب، يتعين على الفرد مقارنة سعر منتج الأراضي الرطبة الناتج من أرض رطبة محفوظة بشكل جيد مع سعر إنتاج سلع أو خدمات مماثلة بطريقة أقل ملائمة للبيئة، مثل بناء السدود أو خطط الري وتحسين المدخلات الزراعية الكثيفة، وتحويل الأراضي إلى حقول رعي، وما إلى ذلك. المفتاح هنا هو استيعاب العوامل الخارجية للتكلفة، حيث يتم دعم معظم المنتجات والخدمات على الأرض، غالباً بدون علم المستهلك، الذي لا يضطر لدفع تكلفة معالجة المياه اللازمة للتخلص من فائض النترات الناتج عن استخدام الأسمدة لتوفير مياه شرب نظيفة. وهذا لا يعكس السعر الحقيقي للمنتج. وكذلك، المزارع الذي يروي حقله بشكل مكثف لا يضطر لدفع ثمن الضرر، مثل التعرية والتلوث، أو هدر المياه الناجم عن الري، ولكل متر مكعب من الماء الذي يستخدمه، على مستجمعات المياه، وزيادة تعكر مياه النهر في النهاية. وهذا لا يعكس السعر الحقيقي لتكلفة زراعته. لذلك، يجب على أي شخص أن يتحمل ثمن الضرر الذي تسبب فيه. ومع ذلك، يحدث في الواقع أن

المجتمع بأسره يتكبد التكاليف نتيجة للاستخدام غير الحكيم للسلع المشتركة.

ولأن صانعي القرار والسياسيين يرغبون في رؤية أرقام مقنعة قبل اتخاذ قرارات قد تؤثر على شعبيتهم، فقد تم تطوير سلسلة من الأساليب لمحاولة قياس القيم النقدية لخدمات وسلع الأراضي الرطبة. وأسهل طريقة للقيام بذلك هي تطبيق طريقة سعر السوق (العرض والطلب) ولكن هذا للأسف ليس ممكناً دائماً، لأن بعض منتجات الأراضي الرطبة ببساطة لا يوجد لها سوق أو لأن بعض قيم الأراضي الرطبة غير قابلة للتسويق في جوهرها. وتحدث إخفاقات السوق هذه عندما لا تعكس الأسواق التكلفة الاجتماعية الكاملة أو المنفعة الاجتماعية لسلعة ما. تشمل إخفاقات السوق المتعلقة بالنظم البيئية حقيقة أن العديد من الأراضي الرطبة تقدم خدمات تمثل منافع عامة، وأن العديد من خدمات الأراضي الرطبة تتأثر بالعوامل الخارجية، وأن حقوق الملكية المتعلقة بالنظم البيئية وخدماتها غالباً غير محددة بوضوح. [1].

استعادة الأراضي الرطبة المتدهورة تعود بفوائد اقتصادية

مثلما يؤدي فقدان الأراضي الرطبة وتدهورها إلى فقدان الفوائد الاقتصادية لخدمات النظام البيئي، يُمكن، عند استعادتها، استعادة بعض هذه الخدمات وبالتالي تحقيق فوائد اقتصادية. إن إزالة الضغوط على الطابع البيئي للأراضي الرطبة الحالية تُعتبر أفضل ممارسة لمنع المزيد من الخسارة والتدهور. فالتعهدات والالتزامات بموجب اتفاقية رامسار تنص بوضوح على الاستخدام الحكيم وتجنب فقدان الأراضي الرطبة وتدهورها كأولوية أولى ضمن إطار عمل حول كيفية تجنب وتخفيف وتعويض فقدان الأراضي الرطبة وتدهورها، الذي يتضمن تحديد فرص استعادة الأراضي الرطبة. يجب التأكيد على أن الاستعادة ليست بديلاً عن حماية وضمان الاستخدام الحكيم للأراضي الرطبة، وأن إمكانية استعادة الأراضي الرطبة ليست مبرراً أو مقايضة مناسبة لاستمرار تدهورها. قد تكون استعادة الأراضي الرطبة أكثر تكلفة بكثير من تكاليف إدارة وصيانة الأراضي الرطبة التي تعمل بشكل طبيعي، ولكن يمكن أن تسهم بشكل كبير في تعزيز فوائد الأراضي الرطبة. بعض جهود استعادة الأراضي الرطبة قد فشلت في الماضي بسبب التركيز الضيق على فائدة واحدة أو مجموعة جزئية من الفوائد. يمكن أن تكون الأساليب التشاركية الفعالة من حيث التكلفة لاستعادة الأراضي الرطبة أكثر نجاحاً في تحقيق فوائد أكثر استدامة للناس والبيئة. لذلك، يجب على صانعي القرار اتخاذ تدابير فورية ومناسبة للتعرف إلى المجموعة الكاملة من الفوائد البيئية والثقافية

والاجتماعية والاقتصادية من استعادة الأراضي الرطبة. يُؤكد أن الفشل في التعرف على هذه الفوائد المتعددة يقوض الأساس المنطقي لاستعادة الأراضي الرطبة. يمكن إجراء إعادة التأهيل، أو على الأقل بعض الاستعادة في كثير من الأحيان، خاصة في الحالات التي حدث فيها تدهور شديد بالفعل، مثل معالجة المياه وتثبيت التربة. بالتالي، تُسهم الاستعادة بشكل كبير في تجنب الخسارة أو على الأقل تبطئ عملية الخسارة.

ويمكن أن تلعب الممارسات التقليدية والمعرفة المحلية دوراً مهماً في الاستخدام الحكيم للأراضي الرطبة، ويجب أخذها في الاعتبار في إدارة الأراضي الرطبة. إن التعرف على ارتباط المجتمعات المحلية بالأراضي الرطبة وتعزيزه يمكن أن يسهم في الحفظ من خلال إشراك مجموعة واسعة من أصحاب المصلحة. كما يجب اعتبار المعرفة المحلية والتقليدية أساسية في إدارة خدمات النظام البيئي للأراضي الرطبة. [5].

وعليه أصبح من الضروري تحديد أولويات الأنشطة لضمان كفاءة وفعالية سياسات الصيانة والإدارة لأهوارنا. يمكن القيام بذلك من خلال التقييم والإدارة المتكاملين، وكذلك التخطيط المكاني. قد يكون التقدير مكلفاً للغاية، لكن العديد من التجارب في جميع أنحاء العالم تشير إلى أن استعادة النظم البيئية المتدهورة وإعادة تأهيلها يمكن أن تعود بفوائد كبيرة على الناس. فغالباً ما توفر خدمات النظام البيئي تكلفة أقل من البنى التحتية البديلة التي من صنع الإنسان.

اقتصاديات الأهوار

لا يختلف النشاط الاقتصادي في مناطق الأهوار عن أي نشاط اقتصادي آخر في المجتمعات التقليدية. فهناك علاقة مباشرة بالطبيعة حيث يعيش السكان وسط مفرداتها، ويتعاملون معها دون الحاجة لوسائل أخرى. وليس هناك ملكية واضحة للأراضي في الأهوار، ومع ذلك، لكل عشيرة تسكن هناك حدود متفق عليها.

وكما بُيّن في أكثر من مكان في هذا الكتاب، إن الأهوار تزخر بأنواع متنوعة من الحيوانات والنباتات الأصلية، وتتميز بتنوع بيولوجي مرتفع للغاية. كما توفر هذه المناطق مناطق تكاثر للأسماك والروبيان، وتُعدّ الموارد السمكية في الخليج العربي غنية. وبالإضافة إلى ذلك، يقدم الغطاء النباتي الذي ينتشر فوق المستنقعات والمناطق المحيطة بها موائل دائمة لملايين الطيور. كما يُلاحظ

أن هذا الغطاء النباتي يعمل كمرشح للنفايات والملوثات التي تتدفق إلى نهري دجلة والفرات من المناطق التي تتجمع فيها.

الأهوار هي أفقر المناطق في العراق وواحدة من أكثر المناطق تأثراً بتغير المناخ ونقص المياه، مما أدى إلى آثار كارثية على سبل العيش لأكثر من 6000 أسرة ريفية، حيث فقدوا أصولهم الحية الفريدة، وهي الجاموس. يكتسبون عيشهم من خلال تربية العديد من الجواميس وبعض الماشية الأخرى، ويعتمدون بشكل أساسي على الحليب الذي تنتجه. هناك حاجة إلى النباتات الطازجة والبراعم الجديدة من القصب التي تنمو بكثرة هناك، بالإضافة إلى الأعشاب التي تنمو على طول جوانب الماء، وهي العلف الرئيسي المقدم للجاموس، بالإضافة إلى صيد الطيور وأسماك المياه العذبة [6].

توفر الأراضي الرطبة بيئة مناسبة لرعي الحيوانات، وإنتاج الأخشاب للوقود، وكذلك المواد الخام للصناعات مثل مواد بناء المساكن والمضايف ومواد تغليف التمور مثل الحصران والسلال من القصب والبردي، التي توفر أيضاً المواد الخام المستخدمة في صناعة الورق. فالنباتات المائية والطحالب القاعية والعوالق النباتية تشكل القاعدة الرئيسة في الأهوار في جنوب العراق كمنتجين أوليين لغذاء الماشية والطيور واللافقاريات الكبيرة والصغيرة والأسماك العاشبة. هذه الطحالب والعوالق النباتية (مثل الدياتومات) والنباتات المائية لها أهمية كبيرة في هذه المستنقعات. يتغذى تسعة أنواع من الأسماك في هذه المناطق على الطحالب والأشنات والنباتات المائية، بينما تتغذى ستة أنواع من الأسماك على العوالق النباتية فقط [7].

صناعة حلوى الخرّيط: تُصنع هذه الحلوى من أزهار نبات البردي الكثيف الذي ينمو في الأهوار، حيث يزهر في فصل الربيع حتى شهر أبريل/نيسان. يتم صنع الخريط عن طريق جمع زهور البردي في أواني ثم وضعها تحت أشعة الشمس لتجف. بعد ذلك، يتم فرز المادة الطحينية الصفراء عن المواد الأخرى، وتوضع في قدر يحتوي على كمية قليلة من الماء. تُضاف المادة الصفراء إلى قطعة قماش موضوعة فوق الماء بقليل، ثم يُغطى القدر بشكل جيد. يُترك القدر على النار لمدة تقارب نصف ساعة حتى يُنضج المزيج بوساطة البخار الناتج عن الماء داخل القدر. بعد ذلك، يُترك المزيج حتى يبرد ويأخذ شكل قطع كبيرة، يتم قطعها وبيعها في الأسواق. تكون الحلوى بلون أصفر جذاب وتتميز بمذاق ورائحة لذيذة. [8].

الأهوار والزراعة: يُعرف النشاط الزراعي على نطاق واسع بأنه محرك رئيسي لفقدان الأراضي الرطبة الطبيعية في أجزاء كثيرة من العالم. [9]. وهناك اعتراف متزايد بالترابط الحاسم بين الزراعة والأراضي الرطبة الصحية. فهناك العديد من خدمات النظم البيئية المختلفة التي تقدمها الأراضي الرطبة التي يمكن أن تفيد الزراعة، وتسهم في رفاهية الإنسان. حيث يمكن للأراضي الرطبة ان تقوم بـ:

- دعم التربة الخصبة وتقليل التعرية والاحتفاظ بالرواسب والمواد المغذية بالإضافة إلى تقليل احتمالية الملوحة والكبريتات الحامضية.
- دعم تربية الأحياء المائية أو الرعي.
- توفير موطن للأنواع النباتية والحيوانية التي يمكن حصادها والموائل للطيور.
- توفير مخزون لمياه الشرب.
- توفير الظل، والحماية من الرياح، والحماية من الفيضانات.
- توفير مجموعة من المنتجات الخام مثل الأخشاب وعلف الماشية والملح والجفت والحطب.
- تعمل كمرشحات طبيعية في معالجة مياه الصرف الصحي.
- المساعدة في مقاومة الجفاف، وهو التحدي الرئيسي للمزارعين في جميع أنحاء العالم. [10].

إن العديد من الإجراءات التي تركز أساساً على الأراضي الرطبة وموارد المياه، لن تكون مستدامة أو كافية ما لم يتم التعامل مع دوافع أخرى مباشرة وغير مباشرة للتغيير. مثل، التكثيف المستدام للزراعة، وتغير المناخ البطيء، وتقليل تحميل المغذيات، وتصحيح إخفاقات السوق، وتشجيع مشاركة أصحاب المصلحة، وزيادة الشفافية والمساءلة في صنع القرار في الحكومة والقطاع الخاص. وعندما يتم تضمين كل من الفوائد الاقتصادية للأراضي الرطبة التي يمكن تسويقها مع التي لا يمكن تسويقها، غالباً ما تكون القيمة الاقتصادية الإجمالية للأراضي الرطبة أكبر من تلك الخاصة بالأراضي الرطبة التي تم تحويل استخدامها للزراعة. [11].

السياحة في الأهوار: تتميز الأهوار العراقية بإمكانيات سياحية لا تضاهيها مناطق أخرى في العراق أو البلدان المجاورة. حيث أنها تتمتع بطبيعة متنوعة وجمالية عالية توفر المياه والطيور والأسماك

والجزر الخضراء العائمة فوق المياه، إلى جانب نمط حياة السكان الفريد في الأهوار، وأنشطتهم الاقتصادية ووضعهم الاجتماعي، والحرف اليدوية المميزة. يبرز أهمية السياحة في الأهوار في فترات نهاية الشتاء وبداية الربيع، حيث ترتفع مناسيب المياه وتتحول المساحات الواسعة إلى مسطحات مائية. تمتاز هذه الفترة بجمال الطبيعة ودفء الجو، وتعد هواية صيد الطيور وصيد الأسماك (بشرط أن يكون ذلك مقيداً) عاملاً جاذباً للسياح. تقدم الأراضي الرطبة فرصاً متنوعة للأنشطة الترفيهية الشعبية، مثل ركوب القوارب والصيد وصيد الأسماك ومراقبة الطيور والتصوير الفوتوغرافي [12]. مما لا شك فيه أن استثمار السياحة في أهوار جنوب العراق يمثل إحدى المداخل الرئيسة لزيادة نمو الناتج المحلي الإجمالي وتوفير فرص العمل، ويمكن أن يسهم في زيادة مصادر الدخل وتوفير فرص العمل للعاطلين من سكان الأهوار. من خلال تفعيل الاستثمار بين القطاع العام والخاص في ظل الظروف الاقتصادية الراهنة للاقتصاد العراقي الريعي. هذا، بدوره، يتطلب دراسة شاملة لمشاريع الاستثمارات السياحية في الأهوار، مع التركيز على السوق واحتياجات المستهلكين السياح. يتعين أن تشمل هذه الدراسة أيضاً تطوير المردود الاقتصادي والاجتماعي والبيئي، بالإضافة إلى نوعية المنتج السياحي المقدم. هذا سيسهم في تحقيق الانتعاش الاقتصادي وتحسين مستوى المعيشة في مناطق الأهوار، مما يعزز التنمية البشرية والخدمية والإعمار في العراق [6].

التقييم الاقتصادي والمحافظة على الأهوار: بسبب الحدود البيئية والاقتصادية والإدارية الواسعة والمتغيرة وغير الواضحة للأهوار، ولأن العديد من سلع وخدمات الأراضي الرطبة لا يتم شراؤها أو بيعها مطلقاً، فمن الصعب تحديد قيمتها بشكل خاص، الشكل (1). فكثيراً ما يتم التغاضي عن الفوائد الاقتصادية الناتجة عن الأهوار، والتكاليف الاقتصادية المرتبطة بتدهورها أو فقدانها من قبل الحكومة والصناعة الخاصة، وكذلك من قبل مستخدمي الأراضي والموارد في مناطق الأراضي الرطبة. بالإضافة إلى القرارات التي يتم اتخاذها أو تنفيذ الأنشطة التي لها آثاراً سلبية على الأهوار، فإن هذا الإغفال يعني أن قدرة الأهوار على توليد الدخل والمعيشة والمزايا الأخرى قد تم التقليل من شأنها في كل من سياسة الحفظ والتنمية والتخطيط والممارسة. كما يساعد تقييم الأهوار بشكل خاص على:

- إثبات القيمة العالية المرتبطة بحفظ الأراضي الرطبة، والتأكيد على أن الأهوار توفر فوائد اقتصادية قابلة للقياس الكمي للأفراد والأسر والحكومة والاقتصاد الوطني والمجتمع العالمي.
- تسليط الضوء على التكاليف الكبيرة والواسعة النطاق التي يتكبدها تدهور الأهوار

وخسائرها من حيث الكفاءة الاقتصادية والإنصاف والنمو والإنفاق العام والأرباح الخاصة، كذلك أمن سبل العيش.

- تبرير الحفاظ على الأراضي الرطبة على أنه استثمار مفيد اقتصادياً وخيار لاستخدام الأراضي من قيل الحكومة والقطاع الخاص والمجتمعات المحلية.

- تحسين وترشيد إدارة الأهوار من خلال دمج الاهتمامات التجارية والاقتصادية في استراتيجيات الحفظ.

- تقديم حوافز للحفاظ على الأهوار من خلال ضمان أن تعود الفوائد الاقتصادية الكافية من الأهوار إلى المجموعات المسؤولة عن الحفاظ عليها وتحمل التكاليف المرتبطة بها.

- تحديد مصادر التمويل وآليات التمويل المستدامة للحفاظ على الأهوار على مستوى المجتمع والقطاع الخاص والحكومة والمستويات الدولية. [4].

الشكل (1): التقديرات التي يجب أن تأخذ في حساباتها جميع الكلف الاقتصادية المرتبطة بالحفاظ على الأراضي الرطبة/ الأهوار. المصدر:

lucy emerton dec. 1998. economic tools for valuing wetlands in eastern africa

ولكن الحفاظ على الأهوار ليس مجانياً، إذ تميل تكاليف حفظ الأهوار إلى التحديد الضيق من قبل الاقتصاديين، حيث يركزون فقط على الاستثمار والتكاليف المتكررة التي تتكبدها المؤسسات الحكومية المعنية بإدارة الأراضي الرطبة. توفر نتائج التحليل الاقتصادي عدداً من الأدوات المهمة للإدارة المستدامة للأهوار، من خلال التأكيد على قيمتها الاقتصادية العالية وإثبات أن فقدانها وتدهورها يشكلان تكاليف اقتصادية حقيقية. ولجعل الحفاظ على الأراضي الرطبة ذا أولوية عالية من قبل الحكومة، يجب أن يكون ذلك مبرراً اجتماعياً واقتصادياً وتنموياً وسياسياً. تتنافس الأراضي الرطبة مع القطاعات الاقتصادية الأخرى على مخصصات الميزانية لضرورات التنمية، حيث يُفضل تعزيز الأنشطة الاقتصادية التي تسهم في تدهور الأهوار. يجب على التقييم التأكيد على حقيقة أن سلع وخدمات الأهوار تسهم في الدخل القومي والتوظيف والمعيشة والإنتاج الصناعي وعائدات التصدير والإيرادات المالية، مع التركيز على التكاليف طويلة الأجل لتدهور الأهوار بالنسبة لجميع هذه المؤشرات الاقتصادية. من خلال التأكيد على دورها المهم في النمو الاقتصادي والعدالة، وإثبات النفقات العامة التي تم توفيرها من خلال الحفاظ عليها، كما يوفر التقييم مبرراً قوياً ومطلوباً بشدة للحكومة لتخصيص الموارد الشحيحة للحفاظ على الأراضي الرطبة. [4]. الشكل (2). ولأن التقييم يحلل حجم وتوزيع تكاليف وفوائد الأهوار، لذلك يسلط الضوء على احتياجات تمويل الحفظ. كما أنه يحدد المجموعات التي تستفيد بحرية أو بتكلفة منخفضة الأهوار، أو الذين يقومون بأنشطة تؤدي إلى تدهورها دون محاسبتهم على الضرر الذي تسببوا فيه. وبالتالي، يتم تحديد مجالات لجني إيرادات إضافية يمكن إعادة توزيعها على المجموعات التي تتحمل التكاليف. المرتبطة بحفظ الأهوار. [4].

الشكل (2): التحليل الاقتصادي للأراضي الرطبة/ الأهوار، لأغراض الإدارة التي تنتهج أربع مراحل أساسية التي تتضمن التقييم، ولكن غير مقتصرة عليه.

Lucy Emerton Dec. 1998. Economic Tools For Valuing Wetlands In Eastern Africa.

اقتصاديات مياه الأهوار

تهدف الجهود الأخيرة إلى استكشاف إمكانات أسواق المياه كأداة لإعادة تخصيص المياه لتلبية احتياجات النظام البيئي، وعلى رأسه الأهوار، وكذلك الهدف التقليدي المتمثل في تحسين كفاءة الموارد لتوفير المياه للري وإمدادات مياه الشرب، يمكن للأسواق التي تعاملت مع المياه فقط على أنها سلعة خاصة وسلعة قابلة للتداول أن تدرك أنه سيكون لها عواقب اجتماعية وبيئية سلبية. من ناحية أخرى، يمكن أن يؤدي التركيز المفرط على المياه كمورد عام ومحلي أن يحد من نشاط السوق، مثل تجارة المياه. عند استخدام الأسواق لإعادة تخصيص المياه لاستخدامات عالية القيمة. لكن يجب أن نحدد متطلبات مياه النظام البيئي (الكمية والنوعية). فتصبح ترتيبات الإدارة المناسبة ضرورية لتوجيه استخدام مثل هذه المياه لتحقيق الأهداف المرجوة لحالة النظام البيئي وعمله.

لغرض تلبية احتياجات النظام البيئي، يجب توفير القدرة على تقليل مخصصات المياه للأغراض الأخرى بشكل مثالي. لذلك، يجب استرجاع تكلفة المياه (تسعير المياه) من المستخدمين الحاليين، مثل استخدام المياه في الري، بالإضافة إلى اتخاذ تدابير الكفاءة. إنها آلية فعالة، لأن الفوائد التي تعود على تحسين تدفق الجداول والأنظمة البيئية للمياه العذبة، التي تعتبر أساساً سلعاً عامة، تظل ضرورية. لذلك، يظل دور الإدارة الجيدة وحقوق الملكية الكاملة للمياه ظروفاً أساسية لتمكين الأهوار والأسواق من العمل بشكل جيد [11]. ويأتي ذلك تأكيداً على ما وصلت إليه الدراسة الاستراتيجية للمياه والأراضي للفترة من 2015 إلى 2035، حيث أظهرت أن العائد من كمية المياه المخصصة للأهوار يتجاوز الضعف مقارنة بتخصيص نفس الكمية للزراعة، كما تم ذكره سابقاً.

الاستنتاج وما الذي يجب عمله

تُعتبر الأهوار من المناطق الغنية بالموارد والثروات الاقتصادية التي لا تنضب، حيث تتمتع بكثافة نباتية خضراء وثروات حيوانية وسمكية هائلة، إلى جانب تنوع وفير في أنواع الطيور. يظهر بوضوح أن توفير الغطاء النباتي الطبيعي في هذه المنطقة يسهم في ازدهار الثروات الأخرى. يأتي ذلك بالإضافة إلى الدور البارز الذي تلعبه البيئة الخصبة والمراعي الطبيعية، التي تحتوي على حيوانات مائية وبرية مثل البط والجاموس، فضلاً عن نمو القصب والبردي.

ظلت هذه المنطقة، على مر الفترات التاريخية الطويلة حتى التسعينيات من القرن الماضي، تعيش على اقتصاديات الكفاف. ويتفق العلماء والخبراء على أن الأراضي الرطبة، بما في ذلك الأهوار، توفر مجموعة واسعة من خدمات النظام البيئي. تشمل هذه الخدمات توفير الغذاء والمياه العذبة، والمواد الكيميائية الحيوية والطبية، والمواد الوراثية والألياف والوقود. كما تلعب دوراً هاماً في تنظيم المناخ وتنقية المياه ومعالجة النفايات.

والتحكم في التعرية والفيضانات، وتقدم المواد الأولية، وتدوير المغذيات، وتكوين التربة، والخدمات الثقافية–السياحية، مثل الترفيه، والتعليم، والقيم الروحية والدينية. هذه المعايير البيئية والاجتماعية مهمة في دعم سبل العيش ورفاهية الإنسان. تعتبر هذه الخدمات البيئية والاجتماعية أساسية في دعم وتحسين جودة حياة الإنسان، حيث تؤثر إيجابياً في سبل العيش والرفاهية العامة. رغم أن الأراضي الرطبة لا تزال تتدهور، إلا أن ذلك يُعد أمراً محزناً للغاية، حيث تم تحديدها على أنها واحدة من أكثر النظم البيئية عرضة للخطر على مستوى العالم. يُعزى ذلك بشكل رئيسي إلى التصريف والتحويل إلى الأراضي الزراعية، وزيادة سحب المياه بسبب التنمية الاقتصادية والطلب على الغذاء.

تكمن الفكرة وراء تقييم منتجات وخدمات الأهوار في إظهار أنه يُمكن للحفاظ على الوظائف الطبيعية للنظام البيئي أن يكون له قيمة اقتصادية عالية. ولتحقيق ذلك بشكل مناسب، يجب على الفرد مقارنة سعر منتج الأراضي الرطبة الناشئ من أرض رطبة محفوظة جيداً مع سعر إنتاج سلع أو خدمات مماثلة بطريقة أقل ملاءمة للبيئة، مثل بناء السدود أو خطط الري، وتعزيز المدخلات كثيفة الاستخدام، مثل الزراعة، وتحويل الأراضي إلى حقول رعي... الخ. المفتاح هنا هو استيعاب العوامل الخارجية للتكلفة، حيث يتم دعم معظم المنتجات والخدمات على الأرض، غالباً بدون علم المستهلك، الذي لا يضطر لدفع تكلفة معالجة المياه اللازمة للتخلص من فائض النترات الناتج عن استخدامه للأسمدة لتوفير مياه شرب نظيفة، الذي لا يعكس السعر الحقيقي للمنتج. وكذلك، المزارع الذي يروي حقله بشكل مكثف لا يضطر لدفع ثمن الضرر (التعرية والتلوث) أو هدر المياه الناجم عن الري، ولكل متر مكعب من الماء الذي يستخدمه، على مستجمعات المياه وزيادة تعكر مياه النهر في النهاية، وذلك لا يعكس السعر الحقيقي لتكلفة زراعته. لذلك، يجب على أي شخص دفع ثمن الضرر الذي تسبب فيه.

لكن الواقع الفعلي هو أن المجتمع بأسره يتحمل تكلفة الاستخدام غير الحكيم للسلع المشتركة. أظهرت دراسة استراتيجية المياه والأراضي في العراق للفترة 2035-2015 التي أجرتها وزارة الموارد المائية أن العائد الاقتصادي من الأهوار يكون ضعفاً فقط إذا كانت تُخصص للزراعة. يشيرون بعض العلماء الإيطاليين إلى أن هذا التقدير محتفظ جداً، حيث يمكن أن يكون العائد أربع مرات وليس مرة واحدة إذا تمت إدارتها بشكل جيد. حتى الأراضي الرطبة في آسيا تُظهر عوائد أكبر بكثير. ونظراً لأن صانعي القرار والسياسيين يفضلون رؤية أرقام ملموسة قبل اتخاذ قرارات قد تؤثر على شعبيتهم، تم تطوير سلسلة من الأساليب لقياس القيم النقدية لخدمات وسلع الأراضي الرطبة. وأسهل طريقة للقيام بذلك هي تطبيق طريقة أسعار السوق (قانون العرض والطلب). ولكن للأسف، قد لا تكون هذه الطريقة دائماً فعالة، إما لأن بعض منتجات الأراضي الرطبة ليس لها ببساطة سوق، أو لأن بعض قيم الأراضي الرطبة غير قابلة للتسويق بشكل أساسي. وتحدث إخفاقات السوق هذه عندما لا تعكس الأسواق التكلفة الاجتماعية الكاملة أو المنفعة الاجتماعية لسلعة ما. وأن إخفاقات السوق المتعلقة بالنظم البيئية تشمل حقيقة أن العديد من الأراضي الرطبة تقدم خدمات تمثل منافع عامة، وأنها تتأثر بالعوامل الخارجية وأن حقوق الملكية المتعلقة بالنظم البيئية وخدماتها غالباً غير محددة بوضوح.

لا يختلف النشاط الاقتصادي في مناطق الأهوار عن أي نشاط اقتصادي اخر في المجتمعات التقليدية، فهناك علاقة مباشرة بالطبيعة فهو يعيش وسط مفرداتها ويتعامل معها دون الحاجة لوساطة أخرى، ولا توجد في الهور ملكية أرض بصورة واضحة. ومع ذلك، فلكل عشيرة تسكن هناك حدودها المتفق عليها.

وكما بيّنا في أكثر من مكان من هذا الكتاب، أن الأهوار تزخر بأنواع الحيوانات والنباتات الأصلية، وتتميز بتنوع بيولوجي مرتفع للغاية وتوفر مناطق تكاثر للأسماك والروبيان، والموارد السمكية في الخليج العربي. كما أن الغطاء النباتي الذي ينتشر فوق المستنقعات والمناطق المحيطة بها يوفر موائل دائمة لملايين الطيور، وقد أكدت الدراسات الاستقصائية التي أجريت في السبعينيات وجود أكثر من 80 نوعاً من الطيور، على وجه الخصوص، والأهوار تُعد محطة مهمة للطيور المهاجرة التي تسافر من غرب سيبيريا وآسيا الوسطى إلى إفريقيا. اضافةً إلى كونها مرشحة للنفايات والملوثات التي تتدفق إلى نهري دجلة والفرات.

لكن الأهوار هي واحدة من أفقر المناطق في العراق وواحدة من أكثر المناطق تضرراً من تغير المناخ ونقص المياه مما تسبب في آثار كارثية على سبل العيش لأكثر من 6000 أسرة ريفية إذ أنهم فقدوا جواميسهم، وهي أصولهم الحية الفريدة التي يكسبون عيشهم من خلال تربيتها، وبعض الماشية الأخرى التي تتغذى على البراعم الجديدة من القصب، بالإضافة إلى الأعشاب التي تنمو على طول جوانب الماء، التي تُعتبر العلف الرئيسي المقدم للجواميس إضافة إلى صيد الطيور والأسماك.

ولا بد من التأكيد على أن الاستعادة ليست بديلاً عن حماية وضمان الاستخدام الحكيم للأراضي الرطبة، أي أن إمكانية استعادة الأراضي الرطبة ليست مبرراً أو مقايضة مناسبة لاستمرار تدهور الأراضي الرطبة. كما يمكن أن تكون استعادة الأراضي الرطبة أكثر تكلفة بكثير من تكاليف إدارة وصيانة الأراضي الرطبة التي تعمل بشكل طبيعي، بينما يمكن أن تلعب الاستعادة دوراً مهماً في تعزيز فوائد الأراضي الرطبة، تظهر التجربة أن الأراضي الرطبة «المستعادة» نادراً ما توفر النطاق والحجم الكامل من الخدمات التي تقدمها الأراضي الرطبة التي لم تتدهور. فقد فشلت بعض جهود استعادة الأراضي الرطبة في الماضي، بسبب الأهداف الضيقة التي تركز على فائدة واحدة أو مجموعة جزئية من الفوائد، من بين أمور أخرى. أدى عدم القدرة على إدراك أو تقدير إمكانية تحقيق فوائد متعددة عبر القطاعات، إلى منع الأساليب التشاركية الفعالة من حيث التكلفة في استعادة الأراضي الرطبة، التي قد تكون أكثر نجاحاً في استعادة الفوائد وتقديم نتائج أكثر استدامة للناس والبيئة. لذلك يجب على صانعي القرار اتخاذ تدابير فورية مناسبة لتحديد المجموعة الكاملة من الفوائد البيئية والثقافية والاجتماعية والاقتصادية من استعادة الأراضي الرطبة.

تسليط الضوء على الحاجة لتوفير حوافز اقتصادية على المستوى المحلي للحفاظ على الأهوار يعد أمراً ضرورياً، بما في ذلك تكاليف الفرص البديلة لأنشطة استخدام الأراضي والموارد غير المستدامة التي تم التخلي عنها، وتحديد المناطق التي يحصل فيها أصحاب الأراضي على قيمة غير كافية لتنافس الأهوار مع استخدامات الأراضي والموارد المدمرة الأخرى، ويسلط الضوء على المناطق التي يكون من الضروري فيها وضع حوافز اقتصادية محلية إضافية للحفظ. ولا بد من تقييم وتحليل حجم وتوزيع تكاليف وفوائد الأهوار، واحتياجات تمويل الحفظ. ويتوجب تحديد المجموعات التي تستفيد بحرية أو بتكلفة منخفضة الأهوار، التي تقوم بأنشطة قد تؤدي إلى تدهورها دون المحاسبة على الضرر التي تسببها، وبالتالي تحديد مجالات لجني إيرادات إضافية يمكن إعادة توزيعها

على المجموعات التي تتحمل التكاليف المرتبطة بحفظ الأهوار من خلال رؤية إستراتيجية واقتصادية واجتماعية لتطوير الأهوار وتحديد الأهداف المطلوبة. وإيجاد موازنة دقيقة بين الحفاظ على البيئة الطبيعية للأهوار وبين البيئة الاجتماعية للسكان ومتطلباتهم ضمن نظام بيئي متكامل. والموازنة بين الطبيعة المائية للهور والطبيعة الزراعية لليابسة وذلك من خلال إعادة النظر في توزيع القرى القائمة وتأهيلها، مع تحديد القرى التي قد يُتوقع أن تغمر في المستقبل.

يجب إيجاد حلول جذرية للقضاء على الصيد المحرم والجائر وتكثيف الأسماك الأصلية المهددة بالانقراض مثل البني والقطان والشبوط، الذي اصبح وجودها نادراً جداً في الأهوار، بوضع برامج تنموية وبحيرات خاصة للإكثار من هذه الأسماك، مما يتطلب كمرحلة اولى في مجال تنمية الثروة السمكية، تطوير الصيد التقليدي وبناء البنية التحتية من مراكز لتجمع الصيد والمخازن المبردة ومعامل الثلج لحفظ الإنتاج وتأمين مستلزمات الصيد (شباك، حبال، طوافات) بالإضافة إلى إنشاء مزارع لتربية الأسماك باستخدام الأقفاص العائمة والاستفادة من الممرات المائية في الأهوار وتنظيمها على شكل أحواض مسيطر عليها لأغراض تربية الأسماك الملائمة وإنشاء مفاقس ملائمة للظروف البيئية في الأهوار.

يمتلك العراق أنواعاً فريدة وجيدة من الجاموس، حيث كان عدد الجاموس في العراق يقارب 250 ألف رأس قبل تجفيف الأهوار. تتميز هذه الأنواع بقدرتها العالية على إنتاج الحليب، وتعيش في بيئة قاسية لا يستطيع الحيوانات الأخرى العيش فيها. تعرضت أعداد الجاموس للتدهور السريع وبشكل مهول نتيجة لتجفيف الأهوار، ونقص موارد الأعلاف الخضراء، والخدمات البيطرية، وتدمير البيئة المثالية، وانتقال مربي الجاموس إلى العيش في المدن، مما أدى إلى انخفاض حاد في إنتاج الحليب في العراق. لذا، ينبغي تشجيع إنشاء مراكز لتجميع الحليب ومصانع للألبان، وتوفير الخدمات البيطرية، وإنشاء مركز للتهجين والتلقيح الاصطناعي والبحوث. كما يتطلب هذا القطاع إنشاء وحدات إنتاجية وهياكل تحتية لتطويره في الأهوار. يجب أيضاً إجراء البحوث والدراسات الميدانية لمواقع الإنتاج الزراعي، وتوفير فرص عمل مجدية لضمان التواجد السكاني في المنطقة.

يتطلب تطوير هذا القطاع أيضاً إنشاء وحدات إنتاجية خدمية وبنية تحتية، وتشجيع الاستثمارات في الأهوار من خلال تأمين صندوق لدعم المشاريع الزراعية بقروض ميسرة. يجب أيضاً تشجيع الاستثمار في الصناعات التقليدية وتسويق الصناعات الفلكلورية، وتوفير مستلزمات

الحصاد الميكانيكي (الحش) ووسائل النقل والتخزين. كما يمكن إنشاء صناعات للألواح المضغوطة والورق، والتعاون مع الوزارات الأخرى لتطوير الصناعات اليدوية وصناعة المشاحيف والزوارق.

يجب أن تكون وضع الأهوار وخدمات النظم البيئية المتعلقة بالمياه في صميم إدارة المياه أحد أساسيات الانتقال إلى اقتصاد مستدام يتسم بالكفاءة في استخدام الموارد. تشمل العناصر الرئيسة تقدير ومراعاة قيم المياه والأهوار في السياسة العامة واتخاذ القرارات. يشمل ذلك الاستثمار في تطوير معرفة أوسع حول الأهمية الاقتصادية للمياه والأهوار، والتزام دمج هذه المعرفة في القرارات، مثل قرارات السياسة والاستثمار. يجب أيضاً الالتزام بالإدماج الكامل لإدارة الأهوار وضمان استخدامها الحكيم في إدارة المياه، وذلك من خلال الإدارة المتكاملة لموارد المياه. كما يجب تعزيز استعادة الأهوار المتدهورة لتحسين أمان المياه والغذاء والطاقة، والحفاظ على التنوع البيولوجي، ومواجهة التحديات المناخية (التخفيف والتكيف)، وحماية البيئة ضد الأحداث المتطرفة. يجب أيضاً أن تعود الفوائد الناتجة عن هذه الإجراءات على السكان وسبل العيش، وأن تسهم في مكافحة الفقر، خاصةً مع توجه الفقراء في الريف للاعتماد بشكل كبير على خدمات النظام البيئي. يجب اتخاذ إجراءات على جميع المستويات وبالتعاون مع جميع أصحاب المصلحة لتحقيق فرص وفوائد العمل مع المياه والأهوار بشكل شامل، مع التركيز على تقدير أخطار الخسائر واتخاذ الإجراءات الضرورية بناءً على ذلك [5].

ستستمر للأهوار والخدمات التي يعتمد عليها الناس في الوجود فقط إذا تم تغيير نهج الإدارة، وتم إيقاف الاتجاهات الحالية في فقدان للأهوار وتدهورها وعكس مسارها. ولن تكون العديد من الاستجابات المصممة مع التركيز الأساسي على الأهوار وموارد المياه الكافية والمستدامة ما لم تتم معالجة الدوافع الأخرى للتغيير وتهيئة الظروف التمكينية. على سبيل المثال، سوف تتعرض استدامة المناطق المحمية للأهوار لتهديد شديد بسبب تغير المناخ الذي يسببه الإنسان. ستحتاج الاستجابات أيضاً إلى معالجة الظروف التمكينية التي تحدد فعالية ودرجة تنفيذ الإجراءات التي تركز على للأهوار على وجه الخصوص، وغالباً ما تكون التغييرات في أطر الحوكمة المؤسسية والبيئية مطلوبة لخلق هذه الظروف التمكينية. لكن لم يتم تصميم مؤسسات اليوم لمراعاة التهديدات المرتبطة بفقدان وتدهور خدمات النظام البيئي. [11].

فهل يعي الشعب العراقي ومسؤولي الدولة من حكومة ومجلس نواب أهمية الأهوار التاريخية والحضارية والثقافية والاقتصادية، إضافةً إلى دورها الحيوي في التكيف والحد/ التخفيف من تغير المناخ الذي سنقوم بتوضيحه في فصول لاحقة، ووجوب الحفاظ عليها. عسى أن يعوا ذلك. كما على المعنيين إجراء دراسة شاملة عن الأهوار وأهمية الحفاظ عليها، وباعتقادنا الراسخ أن أي دراسة ستتوصل وبيسر إلى ذلك.

المصادر:

1. Alain Lambert, May 2003. Economic Valuation of Wetlands: An Important Component of Wetland Management Strategies at the River Basin Scale. https://www.unepscs.org/Economic_Valuation_Training_Materials/06%20Readings%20on%20Economic%20Valuation%20of%20Coastal%20Habitats/07-Economic-Valuation-Wetlands-Management.pdf

2. ENS, Aug 2013. Mesopotamian Marshlands Declared Iraq's First National Park. http://ens-newswire.com/2013/08/02/mesopotamian-marshlands-declared-iraqs-first-national-park/

3. Risper Ajwang' Ondiek et al. 2019. Socio-Economic Determinants of Land Use/Cover Change in Wetlands in East Africa: A Case Study Analysis of the Anyiko Wetland, Kenya. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2019.00207/full

4. Lucy Emerton Dec. 1998. ECONOMIC TOOLS FOR VALUING WETLANDS IN EASTERN AFRICA. https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/1998-072.pdf

5. UNEP, Oct. 2012. REPORT OF THE STUDY ON THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY: WATER AND WETLANDS. https://reliefweb.int/report/world/report-study-economics-ecosystems-and-biodiversity-water-and-wetlands?gclid=CjwKCAjwxOymBhAFEiwAnodBLM4SBjKWe8aZY1eZhXvGeD-CXenDvMHf8FmoTz188MedzSSSbJw5HxoCmwsQAvD_BwE

6. ناجي ساري فارس، جامعة البصرة\ مركز دراسات البصرة والخليج العربي. واقع استثمار السياحة في اهوار جنوب العراق وأثارها في تشغيل الايدي العاملة.
https://www.iasj.net/iasj/pdf/b0a8c757f204c0bd

7. N A Fazaa, 2018. Evaluation of the Ecosystem Services of the Central Marsh in Southern Iraq. https://bsj.uobaghdad.edu.iq/index.php/BSJ/article/view/29

8. Dehua Mao, et al. 2018. Conversions between natural wetlands and farmland in China: A multiscale geospatial analysis https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969718311690

9. Will Moseley, 2015. Wetlands provide ecological and economic benefits. https://www.noble.org/news/publications/ag-news-and-views/2015/may/wetlands-provide-ecological-and-economic-benefits/

10. AU. Department of the Environment, 2016. Wetlands and agriculture. https://www.dcceew.gov.au/water/wetlands/publications/factsheet-wetlands-agriculture

11. Vermont, AGENCY OF NATURAL RESOURCES Department of Environmental Conservation, UD. WETLAND FUNCTIONS AND VALUES: RECREATIONAL VALUES AND ECONOMIC BENEFITS. https://dec.vermont.gov/watershed/wetlands/functions/benefits

12. راضي محسن داود، بدون تاريخ. نحو استراتيجية لتنمية اقتصاديات الأهوار في العراق

http://www.siironline.org/alabwab/edare-%20eqtesad(27)/596.htm

الفصل الخامس

الأهوار بين التجفيف والانعاش

تجفيف الأهوار واحدة من أكبر جرائم النظام السابق بحق البيئة والإنسانية وتراثها.

يقول «ثيسكر» في كتابه «المعدن العرب في الأهوار»: تم إغلاق منطقة الأهوار خلال الاضطرابات السياسية المعروفة في العراق (عام 1991) دون أن يزورها أي شخص. وفي المستقبل القريب، ستتم عملية تجفيف الأهوار، وعند حدوث ذلك، ستختفي حياة استمرت لآلاف السنين. يشير ثيسكر إلى العادات والكرم وسبل المعيشة لسكان الأهوار، ويصف جمال الطبيعة هناك، التي سحرته خلال زيارته بين نهاية عام 1951 ويونيو عام 1958. كما يسلط الضوء على الحيوانات المتنوعة التي تعيش في الأهوار وعلى ضفافها، مثل الجاموس والأبقار، وأنواع السمك والطيور. وكانت زوارقهم متنوعة في الأشكال والأحجام، تعكس تقاليد السومريين. [1]

وقد بينا في الفصول السابقة تميز جنوب العراق، بأهواره ومدنه، كمهد لأقدم حضارة عرفتها الإنسانية وأقدم نظام بيئي في التاريخ. قبل أكثر من 4000 عام، سجل سكان الأهوار العراقية بداية الزراعة وظهور المدن. هذه حقيقة أثبتها الآثاريون والمؤرخون بدليل قاطع. وتمكن سكان الأهوار، عرب الأهوار الأصليين، من الاحتفاظ بهذه الحضارة ونظامها البيئي رغم صعوبة الظروف. اعتبرت الأمم المتحدة هذه المنطقة أكبر الأراضي الرطبة في جنوب غرب آسيا وواحدة من أهم الأنظمة البيئية في العالم. تجفيف الأهوار كانت جريمة ضد الإنسانية وورثة التاريخ، حيث تجاوزت المساحات المتأثرة بعمليات التجفيف 90% من إجمالي مساحة أهوار جنوب العراق.

للأسف الشديد، كان تركيز الحكومات المتعاقبة، ومنذ تأسيس الدولة العراقية في القرن الماضي، ينصب في إدارة موارده المائية على احتياجاتها لأغراض الري واستخدامات المياه الأخرى. دون مراعاة للأهوار وإغفال النواحي البيئية والاجتماعية – الثقافية في مشاريع الموارد المائية، وتبقى جريمة تجفيف الأهوار، أكبر نظام بيئي في الشرق الأوسط، مثالا دراماياً واحداً على هذا التوجه. كما أن تجفيف الأهوار هو السبب الرئيسي للفقر الذي يعاني منه سكان جنوب العراق، فهناك ملايين البشر في محافظات الجنوب يعتمدون على الزراعة والثروة السمكية والثروة الحيوانية التي تزخر بها بيئة الأهوار.

لقد ظهرت فكرة تجفيف هور الحمار في تقرير وليم ويلكوكس عام 1911، عندما اقترح تنفيذ ربط نهاية نهر الفرات في منطقة الطار مع مخرج هور الحمار في مدينة الجبايش ووضع سداد لهذا المجرى على الجانبين لحرمان هور الحمار من أهم مصادره المائية، لزيادة المساحة الزراعية وللتخلص من الملاريا والأمراض الوبائية الأخرى، ونفذ هذا المقترح في ثمانينيات القرن الماضي باسم الحفار.

كما ظهر تجفيف هور الحمار في تقرير شركة تبيت وشركاؤها عام 1958 باسم مشروع ري وبزل المالحة في العهد الملكي، لغرض استثمار الأرض في الزراعة، وللتخلص من مصادر الأمراض مثل البلهارسيا والملاريا، حسب اعتقادهم تلك الأيام، لكن تم صرف النظر عنها، خشية أن يتسبب ذلك في اضطرابات.[1]. وحينها قدم المهندس البريطاني فرانك هاي (Frank Haigh) تقريراً نشرته هيئة تطوير الري العراقية. اقترح فيه إنشاء سلسلة من القنوات والسدود والقنوات على نهري دجلة والفرات، من أجل تحويل المياه إلى المناطق المروية بين النهرين. لتجفيف الأهوار واستصلاح أراضيها للزراعة. وكان يُنظر إلى الأهوار على أنها منطقة يتعذر الوصول إليها، ولا سيطرة للحكومة عليها، مما يجعلها ملاذاً لخصوم النظام. ومن خلال تجفيف الأهوار، سيكون من الصعب الاختباء هناك ويمكن استصلاح الأرض نفسها كأرضٍ صالحة للزراعة. فهذه الخطط تتعلق بإنشاء قنوات الري من أجل زيادة المساحة الصالحة للزراعة. مع القليل من الاهتمام بالحفاظ على موائل الحياة البرية أو الثقافة القديمة. [2].

النظام السابق لم يتردد قط في تدمير مصادر الثروة المائية في الأهوار. فقد بدأ هذا النظام بخطوات لتجفيف الأهوار في وقت مبكر، اعتباراً من عام 1985، كجزء من مقدمة لمشروع أكبر، مما أدى إلى تدمير هذا المسطح المائي الشاسع. كشف الدكتور جيمس يراز نكتون، أستاذ قسم الجغرافيا في جامعة كامبريدج البريطانية، عن قيام السلطات العراقية بأعمال هندسية جديدة لتجفيف المياه المتبقية في أهوار الحويزة المتاخمة للحدود العراقية ـ الإيرانية في عام 1985. بعد اندلا ع انتفاضة الشعب العراقي في عام 1991، التي زلزلت نظام صدام حسين حينها، وبعد قمع الانتفاضة في جميع المحافظات، استمرت السلطات في تنفيذ أعمال هندسية لتجفيف ما تبقى من مياه أهوار الحويزة. بقيت الأهوار منتفضة، بسبب صعوبة وصول القوات العسكرية للنظام إليها. وفي حقبة التسعينيات وبعد انتهاء حرب الخليج الثانية، قام النظام الحاكم بحملة هندسية واسعة ومبرمجة لتجفيف أهوار الجنوب العراقي. شارك جيشه بكل قدراته التنفيذية على مستوى الجهد الهندسي وإمكانيات دوائر الري. وقد رافق ذلك إجلاء قسرياً لسكان القرى الواقعة ضمن المشروع

بالقوة، وهدم البيوت والقتل والقصف المدفعي. وقد تم تنفيذ هذا المشروع بإنشاء سدود ترابية لمنع تدفق المياه من الأنهر التي تغذي الأهوار، ومن ثم توجيهها لتصب في نهر الفرات عند القرنة، وتحويل مجرى الفرات من موقعه الحالي شرق الناصرية إلى مجرى المصب العام أو ما عرف بنهر صدام، الذي كان في الأصل مبزلاً للمياه المالحة إلى خور الزبير في الخليج العربي.

بالإضافة إلى إنشاء سدّة ترابية بين قضاء المدينة ومحافظة الناصرية لمنع تدفق مياه الفرات إلى هور الحمار، مع إنشاء سدود ترابية داخل الأهوار نفسها لتسهيل تجفيفها بسرعة. هذه العملية أدّت إلى تحطيم نظام حياة بيئي استمر أكثر من 5000 سنة، تم تقليص مساحة وتدمير الأهوار بدرجة كبيرة وتحولت إلى أراضٍ جرداء. وارتكاب مجازر بحق سكانها، أما الذين نجوا من المجزرة، فتم تهجيرهم إلى المدن ومنهم من هاجر إلى خارج العراق. وقد رافق التجفيف انخفاض شديد في منسوبي نهري دجلة والفرات عقب إنشاء السدود في كل من سوريا وتركيا بالإضافة إلى حروب صدام المزمنة سواء كانت في الداخل والخارج. [3]. فقد مثلت الجريمة الموثقة لتجفيف الأهوار إحدى انتهاكات نظام صدام حسين، التي أدت إلى مقتل واختفاء عشرات الآلاف من السكان الأصليين وإلى حصول كوارث بيئية وطبيعية في جنوب العراق وتلوث الهواء والمياه والتربة وانقراض أنواع لا حصر لها من الطيور والنباتات والحيوانات. ف الأهوار، تُعتبر جزء لا يتجزأ من طرق عبور الطيور المهاجرة ما بين القارات، ودعم أنواع الحيوانات المهددة بالانقراض، واستمرارية مناطق صيد أسماك المياه العذبة، وكذلك النظام البيئي البحري في الخليج العربي. وإضافة إلى أهميتها البيئية، تُعتبر مناطق الأهوار تراثاً إنسانياً لا نظير له. وقد وصفت الأمم المتحدة تجفيف أهوار بلاد ما بين النهرين بأنه «كارثة إنسانية وبيئية مأساوية» وهي على قدم المساواة مع إزالة الغابات في غابات الأمازون المطيرة. ووُصفت هذه العملية أيضاً ببعض المراقبين بأنها واحدة من أسوأ الكوارث البيئية في القرن العشرين. الشكل (1). فمناطق الأهوار هي أكبر نظام بيئي من نوعه في الشرق الأوسط، وهي تشكل تراثاً إنسانياً لا نظير له، وموطناً للسكان الأصليين منذ آلاف السنين.

تم اكتمال تجفيف الأهوار عبر عدة بنى تحتية، منها بشكل بارز نهر العز الذي يمتد على عرض يبلغ كيلومترين، ويتجه من الشمال إلى الجنوب. تم إنشاؤه في عام 1993 لمنع أي تدفق من نهر دجلة إلى الأهوار. وقد تم الانتهاء من بناء نهر أم المعارك في عام 1994، ونهر الوفاء للقائد في عام 1997، حيث يقوم كل منهما بتحويل مياه نهر الفرات جنوباً نحو الأهوار. هناك أيضاً نهر تاج المعارك، الذي لم يتم تضمينه في الخريطة، حيث يقع إلى الشمال من الأهوار، ويعمل على

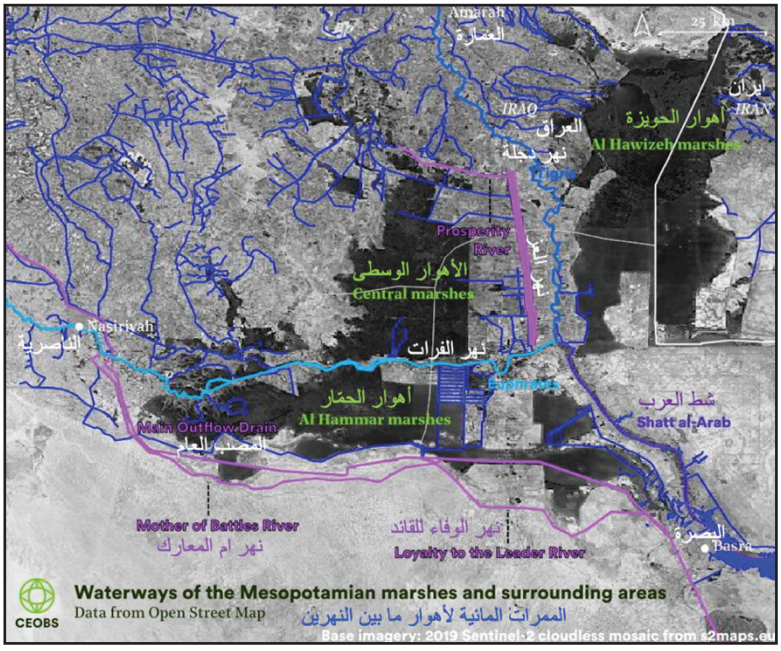
تحويل مياه نهر دجلة بعيداً عن أهوار الحويزة. بالإضافة إلى القنوات المائية الجديدة، تم بناء 70 كيلومتراً من السدود والسدات على طول نهر الفرات للفصل بين الأهوار الوسطى وأهوار الحمار [5]. تم تجفيف هور الحويزة بنسبة 86%، وهور الحمار بنسبة 94%، والأهوار الوسطى بنسبة 97%. ونتيجةً لهذا التجفيف، نشأت بيئة صحراوية جديدة في منطقة تبلغ مساحتها 20,000 كيلومتر مربع من الأهوار [6]. يُظهر الشكل (2) هذه العمليات.

الشكل (1): رجل يقف على حافة بركة جافة كانت جزءاً من هور. المصدر:

Peter Schwartzstein, July, 20015. Iraq's Famed Marshes Are Disappearing Again https://www.nationalgeographic.com/science/article/150709-iraq-marsh-arabs-middle-east-water-environment-world

لقد اختتم كافن يونغ كتابه « العودة إلى الأهوار» بمخاطبة أهل الأهوار الذين كان يعرفهم عن كثب، بهذه الجمل التي ترجمتها بتصرف عن النسخة الإنكليزية، «تتداخل الأعمار مع الأعمار والعصور مع العصور، ورغم كل شيء، ستتغير طريقة حياة عرب الأهوار الخاصة التي عاشوها منذ زمن السومريين والعرب القدماء (بسبب تجفيف الأهوار)، ربما إني لن أراهم مرة أخرى، لكني أتمنّي

لهم بأن ينجوا من محاولة اقتلاعهم، لأن ذلك سيقتل شيئاً ثميناً فيهم. ولأنهم أحفاد السومريين العظماء ومحاربي الصحراء، فأنهم سيحافظون على صفائهم الروحي، مهما أصابهم، ومن أجل ذلك سأصلي لهم لتحل عليهم البركة، حتى إذا كانوا مشتتين، فإن هذا الصفاء، في النهاية، سيورثونه إلى أولاد أولادهم في القرون القادمة». [4]. للأسف توفي كافن يونغ في 18 يناير/كانون الثاني 2001، قبل أن يعرف أن الله استجاب لصلواته بعودة الأهوار وأهلها وبيئتها، لأن أرض الأهوار حفظت أصول الحيوانات والنباتات التي عادت لها الحياة بمجرد أن عاد الماء لها. فاخضرّت ونَمت وعاد إليها السمك وأسراب الطيور المهاجرة. لترقد روحه الآن بسلام.



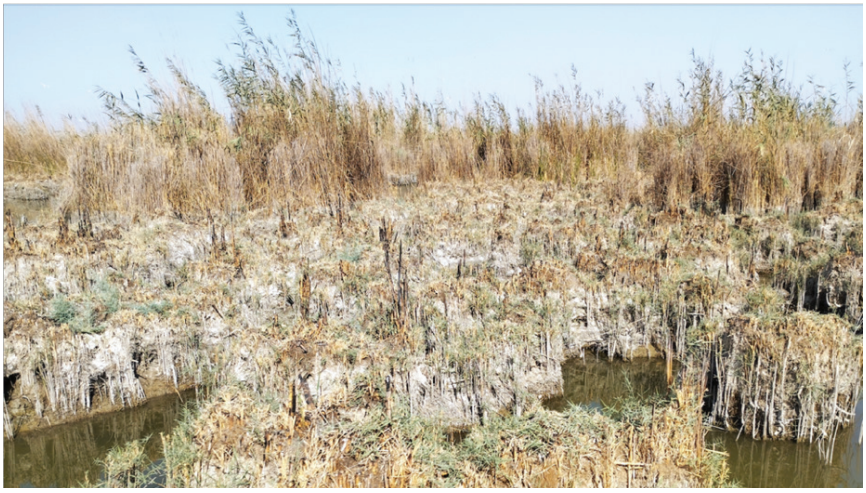
الشكل (2): خارطة لبنى التحتية التي أنشأت لغرض تجفيف الأهوار. المصدر:

CEOBS, Sep. 2021. The past, present and future of the Mesopotamian marshes. https://ceobs.org/the-past-present-and-future-of-the-mesopotamian-marshes/

معروف أن تجفيف الأهوار قد لعب دوراً مؤثراً في تغير الأحوال المناخية التي لها تأثير على الأحوال الزراعية والحياة البشرية. حيث إن الجداول، التي تحدد العناصر المناخية تثبت الأثر الواضح للسنوات العشر ما بعد مرحلة تجفيف الأهوار، التي تخص المعدلات الشهرية والسنوية

لدرجات الحرارة ومعدلات الحرارة العظمى والرطوبة النسبية، حيث تجد الفروقات الكبيرة فمعدلات الحرارة للسنوات العشر التي سبقت التجفيف كانت 23,9مْ أصبحت في التسعينيات 25,17مْ ومعدلات الحرارة العظمى كانت 31,6مْ أصبحت 33,2 مْ أي أن معدلات درجة الحرارة ازدادت بـ 1,8 مْ خلال عشر سنوات فقط. ومقدار الرطوبة كانت 61% أصبحت 41%. وكل هذا يعود إلى أن الرياح الشمالية الغربية السائدة في المنطقة أصبحت تمر عبر أرضٍ جافة بدون رطوبة فيها تقلل من ارتفاع درجات الحرارة. [1].

ومع ذلك، لم تقم الحكومات التي جاءت بعد عام 2003، مع الأسف الشديد، من انتشال الأهوار وأهلها من خطر التجفيف مرة أخرى وهو ما حصل، فهل يعقل أن تضحي أمة بمثل هذا الموروث التاريخي والحضاري وحتى الثروة الاقتصادية للأهوار. فتركتها للظروف الجوية وما تجود به السماء من مطر فنرى تذبذب مساحة اغمارها وجفافها في كثير من الأعوام، كما يُبين الشكل (3). ولا ندري إلى متى سيستمر عرب الأهوار بالتمسك بها.



الشكل (3): صورة لأهوار الحمار في الجبايش في يوليو/تموز 2023، تظهر مدى انخفاض منسوب المياه فيه. المصدر: جاسم الأسدي، منظمة طبيعة العراق وقد شاركها مع المؤلف.

استعادة الأراضي الرطبة

أقرت الجمعية العامة للأمم المتحدة في قرارها (75/317) والمؤرخ 30 آب/ أغسطس 2021، يوما عالميا للأراضي الرطبة، في 2 شباط/ فبراير من كل عام، لزيادة الوعي وزيادة فهم الناس للأهمية الحاسمة للأراضي الرطبة. كان اعتماد القرار لحظة مهمة لاتفاقية الأراضي الرطبة ذات الأهمية الدولية وخاصة باعتبارها موطناً للطيور المائية (اتفاقية رامسار)، حيث أعادت التأكيد على أن الأراضي الرطبة ضرورية للناس والطبيعة وتحقيق التنمية المستدامة. والاتفاقية جزء من عقد الأمم المتحدة لاستعادة النظام البيئي (2021-2030)، المرتبط بأهداف التنمية المستدامة (SDGs) ويهدف إلى توسيع نطاق استعادة النظم البيئية للأراضي الرطبة المتدهورة أو المدمرة.

يهدف العقد أيضاً إلى استخدام الاستعادة لمعالجة القضايا المتعلقة بأزمة المناخ، والأمن الغذائي والمائي، وفقدان التنوع الإحيائي والعناصر الأخرى التي تعتبر جزءاً لا يتجزأ من أهداف التنمية المستدامة. لذلك فإن استعادة النظام البيئي هو فرصة عظيمة لإعادة التفكير في كيفية تأثير البشر على البيئة وفرصة لاستعادة النظم البيئية الحيوية مثل الأراضي الرطبة. من خلال تنشيط مجموعة متنوعة من اللاعبين، من عامة الناس إلى أصحاب المصلحة الرئيسين، فإننا نقوم بتعبئة جيل كامل من أجل الاستعادة. وستستفيد الأراضي الرطبة من الحلول الفعالة من حيث التكلفة والقائمة على الطبيعة لتوفير الفوائد البيئية والاجتماعية والاقتصادية للناس والطبيعة.

نظراً لأن الحفظ والاستعادة أمران حاسمان للأراضي الرطبة الآن أكثر من أي وقت مضى، فمن المهم أن تركز البلدان على التقييمات القائمة على الهدف لفهم وظائف الأراضي الرطبة بشكل أفضل في مناخ متغير وللتنمية المستدامة. وللقيام بهذه الخطوات، يجب أن يكون كل فرد في المجتمع جزءاً من الحل. [7].

استعادة الأهوار: ضرورة وطنية وإنسانية

يُعَد استعادة الأهوار خطوة ضرورية وطنية وإنسانية. يفترض أن تكون إعادة غمر الأهوار مثالاً رائعاً على نهوض العراق من رماد أهوار بلاد ما بين النهرين. يعلم الجميع أن أهم عامل لإعادة إحياء الأهوار هو توفير المياه، ولكن الوضع المائي في العراق لا يسمح بإعادة غمر كل أراضي الأهوار المجففة، وذلك بسبب سلسلة المشاريع الضخمة المقامة على حوضي دجلة والفرات في

دول المنبع. ومنذ تجفيف الأهوار في أوائل التسعينيات، تم بناء العديد من السدود على نهري دجلة والفرات لري الأراضي، خاصة في تركيا وإيران وسوريا. قامت تركيا وحدها ببناء ما لا يقل عن 34 سداً كبيراً على نهري دجلة والفرات وروافدهما، وكذلك فعلت إيران وسوريا. هذه السدود منعت تدفق الفيضانات التي كانت سائدة حتى منتصف السبعينيات إلى الأهوار.

يضاف إلى ذلك سوء إدارة الموارد المائية وانخفاض معدلات سقوط الأمطار السنوية، بسبب تأثيرات التغير المناخي وارتفاع معدلات التبخر نتيجة ارتفاع درجات الحرارة، خاصة في فصل الصيف. ويجب أن نعتبر أن استعادة الأراضي الرطبة ليست بسيطة مثل تكسير السدود والسدات وإغراق المنطقة، وهو ما قام به الناس عام 2003.

يُجب إدراك أن التنمية المستدامة في العراق تسير جنباً إلى جنب مع إعادة إحياء الصحة البيئية لأهوار بلاد الرافدين والحفاظ عليها. والخطوة الأولى لتحقيق ذلك هي توفير كمية مضمونه من المياه وبجودة جيدة، فهما مهمان للغاية لسكان الأهوار، فضلاً عن الحياة البرية وأنواع الحياة المائية، وتربية الحيوانات والزراعة. وتلك المحددات البالغة الأهمية تتطلب إدارة ناجعة للموارد المائية في مناطق الأهوار، وهو ما يتطلب وجود بنية تحتية فعّالة من سدود وبوابات وعبارات وحواجز وما إلى ذلك، للسيطرة على الموارد المائية التي تغذي الأهوار والمياه الخارجة منها. وتثبت مثل هذه الإجراءات وغيرها من الإجراءات لها أهمية في حماية مستدامة للأهوار حتى في ظروف الجفاف. فعلى الرغم من أن تخصيص المياه للأهوار قد يعني تقليل كميات المياه المتاحة لقطاعات أخرى مثل الزراعة، إلا أن العوائد الاقتصادية المتحققة من تخصيص المياه للأهوار بالكمية المستهدفة، التي تقدر بنحو 5 مليار متر مكعب من المياه سنوياً، هي أكبر بمقدار الضعف من عوائد المياه في حال كانت تُخصص للزراعة. وقد أكدت دراسة استراتيجية المياه والأراضي للفترة 2035-2015 هذا الأمر. ويجدر بالذكر أن المياه الخارجة من الأهوار الوسطى وهور أبي زرق تتدفق إلى هور الحمار. وتُصرف المياه من هور الحويزة إلى دجلة من خلال منفذ الكسارة، وكذلك من خلال منفذ السويب الذي يصب في مبزل شرق دجلة، ويسهم في الحد الأدنى من متطلبات التصريف لشط العرب لمنع ارتفاع ملوحة المياه فيه. وعليه، فإن المياه المستهلكة من قبل أهوار الحويزة والوسطى وأبو زرق سنويا هي أقل من كمية المياه المخصصة لتلك الأهوار.

وبالنسبة إلى هور الحمار، فإن المياه المخصصة له يفقدها الهور بمجرد خروجها إلى شط

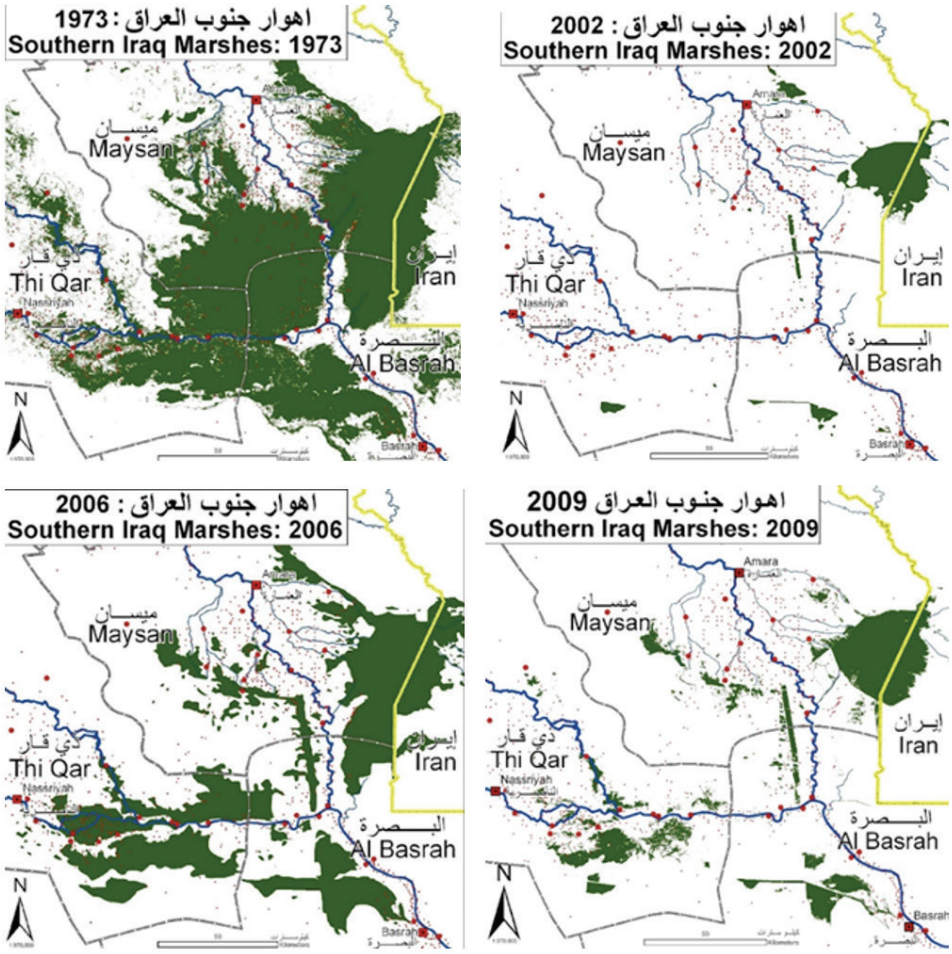
البصرة. ومع ذلك، فإن كمية المياه المخصصة لهور الحمار تساوي كمية المياه المستهلكة من قبل الهور كل عام، وليس هناك خسارة في هذا الصدد. ومع ذلك، فقد كانت الخطط المقترحة لإعادة اغمار الأهوار تستهدف إعادة فقط 70% من الأهوار السابقة. ويعتبر من الضروري إجراء دراسة فنية اقتصادية شاملة لجميع الجوانب البيئية والاجتماعية وغيرها، والاستفادة من جميع الدراسات التي قامت بها مختلف الجهات العاملة ضمن هذا الجهد، والأخذ بنظر الاعتبار رغبات السكان، واستعادة النظام البيئي، وتحديد معايير معينة للغمر، ومنها عمق الماء. [8]. خاصة مع إدراج منطقة الأهوار ضمن لائحة التراث العالمي لمنظمة اليونيسكو، نظراً إلى طابعها الطبيعي والثقافي البارز في هذا الجزء المهم من أرض العراق، التي سنفصلها لاحقاً، بالإضافة إلى الحفاظ على المواقع الأثرية في مناطق الأهوار، التي تعود للفترتين السومرية والأكدية، والتنقيب فيها.

أعد المركز الوطني لإنعاش الأهوار في وزارة الموارد المائية العراقية خطة استراتيجية جديدة لتنمية الأهوار في جنوب العراق، ويتم تنفيذها على مدى 25 عاماً بالتعاون مع مكتب استشاري إيطالي، وتم تحديثها في وقت لاحق بواسطة مكتب استشاري كندي. تعتمد الاستراتيجية على التنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وتركز أيضاً على تطوير البنية التحتية للأهوار. تتضمن الاستراتيجية خمس مراحل، تبدأ بجمع البيانات وتحليلها، وإعداد قاعدة بيانات لتخزين وإدارة وتحليل كل البيانات المتعلقة بالمشروع. ثم يتم رسم السياسات الاستراتيجية لكل قطاع، وتحديد السيناريوهات التنموية البديلة وتقييمها. بعد ذلك، يتم تحديد مشروعات استراتيجية لكل قطاع، بالإضافة إلى المشروعات الأخرى التي ستُنفذ على المدى القصير والمتوسط والبعيد. في المرحلة الخامسة، يتم رسم خطة تفصيلية لخمس سنوات لكل قطاع، وتتضمن جميع المشروعات التي ستُنفذ في المرحلة الأولى من الخطة [9].

إن إعادة إحياء الأهوار تشهد تذبذباً كبيراً، بسبب مشاريع الري الكبرى في أعالي النهرين وسوء إدارة الموارد المائية. إذا كانت سياسة تخصيص الموارد المائية تعتبر إعطاء الأولوية لمياه الشرب والاستخدام المنزلي، وهو أمر صحيح، فينبغي أن تكون الأولوية الثانية تخصيص المياه للأهوار، وذلك للأسباب التي ذكرناها سابقاً في الفصول السابقة. وتُضاف إلى ذلك الآثار السلبية لتغير المناخ. بلغت نسبة المساحة المغمورة في عام 2004 نحو 20% من مساحة الأهوار قبل عمليات التجفيف. بعد إعادة اغمار الأهوار بشكل غير منظم في عام 2003 من قِبَل السكان المحليين

عبر كسر السدود الترابية وفتح النواظم، ارتفعت النسبة إلى نحو 44% في نهاية عام 2005. [6]. ويُظهر الشكل (4) مساحة الأهوار للأعوام 1973 و2002 و2006 و2009. وقد تم استخدام بعض مياه المصب العام في تغذية هور الحمار، كجزء من المساعدة في زيادة مساحة هور الحمار عبر قناة تم إنشاؤها لهذا الغرض. وتمت غمر المياه العذبة لمساحات واسعة من الأهوار في عام 2020 نتيجة لتدفق كميات كبيرة من المياه من المنابع بسبب الأمطار. كما يُبين الجدول (1) مساحة الأهوار للفترة من عام 1973 حتى عام 2016. وقد تم استعادة 75% من الأهوار في عام 2008، ثم انخفضت إلى 58% في عام 2014 من متوسط مستوى التصريف السابق لها، حتى انخفضت إلى أقل من 50% صيف عام 2014. [10]. وهي تتقلص باستمرار.

وتُظهر الأشكال (5 و6 و7) أدناه كمية المياه المجهزة للأهوار الوسطى وهور الحمار وهور الحويزة من عام 2011 وحتى عام 2016، وفقاً لتقرير ديوان الرقابة المالية الاتحادي حول أعمال الرقابة والتدقيق التخصصي في سياسة وزارة الموارد المائية للحفاظ وتطوير الأهوار خلال الفترة من 2011 إلى 2016. يُظهر التقرير تذبذب كمية المياه الواردة إلى الأهوار، بسبب الأسباب التي تم ذكرها سابقاً، بالإضافة إلى عدم الالتزام بتنفيذ الدراسة الاستراتيجية للمياه والأراضي. وعليه، يتعين على وزارة الموارد المائية معالجة هذا الوضع في أسرع وقت ممكن لتفي بالتزاماتها في حفظ وتطوير الأهوار وفقاً لمعايير اليونيسكو. وإلا، فإنه لا يلزم المنظمة بالإبقاء على الأهوار ضمن لائحة التراث الإنساني [12].



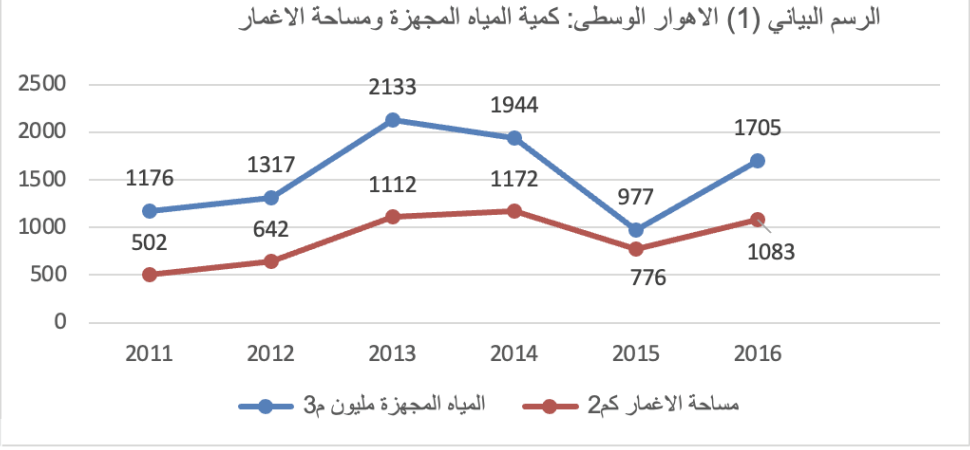
الشكل (4): خرائط لمقارنة مساحات الأهوار للأعوام 1973، وضعها الطبيعي. و2002 بعد التجفيف، 2006، 2009 بعد الإنعاش ويلاحظ تذبذب مساحة الأهوار الأمر الذي لا يزال قائماً. المصدر:

https//:www.newsecuritybeat.org/2010/09/iraq-at-the-crossroads-steve-lonergan-on-the-southern-marshes/

العام	المساحة
١٩٧٣	١٩,٧٨٨ كم٢
١٩٩١	١٠,٤٥٣ كم٢
١٩٩١-٢٠٠٣	اقل من ٢٠٠٠ كم٢ (٨٦٪ من هور الحويزة، ٩٤٪ من هور الحمار، و٩٧٪ من الاهوار الوسطى.)
٢٠٠٣	١١,٤٥٥ كم٢
٢٠١٦	٦,٨٥٢ كم٢

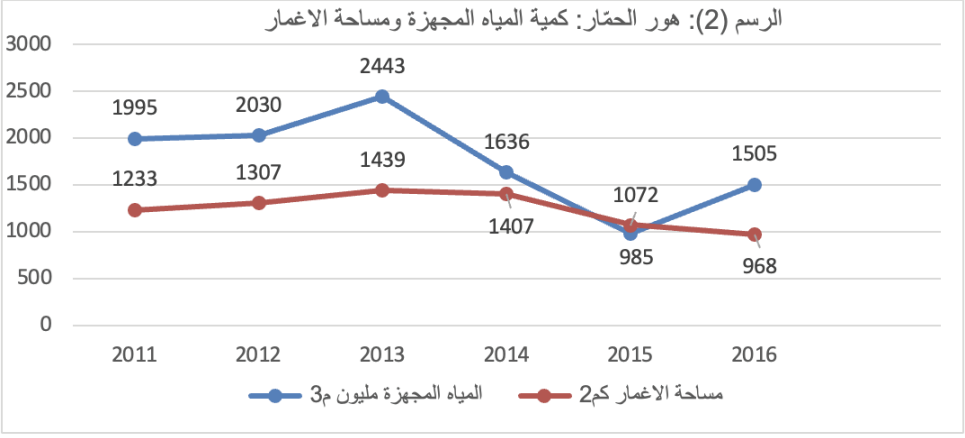
الجدول (1): يبين مجموع مساحات الأهوار للفترة من 1973 ولغاية 2016. معدل بإضافة حقل للفترة من 1991-2003، عن المصدر: حسين عليوي الزيادي، 2019.

https//:alrafidaincenter.com/uploads%/D8%A3%D9%87%D9%88%D8%A7%D8%B1%20%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%B1%D8%A7%D9%82%20%D9%85%D8%B9%20%D8%BA%D9%84%D8%A7%D9%81_compressed.pdf

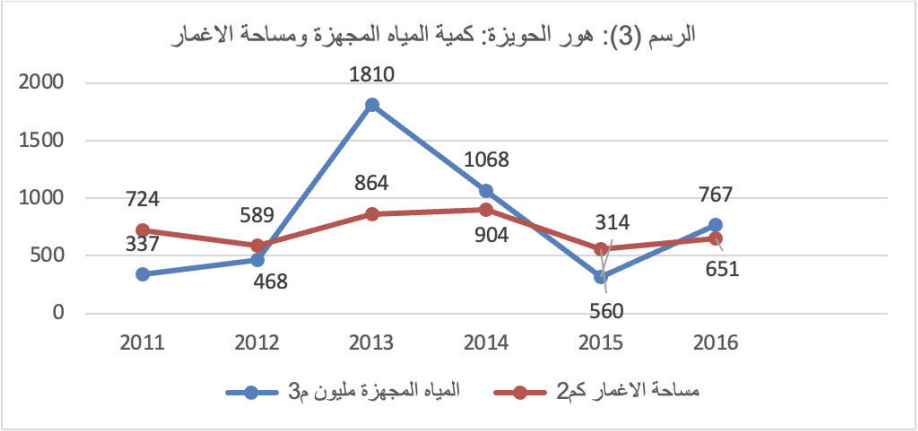


الشكل (5): كمية المياه المجهزة بالمليون م3 ومساحة الغمار للأهوار الوسطى للأعوام 2011 ولغاية 2016. المصدر: تقرير فني لديوان الرقابة المالية الاتحادي.

وعلينا أن ننظر إلى حجم شذوذ هطول الأمطار في عامي 2018 و2019 بشكل خاص، الذي كان الأكبر منذ عام 1981. فقد كان هطول الأمطار أقل من المتوسط خلال النصف الأول من عام 2018. كما تؤكد التقارير عن شحة المياه ذلك إلى حد ما، وذلك من خلال قياسات الأقمار الصناعية لمستويات الأنهار عبر قياس الارتفاع بالرادار. وتظهر القياسات التاريخية الأربعة، التي تعود إلى أكثر من عقد من الزمن على منصة (Theia HYDROWEB)، تظهر اتجاهاً واضحاً لشحة المياه من أبعد نقطة في المنبع إلى نقطة المصب. [5]. وتضاف إليها التجاوزات على مغذيات الأهوار للاستخدام الزراعي وبحيرات الأسماك من قبل المتنفذين والأهالي.



الشكل (6): كمية المياه المجهزة بالمليون م3 ومساحة الغمار لأهوار الحمار للأعوام 2011 ولغاية 2016. المصدر: تقرير فني منشور لديوان الرقابة المالية الاتحادي.



الشكل (7): كمية المياه المجهزة بالمليون م3 ومساحة الغمار لأهوار الحويزة للأعوام 2011 ولغاية 2016. المصدر: تقرير فني منشور لديوان الرقابة المالية الاتحادي.

أحد التحديات الكبيرة التي تواجه الأهوار هو الحفاظ على مدخلات المياه العذبة، فمعروف أن تغذية الأهوار الوسطى، ومنذ نشأتها، تعتمد على نهري دجلة والفرات كمصادر رئيسة لتغذيتها كونهما يمثلان الحركة الطبيعية. ولكن التغذية الحالية تتم من نهر الفرات فقط، الذي تجاوزت ملوحته 1200 جزء بالمليون، مما أثر سلباً في التنوع الإحيائي. كان من المفروض فتح منافذ أخرى لتغذية الأهوار المذكورة من نهر دجلة، الذي لا تزيد معدل ملوحته عن 750 جزء في المليون، لتحسين نوعية المياه. [12]. لكن ما يحصل هو زيادة نسبة الأملاح الذائبة في الأهوار، ومنها أهوار الحمار خاصة التي تزيد عن النسبة المسموح بها التي يجب إلا تتعدى 2500 ملغم/ لتر.

لا شك في أن تردي نوعية المياه التي تصل الأهوار تشكل تهديداً مباشراً على سكان الأهوار ونظامها البيئي، بسبب موقع الأهوار في أسفل النهرين الذي هو مكان تجمع تركيز الملوثات، بما في ذلك الأملاح، التي يسببها إطلاق الصرف الصحي والزراعي والنفايات على طول مجرى النهرين، الذي حتماً سيكون له تأثير ضار على الأهوار وصحة سكانها وحيواناتهم، التي ستكون عائقاً لاستمرار وبقاء هذا المجتمع عوامل، مما يستدعي السيطرة على مصادر التلوث المختلفة واستكمال إنشاء شبكات البزل وربطها بالمصب العام. فتردي المياه محدد بالغ الأهمية يجب مراعاته والحد من

مخاطره على إنعاش الأهوار. [8]. كما يجب تحريم تلويث مياه المصب العام لأهميتها الإستراتيجية ورمي مياه الصرف الصحي فيها، بدل التفكير في معالجتها قبل رميها في الأنهار، او استخدامها في أغراض أخرى. لضمان نوعية جيدة للمياه التي تغذي الأهوار للأسباب التي مر ذكرها، فقد تم الإبلاغ عن إطلاقات واسعة النطاق لمياه الصرف الصحي غير المعالجة في منطقة الجبايش في أهوار الحمار، بالقرب من سكن عرب الأهوار. فلمثل هذه الإطلاقات آثار صحية بيئية واضحة، بالإضافة إلى التأثير في بيئة الأهوار وسبل العيش التي تدعمها. [5]. يضاف إلى ذلك ما عانته الأهوار في الماضي بتحويل إيران مياه البزل المالحة لديها من جراء استصلاح الأراضي في مدنها الحدودية ومياه الصرف الصحي والصناعي باتجاه هور الحويزة.

التهديدات الأخرى على الأهوار

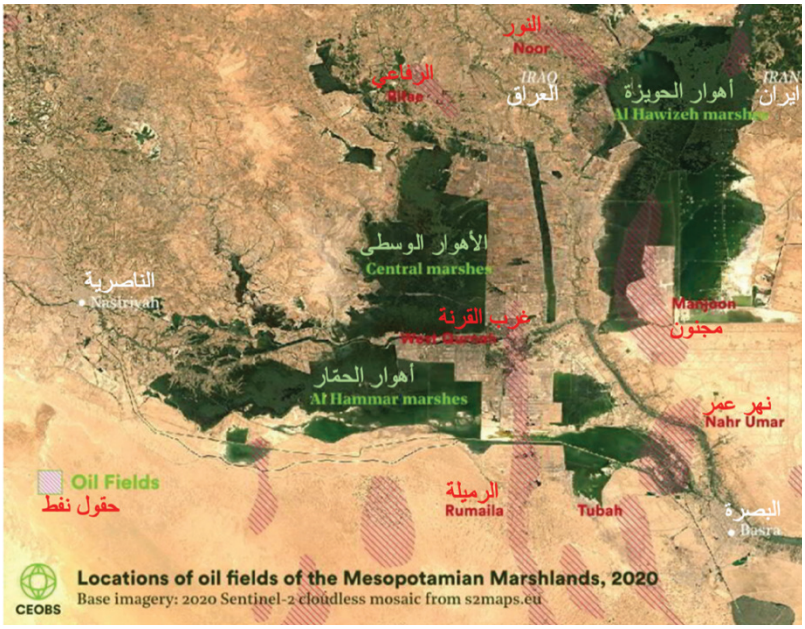
بالإضافة إلى التحديات الوجودية الكبيرة الناجمة عن تغير المناخ وسوء الإدارة البيئية، هناك التلوث الناجم عن قطاع النفط ومخلفات الحروب والحرائق، وكذلك التجاوز على الحصص المائية للأهوار واستخدامها لأغراض الزراعية غير المخطط لها أو لبحيرات الأسماك غير المجازة أصولياً. كما هو موضح في الشكل (8).

الشكل (8): بحيرات تربية الأسماك غير الشرعية. المصدر:

Alissa J. Rubin, July 29, 2023. A Climate Warning from the Cradle of Civilization. https://www.nytimes.com/2023/07/29/world/middleeast/iraq-water-crisis-desertification.html

صناعة النفط: توجد الحقول النفطية في وسط الأهوار وتحيط بها، ولكن التنقيب عن النفط وإنتاجه أسفرا عن إزالة أجزاء من الأهوار وتلوثها بالعديد من الرواسب النفطية الكبيرة. يوضح الشكل (9) مواقع حقول النفط في مناطق أهوار جنوب العراق. على سبيل المثال، أدى تطوير حقل الرميلة الشمالي في أهوار الحمّار الجنوبية إلى فقدان نحو 800 كم2 من أراضي الأهوار. على الرغم من اكتشافه في أوائل الخمسينيات، لم يبدأ الإنتاج على نطاق واسع إلا في السبعينيات. وتم توسيع حقول الرميلة في الثمانينيات إلى الجزء الغربي من الأهوار الوسطى، بمساحة 150 كم2.

من بين المواقع الأخرى المثيرة للاهتمام هو حقل نور النفطي شمال أهوار الحويزة، حيث تمت إزالة نحو 150 كوخاً في منتصف الثمانينيات لأغراض التنقيب عن النفط. في الجنوب، نما حقل مجنون النفطي في الثمانينيات، على الرغم من وجوده على خط المواجهة في الحرب الإيرانية العراقية. وتشكل صناعة النفط في محيط الأهوار تهديداً على هذه البيئة، سواء من خلال إطلاق أو انسكاب المياه الملوثة بالنفط في التربة والمياه، أو من خلال تلوث الهواء، خاصةً من خلال حرق الغاز [5].



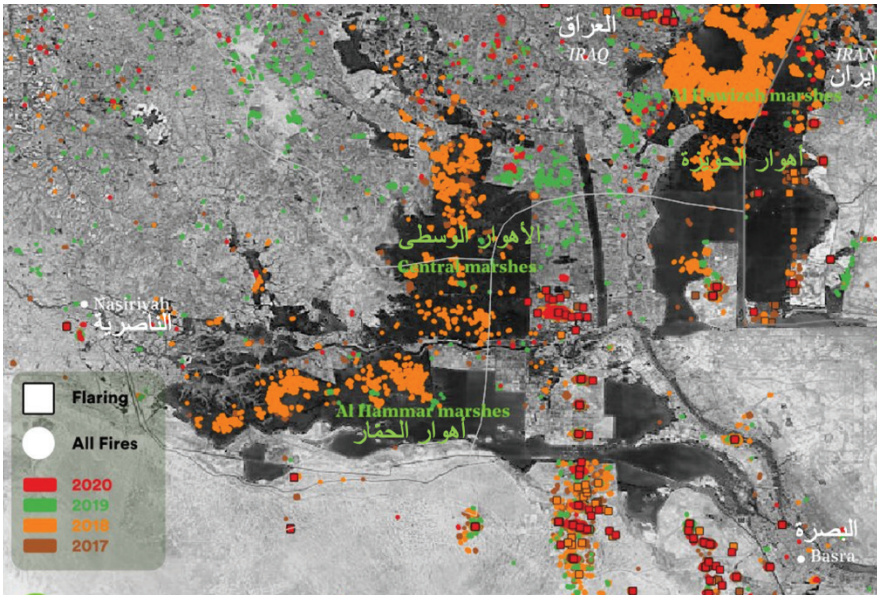
الشكل (9): خارطة لمواقع حقول النفط في الأهوار وبالقرب منها. المصدر:

CEOBS, Sep. 2021. The past, present and future of the Mesopota-

mian marshes.

إن وجود احتياطيات كبيرة من النفط في منطقة الأهوار قد تؤثر في إعادة التأهيل البيئي. هل تستطيع حكومة عراقية جديدة أن تترك هذه الاحتياطيات كما هي؟ هل يمكن الجمع بين صناعة النفط وحماية البيئة؟ على الرغم من أن وزارة الموارد المائية وجهات دولية قررت جعل إعادة تأهيل الأهوار جزءاً من برامجها لعراق ما بعد الحرب، إلا أنه من غير المعروف كيف سيتم التعامل مع هذه القضايا المتضاربة. [2].

الحرائق: يحدث حرق واسع النطاق للنباتات في الأهوار، بسبب ظروف الجفاف. وأدت هذه الحرائق إلى مشكلات صحية محلية، فقد شهد عام 2018 حرائق غير مسبوقة. كما شهد عام 2021 حرائق كبيرة في أهوار الحويزة، على جانبي الحدود العراقية الإيرانية، حيث احترق ما لا يقل عن 26 كم2 من الأهوار بين 23 أغسطس/آب و7 سبتمبر/أيلول 2021. ويوضح الشكل (10) مدى وضوح الأراضي المحترقة في الأهوار من الفضاء.



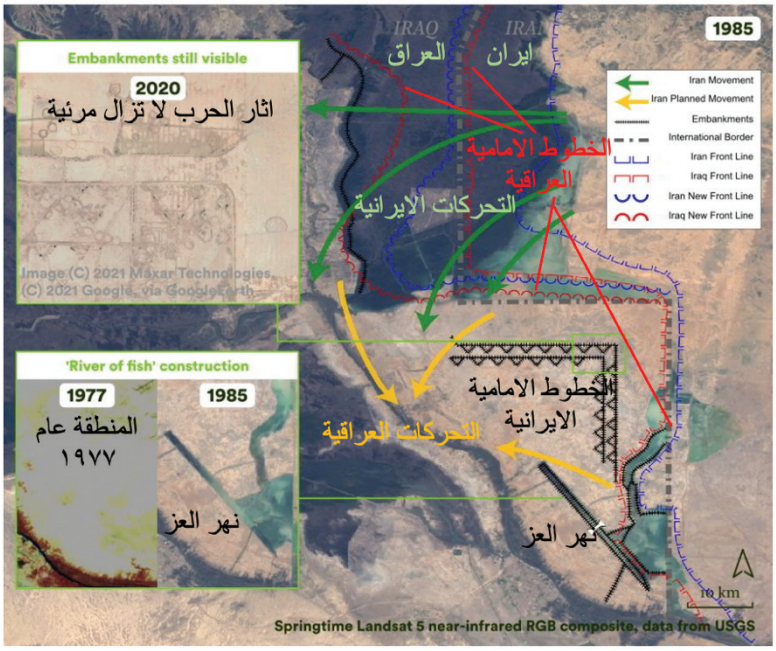
الشكل (10): خارطة للحرائق في الأهوار. الدوائر الحمراء لحرائق عام 2020، والدوائر الخضراء لعام 2019، والدوائر البرتقالية لعام 2018 وهي الأكثر، والدوائر البنية لعام 2017.

والقريبة من الوقت الفعلي لحدوثها، من معلومات الحرائق لنظام إدارة الموارد في وكالة ناسا. المصدر:

CEOBS, Sep. 2021. The past, present and future of the Mesopotamian marshes

من غير المعروف كيف ستؤثر هذه الحرائق على وظيفة الأهوار على المدى الطويل. وعلى حد علمنا، ليس هناك بحث أكاديمي عن تأثير هذه الحرائق على أهوار بلاد ما بين النهرين، والآثار غير المباشرة على سبل عيش عرب الأهوار مثل الرعي. [5]. وهل تم التحقيق في أسباب هذه الحرائق ونتائجها.

الحروب: التلوث البيئي الكبير والمعقد الذي تعرضت له الأهوار نتيجة سياسات الدولة العراقية، الذي ظهر بصورة واضحة منذ بداية عقد السبعينيات. لقد تمثل ذلك بتلويث التربة والمياه والهواء بمختلف أنواع الملوثات، التي تم الإشارة إليها في الفصول السابقة. بالإضافة إلى ذلك، أسهمت الحروب في تلويث بيئة الأهوار بآلاف الأطنان من الألغام والصواريخ والقنابل والقذائف غير المنفلقة، التي تشكل، حتى اليوم، مصادراً للموت أو إعاقة لسكان تلك المناطق. فقد تعرضت الأهوار لأضرار جسيمة في النظام البيئي خلال الحرب العراقية الإيرانية في الثمانينيات. ودارت معارك كبيرة في هور الحويزة، حيث شهدت عمليات حرق وقصف واستخدام واسع للأسلحة الكيميائية. ويوضح الشكل (11) كيف كانت الخطوط الأمامية للحرب تقع مباشرة على الأهوار، وتغطي جميع مساحة هور الحويزة. كما تظهر أعمال هندسية واسعة النطاق لا تزال مرئية في المشهد الطبيعي حتى اليوم. وصف المراسل الحربي روبرت فيسك بعض الدمار، فقد قام أحد قادة الحرب بضخ كميات كبيرة من الوقود في الأهوار ثم أشعل أكبر حريق رأيته في حياتي. لقد أحرق وقتل كل شيء، البيئة بأكملها. كما تمت إزالة مساحات كبيرة من القصب أو إتلافها بواسطة القوارب المدرعة، أو حرقها ببساطة. وذكرت مقالة نشرتها صحيفة واشنطن بوست كيف تم استخدام المياه في الأراضي الرطبة نفسها كسلاح لإعادة تصميم الأهوار. توضح الصور الفضائية الملتقطة من الأهوار خلال الثمانينيات عسكرة البيئة واستخدامها كسلاح. [5].



الشكل (11): العمليات الحربية في أهوار بلاد ما بين النهرين، التي صورت من الفضاء في الثمانينيات وآثارها باقية حتى يومنا هذا. وتبين الصورة الفضائية الخطوط الأمامية والتحركات والسدود خلال إحدى العمليات. المصدر: CEOBS, Sep. 2021. The past, present and future of the Mesopotamian marshes

ويؤكد التقرير الوطني الثاني للحفاظ على أهوار جنوب العراق لعام 2019 أن كميات المياه التي تم تسليمها إلى الأهوار في عام 2017 و2018 أقل من الحد الأدنى للتدفقات المحددة لإحياء الأهوار وفقاً للدراسة الاستراتيجية للمياه والأراضي في العراق (SWLRI) 2015-2035 (5 مليارم3 سنويا)، ويشير إلى أن مستقبل الأهوار على المدى الطويل مهدد بعدم وجود تماسك في استراتيجية المياه في العراق، وخاصة فيما يتعلق بتأثير السدود أعالي النهرين على تدفقات الأنهار الحالية والمستقبلية إلى الأهوار. كما تخطط حكومة إقليم كوردستان في أحدث مخططاتها الرئيسة لإنشاء 18 سداً في إقليم كردستان، وقد أعلنت مؤخراً عن بناء 3 سدود في حوض الزاب الأعلى (الكبير). يجب معالجة هذا التعارض في السياسة إذا كانت الحكومة الاتحادية العراقية تفي بمتطلبات لجنة التراث العالمي بالحفاظ على الحد الأدنى من التدفقات إلى الأهوار.

ويرى أحد الباحثين، والواقع على الأرض يؤكد ما ذهب إليه، أن الدولة وقفت ولا نزال تقف في طريق التغيير الحقيقي والشامل الذي يمكن أن يحدث وفق برامج مدروسة هدفها الرئيس الارتقاء بإنسان الهور إلى آفاق جديدة لتعزيز بنيته الثقافية والاجتماعية والاقتصادية، حيث يكون الإنسان هو القيمة المثلى والرقم الأول من بين جميع الاعتبارات الأخرى. وأن هذه المعوقات تتمحور في جزئها الرئيس في تقصير الدولة العراقية الحديثة بحق بيئة الأهوار، سواء من الناحية الطبيعية أو الاجتماعية، منذ تشكيل هذه الدولة في عام 1921 وحتى اليوم. واهم أنواع هذا التقصير المقصود تارةً، وغير المقصود، الإهمال تارة أخرى، هو عدم شمول الأهوار في أي برامج أو خطط حكومية يمكن أن تتحول إلى مشاريع تنموية للبشر والطبيعة طوال العقود التسعة الماضية، وكأن الأهوار عبأ على جغرافية البلد، فلقد كانت الصحراء المجدبة أكثر أهمية بنظر الساسة والمخططين في الدولة العراقية من الأهوار، وكانت النتائج دائماً سلبية على الأهوار وسكانها. ولم يكن ينظر إلى الأهوار إلا من جانب أنها بيئة ساحرة عند البعض، أو بيئة تضم فرقاً معارضة للدولة عند آخرين، أو أنها بحيرة كبيرة تعيش فيها مختلف أنواع الأسماك والطيور، أو أنها مصدر للبعوض والأوبئة والروائح الكريهة جهلاً أو قصداً. كما يتبين ذلك من عدم وضع الأهوار ضمن خطط الأعمار التي كانت تقوم بها الدولة في باقي المناطق، بل أن الحكومة قامت بإنشاء مجموعة كبيرة من السدود لغرض حماية حقول النفط المحاذية للأهوار. وعندما تم تصنيف الأهوار على أنها «ماء ونبات» فقط، تم تحميل مسؤولية تطوير الأهوار إلى وزارة الموارد المائية بشكل أساسي، بالإضافة إلى وزارتي البيئة، والأشغال والبلديات، وتجسد غياب الحكومة عن التخطيط والتنفيذ والرقابة والإشراف بصورة شبه تامة، وكأن ما يُروى عن الأهوار لا يعني الدولة العراقية، وبذلك فقد تركت لأي جهة من الجهات المكلفة بعملية التطوير المزعومة العمل دون متابعة. ففي الوقت الذي كان يعيش فيه سكان الأهوار حياتهم البائسة، كانت ولا تزال تُقام حفلات افتتاح واختتام المؤتمرات الباذخة في فنادق الدرجة الممتازة في عمان والقاهرة وروما ومونتريال وطوكيو، على شرفهم. لقد كان كثير من هؤلاء السكان يعيشون حالات الضنك والعوز المادي وسوء التغذية، فضلاً عن نقص أبسط الخدمات الأساسية، بما في ذلك محطات تنقية وتحلية للمياه، وبناية بسيطة لمدرسة ابتدائية وتزويدها بالكهرباء، وتقديم خدمات صحية من مستوصفات متنقلة تخدم مجموعة أكبر من القرى. [13].

الأهوار وتنقية المياه: يعتمد في كثير من دول العالم على استخدام الأراضي الرطبة كوسيلة طبيعية لتحسين جودة المياه من خلال تقليل المواد المعلقة. يعتبر استخدام النباتات المائية فعّالاً في تحسين نوعية المياه، وإعادة هيكلة المسطحات المائية، والسيطرة على التلوث. تتمتع النباتات الناشئة بالقدرة على إزالة العناصر الغذائية غير العضوية القابلة للذوبان، مثل الأمونيوم والنتريت والنترات والفوسفات، والمعادن الثقيلة عبر عملية الامتصاص من الماء عن طريق سيقانها. في الوقت نفسه، تزيل جذورها هذه المواد من القاع. تقوم الطحالب والنباتات العائمة والمغمورة بإزالة الملوثات مباشرةً من عمود الماء. تلعب أهوار جنوب العراق دوراً هاماً كمرشح طبيعي للنفايات والملوثات بفضل تدفق المياه البطيء عبر النباتات الكثيفة مثل نبات القصب والبردي [14].

تعتقد جينيفر بورنيل، الأستاذة في جامعة جنوب كارولينا، وزملاؤها في جامعة البصرة في العراق، أنَّ أفضل طريقة للمساعدة في استعادة المنطقة هي عبر استخدام الأراضي الرطبة المبنية. تم تصميم الأراضي الرطبة المبنية لمحاكاة ميزات الأراضي الرطبة الطبيعية وتعمل كمرشح حيوي لإزالة الرواسب والملوثات من مياه الصرف الصحي قبل توجيه المياه النظيفة إلى أجزاء من الأهوار. إدارة معالجة مياه الصرف الصحي قد تكون واحدة من خدمات النظام البيئي التي يمكن توفيرها من خلال الأهوار. يأمل مشروع حديقة مياه الصرف الصحي، الذي يجري تجربته في منطقة الجبايش [5]. لذا قام مركز إنعاش الأهوار والأراضي الرطبة العراقية/ إدارة مشاريع الأهوار والأراضي الرطبة في ذي قار بإنشاء مشروع الحديقة البيئية في قضاء الجبايش (المرحلة الأولى) في مايو/أيار 2023، لمعالجة مياه الصرف الصحي وتنقيتها باستخدام تقنية الأراضي الرطبة (الفايتو-تكنولوجي). وتتألف «الحديقة البيئية» من أحواض تقوم بتنقية مياه الصرف الصحي باستخدام نباتات الأهوار، كما هو موضح في الشكل (12). وتحمل قيمة بيئية كبيرة وتُسهم في تنقية المياه بكلفة منخفضة وبكفاءة عالية دون الحاجة إلى استخدام الآليات والمعدات المستخدمة في المحطات التقليدية [14].

الشكل (12): المرحلة الأولى من مشروع الحديقة البيئية في الجبايش لمعالجة المياه الثقيلة بنباتات الأهوار. المصدر: وكالة الأنباء العراقية، 13 مايو/أيار 2023.

اتفاقية «رامسار» للأراضي الرطبة

تم اعتمادها من قبل المؤتمر العام لمنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة (اليونيسكو)، الذي عُقد في نوفمبر/تشرين الثاني 1972. تتضمن هذه الاتفاقية معاهدة حماية الموروث الحضاري والطبيعي، التي تشجع على التعاون الدولي للمحافظة على المواقع ذات القيمة العالمية كتراث ينتمي إلى الأجيال القادمة. حالياً، يبلغ عدد الدول الموقعة على الاتفاقية 192 دولة. وفي إطار هذه الاتفاقية، تم تسجيل مواقع متميزة حول العالم في لائحة التراث العالمي، بما في ذلك مواقع عربية هامة، منها أهوار العراق التي تمت إضافتها في 17 يوليو/يوليو/تموز 2016.تشمل هذه المواقع الأهوار الوسطى، وهور الحمّار الغربي، وهور الحمّار الشرقي، وهور الحويزة. إدراج أي موقع في قائمة التراث العالمي يشير إلى أهميته الفريدة وضرورة الحفاظ عليه ومنع اندثاره. يُتوقع من السلطات المحلية لتلك المناطق توفير البيئة الملائمة للسياحة العالمية، حيث يُعتبر التراث العالمي مصدراً هاماً لتشجيع السياحة الدولية إلى تلك المناطق. تُعنى منظمة اليونيسكو بمراقبة وتقييم هذه المواقع، وتصدر تحذيرات للسلطات المحلية لتجنب أي أخطار قد تهدد تلك المواقع. في حالة عدم تحسن

الوضع وتقديم التحسينات اللازمة، يمكن وضع الموقع في قائمة المواقع المهددة بالانقراض. وفي حين يعد الانضمام للائحة اعترافاً بالأهمية الفريدة للمواقع المشمولة، يبرز، في الوقت ذاته، المسؤولية عن حمايتها. لكن المنظمة تنظر إلى هذه المسؤولية باعتبارها مسؤولية مشتركة تتطلب تعاوناً دولياً إذ «يتوجب على المجتمع الدولي بأسره المشاركة الجماعية في حماية التراث الثقافي والطبيعي ذي القيمة العالمية المتميزة»، نظراً إلى التهديدات التي قد تواجه هذا التراث. يفتح هذا النهج آفاقا للتعاون الدولي من أجل حماية وإدارة مناطق الأهوار، وتتصدر قائمة المهمات مساهمة جميع الأطراف في إحياء المنطقة والحفاظ على طبيعتها، وتزويدها بالخدمات التي قد تجعل منها مناطق جذب سياحي. وقد وصفت منظمة اليونيسكو منطقة الأهوار في العراق، لدى الإعلان عن إدراجها في قائمة التراث العالمي، بأنها «ملاذاً للتنوع بيولوجي وموقع تاريخي لمدن حضارة ما بين النهرين»، ولا شك أن أي منطقة تجمع بين عمق التاريخ وغنى الطبيعة. لا بد أن تكون استثنائية في أهميتها، لتوضع ضمن كنوز العالم التي يصبح الحفاظ عليها وإدامتها من الأولويات.

الاستنتاج وما يجب عمله

ظهرت فكرة تجفيف هور الحمار في تقرير ويليم ويلكوكس حول الدولة العثمانية عام 1911. وقد قدمت الفكرة تنفيذ ربط نهاية نهر الفرات في منطقة الطار مع مخرج هور الحمار في مدينة الجبايش، ووضع سدود على الجانبين لمنع هور الحمار من الوصول إلى مصادره المائية. كما تم توثيق فكرة تجفيف هور الحمار في تقرير شركة تبيت وشركاؤه عام 1958 باسم «مشروع ري وبزل المالحة في العهد الملكي». وكان الهدف من هذا المشروع استثمار الأراضي في الزراعة والتخلص من الأمراض مثل البلهارسيا والملاريا، حسب اعتقادهم تلك الأيام، تم تجاهل هذه الفكرة بناءً على المخاوف من حدوث اضطرابات. ومع ذلك، قام نظام صدام حسين بتدمير مصادر المياه الخاصة بالأهوار اعتباراً من عام 1985، مما أدى إلى تدمير هذا المسطح المائي الشاسع. تمثل جريمة تجفيف الأهوار إحدى انتهاكات نظام صدام حسين، وأدت إلى مقتل واختفاء العديد من سكان الأهوار وإحداث كوارث بيئية وطبيعية في جنوب العراق. وكذلك تسببت في تلوث الهواء والمياه والتربة، وفي انقراض العديد من أنواع الطيور والنباتات والحيوانات.

من المعروف أن المحدد الرئيسي لإعادة إحياء الأهوار هو توفر المياه، ولكن الوضع المائي في العراق لا يسمح بإعادة غمر جميع أراضي الأهوار المجففة بسبب سلسلة من المشاريع الضخمة

المقامة على ضفاف نهري دجلة والفرات في دول المنبع. وبالتالي، يشهد إحياء الأهوار تذبذباً كبيراً بسبب مشاريع الري الكبرى في أعلى مجرى النهرين وسوء إدارة الموارد المائية. إذا كانت سياسة تخصيص الموارد المائية تعطي الأولوية لاستخدام المياه للشرب والاستخدام المنزلي – وهو أمر صحيح – يجب أن تكون الأولوية الثانية هي تخصيص المياه للأهوار، كما هو موضح في النقاط السابقة. وتزداد التحديات بسبب آثار تغير المناخ التي تستدعي القلق. تشير التحديات الكبيرة التي تواجه الأهوار إلى الحاجة إلى الحفاظ على مدخلات المياه العذبة لضمان استمرارية المساحة التي تم إعادة غمرها. وتشكل زيادة نسبة الأملاح الذائبة في الأهوار تحدياً إضافياً يستحق الاهتمام. بالإضافة إلى التحديات الكبيرة التي تنشأ عن تغير المناخ وسوء الإدارة البيئية، يشمل الوضع التلوث الناتج عن قطاع النفط ومخلفات الحروب والحرائق والتجاوز على الحصص المائية المخصصة للأهوار. لذلك، يرى الباحثون أنه قد لا يكون من المجدي إعادة الأراضي الرطبة العراقية إلى حجمها الأصلي نتيجة لبناء السدود في المنابع العليا والفترة التي قضاها النظام البيئي بدون ماء. ومع ذلك، يمكن إيجاد حلاً بالتعاون مع المجتمع الدولي للحفاظ على المناطق المائية المتبقية بشكل مستدام. في النهاية، يعتبر تصحيح الأخطاء السابقة التي ارتكبها نظام صدام حسين مسؤولية العراقيين، ويتعين عليهم التحكم في مستقبلهم بالعمل على إصلاح الأهوار والمحافظة على الموارد بشكل مستدام. [18].

وكتخطيط مستقبلي وللتقليل من آثار نقص المياه، يتوجب التفكير في تصفية المياه المخصصة للأهوار من المبزل العام. تشير التقديرات إلى أن تكلفة تحلية المتر المكعب من المياه المالحة للأغراض الزراعية تقل عن نصف دولار أمريكي، وهو ما يعتبر موضوعاً يُفكر فيه في كثير من دول المنطقة، بما في ذلك مصر. إذا افترضنا أن كمية الماء التي يحتاج إليها هور الحمّار من المياه هي مليار متر مكعب، فستكون كلفتها السنوية نصف مليار دولار كحد أقصى. وهي تكلفة قليلة مقارنةً بالفوائد الاقتصادية والاجتماعية والثقافية التي تعود على هور الحمار وحده. إن التأثير الجيوسياسي للمياه، إلى جانب الأخطار البيئية والاجتماعية، على المحك. لأن أزمة المياه هذه ليست نتيجةً لتغير المناخ فقط، بل هي أيضاً ناتجه عن سوء إدارة الموارد من قبل الحكومة العراقية. فأربعة عقود من الحروب في المنطقة، وبناء السدود في المنبع في تركيا، تجعل من الضروري وضوح اتفاقية تقاسم المياه مع دول المنبع. وإذا لم يتم العثور على حل، فإن تهجير السكان أمر حتمي على المدى المتوسط، مما قد يؤدي إلى نشوب صراع إقليمي. [19].

ونظراً لأن الأهوار جزء لا يتجزأ من نظام الأنهار الدولي، فإن تنفيذ أي مبادرة ترميم مستقبلية لا يتوقف فقط على الإجراءات العلاجية داخل العراق، ولكن أيضاً على تعاون جميع الدول المتشاطئة. ويمكن الطلب من المجتمع الدولي أن يلعب دوراً رئيسياً في تسهيل اتفاقيات بين البلدان المتشاطئة من خلال تحفيز الحوار البناء ضمن إطار منظم، ومنح العملية برمتها قدراً أكبر من الموضوعية والشفافية. لا يمكن المبالغة في التأكيد على حراجة الموقف، حيث إنه مع مرور الوقت، سيصبح من الصعب بشكل متزايد إحياء الأهوار. ويجب اتخاذ تدابير على مستوى الحوض والمزيد من الإجراءات المحددة التي تستهدف الأهوار. كما ينبغي الحفاظ على تدفقات الأنهار عند المستويات التي تحافظ على جميع أشكال الحياة والجدوى البيئية لنظام النهرين، ولا سيما تلك الخاصة ب الأهوار. وقد أظهرت التجربة أنه لكي تكون برامج الحفظ مستدامة، يجب أن يتم تصميمها وتنفيذها بالتعاون الوثيق مع السكان المحليين. ولا بد من استعادة جميع الظروف البيئية التي كانت موجودة قبل التجفيف. وهي بحاجة إلى استعادة مصادر المياه العذبة القادمة من فروع نهر دجلة من أجل تحسين دوران المياه مما يؤدي إلى توفير مياه أنظف للمنطقة وتقليل ملوحة المياه. ولا بد من الاستمرار بعملية تأهيل وتطهير للأنهار المغذية للأهوار وتأهيل الأنهار الإروائية والمبازل للمناطق المحاذية للأهوار، وهي عديدة، ويصب معظمها في الأهوار. [16].

إن جودة المياه التي تدخل الأهوار لها تأثيراً حاسماً في نوع النباتات والحيوانات التي يمكن أن تتحملها. وبالتالي فإن مياه الري المالحة المترافقة مع النفايات السائلة في المناطق الحضرية والصناعية سيكون لها تأثير سلبي كبير على أي خطط لإعادة التأهيل داخل العراق. ولذلك، فإن الإجراءات العلاجية للسيطرة على مستويات الملوحة ومنع دخول المياه الملوثة إلى الأهوار هي خطوات ضرورية للاستعادة. ونظراً لأن معظم السدود على نهري دجلة والفرات قد تم بناؤها، فإن فرص التخفيف من آثارها التراكمية على النظم البيئية والتنوع الإحيائي محدودة نسبياً.

وبما إن المناطق المحمية تشكل آخر بقايا أهوار بلاد ما بين النهرين، وتعتبر ملاذاً مهماً للحياة البرية والطيور المهاجرة المهددة بالانقراض، فيجب الشروع في تدابير حماية فورية من قبل كل من تركيا وإيران والعراق لحماية منطقة هور الحويزة/ العظيم العابرة للحدود. يمكن أن تشمل الخيارات الممكنة إنشاء آلية للإدارة المتكاملة للأهوار بين إيران والعراق مثل «منتزه السلام» العابر للحدود، وتعيينه كموقع لاتفاقية رامسار أو موقع تراث عالمي، أو كموقع للإنسانية والمحيط الحيوي لليونسكو

أو محمية/ محميات وطنية.

يجب إجراء دراسات تفصيلية حول تأثيرات جفاف الأهوار على الظروف البيئية المحلية والإقليمية والحياة البرية. يجب تطوير وتنفيذ برنامج مراقبة طويل الأجل يعتمد على جمع البيانات الميدانية المنتظم وصور الاستشعار عن بعد والمسحات التصويرية الجوية وتعزيز قدرات الإدارات البيئية على المستويين الوطني والمحلي من خلال توفير التدريب الموجه على إدارة الأهوار واستعادتها. وبعض الدراسات ذات الصلة التي يجب القيام بها تشمل:

- تقييم تأثيرات جفاف الأهوار على صحة الإنسان.
- تقييم تأثيرات انخفاض تدفقات المياه العذبة وتسرب مياه البحر على مزارع نخيل التمر على طول مصب شط العرب.
- مراقبة آثار جفاف الأهوار على هجرات الأنواع المائية بين نظام نهري دجلة والفرات والخليج العربي.
- رصد آثار تصريف النفايات السائلة الزراعية على البيئة البحرية في شمال غرب الخليج العربي.
- البحث في عواقب جفاف الأهوار على المناخ الإقليمي.
- التحقيق في تلوث المياه السطحية والمياه الجوفية وتربة المستنقعات بالمواد الكيميائية والمواد السامة الأخرى الناتجة عن التنقيب عن النفط. [21].

كما يجب استخدام الاستشعار عن بُعد لأنه أداة قيّمة لرسم خرائط للأراضي الرطبة ومراقبتها، ويسهم بشكل كبير في حماية هذه النظم البيئية المعقدة، مع تقليل النفقات. علاوة على ذلك، فإنه يسمح بالتعويض عن نقص البيانات في الموقع. مما يُمثل فرصة للتقدم بسرعة أكبر نحو استعادة الأراضي الرطبة والحفاظ عليها. تدعم المراقبة عبر الأقمار الصناعية الإدارة المستدامة للأراضي الرطبة من خلال البيانات التي يمكن استخدامها جنباً إلى جنب مع برامج التحليل لأداء تعيين حدود الأراضي الرطبة وإدارة نطاق المياه واستخدام الأراضي وتصنيف تغيير الغطاء ومعايير جودة المياه. مثل تحديد حدود الأراضي الرطبة ومراقبة التغيرات الموسمية الذي يعتبر أمراً ضرورياً

لمراقبة هذا النظام البيئي. وبما أن الأراضي الرطبة تظهر ديناميكية عالية جداً في ظروف الرطوبة والغطاء النباتي من حيث مداهما الزماني والمكاني، لذلك تُستخدم نُهج الاستشعار عن بعد لتحديد وجرد الأراضي الرطبة. كما يجب النظر في التحقق الميداني والمعرفة المحلية. كما تساعد الاختلافات السنوية في مدى المياه السطحية للأراضي الرطبة على تحديد المناطق الدائمة والغارقة موسمياً بالإضافة إلى مراقبة ديناميكيات احتباس المياه. فمن الأهمية بمكان مراقبة مدى المياه السطحية للأراضي الرطبة والإبلاغ عنها.

ومن الضروري عادةً بناء نموذج هيدرولوجي يشمل (أحواض) الأراضي الرطبة بإجراء تحليل شامل لتطور مدى المياه بمرور الوقت. إن نمذجة العمليات الهيدرولوجية في مستجمعات المياه معقدة وتتطلب بيانات (مثل درجة الحرارة، واستخدام المياه والطلب عليها) من مصادر مختلفة. كما تساعد المعلومات المتعلقة باستخدام الأراضي وتغير الغطاء بمرور الوقت على مراقبة كيفية تأثير الأنشطة البشرية والأحداث الطبيعية على ديناميكية وسلامة الأراضي الرطبة. فضلاً عن آثار الجفاف الشديد الذي يمكن أن يتسبب في تفتيت الأراضي الرطبة. يشمل التأثير الإضافي للأنشطة البشرية على التنوع الإحيائي للأراضي الرطبة، ونوعية المياه ومداها، وتسمح المعلومات المتعلقة بمعايير جودة المياه مثل تركيزات الكلوروفيل-أ، ومجموع الرواسب العالقة أو المواد العضوية الذائبة بمراقبة تلوث النظام البيئي للأراضي الرطبة. علاوة على ذلك، يمكن الاستشعار عن بعد تعزيز تدابير الإدارة للتخفيف من خلال دعم المراقبة والتنبؤ بانتشار وتقييم مخاطر الأنواع النباتية الغازية. [22]. ولا بد من تفعيل تشكيل هيئة وطنية للأهوار. خاصةً وأن مجلس الوزراء قد أصدر القرار رقم 254 لسنة 2011، في جلسته الاعتيادية التاسعة والثلاثين المنعقدة بتاريخ 2/8/2011، القاضي بأن تتولى وزارة الموارد المائية المسؤولية الواردة في مشروع قانون الهيئة الوطنية للأهوار والأراضي الرطبة في العراق وكافة المهام الخاصة باتفاقية رامسار.

حان الوقت لدى للعراقيين جميعاً أن يبذلوا قصارى جهدهم ويظهروا اهتماماً عالياً في إنعاش الأهوار، التي تُمثل استمراراً لحضارة ما بين النهرين. وذلك من خلال الحفاظ على وجود عرب الأهوار الأصليين في تلك المنطقة، واستثمار الفرص الدولية بما يحقق هذا الهدف.

المصادر:

1) حمزة شريف. مياه الرافدين بين ماض قدسها وحاضر أهملها وتعسف عليها. بيت الحكمة، بغداد 2021.

2) Hanne Kirstine Adriansen, 2004. WHAT HAPPENED TO THE IRAQI MARSH ARABS AND THEIR LAND? THE MYTH ABOUT GARDEN OF EDEN AND THE NOBLE SAVAGE. https://www.files.ethz.ch/isn/18548/Iraqi_Marsh_Arabs.pdf

3) ويكيبيديا. تجفيف الأهوار. https://en.wikipedia.org/wiki/Draining_of_the_Mesopotamian_Marshes

4) Gavin Young Return to the Marshes, Life with the Arab Marsh of Iraq, London 1977, Page 221

5) CEOBS, Sep. 2021. The past, present and future of the Mesopotamian marshes. https://ceobs.org/the-past-present-and-future-of-the-mesopotamian-marshes/

6) التقرير الوطني الرابع للتنوع البايولوجي في العراق. http://www.biodiv.be › iraq › 4th_national

7) Musonda Mumba, Feb. 2023. Why It's Time for Wetland Restoration Now to Secure a Sustainable Future. https://www.un.org/en/un-chronicle/why-it%E2%80%99s-time-wetland-restoration-now-secure-sustainable-future

8) وزارة الموارد المائية- العراق، الدراسة الاستراتيجية للأراضي والمياه، 2015-2035

9) عادل فاخر، يوليو/تموز 2021. إستراتيجية لإنقاذ الأهوار العراقية تمتد 25 سنة.

https//:www.scidev.net/mena/news/strategy-to-save-marshes-iraq/

10) Peter Schwartzstein, July, 20015. Iraq's Famed Marshes Are Disappearing Again https://www.nationalgeographic.com/science/article/150709-iraq-marsh-arabs-middle-east-water-environment-world

11) تقرير تفصيلي منشور لديوان الرقابة المالية الاتحادي عن اعمال الرقابة والتدقيق التخصصي على سياسة وزارة الموارد المائية في ادامة وتطوير الأهوار للفترة من 2011 ولغاية 2016 https://www.fbsa.gov.iq/ar/reports/35/Ministry-of-Water-Resources

12) سوسن شاكر مجيد، حزيران 2023. اصلاح وتطوير مركز إنعاش الأهوار والاراضي الرطبة العراقية خطوة لدعم الاقتصاد الوطني العراقي. https://www.ahewar.org/art.show/bat-de-/org.ahewar.www//:https?aid=796016

13) محمد حمود إبراهيم، 2009. مركز أبحاث الأهوار – جامعة ذي قار. معوقات تطوير بيئة الأهوار العراقية. https://www.arab-law.com/2018/07/-blog-_post_47.html

14) Kadhim J L Al-Zaidy, et al 2019. Classification of The Key Functional Diversity of the Marshes of Southern Iraq Marshes. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1294/7/072021

15) وكالة الأنباء العراقية، 13 أيار 2023. الحديقة البيئية» في الجبايش. مشروع يعالج المياه الثقيلة بالنباتات.

16) مركز إنعاش الأهوار والأراضي الرطبة. وزارة الموارد المائية– العراق.

17) المونيتور، 2020. الأمم المتحدة تطلق مشروع السومري لإنعاش الأهوار https://www.al-monitor.com/pulse/originals/2020/10/iraq-ahwar-tourism-un-italy.html

18) Andrew O'Reilly, Feb. 2017. Iraq's 'Marsh Arabs' look to restore once-lost culture with help from US scientists. https://www.foxnews.com/world/iraqs-marsh-arabs-look-to-restore-once-lost-culture-with-help-from-us-scientists

19) Laurence Cornet, June 2019. The Disappearing Marshlands of Mesopotamia. https://phmuseum.com/news/the-disappearing-marshlands-of-mesopotamia

20) N. A. Abdulhasan, et al, 2009. Habitat Mapping and Monitoring Project, Classification and Description of Southern Iraqi Marshlands (National Park Area). https://www.researchgate.net/publication/320072289_Habitat_Mapping_and_Monitoring_Project_-_Classification_and_Description_of_Southern_Iraqi_Marshlands

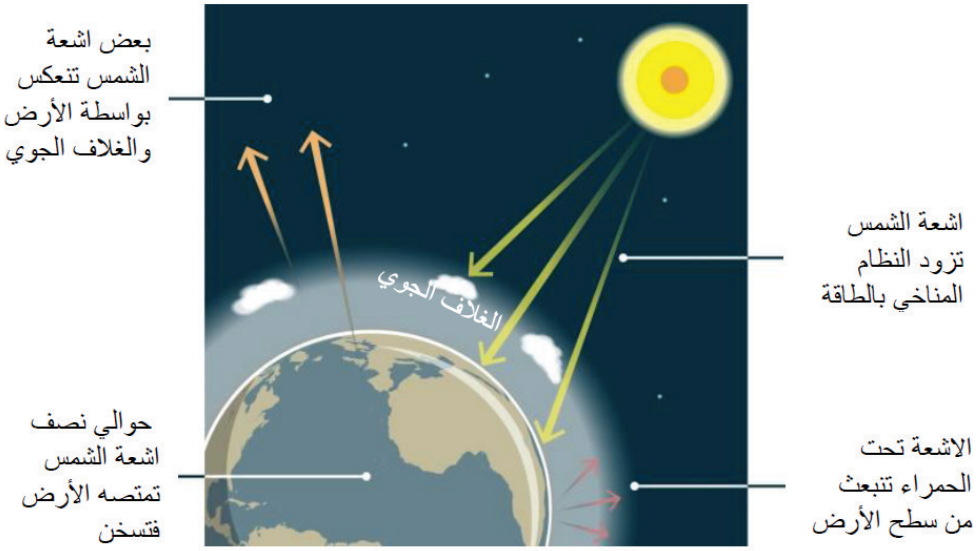
21) UNEP, 2001. The Mesopotamian Marshlands: Demise of an Ecosystem. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8231/-The%20Mesopotamian%20Marshlands%20_%20Demise%20of%20and%20Ecosystem-2001227.pdf?sequence=3

22) Valdilene Silva Siqueira, Feb 2021. Wetlands conservation, How satellite observation supports sustainable wetland management https://www.space4water.org/news/wetlands-conservation-how-satellite-observation-supports-sustainable-wetland-management

الفصل السادس

تأثير تغير المناخ على الأهوار والأراضي الرطبة

مفهوم تغير المناخ: تستمد الأرض ومنذ الأزل دفئها من طاقة الشمس، وتعكس بعض من هذه الطاقة إلى الفضاء كحرارة. فدرجة حرارة سطح الأرض تعتمد على التوازن بين الطاقة الواردة والصادرة، وبغير هذا التوازن سيغدو سطح الأرض أكثر دفئاً أو أكثر برودةً، ويتسبب في مجموعةٍ من التغيرات في المناخ العالمي. [1]. الشكل (1).



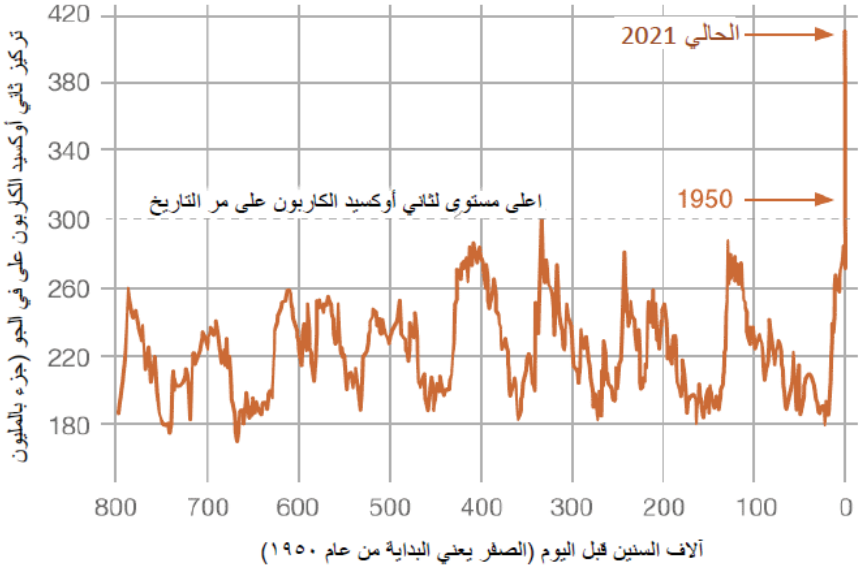
الشكل (1): تأثير الاحتباس الحراري: يمر جزء من الأشعة تحت الحمراء من الشمس عبر الغلاف الجوي، ولكن معظمها يمتص ويعاد انبعاثه في جميع الاتجاهات بوساطة جزيئات غازات الاحتباس الحراري والسحب. مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض والغلاف الجوي السفلي. عدل عن المصدر: The greenhouse effect. British Geological Survey. https://www.bgs.ac.uk/discovering-geology/climate-change/how-does-the-greenhouse-effect-work/

لفهم أفضل تأثير تغير المناخ على الأهوار والأراضي الرطبة، لا بد من توضيح مفهوم المناخ

((المناخ بضم الميم، ويعني لغة، مجموعة العوامل الجوية في منطقة كالحرارة والضغط الجوي والرياح وغيرها أما مناخ، بفتح الميم فيعني مكان إناخة الإبل)). ويشير تغير المناخ إلى اضطراب في مناخ الأرض مع ارتفاع في درجة حرارة الجو، وتغير كبير في طبيعة الظواهر الطبيعية، لتكون أكثر قساوة وعنفاً، وهو ظاهرة معقدة، بسبب صعوبة التكهن باتجاهاته وتبعاته وشدتها. يعتقد الكثيرون أن تغير المناخ يعني أساساً ارتفاع درجات الحرارة. لكن ارتفاع درجة الحرارة ليس سوى بداية القصة. [2]. فمفهوم الاحترار العالمي لا يقتصر على فصول صيفٍ أكثر حرارة، وفيضانات في فصل الشتاء. بل يتعداه إلى ابعد من ذلك، مما يزيد من تعقيد فهمه.

لقد ثبت، وبدون أدنى شك، أن الأنشطة التي يقوم بها البشر هي المحرك للفترة الحالية من الاحترار العالمي، بسبب التلوث الناجم عن الأنشطة البشرية منذ بداية الثورة الصناعية عام 1850، وما تلاها من زيادة مطردة في حرق الوقود الأحفوري (الفحم، النفط، والغاز الطبيعي) لإنتاج الطاقة خاصة، وصناعة البتروكيمياويات والتوسع في الزراعة وزيادة الإنتاج الحيواني وزيادة النفايات وما إلى ذلك. وهناك إجماع بين المختصين على أن الوضع سيزداد سوءاً ما لم نقلل من انبعاثات غازات الدفيئة، وعلى رأسها غاز ثاني أوكسيد الكاربون والميثان. فقد كان العقد الماضي (2011-2020) الأكثر دفئاً، حيث بلغ متوسط درجة الحرارة العالمية عام 2019، 1.1 درجة مئوية فوق مستويات ما قبل الصناعة. إذ يزداد الاحترار العالمي الناجم عن النشاط البشري حالياً بمعدل 0.2 درجة مئوية لكل عقد. [3]. إذ تستهلك المدن، وفقاً للأمم المتحدة- الموائل (UN HABITAT)، 78 % من الطاقة في العالم وتنتج أكثر من 60 % من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، مع إن مجموع مساحة مدن العالم تمثل أقل من 2 في المائة من مساحة سطح الأرض. [4]. فعلى مدار الـ 171 عاماً الماضية، أدت الأنشطة البشرية إلى زيادة تركيز ثاني أوكسيد الكاربون في الغلاف الجوي بنسبة 48% أعلى من مستويات ما قبل الثورة الصناعية بدءاً من عام 1850. وهذا أكثر مما حدث بشكل طبيعي خلال فترة 20000 عام (من العصر الجليدي الأخير الأقصى إلى عام 1850، من 185 جزءاً في المليون إلى 280 جزءاً في المليون). ويوضح الرسم البياني في الشكل (2) مستويات ثاني أوكسيد الكاربون في الغلاف الجوي التي تم قياسها في السنوات الأخيرة. إن زيادة درجة الحرارة بمقدار درجتين مئويتين، مقارنة بدرجة الحرارة في أوقات ما قبل الثورة الصناعية، لها آثار سلبية خطيرة على البيئة الطبيعية وصحة الإنسان ورفاهيته، بما في ذلك أخطار أعلى بكثير من حدوث تغيرات خطيرة، وربما كارثية في البيئة العالمية.

ولهذا، أدرك المجتمع الدولي الحاجة إلى الحفاظ على الاحترار أقل بكثير من 2 درجة مئوية، ومتابعة الجهود للحد منها إلى 1.5 درجة مئوية. أو حتى الحفاظ على مستوى لا يزيد عن 1,5 درجة مئوية. وبما أن سبب التغير المناخي هو النشاطات البشرية المختلفة، إنتاج الطاقة من الوقود الأحفوري على وجه الخصوص، لذلك يقول بعض المختصين بأن التغيير المناخي والطاقة يشكلان موضوعاً واحداً.



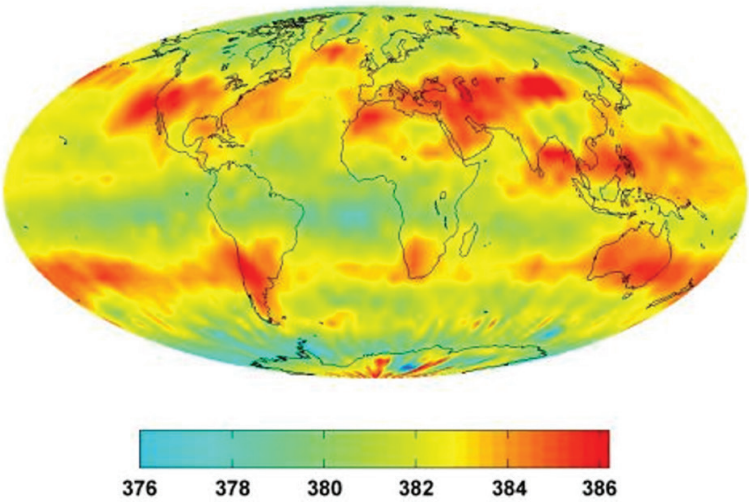
الشكل (2): رسم بياني يُظهر زيادة انبعاثات ثاني أوكسيد الكاربون، ويظهر الارتفاع السريع في مستوى الانبعاثات بداية من عام 1950. المصدر: وكالة الفضاء الأمريكية (NASA 2021).

غازات الاحتباس الحراري أو غازات الدفيئة (Greenhouse gases)

بيّنا أن الحياة على الأرض بحاجة إلى طاقة الشمس، التي تسقط على سطح الكوكب لتمتص قسماً من طاقتها، ويرتد القسم الآخر مرة أخرى نحو الغلاف الجوي كحرارة. لكن بعض غازات الغلاف الجوي، مثل ثاني أوكسيد الكاربون والميثان وأوكسيد النيتروز، تحبس بعض هذه الحرارة، إذ تعمل هذه الغازات مثل غطاء حول الكوكب، مما يجعله دافئاً، بتأثير حبس الحرارة، لذلك تسمى

«غازات الاحتباس الحراري». فعمل هذه الغازات الموجودة في الغلاف الجوي للأرض يشبه تماماً عمل الزجاج الموجود في الدفيئة/ البيوت الزجاجية أو السيارات، الذي يحبس الحرارة من أشعة الشمس، ولا يسمح لها بالتسرب مرة أخرى إلى الفضاء، لذلك سميت أيضا بـ «الغازات الدفيئة». وبالمقابل فإن الأرض بحاجة لهذه الغازات لكي تساعدها على البقاء دافئة بشكل كافٍ، بحيث يسمح للنباتات والحيوانات بالعيش. وبدونها، ستكون حرارة الأرض منخفضة (نحو -18 درجة مئوية). كما يحتوي الغلاف الجوي على عدد من غازات الاحتباس الحراري البشرية المنشأ كلياً، مثل مركبات الهالو-كاربون وغيرها من المواد التي تحتوي على الكلور والفلور والبروم [3]. كما يوجد في الغلاف الجوي ملوثات غير غازية مسببة للاحتباس الحراري، بما في ذلك الهباء الجوي، الناتج من البراكين وحرائق الغابات، التي لها تأثيرات مختلفة للاحترار والتبريد. وتشير التقديرات إلى أن الأسباب الطبيعية، مثل التغيرات في الإشعاع الشمسي أو النشاط البركاني، قد أسهمت بأقل من زائد أو ناقص 0.1 درجة مئوية في الاحترار الكلي بين عامي 1890 و2010. [5]. إضافة إلى تدخل الانسان بطريقة بشكل متعسف على الطبيعة، من خلال استنزاف الموارد، التي كان من نتائجها زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة، كما مر انفاً، فإن هذه الغازات تتركز في الطبقة السفلى من الغلاف الجوي وبالتالي تحجز الحرارة وتؤثر على مناخ الأرض. ويعتمد التأثير النسبي لكل غاز من غازات الدفيئة على تركيزه في الغلاف الجوي وقدرته على امتصاص الأشعة تحت الحمراء. كما ينبعث من الزراعة عند استخدام الأسمدة، التي تحتوي على النيتروجين، أوكسيد النيتروز الذي هو غاز طويل العمر، مثل غاز ثاني أوكسيد الكاربون، ويتراكم في الغلاف الجوي لعقود او حتى إلى قرون. في حين أن غاز الميثان، وهو أقوى من ثاني أوكسيد الكاربون في التأثير، ولكن له عمره أقصر في الغلاف الجوي (8- 15 سنة). يضاف إلى ذلك تدخل الإنسان بطريقة متعسفة على الطبيعة من خلال استنزاف الموارد، وتجفيف الأراضي الرطبة مثل أهوار جنوب العراق وإزالة الغابات. التي كان من نتائجها زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة، لما للنباتات دور رئيسي في تنظيم المناخ عن طريق امتصاص ثاني أوكسيد الكاربون من الغلاف الجوي. فعندما ندمر النظم البيئية، مثل إزالة الغابات وتجفيف الأهوار، فإنها تطلق الكاربون بدلاً من تخزينه. [4]. وقد ثبت علمياً أن تراكم أكاسيد الكاربون (CO) وأكاسيد النتريت (NO) [6]. ولكي تكتمل الصورة لا بد من شرح صفات غازات الدفيئة/ الاحتباس الحراري وتركيبها الكيمياوي وتأثيرها على تغير المناخ، وكما يأتي:

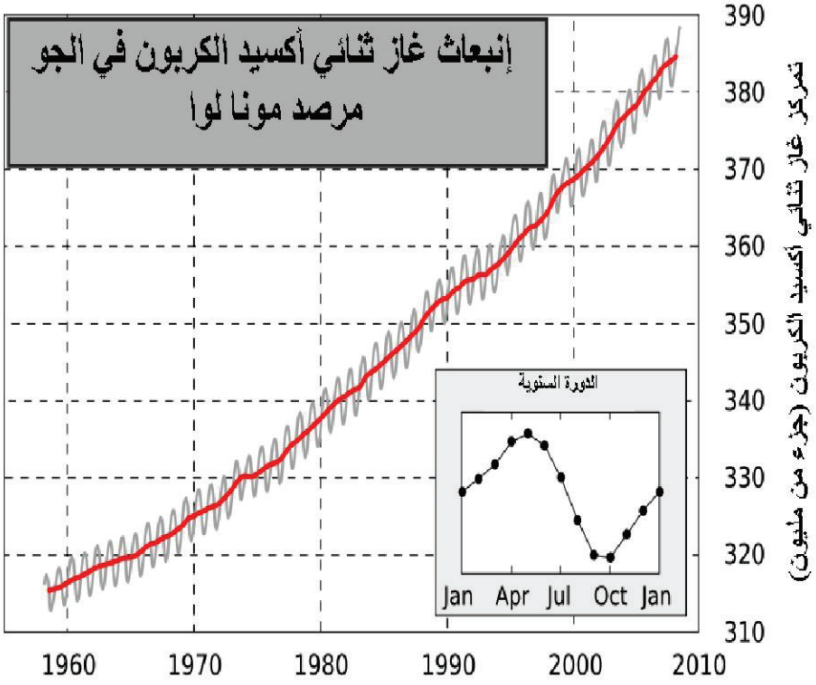
ثاني أوكسيد الكاربون: هو مركّب كيميائي من الأوكسجين والكاربون، صيغته الكيميائيّة (CO_2) وله صفة حامضية، كما أنه سهل الذوبان في الماء. ويمتصّ الأشعّة تحت الحمراء الصادرة عن الأرض، ويشكّل نحو 60% من الغازات المؤثّرة على الاحتباس الحراري. إنّ الطاقة الممتصّة من الغاز تتحوّل إلى حركات اهتزازيّة، ممّا يؤدّي لاحقاً إلى حدوث تصادمات على المستوى الجزيئي، الذي يؤدّي في النهاية إلى رفع درجة حرارة الغلاف الجوي. كما وأن غاز ثاني أوكسيد الكاربون أحد الغازات النزرة في تركيب غلاف الأرض الجوي، ويشكّل ما متوسّطه 0.040 % من حجم الغلاف الجوّي، أي ما يعادل 400 جزء في المليون في حدود سنة 2014، (سبق، أن بلغ أعلى نسبة له سنة 2016 بمعدل 416 جزءاً في المليون). ويتفاوت تركيزه بين المناطق القريبة من سطح الأرض والمناطق المرتفعة، الشكل (3). كما يختلف تركيزه على أساس محلّي بين المدن والأرياف، وبين الدول الصناعيّة عن الدول غير الصناعيّة. بالإضافة إلى ذلك، فإنّ هناك اختلاف في تركيز ثاني أوكسيد الكاربون حسب فصول السنة، ففي نصف الأرض الشمالي يكون تركيزه في قمّته في فصل الربيع، ويكون في أدنى مستوى له في فصل الخريف، في دورة سنويّة متكرّرة. [6].



تركيز ثاني أوكسيد الكاربون (جزء بالمليون) في الغلاف الجوي عام ٢٠٠٨

الشكل (3): التوزيع العالمي لغاز ثاني أوكسيد الكاربون/ جزء بالمليون في طبقة التروبوسفير، كما هو في عام 2008، حسب بيانات جهاز مسح الأشعة تحت الحمراء في الغلاف الجوي التابع لوكالة الفضاء الأمريكية (ناسا).

وكجزء من دورة الكاربون في الطبيعة، تستخدم النباتات والطحالب طاقة الضوء لتقوم بالتمثيل الضوئي للسكريّات من ثاني أوكسيد الكاربون والماء، وينتج عن ذلك الأوكسجين كناتج للعملية. ويُطرح الغاز من زفير البشر وجميع الكائنات التي تتنفس الهواء. كما ينتج ثاني أوكسيد الكاربون خلال عمليات تحلّل المواد العضويّة، وفي أثناء تخمّر السكريّات، وكناتج لاحتراق الخشب والسكريّات ومعظم الوقود الأحفوري الغنيّ بالكاربون والهيدروكربون، كالفحم والنفط والغاز الطبيعي. وينبعث أيضاً من البراكين والحمم والعيون الساخنة، كما يتحرّر من صخور الكاربونات عند إذابتها في الأحماض، بالإضافة إلى وجوده أيضاً في البحيرات، وفي أعماق البحار، يختلط مع ترسّبات النفط والغاز. فقد كانت تراكيز هذا الغاز في العصور الجيولوجية الماضية ترتفع مع ارتفاع درجات الحرارة العالميّة، وذلك على شكل تغذية راجعة إيجابيّة للتغيّرات الناجمة عن عمليات أخرى مثل تأثيرات مَيَلان محور الأرض. فقد كان مستوى تركيز ثاني أوكسيد الكاربون قبل 650 ألف سنة دائماً دون 280 جزءاً في المليون، وبقي ثابتاً كذلك حتّى العشر آلاف سنة الأخيرة. فقد كان ما ينتجه البشر من غاز ثاني أوكسيد الكاربون قبل الثورة الصناعية يبلغ نحو 36.3 غيغاطن/سنة، وهو جزء صغير بالمقارنة مع المصادر الطبيعيّة، حيث كان ينتج منها سنويّاً 550 غيغاطن. وبالمقابل، فإنّ تصريف الكاربون الطبيعي يستهلك قسماً كبيراً من الإنتاج الطبيعي في دورة الكاربون الطبيعيّة، لذلك فإنّ تركيزه في الغلاف الجوي كان ثابتاً قبل الثورة الصناعيّة (حيث كان يحدث توازناً بين إنتاج الكاربون واستهلاكه). وعندما ازداد استهلاك الكاربون أكثر من إنتاجه وتخزينه في الوقت الحاضر، ازداد معه تركيز ثاني أوكسيد الكاربون في الغلاف الجوي. التي بدأ العالم «تشارلز كيلينغ» في إظهار هذه الزيادة فيما يُعرف بمنحنى كيلينغ ابتداءً من ستّينيات القرن العشرين، كما هو موضح في الشكل (4).



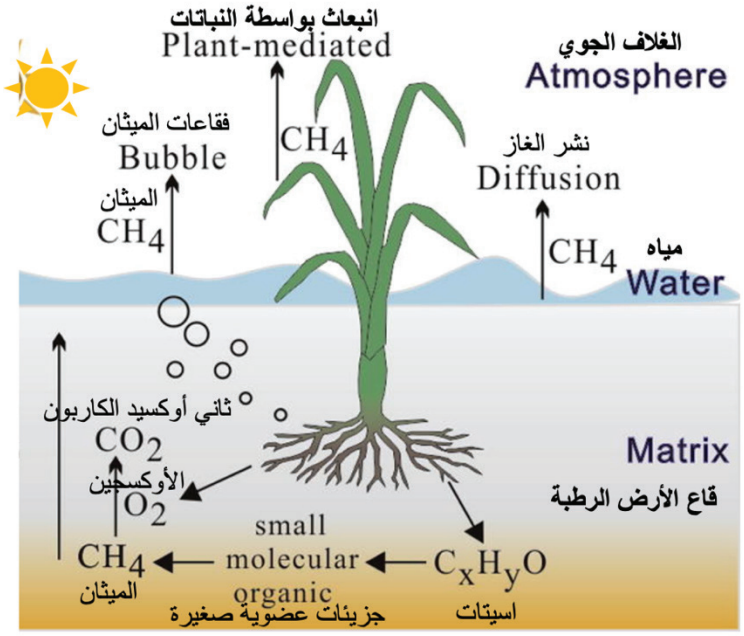
الشكل (4): منحنى «كيلينغ» الذي يُوضّح القيمة الثابتة التي تزيد بها انبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكاربون في الجوّ منذ سنة 1958، وحتى عام 2009. المصدر: ويكيبيديا. ثاني أوكسيد الكاربون.

كما يُطلق غاز ثاني أوكسيد الكاربون بشكل مستمر إلى الغلاف الجوي من مصادر طبيعيّة، نحو 40% من الغاز الذي ينبعث من البراكين خلال الثوران هو من ثاني أوكسيد الكاربون، ويقدّر بأنّ البراكين تطلق ما يتراوح بين 130 إلى 230 مليون طن من الغاز إلى الغلاف الجوي كلّ سنة. على الرغم من ذلك، فإن الغاز المنبعث من النشاطات البشريّة أكبر بنحو 135 مرّة من الكمّيّات المنبعثة من البراكين. كما أدّى قطع أشجار الغابات وتجفيف الأراضي الرطبة والاستخدام العالي للوقود الأحفوري، كمصدر للطاقة، إلى ازدياد تركيز ثاني أوكسيد الكاربون في الجوّ بنحو 35% وذلك منذ بداية الثورة الصناعيّة. وهناك صناعة الأسمنت التي هي أحد ثلاثة مصادر رئيسيّة لانبعاث ثاني أوكسيد الكاربون في الجوّ، حيث أسهمت صناعة الأسمنت عالمياً سنة 2011 في نحو 7% من انبعاثاته البشريّة. [7].

غاز الميثان: وهو غاز مُركّب كيميائي (CH_4) ويُعد من أبسط أنواع الهايدروكاربونات. والميثان أحد أنواع الوقود المهمة لأنه مكون رئيسي للغاز الطبيعي. وحرق جزيء واحد من الميثان في وجود الأوكسجين ينتج جزيئاً من ثاني أوكسيد الكاربون CO_2 وجزيئين من الماء H_2O. كما في المعادلة الآتية: ($CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$). كما أن للميثان القدرة على تسخين الجو 25 مرة أشد من تأثير ثاني أوكسيد الكاربون. ومسؤول عن جانب مهم من تكون غاز الأوزون الأرضي. كما يكون انبعاث الميثان مصاحباً لاستخراج النفط. وينبعث من المصادر الطبيعية، منها تحلل المخلفات العضوية من الأراضي الرطبة وعملية الهضم في الماشية. ويوجد في قاع البحر كميات ضخمة من الغاز الطبيعي متجمدة تحت قاع البحر. ويقدر الخبراء أن احتياطي هيدرات الميثان الموجودة تحت قاع محيطات وبحار العالم على شكل هيدرات، تبلغ نحو 3000 غيغا–طن، الذي يعادل ضعف احتياطيات الطاقة المتوفرة في جميع المصادر التقليدية للطاقة كالفحم والنفط والغاز الطبيعي. ووفقاً لتقديرات أحد المصادر، فإن الميثان الموجود في شكل رسوبي في المحيطات يقدر بعشرة آلاف مليار طن. لذلك تتجه بعض الدول مثل الصين واليابان وكوريا الجنوبية والهند والبرازيل والولايات المتحدة، إلى استخراج هيدرات الميثان من أعماق البحار لسد حاجتها المتزايدة من الطاقة. وتقترح النظريات أن هذه الكميات الضخمة من الميثان يمكن أن تنطلق فجأة مرة أخرى، وتسبب ارتفاعاً في درجات الحرارة. [8]. تقريباً ثلث إجمالي انبعاثات الميثان يأتي من الأراضي الرطبة. تمتلئ موائل الأراضي الرطبة بعوامل مثل التربة المشبعة بالمياه والتربة الصقيعية، مما يجعلها أحواضاً كبيرة لتخزين الكاربون. ومع تغير المناخ، تصبح هذه التربة الغنية بالكاربون عرضة للفيضانات وارتفاع درجات الحرارة، مما قد يؤدي إلى إطلاق المزيد من الكاربون إلى الغلاف الجوي أو على شكل غاز الميثان. إن فهم انبعاثات غاز الميثان من المصادر الطبيعية مثل الأراضي الرطبة أمر بالغ الأهمية للعلماء وصناعي السياسات الذين يعملون على ضمان أن التغيرات في النظم الطبيعية لا تتعارض مع التقدم المحرز في مكافحة تغير المناخ عن طريق الحد من الانبعاثات الناجمة عن الأنشطة البشرية. [9].

يُتكون الميثان في الأهوار بعدة طرق ومنها، التخمير، هذه العملية تستخدمها أنواع معينة من الكائنات الحية الدقيقة لتكسير العناصر الغذائية الأساسية. في عملية تُسمى تكوين الميثان الحمضي، عن طريق تخمير الأسيتات ($H3C-COOH$) إلى ميثان وثاني أوكسيد الكاربون ($H3C-COOH \rightarrow CH4 + CO2$). أو من أكسدة الهيدروجين مع ثاني أوكسيد الكاربون لإنتاج الميثان والماء ($4H2 + CO2 \rightarrow CH4 + 2H2O$). بمجرد إنتاجه، يمكن أن يصل الميثان إلى الغلاف الجوي عبر ثلاث مسارات رئيسة: الانتشار الجزيئي، والنقل عبر النباتات الهوائية، والغليان. تعمل الإنتاجية الأولية على تغذية انبعاثات غاز الميثان بشكل مباشر وغير مباشر لأن النباتات توفر الكثير من الكاربون اللازم لعمليات إنتاج الميثان في الأراضي الرطبة، ويمكنها أن تؤثر على نقله أيضاً. إذ تكون حركة الميثان عبر التربة والمسطحات المائية ومنها إلى الغلاف الجوي، التي تختلف بناءً على نوع التربة والغطاء النباتي. الشكل (5). إذ تؤدي الكمية الكبيرة من المواد العضوية الميتة غير المتحللة، في الأراضي الرطبة، إلى انتشار بطيء نسبياً للميثان عبر التربة. كما أن الميثان يمكن أن ينتقل عبر التربة بسرعة أكبر من انتقاله عبر الماء، لذلك فإن انتشاره يزداد في الأراضي الرطبة ذات التربة الأكثر جفافاً. كما ينتقل الميثان عبر النبات الوعائية، مثل القصب، التي تمتلك أنسجة مسامية تسمح بالنقل المباشر للغازات من وإلى جذور النباتات. فيمكن للميثان أن ينتقل مباشرة من التربة إلى الغلاف الجوي باستخدام هذه الخاصية. وهناك الإطلاق المفاجئ لفقاعات الميثان في الهواء، التي تحدث نتيجة لتراكم غاز الميثان مع مرور الوقت في التربة، مما يشكل جيوباً من غاز الميثان. ومع نمو حجم جيوب الميثان، فإن مستوى التربة سيرتفع ببطء أيضاً، حتى يتراكم الكثير من الضغط بحيث تخرج الفقاعات، وتنقل غاز الميثان إلى أعلى عبر التربة بسرعة كبيرة فلا يتوفر الوقت لاستهلاكه من قبل الكائنات الحية الموجودة في التربة. وقد لوحظ أيضاً أن هناك زيادة في الضغط بعد هطول أمطار غزيرة، مما يشير إلى أن هطول الأمطار يرتبط ارتباطاً مباشراً بانبعاثات الميثان في الأراضي الرطبة.

إن المحدد الرئيسي لصافي تدفق الميثان في الغلاف الجوي هو نسبة الميثان الذي تُنتجها البكتيريا المولدة للميثان، التي تصل إلى السطح مقارنةً بكمية الميثان الذي تتأكسد بوساطة البكتيريا المغذية للميثان قبل وصولها إلى الغلاف الجوي. وتتأثر هذه النسبة بدورها بالعوامل الأخرى المتحكمة في وجود الميثان في البيئة وكيفية انتقاله إلى الغلاف الجوي.



الشكل (5): يمثل مسارات انبعاث الكاربون والميثان من الأراضي الرطبة. المصدر: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852417309185

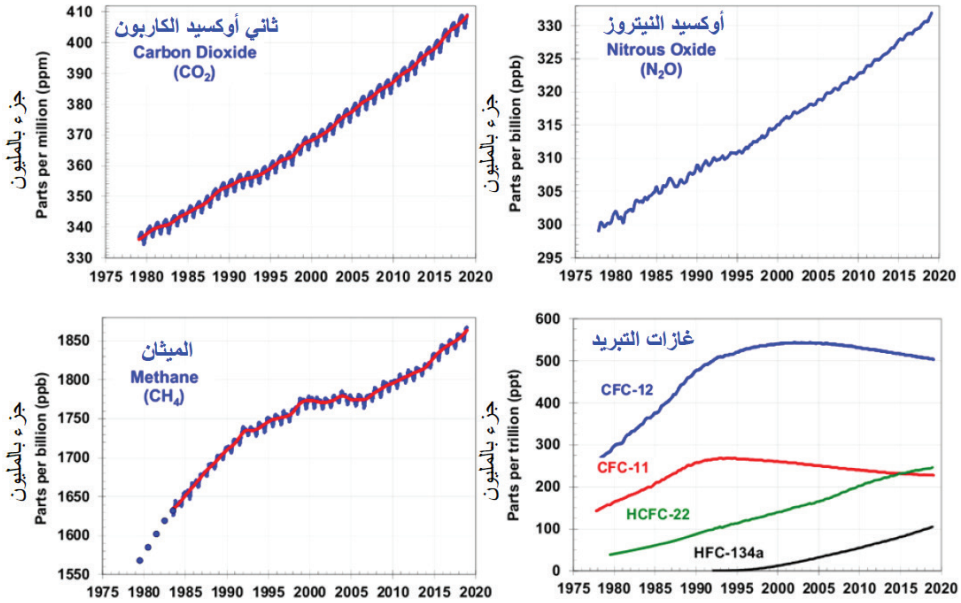
لذلك يجب مراعاة مستوى منسوب المياه الذي يمكن أن يحدث فيه إنتاج الميثان أو الأكسدة ومدى سرعة انتشار الميثان في الهواء. فعند انتقال الميثان عبر الماء، تصطدم جزيئاته بجزيئات الماء التي تتحرك بسرعة، وبالتالي تستغرق وقتاً أطول للوصول إلى السطح. لكن انتقاله عبر التربة أسهل بكثير ويؤدي إلى انتشار أسهل في الغلاف الجوي. وقد تمت ملاحظة تدفقات كبيرة من غاز الميثان بعد انخفاض منسوب المياه بسبب الجفاف. إذا كان منسوب المياه عند السطح أو فوقه، يبدأ نقل الميثان في المقام الأول من خلال إطلاق فقاعات والنقل الوعائي للميثان بوساطة النبات. وتُعتبر درجة الحرارة أيضاً عاملاً مهماً يجب مراعاته، حيث تؤثر درجة حرارة البيئة، وخاصةً حرارة التربة، على معدل التمثيل الغذائي للإنتاج أو الاستهلاك بواسطة البكتيريا. ونظراً لأن تدفقات الميثان تحدث سنوياً مع فصول السنة، فقد تم تقديم أدلة تشير إلى أن تغير درجة الحرارة المقترن بمستوى منسوب المياه يعملان معاً للتسبب في الدورات الموسمية والتحكم فيها. كما يؤدي تكوين التربة

إلى تغيير العناصر الغذائية المتاحة للبكتيريا المولدة والمستهلكة للميثان، مما يؤثر بشكل مباشر على معدل إنتاج واستهلاك الميثان. على سبيل المثال، تساعد تربة الأراضي الرطبة التي تحتوي على مستويات عالية من الأسيتات أو الهيدروجين وثاني أوكسيد الكاربون على إنتاج غاز الميثان. كما يؤثر نوع النباتات وكمية تحلل النبات والحموضة على العناصر الغذائية المتاحة للبكتيريا. كما أن التوفر المستمر للسليلوز ودرجة حموضة التربة (pH) بنحو 6.0 يشكل الظروف المثلى لإنتاج واستهلاك الميثان. ويعد صافي إنتاج النظام البيئي والتغيرات المناخية من العوامل التي ثبتت أن لها علاقة مباشرة بانبعاثات غاز الميثان من الأراضي الرطبة. يمكن أن تؤدي حركة الأوكسجين داخل وخارج تربة الأراضي الرطبة ذات منسوب المياه المنخفض، إلى زيادة أكسدة الميثان وتثبيط تكوين الميثان. كما أن تغير المناخ يؤثر في انبعاثات غاز الميثان، وعلى العديد من العوامل داخل النظام البيئي، بما في ذلك منسوب المياه ودرجة الحرارة وتكوين النباتات داخل الأراضي الرطبة، ويمكن أن يؤثر أيضاً على كمية ثاني أوكسيد الكاربون في الغلاف الجوي المحيط، مما يؤدي بدوره إلى تقليل إضافة غاز الميثان إلى الغلاف الجوي، ويتضح ذلك من انخفاض تدفق الميثان بنسبة 80% في المناطق التي تتضاعف فيها مستويات ثاني أوكسيد الكاربون. [10]. وبما أن غاز الميثان قصير العمر في الغلاف الجوي (نحو عقد واحد)، مما يعني أن تقليل الانبعاثات يمكن أن يؤدي إلى فوائد مناخية وتنموية كبيرة بسرعة، نظراً لأن عمر الغازات في الغلاف الجوي قصير نسبياً. يُعَد تقليل انبعاثات الميثان واحدة من أفضل الطرق لتباطؤ تغير المناخ وتجنب أسوأ آثاره. ويُعَد تقليل انبعاثات الميثان أحد أبسط وأكثر الطرق كفاءةً من حيث التكلفة للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري. وفقاً لتقييم عالمي لغاز الميثان، يمكن تنفيذ تدابير تخفيض انبعاثات الميثان بتكلفة سلبية أو منخفضة في 80% من قطاع صناعة النفط والغاز، و98% من تدابير صناعة الفحم [11].

أكاسيد النيتروجين (NOx): هي مجموعة من المركبات الكيميائية الملوثة للهواء، وتشمل ثاني أكسيد النيتروجين (NO2)، وأكسيد النيتريك (NO)، وأكسيد النيتروز (N2O). يُعتبر ثاني أكسيد النيتروجين أكثر هذه المركبات تأثيراً سلبياً، حيث يؤثر في صحة الإنسان، ويقلل من مدى الرؤية، بالإضافة إلى دوره البارز في تغير المناخ عندما تصل تركيزاته إلى مستويات مرتفعة. يُعتبر هذا الغاز أيضاً مسبباً لتكون غاز الأوزون (O_3) [12]. الحد السنوي المقبول لثاني أكسيد النيتروجين في الهواء الخارجي هو 10 ميكروغرام/م3، والحد المقبول على مدى 24 ساعة هو 25 ميكروغرام/م3. يُساهم غاز أوكسيد النيتروجين أيضاً في تكوين الأمطار الحمضية وتحميض

المحيطات عند تفاعله مع بخار الماء ليتحول إلى حمض النتريك (HNO3) [13].

أما أوكسيد النيتروز، والمعروف أيضاً باسم «غاز الضحك»، فيُعتبر أحد أهم غازات الدفيئة بعد الميثان وثاني أوكسيد الكاربون وأكبر تهديد متعلق بالإنسان لطبقة الأوزون. وقد أظهرت دراسة أن المستويات الزائدة من العناصر الغذائية قد تزيد من انبعاثات أوكسيد النيتروز بدلاً من احتجازها. وليس هناك بيانات عن تدفقات أوكسيد النيتروز من الأراضي الرطبة في نصف الكرة الجنوبي. وتنتج اللافقريات المائية انبعاثات أوكسيد النيتروز ذات الصلة بالبيئة بسبب ابتلاع البكتيريا النازعة للنتروجين، التي تعيش داخل الرواسب تحت الماء [18]. وبالتالي، قد تؤثر أيضاً في إنتاج أوكسيد النيتروز داخل بعض الأراضي الرطبة. [10]. كما أن استخدام الوقود الأحفوري والصناعة يسهم في نحو سُبع الانبعاثات من الأنشطة البشرية. إذ تطلق عمليات احراق الوقود الأحفوري واحتراق الكتلة الحيوية أوكسيد النيتريك (NO) وثاني أوكسيد النيتروجين (NO_2) وتتزايد انبعاثات أوكسيد النيتروز بسرعة، من الزراعة لاستخدام الأسمدة الاصطناعية وتربية الماشية على نطاق واسع. وينتج من ترسب أكاسيد النيتروجين المنبعثة من النظم البيئية الطبيعية انبعاث المزيد من أوكسيد النيتروز، نفس الحال تماماً مع انبعاثات الأمونيا (NH_3) من الزراعة، التي تصل في النهاية إلى النظم البيئية الطبيعية، مما يزيد من انبعاثات أوكسيد النيتروز، مع الإضرار بالتنوع الإحيائي. لقد ارتفعت انبعاثات أوكسيد النيتروز من الأنشطة البشرية بنسبة 30% خلال العقود الأربع الماضية، متجاوزة أعلى مستويات الانبعاثات التي توقعها العلماء في النماذج المناخية، وفقاً لتقديرات جديدة نُشرت عام 2020. فكل كغم من أوكسيد النيتروز أكثر تأثيراً من كغم من ثاني أوكسيد الكاربون، بنحو 300 مرة، وعلى مدى 100 عام. ويبقى في الغلاف الجوي لفترة طويلة، عادة بعد قرن أو أكثر من إطلاقه. بينما بذلت جهوداً كبيرة لتقليل انبعاثات أكاسيد النيتروجين من المركبات وتوليد الطاقة، لكن لا تزال الانبعاثات تتصاعد في البلدان سريعة النمو من العالم، مثل الهند والصين. [14]. والشكل (6): يُمثل الزيادة في مستويات غازات الاحتباس الحراري الرئيسة منذ العام 1975 وحتى العام 2020.



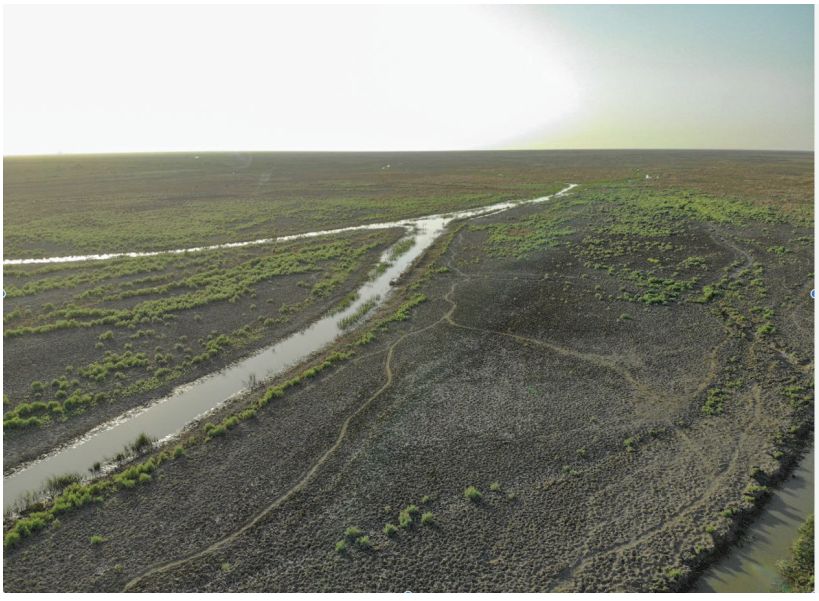
الشكل (6): مستوى الزيادات في تراكيز غازات الدفيئة الرئيسة في الجو منذ نهاية سبعينيات القرن الماضي، وحتى عام 2019. المصدر: Wikipedia, Greenhouse gas. https://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse_gas

تأثير تغير المناخ على الأهوار والأراضي الرطبة

لا شك أن لتغير المناخ آثاراً سلبية على الأهوار والأراضي الرطبة، حيث يُسبب ارتفاع درجات الحرارة وتغيّراً في هطول الأمطار، مما يؤدي إلى زيادة نسبة الأملاح في المياه نتيجة للتبخر الكثيف. وفي المقابل، تلعب الأهوار والأراضي الرطبة دوراً كبيراً في التخفيف من آثار تغير المناخ، إذ تُعتبر مستودعات للكربون وأوكسيد النيتروز وحتى الميثان، وسنقوم بتفصيل ذلك في الفصل السابع، وهي علاقة معقدة. وما يُزيد من تعقيد هذه العلاقة هو عدم تكامل المعرفة بشأنها، إذ تظل هناك العديد من الفجوات التي تحتاج إلى أبحاث ودراسات عاجلة. تتسبب التغيرات في المناخ الإقليمي في تعقيدات لتنمية المنطقة، ومنها منطقة الأهوار على سبيل المثال. فعلى الرغم من دور الأهوار في تنظيم درجات الحرارة والرطوبة ومواجهة العواصف الرملية، فإن تقلبات الطقس وشدة هطول

الأمطار في مناطق أخرى من العراق وفي تركيا وإيران وسوريا، تؤثر في الأمن المائي للأهوار، وتقيد التنمية الاجتماعية والاقتصادية. فقد وضعت فترات الجفاف الأخيرة عبئاً ثقيلاً على مجتمعات الأهوار الضعيفة، وعلى الجهود المحدودة لإعادة التأهيل والإنتاج الزراعي والنفطي في المنطقة [17].

فقد حطمت درجات الحرارة القياسية حاجز الـ 53 درجة مئوية في البصرة صيف عام 2021، الذي كان ثاني أكثر فصول الصيف جفافاً خلال 40 عاماً الماضية، مما تسبب في تهدد لحياة الملايين من الناس. وكان العراق بين الدول الأكثر تعرضاً لانخفاض توافر المياه والغذاء، ودرجات الحرارة القصوى، حسب تقرير التوقعات البيئة العالمية (GEO-6) لعام 2021. لكن لا تزال هناك فجوات معرفية كبيرة حول كيفية تأثير تغير المناخ على البلاد، وعلى أهوار بلاد ما بين النهرين خاصة. [18]. وللأسف يكاد يغيب البحث والدراسة لمعالجة هذه الفجوات المعرفية. فأهوار العراق، موطن الحضارة السومرية وملاذ للطيور المهاجرة، مهددة بتغير المناخ وندرة المياه وزيادة ملوحتها. إذ يبدو الآن منظر الأهوار الوسطى في الجبايش من السماء، مأسوياً. الشكل (7). ويشاهد فقط مسطحات قليلة من المياه، تتصل فيما بينها بممرات مائية نمت من حولها نباتات القصب.



الشكل (7): صورة جوية لأهوار الحمار في الجبايش محافظة ذي قار (جنوب) في حزيران/ يونيو 2023. المصدر: جاسم الأسدي من منظمة طبيعة العراق.

وفي المساحات التي انحسرت فيها المياه، ظهرت أرض جرداء تشبه جلداً غزته التجاعيد. للسنة الرابعة على التوالي، يلقي الجفاف بظلاله الثقيلة على الأهوار، محدثاً خسائر في الجواميس والعديد من النباتات فيها. مع تفاقم الجفاف في الأهوار، يزداد مستوى الملوحة في المياه، مما يؤدي إلى نفوق الحيوانات التي تشرب من المنابع ذات الملوحة العالية. تقول الأمم المتحدة إن موجة الجفاف الحالية (صيف 2023) هي الأسوأ منذ 40 عاماً، والوضع يُعتبر «مقلقاً جداً» فيما يتعلق بالأهوار التي فقدت 70% من مياهها. وتشير آخر التقديرات إلى أن مساحة الأهوار الحالية تبلغ نحو 4 آلاف كيلومتر مربع، ويقطنها اليوم نحو بضعة آلاف فقط من عرب الأهوار. [19].

من المتوقع أن يؤدي تغير المناخ العالمي إلى تفاقم فقدان وتدهور العديد من الأراضي الرطبة وتنوعها الإحيائي، كما يحصل مع أهوار العراق، وزيادة انتشار الأمراض التي تنقلها النواقل والأمراض المنقولة بالمياه في العديد من المناطق. من المتوقع أن يصبح التحميل المفرط للمغذيات تهديداً متزايداً لبيئات الأنهار والبحيرات والمستنقعات والمناطق الساحلية. اذ تزيد هذه الضغوط المتزايدة من احتمالية حدوث تغييرات مفاجئة محتملة في النظم البيئية للأراضي الرطبة، التي يمكن أن تكون كبيرة في الحجم ويصعب عكسها أو باهظة الثمن أو يستحيل عكسها. كما يؤدي استمرار الخسارة المتوقعة وتدهور الأراضي الرطبة إلى تقليل قدرة الأراضي الرطبة على تخفيف آثار تغير المناخ والتكيف معه، ويؤدي إلى مزيد من الانخفاض في رفاهية الإنسان (بما في ذلك زيادة انتشار الأمراض)، وخاصة بالنسبة للأشخاص الأكثر فقراً، حيث الحلول التكنولوجية ليست متاحة بسهولة. وسيزداد، في الوقت نفسه، الطلب على العديد من هذه الخدمات (مثل نزع النتروجين والحماية من الفيضانات والعواصف). [20].

بالاقتران مع الضغوط البيئية المضافة من سوء إدارة المياه وبناء السدود، وضعف الإدارة والبنية التحتية والتجاوز غير القانوني على حصص المياه، سيؤثر تغير المناخ على حياة عرب الأهوار في العراق بطرق متعددة. يتضح هذا، إلى حد ما، من خلال أزمة المياه عام 2018 وتأثيرها على الزراعة المحلية، حيث ماتت الماشية في بعض مناطق جنوب العراق، وأُجبرت مئات الأسر الزراعية على مغادرة منازلهم بحثاً عن أراضٍ مروية أفضل في أماكن أخرى. نظراً لأن العديد من المجتمعات تعتمد إلى حد كبير على الزراعة في معيشتهم، فإن ارتفاع درجات الحرارة والجفاف وتكرار العواصف الرملية يمكن أن يزيد من أخطار النزوح والهجرة. فإن حجم الضرر الناجم عن

تذبذب منسوب المياه في الأهوار دفع العديد من عرب الأهوار إلى مغادرة قراهم والتوجه إلى المدن الداخلية لكسب لقمة العيش والعودة موسمياً اعتماداً على مستويات المياه. ومن المرجح أن تتأثر النساء بشكل خاص بهذه التغييرات في البيئة.

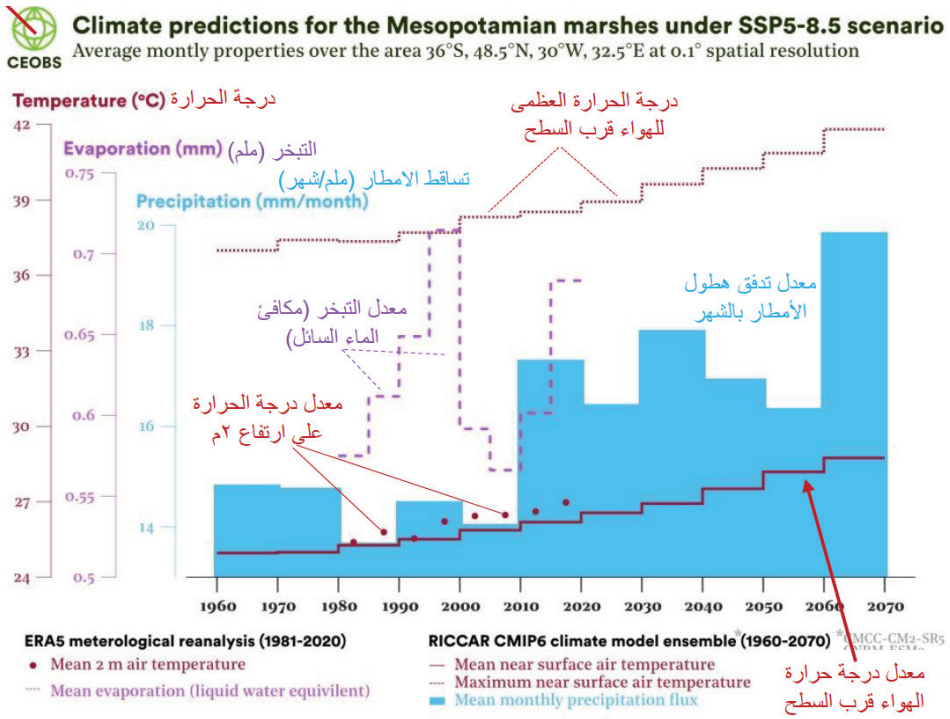
لقد ضعفت قدرة العراق على التخفيف من آثار تغير المناخ من خلال تحديث البنية التحتية للمياه والقطاع الزراعي، بسبب سوء الإدارة والفساد والحرب، وإرث حكم صدام حسين الذي دام عقوداً. إذ تُركت مهملة دون إصلاح، فإن تأثيرات تغير المناخ، وانخفاض تدفق المياه من البلدان المجاورة للعراق والبنية التحتية السيئة ستخلق كارثة لسبل العيش والأمن المائي لمئات الآلاف من العراقيين، وعرب الأهوار خاصة. [21]. ومن المفهوم عموماً أن إزالة الضغوط الحالية على الأراضي الرطبة وتحسين قدرتها على الصمود هي الطريقة الأكثر فعالية للتعامل مع الآثار الضارة لتغير المناخ. [22]. مع أن دراسة تأثير تغير المناخ على بيئة الأراضي الرطبة هي واحدة من أهم التحديات التي يواجهها العلماء، فليس من الواضح كيف تستجيب الأراضي الرطبة كمساهم رئيسي في الميزانيات العالمية لغازات الاحتباس الحراري لتغير المناخ. فهناك عدم يقين بشأن ما إذا كانت وظائف الأراضي الرطبة إيجابية أم سلبية لتغير المناخ. وليس من الواضح أيضاً ما هي العوامل المناخية الأكثر أهمية لتغيير دور الأراضي الرطبة من حوض إلى مصدر للغازات الدفيئة. لذا يتطلب فهم استجابة الأراضي الرطبة لتغير المناخ وإدراك مدى تعقيد الأراضي الرطبة وتفاعل العوامل التي تؤثر على هذا النظام البيئي. وتحديد منهجية مناسبة لتطوير فهم شامل لاستجابة الأراضي الرطبة لتغير المناخ وتحديد إجراءات الإدارة الفعالة لتعزيز مرونة الأراضي الرطبة. ستساعد هذه المنهجية الباحثين على حل النقاشات الخلافية وتقليل الشكوك المتعلقة بتأثير تغير المناخ على الأراضي الرطبة واستراتيجيات الإدارة. [22].

تأثير درجة الحرارة: تُعَتبَر درجةُ الحرارةِ من أكثر العوامل المحددة التي تنظم الكيمياء الحيوية في الأراضي الرطبة. فزيادة درجة الحرارة تُعَزِّز معدَّلَ العمليات البيوكيميائية. على سبيل المثال، يزداد معدَّل النترجة ونزع النيتروجين وتثبيت النيتروجين ومعُّدَن الفسفور العضوي عندما ترتفع درجة الحرارة. كما أن زيادة درجة الحرارة ستؤثر بشكل كبير على ديناميكية غازات الدفيئة. يُعتبر كلٌّ من النشاطات غير المتجانسة والميكروبية والتمثيل الضوئي للنبات من العمليات المحبَّة للحرارة التي تتفاعل مع ديناميكيات الميثان وثاني أكسيد الكاربون. ويمكن

أن يكون التأثير المباشر لارتفاع درجة الحرارة هو زيادة إنتاج كلٌّ من ثاني أكسيد الكاربون والميثان في الأراضي الرطبة. كما أن المناخ الأكثر دفئاً سيؤدي أيضاً إلى تسريع فقدان المياه من خلال التبخر، مما يُؤدي إلى انخفاض منسوب المياه وتعرض الطبقات العليا من الأرض الرطبة للأوكسجين، حيث يمكن أن تحدث أكسدة المادة العضوية بسهولة [22]. وقد أثبتت جميع الدراسات البحثية في تأثير المتغيرات المناخية المختلفة على الأراضي الرطبة، مع مراعاة المعايير الهيدرولوجية، أن درجة الحرارة كانت أهم العوامل التي تغير دور النظم البيئية، ليس فقط عن طريق تغيير الكيمياء الحيوية للأراضي الرطبة، ولكن أيضاً عن طريق تغيير بنية المجتمع النباتي لهذا النظام البيئي. وأظهرت الدراسات أن التعرض لدرجات حرارة أكثر دفئاً وظروف جفاف المرتبطة بتغير المناخ سيغير التوازن بين التمثيل الضوئي للنظام البيئي والتنفس. ومع ذلك، أظهرت الأدبيات نتائج متناقضة. على سبيل المثال، أظهرت بعض الدراسات أن زيادة درجة الحرارة تعزز تنفس النباتات بدرجة أكبر من عملية التمثيل الضوئي، في المقابل، وأظهر البعض الآخر عن معدل إنتاج أولي أعلى من التنفس، مما يساعد الأراضي الرطبة على العمل كبالوعة كربون تعمل للتخفيف من تغير المناخ. يمكن أن ترجع الاستجابات المختلفة من أنواع مختلفة من الأراضي الرطبة للمناخ الأكثر دفئاً إلى خصائص الأنواع المختلفة التي تشير إلى أنها قد تتوسط في موازنة الطاقة والكاربون والمغذيات من خلال الاستجابات المحتملة للمجتمعات النباتية. [22]. ومع وجود مناخ أكثر دفئاً في المستقبل، فإن الجزء العلوي من أرض الخث سيتعرض لفقدان مياه أكثر من الجزء السفلي، الأكثر تعرضاً للأوكسجين، مما يجعله أكثر عرضة للتحلل. كما يعتمد معدل انبعاث ثاني أكسيد الكاربون على كيفية تنافس الإنتاج الأولي والتنفس في المستقبل. أن الدور الإيجابي العام للأراضي الرطبة في المستقبل من حيث عزل الكاربون سيكون أكثر وضوحاً مقارنة بانبعاثات الميثان السلبية مع تغير المناخ. ومع ذلك، قد يؤدي تغير المناخ في المستقبل إلى حالات جفاف التي يمكن أن تزيد من تنفس النظام البيئي بشكل كبير وتقلل من الإنتاج الأولي. لذلك، سيكون من الصعب التنبؤ بدور الأراضي الرطبة في تغير المناخ دون مراعاة الجفاف. لكن الحالة الرطبة المصحوبة بمناخ أكثر دفئاً قد تعزز عملية التمثيل الضوئي إلى درجة قد تتجاوز التنفس وتحافظ على دور الاراضي الرطبة كبالوعة للكربون. يمكن أن يؤثر تغير المناخ على الأراضي الرطبة من خلال التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لارتفاع درجة الحرارة، والتغيرات في كثافة وتواتر هطول الأمطار، والأحداث المناخية المتطرفة مثل الجفاف والفيضانات وتواتر العواصف. كما يمكن أن يؤدي تغيير الهيدرولوجيا وارتفاع درجة الحرارة

إلى تغيير الكيمياء الجيولوجية الحيوية ووظيفة الأرض الرطبة إلى درجة أن بعض الخدمات المهمة قد تتحول إلى أضرار. هذا يعني أنها لن تقدم بعدها خدمة تنقية المياه، وقد تبدأ في التحلل وإطلاق المغذيات إلى المياه السطحية. وقد يحدث المزيد من انبعاثات أوكسيد النيتروز من الأراضي الرطبة، في ظل الظروف الأكثر دفئاً، بسبب ارتفاع النشاط الميكروبي وارتفاع معدل النترجة ونزع النتروجين أيضاً. لتحليل كل هذه التغييرات في الأراضي الرطبة، هناك حاجة إلى نظام مراقبة شامل لفهم كيفية استجابة النظام للضغوط وكيف يمكن تكييفها مع تغير المناخ في المستقبل. [22].

ويُعرض الشكل (8) الإسقاطات المناخية للأهوار، استناداً إلى متوسط ستة نماذج مناخية إقليمية عالية الدقة، بافتراض التطوير المستمر للوقود الأحفوري، مع السيناريو الذي يمثل أعلى حالة للانبعاثات بدون سياسة، أي السيناريو الأسوأ. وبالمقارنة مع العام الماضي (2020)، ستكون 53 درجة مئوية في البصرة أقرب إلى 56 درجة مئوية. يجعل ذلك درجات الحرارة قريبة من عدم تمكن البشر من البقاء على قيد الحياة. كل درجة من متوسط الاحترار تقابلها زيادة في درجة حرارة بصيلة المحرار الرطبة، وعندما تتجاوز 35 درجة مئوية، نعاني من عدم القدرة على التعرق. ووصلت درجة حرارة البصيلة الرطبة عام 2020 في البصرة إلى 32 درجة مئوية، وباستخدام نفس المقارنة، يُمكن أن تصل درجة حرارة البصيلة الرطبة إلى 35 درجة مئوية بحلول عام 2060. وللمقارنة، سُجلت موجة الحر درجة حرارة البصيلة الرطبة مقدار 27 درجة مئوية فقط في أوروبا عام 2003.



الشكل (8): التسلسل الزمني لمعدلات درجات الحرارة وهطول الأمطار والتبخر فوق أهوار بلاد ما بين النهرين.

CEOBS, Sep. 2021. The past, present and future of the Mesopotamian marshes. https://ceobs.org/the-past-present-and-future-of-/the-mesopotamian-marshes

عادةً ما يكون تبخر المياه من الأراضي الرطبة محلياً، ويتغير زمنياً، سواء في الصيف أو الشتاء. يمكن للغطاء النباتي تقليل التبخر مقارنةً بالمياه المفتوحة، ولكن في بعض الأحيان يمكن أن يكون أكبر [18]. وحتى الآن، لم يتمكن الباحثون من توفير بيانات حول نمط التبخر في أهوار بلاد ما بين النهرين، نظراً لقلة جمع البيانات البيئية في هذا الموقع التي تحتاج إلى معالجة. عدم معرفتنا إذا كان ارتفاع درجات الحرارة سيؤدي إلى زيادة في التبخر، مما يشكل خطراً وجودياً على الأهوار، يُعتبر فجوة في المعرفة تستدعي إجراء مزيد من البحوث والدراسات. ومع ذلك، يظل ارتفاع درجات

الحرارة أقل حدة فوق الأهوار مقارنةً بالصحراء المحيطة بها، خاصةً فوق البحيرات العميقة في أهوار الحويزة. وبالتالي، يمكن أن تكون خدمات النظام البيئي التي تقدمها أهوار بلاد ما بين النهرين ذات أهمية خاصة في السنوات القادمة، حيث قد تصبح درجات الحرارة غير صالحة للعيش، مما يعزز أهمية الحفاظ عليها وإعادة تأهيلها.

الأهوار وتغير المناخ والمياه: بيّنا أن الأهوار والأراضي الرطبة هي أنظمة بيئية حيث الماء هو العامل الأساس الذي يتحكم في البيئة والحياة النباتية والحيوانية المرتبطة بها. ويلعب الماء دوراً رئيسياً في التخفيف والتكيف مع تغير المناخ الذي في الوقت نفسه يُسبب أزمة مياه، نشعر بآثارها من خلال تفاقم الفيضانات، وارتفاع مستوى سطح البحر، وتقلص الجليد، وحرائق الغابات، إضافة إلى شحة المياه والجفاف. لذلك فإن الماء وتغير المناخ مرتبطان ارتباطاً وثيقاً. اذ تؤدي أحداث الطقس المتطرفة إلى جعل المياه أكثر ندرة، وعدم إمكانية التنبؤ بها، أو تلوثها، أو الثلاثة جميعها. وهذه التأثيرات في جميع أنحاء دورة المياه تهدد التنمية المستدامة، والأراضي الرطبة والتنوع الإحيائي، وحصول الناس على المياه والصرف الصحي. [23]. لكن الأراضي الرطبة من بين أكثر النظم البيئية تأثراً بعواقب تغير المناخ حتى وإن كانت طفيفة، وبالتغيرات في الأنظمة الهيدرولوجية، المتمثلة خاصة في انخفاض منسوب المياه السطحية والجوفية وارتفاع مستوى سطح البحر. [24]. وقد كان هناك اتجاه توقع زيادة هطول الأمطار على الأهوار بحوالي 25% خلال ستينيات القرن العشرين، الشكل (9) أعلاه، وهي علامة إيجابية على بقائها على قيد الحياة. لكن هطول الأمطار على مستوى الحوض هو الأكثر أهمية في التوازن المائي المستدام للأهوار، اذ تشير بعض التوقعات إلى انخفاض هطول الأمطار في تركيا وسوريا.

لذلك تشير حالة عدم اليقين والمجهول، حتى الآن، إلى الحاجة الملحة لمزيد من العمل بشأن مستقبل أهوار بلاد ما بين النهرين في ظل سيناريوهات مناخية مختلفة وإدارة المنبع. تتمثل إحدى طرق تحقيق ذلك من خلال الاعتماد على النمذجة الهيدرولوجية الإقليمية التي تربط المناخ والغلاف الجوي بدورة المياه الأرضية. لكن لم يتم إجراء مثل هذه النمذجة حتى الآن، ولا نعتقد إمكانية تحقيقها في المستقبل القريب، مما يوجب التفاهم مع دول المنبع لضمان حصة مائية للأهوار. ويمكن أن تشمل السيناريوهات النموذجية أيضاً التهديدات المناخية غير المباشرة للأهوار، مثل زيادة استخدام دول المنبع المياه في الزراعة. وتشير التقارير الأخيرة إلى أن تغير المناخ يضر بالفعل بالقدرة

التنافسية للمزارعين العراقيين. وهنا لا بد من تطوير نهج لجمع البيانات والنمذجة في إطار خطة التكيف الوطنية التي تم إطلاقها مؤخراً، التي تهدف إلى تحديد وتقييم الفجوات المعرفية التي تشكل عوائق أمام التخطيط الفعال للمناخ على الأمد الطويل. ولا تزال المساهمة التي قد تُقدمها التغييرات الفيزيائية الحيوية للأهوار وجنوب العراق في انعدام الأمن المرتبط بالمناخ غير مؤكدة ولم تتم مناقشتها على نطاق واسع، ولكن من المحتمل أن تكون عاملاً مضاعفاً للتهديد في بلد يُتوقع أن يتضاعف فيه عدد السكان إلى 80 مليوناً. منتصف هذا القرن. [18]. وعلى الرغم من هذه التحديات، قد تكون بعض الأراضي الرطبة للمياه العذبة مرنة نسبياً لتغير المناخ، ضمن حدود معينة من درجات الحرارة، وهطول الأمطار، ومستوى المياه، وتدخل الملوحة، ونشاط العواصف. ويشكل تسرب الملوحة في الوقت نفسه، تهديدات محددة للأراضي الرطبة الساحلية للمياه العذبة لأن العديد من الأنواع في هذه النظم البيئية لا تتحمل الملوحة. وغالباً ما يكون لهذه الأنواع مستويات إنتاج أقل إذا أصبحت مستويات الملوحة عالية جداً. [25].

تأثير الجفاف: لا شك في أن تغير المناخ سيزيد من شدة ووتيرة ومدة فترات الجفاف، ويجعل من الصعب التكهن بحدوثها. وإضافةً إلى آثاره على البشر والكائنات الحية الأخرى، فقد يكون الجفاف سبباً في التصحر وحدوث كوارث وأزمات. فالجفاف هو أكثر الظواهر المناخية ضرراً، إذ يلحق أضراراً كبيرة بالنظام البيئي للأراضي الرطبة، خاصةً في الأهوار وأراضي الخث. وقد يؤدي هذا إلى التحول من النباتات السائدة والطحالب، إلى النباتات الأكثر تحملاً للجفاف. لذلك، يُوصى بدراسة تعاقب الغطاء النباتي في الأراضي الرطبة قبل اتخاذ أي إجراء إداري. يجب أن تحمي استراتيجية إدارة طحالب (Sphagnum)، التي لديها معدل تحلل منخفض، وتحافظ على مستوى الماء الأمثل لتجنب تحلل الخث وتعزيز معدل التمثيل الضوئي. [22]. ومع القضاء على الدور الوسيط للأراضي الرطبة، ستنخفض معدلات التبخر والرطوبة بشكل حاد، وسيتم تعديل أنماط هطول الأمطار. سترتفع درجات الحرارة بشكل ثابت، لا سيما خلال فصول الصيف الحارة والطويلة. سوف تهب الرياح القوية والجافة، التي تصل درجة حرارتها إلى أكثر من 40 درجة مئوية، التي كانت تكسرها سابقاً طبقات القصب، دون عوائق على القشرة الملحية وتربة الأهوار الجافة، ونتيجة لذلك، سيزداد الغبار المتطاير بفعل الرياح مع وجود شوائب مختلفة بشكل كبير، مما يؤثر على آلاف الكيلومترات المربعة خارج حدود العراق. قد يكون لتدهور النظام البيئي على هذا النطاق الواسع آثاراً خطيرة على صحة الإنسان، تتراوح من آثار ندرة المياه والتلوث إلى زيادة

التعرض للظروف الحرارية الشديدة والعواصف الترابية السامة التي تهب الأهوار الجافة. [26]. وهذا يعني أن منطقة الأهوار والمناطق المجاورة لها اختلافات واضحة في عناصر المناخ ناتجه عن تدمير البيئة والموارد الطبيعية في المنطقة، ومن آثار تغير المناخ التي تؤثر بشكل كبير على توازن المياه من خلال التسبب في تغيرات في معدلات التبخر ودرجة الحرارة وهطول الأمطار وما لها من تأثير سلبي في توافر الموارد المائية [27].

ولا شك في أن هناك تأثيرات للجفاف على الغطاء النباتي، فقد أظهرت خرائط تصنيف الغطاء الأرضي باستخدام صور القمر الاصطناعي (Landsat) بقياس التغيرات المكانية والزمانية في المناطق النباتية، للأهوار الوسطى والحمار والحويزة. بسبب ما عانته أهوار بلاد ما بين النهرين من تغيرات بشرية عميقة بدأت عام 1985، واستمرت حتى أوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين. وعندما بدأت عملية إعادة تأهيل الأهوار عام 2004، شهدت الأهوار زيادة في المياه والغطاء النباتي وانخفاضاً في المناطق القاحلة. ومع ذلك، لم تستمر هذه الزيادة خلال الفترة 2004-2017، بسبب الجفاف. مما أدى إلى انكماش جميع الأهوار الثلاثة. فتزايدت مساحة الأراضي القاحلة بشكل مستمر وكبير. وأظهرت التحليلات الإحصائية للأعوام 1982-2017 نسبة الانخفاضات في المؤشر 86% و98,73% و83.71% في أهوار الحمار والوسطى والحويزة على التوالي. وتوضح هذه النسب شدة الانخفاض في مساحة الغطاء النباتي في تلك الفترة. ويعود تدهور الغطاء النباتي إلى الاتجاه السلبي، الذي يحمل دلالة إحصائية، لمتوسط التصريف السنوي لنهري دجلة والفرات. إذ انخفض التصريف السنوي لنهر دجلة من ~3000-2500 م3/ثانية إلى ~500 م3/ث. وانخفض في نهر الفرات من 1500 م3/ثانية إلى أقل من 500 م3/ث. بسبب الأنشطة البشرية المدمرة. مما يثير المخاوف من أن لأهوار بلاد ما بين النهرين، التي دعمت المنطقة لأكثر من 5000 ألف سنة، قد تختفي قريباً. [28]. مالم يتم توفير احتياجاتها من المياه بكافة الطرق.

كما ركزت العديد من الدراسات على تأثير الجفاف في تدفقات غاز الميثان وثاني أوكسيد الكاربون من الأراضي الرطبة، وذلك عند درجات حرارة ومستويات مياه مختلفة، التي تحدث، بسبب انخفاض منسوب المياه، بسبب تصريف المياه من الأراضي الرطبة، أو أثناء الجفاف. مما قد يحول النظام البيئي من كونه بالوعة للكربون إلى مصدر للكربون، ويظهر هذا بوضوح في أثناء فترات

الجفاف بشكل خاص.

وما زاد من سوء الأوضاع في أهوار جنوب العراق هو اندلاع الحرائق، وخاصة في السنوات الجافة. يُعتبر تأثير هذه الحرائق معروفاً على تغير المناخ نظراً لانبعاثات الغازات الدفيئة التي تنطلق منها، بالإضافة إلى الأضرار البيئية التي تتسبب بها في الأهوار. على سبيل المثال، كان عام 2018 هو عام حدوث حرائق واسعة النطاق في نباتات الأهوار نتيجة لظروف الجفاف.

يوضح الشكل (9) عدد الحرائق في الأهوار، التي تسببت في مشكلات صحية محلية ونزاعات سياسية بين إيران والعراق. يشير ذلك إلى اتجاه عام لزيادة نشاط الحرائق في جميع أنحاء العراق. حتى عام 2021، شهدت منطقة هور الحويزة على جانبي الحدود العراقية الإيرانية أنشطة حرائق كبيرة، حيث تم حرق ما لا يقل عن 26 كيلومتراً مربعاً من نباتات الأهوار بين 23 أغسطس/آب و7 سبتمبر/أيلول 2021.

الشكل (9): المساحات المحروقة في هور الحويزة في سبتمبر/أيلول 2021. من القمر الصناعي (Sentinel-2). المصدر: CEOBS https://ceobs.org/the-past-pre-sent-and-future-of-the-mesopotamian-marshes/

يوضح الشكل (10) المناطق التي تم احتراقها في هور الحويزة من الفضاء، ومن غير المعروف حالياً كيف ستؤثر هذه الحرائق على وظيفة الأهوار على المدى البعيد [18]. وللأسف، ليس هناك بحث أكاديمي حالياً حول آثار هذه الحرائق على تغير المناخ وعلى سبل عيش سكان الأهوار في حال فقدان المنطقة. علاوة على ذلك، أعلنت مديرية الدفاع المدني السيطرة على حريق اندلع في هور الجبايش في 12 أغسطس/آب 2022. وأشارت وكالة الأنباء العراقية (واع) إلى أن «النيران اندلعت في مساحات من القصب والحشائش في أهوار الجبايش»، مشيرة إلى أن «الحرائق كانت قريبة من بيوت سكان الأهوار»، الشكل (11). وأكدت أن «فرق الدفاع المدني أعلنت السيطرة على الحريق، ولم تكن هناك خسائر بشرية أو مادية في البيوت». ولكن لم تُعلن نتائج التحقيقات بأسباب الحرائق حتى الآن حسب علمنا. [29].

الشكل (10): صورة لحرائق في هور الحمار في أغسطس /آب 2022. المصدر: وكالة الأنباء العراقية. https://www.ina.iq/163003--.html

الاستنتاج وما الذي يجب عمله

ليس هناك أدنى شك في أن حرارة الأرض ترتفع بسرعة، منذ أن وَجدت الثورة الصناعية (من عام 1850) لنفسها موطئ قدم راسخ. فقد ثبت، وبدون أدنى شك، أن الأنشطة التي يقوم بها البشر، وخاصة إنتاج الطاقة من الوقود الأحفوري لمختلف الاستخدامات، هي المحرك للفترة الحالية من الاحترار العالمي. ويتفق العديد من العلماء على أن الوضع سيزداد سوءاً ما لم نقلل من انبعاثات الغازات الدفيئة. فقد كان العقد الماضي (2011-2020) الأكثر دفئاً، حيث بلغ متوسط درجة الحرارة العالمية عام 2019، 1.1 درجة مئوية فوق مستويات ما قبل الصناعة. بسبب غازات الاحتباس الحراري الموجودة في الغلاف الجوي، وعلى رأسها ثاني أوكسيد الكاربون والأوزون والميثان وأوكسيد النيتروز. كما يحتوي الغلاف الجوي على عدد من غازات الاحتباس الحراري البشرية المنشأ كلياً، مثل مركبات الهالو-كاربون وغيرها من المواد المحتوية على الكلور والفلور والبروم. وقد ثبت علمياً أن تراكم الأكاسيد الكاربونية (CO) وأكاسيد النتريت (NO) في طبقةِ «الستراتوسفير» يعيقُ نفوذ الأشعة الشمسية المنعكسة من سطح الأرض إلى الفضاء الخارجي حيث إنها تمتص الإشعاع الشمسي الحراري ذي الموجة الطويلة (الأشعة تحت الحمراء) وتبقيه حبيس الغلاف الجوي القريب من الأرض، لذلك يطلق عليها ظاهرة الاحتباس الحراريّ.

لا شك في أن تغير المناخ يترك آثاراً سلبية على الأهوار والأراضي الرطبة، نتيجةً لارتفاع درجات الحرارة وتغير نمط هطول الأمطار وزيادة نسبة الأملاح في المياه بسبب ارتفاع معدل التبخر. على الرغم من دور الأهوار الحيوي في تنظيم درجات الحرارة والرطوبة، ومكافحة العواصف الرملية، إلا أن التقلبات وشدة هطول الأمطار في مناطق أخرى من العراق، وفي تركيا وإيران، تؤثر بشكل مباشر على الأمن المائي للأهوار. فقد وضعت الجفاف الأخير ضغوطاً كبيرة على مجتمعات الأهوار الهشة، وعلى الجهود المحدودة لإعادة التأهيل، وكذلك على الإنتاج الزراعي والنفطي في المنطقة. تتعرض أهوار العراق، التي تُعتبر موطناً للحضارة السومرية وملجأ للطيور المهاجرة، لتهديدات متعددة، من بينها تغير المناخ ونقص المياه وزيادة تركيز الملوحة. يظهر منظر الأهوار الوسطى في الجبايش من السماء الآن بشكل مأساوي. ويشاهد فقط مسطحات قليلة من المياه، تتصل فيما بينها بممرات مائية نشأت حولها نباتات القصب. وفي المساحات التي تراجعت فيها المياه، ظهرت أرضٍ جرداء أشبه بجلد غزته التجاعيد. للسنة الرابعة على التوالي، يلقي الجفاف بظلاله الثقيلة

على الأهوار ويقضي بطريقه على الجواميس. والكثير من النباتات فيه. كما ترتفع نسبة الملوحة كثيراً في المياه، وتنفق الحيوانات التي تشرب منها. بالاقتران مع الضغوط البيئية المضافة من سوء إدارة المياه وبناء السدود، سيؤثر تغير المناخ على حياة عرب الأهوار في العراق بطرق لا تعد ولا تُحصى. ويتضح هذا، إلى حد ما، من خلال أزمة المياه في عام 2018، حيث ماتت الماشية في بعض مناطق جنوب العراق، وأُجبرت مئات الأسر الزراعية على مغادرة منازلهم بحثاً عن أراضٍ مروية أفضل في أماكن أخرى.

على الرغم من الجهود المبذولة لإنعاش الأهوار في السنوات الأخيرة، إلا أن المنطقة معرضة مرة أخرى لخطر انخفاض مستويات المياه. ويرجع ذلك إلى مزيج من انخفاض مستويات هطول الأمطار في المنطقة، وانخفاض تدفقات المياه من كل من تركيا وإيران، وضعف الإدارة والبنية التحتية، بالإضافة إلى التجاوزات غير القانونية في توزيع حصص المياه. [30]. ومع ذلك يبقى اتجاه درجات الحرارة أقل حدة فوق الأهوار من الصحراء المحيطة بها، وخاصةً فوق البحيرات العميقة في أهوار الحويزة. وبالتالي، قد تكون خدمات النظام البيئي التي توفرها مستنقعات بلاد ما بين النهرين ذات أهمية خاصة في السنوات القادمة، حيث تصبح درجات الحرارة غير صالحة للعيش، مما يجعل الحفاظ عليها وإعادة تأهيلها أكثر أهمية مع تحسين مرونتها، وهي الطريقة الأكثر فعالية للتعامل مع الآثار الضارة لتغير المناخ. إن حفظ أو صيانة أو إعادة تأهيل أو إعادة تأهيل النظم البيئية للأراضي الرطبة يمكن أن تجعلها عنصراً قابلاً لتطبيق استراتيجية شاملة للتخفيف من تغير المناخ.

كما يوفر الإطار المفاهيمي لتقييم الألفية للنظم البيئية ورفاهية الإنسان إطاراً عملياً يدعم تعزيز وتسليم مفهوم «الاستخدام الحكيم» لاتفاقية رامسار. ليتم التعبير عنها في سياق رفاهية الإنسان وتخفيف حدة الفقر. [20]. لذلك يتطلب فهم استجابة الأهوار والأراضي الرطبة لتغير المناخ في المقام الأول وإدراك مدى تعقيد نظامها وتفاعل العوامل التي تؤثر على هذا النظام البيئي. ويجب تحديد منهجية مناسبة لتطوير فهم شامل لاستجابة الأهوار لتغير المناخ وتحديد إجراءات الإدارة الفعالة لتعزيز مرونة الأراضي الرطبة، ستساعد هذه المنهجية الباحثين على حل النقاشات الخلافية وتقليل الشكوك المتعلقة بتأثير تغير المناخ على الأهوار واستراتيجيات الإدارة بشكل أفضل. لذلك هناك حاجة ملحة لتحليل كل التغييرات في الأراضي الرطبة، وإنشاء نظام مراقبة شامل لفهم

كيفية استجابة نظام الأهوار للضغوط وكيف يمكن تكييفها مع تغير المناخ في المستقبل. وإيجاد مستوى حرج للمياه تحافظ فيه الأراضي الرطبة على خدماتها الحيوية ودورها في التخفيف من تغير المناخ. إذ يساعد تعريف مستوى المياه الحرج، المصحوب بمعرفة معقولة عن التعاقب في الغطاء النباتي والخصائص البيوجيوكيميائية للأراضي الرطبة، يمكن أن يساعد الباحثين على اقتراح خطة عملية للإدارة المثلى، وتكييف الأراضي الرطبة مع سيناريوهات تغير المناخ في المستقبل. [22]. فلا تزال هناك الكثير من الفجوات المعرفية التي بحاجة عاجلة إلى البحث وإجراء دراسات شاملة لفهم وتحديد تأثيرات تغير المناخ المعقدة على الأهوار من النواحي كافة، بضمنها سبل تكيف سكان الأهوار وحيواناتهم واستدامة النظام البيئي لكل هور.

المصادر:

1) British Geological Survey. The greenhouse effect. https://www.bgs.ac.uk/discovering-geology/climate-change/how-does-the-greenhouse-effect-work/

2) UN. What Is Climate Change? https://www.un.org/en/climatechange/what-is-climate-change

3) IPCC SPECIAL REPORT, 2018: GLOBAL WARMING OF 1.5 °C Glossary. https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/glossary/

4) الأمم المتحدة، بدون تاريخ. المدن والتلوث.

https//:www.un.org/ar/climatechange/climate-solutions/cities-pollution

5) European Commission, undated. Causes of climate change. https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change_en

6) Wikipedia. Carbon dioxide. https://en.wikipedia.org/wiki/Carbon_dioxide

7) National Oceanic and Atmospheric Administration Earth System Research Laboratory. https://www.globalchange.gov/browse/indicators/indicator-annual-greenhouse-gas-index

8) ويكيبيديا. ميثان.

https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D9%8A%D8%AB%D8%A7%D9%86

9) NASA. Dec. 2022. Methane Emissions from Wetlands. https://svs.gsfc.nasa.gov/5054#:~:text=Wetland%20habitats%20are%20filled%20with,into%20the%20atmosphere%20as%20methane

10) Wikipedia. Greenhouse gas emissions from wetlands. https://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse_gas_emissions_from_wetlands

11) UNEP, FEB 2022. IN FACE OF CLIMATE CRISIS, IRAQ TAKES ON METHANE POLLUTION. HTTPS://WWW.UNEP.ORG/NEWS-AND-STORIES/STORY/FACE-CLIMATE-CRISIS-IRAQ-TAKES-METHANE-POLLUTION

21) برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2020. أسئلة يتكرر طرحها حول تلوث الهواء. https://www.cleanairblueskies.org/ar/tlm-knt-hl/tlm-ytkrr-asylt/alhwa-tlwth-hwl-trhha

31) كاظم عبد الأمير الزيدي، الأنظمة البيئية ومشاكل التلوث البيئي. بغداد 2014، ص 243.

14) Mahesh Pradhan, Oct. 2019. Why nitrogen management is key for climate change mitigation https://www.unep.org/news-and-stories/story/why-nitrogen-management-key-climate-change-mitigation

15) Edward Maltby, University of Liverpool, 2022.The Wetlands Paradigm Shift in Response to Changing Societal Priorities: A Reflective Review. https://www.mdpi.com/2073-445X/11/9/1526/htm

16) Wetland Initiative. Value of Wetlands. http://www.wetlands-initiative.org/high-biodiversity#:~:text=Wetlands%20have%20

been%20called%20%E2%80%9Cbiological,as%20rainforests%20and%20coral%20reefs

17) Casey Walther, et al, 2011. Managing Change in the Marshlands: Iraq's Critical Challenge. https://www.hydrology.nl/images/docs/ihp/2011.08_Marshlands_Iraq.pdf

18) CEOBS, Sep. 2021. The past, present and future of the Mesopotamian marshes. https://ceobs.org/the-past-present-and-future-of-the-mesopotamian-marshes/

19) سويس انفو، يوليو/تموز 2023. مياه أهوار جنوب العراق تنضب وحضارة كاملة تتلاشى معها. https://www.swissinfo.ch/ara/afp/48661986

(02 Max Finlayson, et al, 2005. Ecosystems AND HUMAN WELL-BEING: WETLANDS AND WATER, A Report of the Millennium Ecosystem Assessment. https://www.millenniumassessment.org/documents/document.358.aspx.pdf

21) Ali Khadr Iraq,2019. 'Women are the backbone of the Marsh Arab community – as the effects of climate change are becoming more visible, it is becoming clearer that women are the first to suffer' https//:minorityrights.org/programmes/library/trends/trends2019/iraq/

22) Shokoufeh Salimi, et.al. 2021. Impact of climate change on wetland ecosystems: A critical review of experimental wetlands. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030147972100222X

23) UN-WATER, 2020. Water and Climate Change. https://www.unwater.org/water-facts/water-and-climate-change

24) Medwet, Jan, 2019. The role of wetlands in climate change adaptation is under appreciated. https://medwet.org/2019/01/med-wetlands-and-climate-change-adaptation/

25) William R. Moomaw, et.al. 2018. Wetlands in a Changing Climate: Science, Policy and Management. https://link.springer.com/article/10.1007/s13157-018-1023-8

26) UNEP, 2001. The Mesopotamian Marshlands: Demise of an Ecosystem. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8231/-The%20Mesopotamian%20Marshlands%20_%20Demise%20of%20and%20Ecosystem-2001227.pdf?sequence=3

27) Bassim Mohammed Hashim, et.al. 2019.Change Detection and Impact of Climate Changes to Iraqi Southern Marshes Using Landsat 2 MSS, Landsat 8 OLI and Sentinel 2 MSI Data and GIS Applications. https://www.mdpi.com/2076-3417/9/10/2016

28) Riyadh Alba rakat, et.al. 2018. Using Satellite Remote Sensing to Study the Impact of Climate and Anthropogenic Changes in the Mesopotamian Marshlands, Iraq. https://www.mdpi.com/2072-4292/10/10/1524/htm

29) وكالة الانباء العراقية آب 2022. https://www.ina.iq/163003--.html

UN, OCHA, Jul. 2022. Climate Motivated Displacement. https//:reliefweb.int/report/iraq/climate-motivated-displacement-baseline-april2022-

الفصل السابع

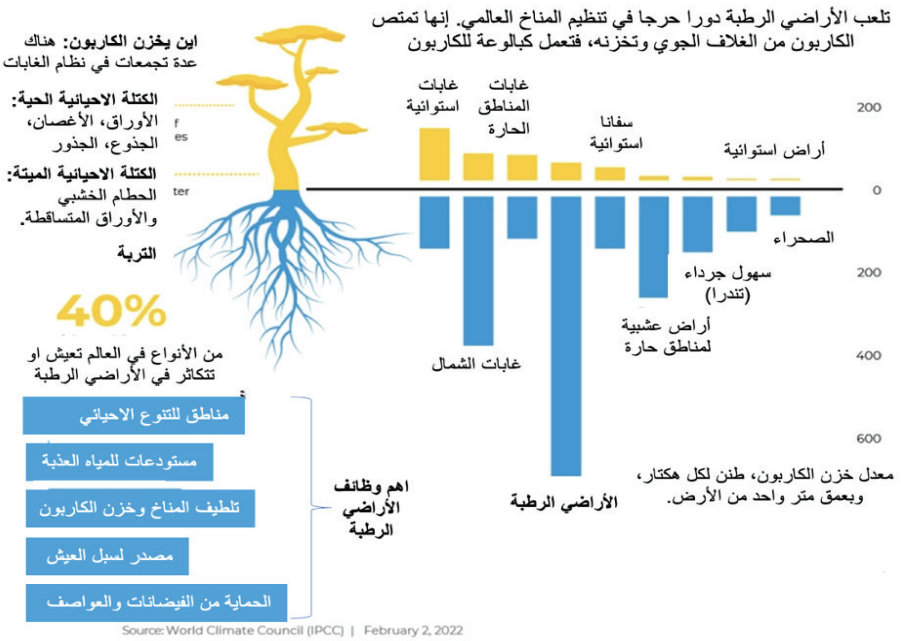
الأهوار والأراضي الرطبة والتخفيف من تغير المناخ

بيّنا أن السبب الجوهري لكتابنا هو نشر المعرفة والوعي بأهمية الأهوار، والأراض الرطبة، في التخفيف والحد من تغير المناخ والتكيّف مع آثاره، فمن الثابت علمياً من أن الأراضي الرطبة تمثل حلاً طبيعياً فعّالاً للتهديد العالمي لتغير المناخ، الذي بات من محددات العصر الحديث. فهي تسحب ثاني أوكسيد الكاربون وأوكسيد النيتروز، من الجو فتساعد على إبطاء الاحتباس الحراري وتقليل التلوث. وغالباً ما يُشار إليها باسم «كلى الأرض». الدور قد غاب تماماً في الدراسة الاستراتيجية للمياه والأراضي للفترة 2015-2035، التي أعدتها وزارة الموارد المائية وممثلين من مختلف قطاع المياه الآخرين، حيث كنت أحدهم، وثلاث شركات دولية، وغاب دور الأهوار في التقرير الطوعي الأول حول أهداف التنمية المستدامة في العراق. [1]. والأهم أنه غاب في وثيقة المساهمات المحددة وطنياً (Nationally Determined Contribution) الأولى للعراق بشأن تغير المناخ، التي تعتبر مساهمة وطنية طوعية ورؤية تمثل سياسة العراق العليا في التعامل مع مشكلة تغير المناخ وطنياً ودولياً، استجابة لما ورد في اتفاق باريس الذي أقر في المؤتمر الحادي والعشرين لأطراف الاتفاقية الإطارية لتغير المناخ. [2]. وقد صادق العراق على الانضمام إليها عام 2020 بموجب القانون رقم (31) لسنة 2020 انضمام جمهورية العراق إلى اتفاق باريس الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ لعام 1992. كما غاب هذا الدور أيضاً في الأدبيات والدراسات التي تناولت دور الأهوار في التخفيف من تغير المناخ والتكيف مع آثاره، سواء بسبب الجهل أو الإهمال، باستثناء دراسة واحدة للباحث كاظم الزيدي وآخرون 2019، باللغة الإنكليزية، على حد علمنا (تحدونها في المصادر) [3]. وهو أمر يدعو إلى التساؤل والاستغراب. إذ تقوم الأراضي الرطبة بتخزين ضعف كمية الكاربون التي تخزنها جميع غابات العالم مجتمعة، على الرغم من أنها تشكل 5-8% من سطح الأرض. وتشير التقديرات إلى أن 20-30% من مخزون تربة الأرض من الكاربون يتم تخزينه في الأراضي الرطبة. ولكن عند تجفيف الأراضي الرطبة وتدميرها، تنبعث منها كميات هائلة من الكاربون. وتتيح الأراضي الرطبة كذلك حاجزاً ضد تأثيرات الفيضانات والجفاف والأعاصير وأمواج تسونامي. [4]. إضافةً إلى الخدمات الأخرى التي إليها في الفصول السابقة.

دور الأراضي الرطبة والأهوار في التخفيف من تغير المناخ

تخزن الأراضي الرطبة 2500 بيتا–غرام (Pg) عالميا، من الكاربون (البيتا–غرام يساوي مليار طن)، بسبب ظروفها الرطبة قليلة الأوكسجين، فهي بيئات طبيعية مثالية لعزل وتخزين الكاربون من الغلاف الجوي.. وإذا أخذنا في الاعتبار ما توفره لنا الأراضي الرطبة من استهلاك للوقود الأحفوري وخدمات النظام البيئي وتحسين جودة المياه، وتخفيف الفيضانات، وحماية السواحل والعواصف (للأراضي الرطبة الساحلية)، فإن الخدمة التي تقدمها كمصارف للكربون أكثر إثارة للإعجاب، حتى دون مراعاة هذه الخدمات. [5]. الشكل (1). ومع نفاد الوقت لتقليل انبعاثات الكاربون العالمية بنسبة 45% قبل عام 2030، والحد من الاحترار العالمي إلى أقل بكثير من 2 درجة مئوية، تكون الأراضي الرطبة حلاً طبيعياً لجعل هذه المهمة الشاقة أكثر قابلية للتحقيق.

الأراضي الرطبة التي لم يعبث بها البشر، هي بالوعات كاربون قوية، وبمعدل خزن للكاربون ٥٥ مرة اسرع من الغابات المطرية الاستوائية.



الشكل (1): دور الأراضي الرطبة الساحلية في خزن الكاربون الأزرق والتنوع البايولوجي.

المصدر: التقرير السادس للهيئة الحكومية لتغير المناخ 2022.

فالأراضي الرطبة مثل أراضي الخث (البيتموس)، والأهوار، والمناطق الساحلية والبحرية مثل مصبات الأنهار والبحيرات وغابات المانغروف والشعاب المرجانية، ضرورية لتنظيم المناخ العالمي جنباً إلى جنب مع الغابات والمحيطات، على الرغم من أنه ينبعث منها بحدود 25%–20 من انبعاثات غاز الميثان العالمية الحالية (نحو 227–115 تيرا–غرام–ميثان في السنة). بينما حقول الأرز مسؤولة عن نحو 80–60 تيرا–غرام ميثان السنة من انبعاثات الميثان. [6].

إن الأراضي الرطبة لديها القدرة على تخزين الكاربون من الغلاف الجوي من خلال دورة الكاربون المعقدة في الأراضي الرطبة، بسبب الظروف الرطبة قليلة الأوكسجين، وتراكم المواد العضوية في التربة والرواسب مع معدلات التحلل البطيئة، ومن من خلال عملية التمثيل الضوئي للنباتات. وعندما تتدهور الأراضي الرطبة، أو يتم حرقها وتجفيفها، فإنها تفقد القدرة على تخزين الكاربون، وتصبح مصدراً لانبعاث الكاربون والميثان. [7]. وقد حدد تقييم الألفية للنظام البيئي (2005) الأراضي الرطبة باعتبارها أحد أهم خدمات تنظيم المناخ، نظراً إلى دورها في التخفيف من آثار تغير المناخ (وبالتالي دعم التكيف مع المناخ والمرونة)، فضلاً عن العديد من الخدمات البيئية الأخرى. إذ تحتجز الأراضي الرطبة بعضاً من أكبر مخازن الكاربون على الكوكب، ولكن عندما تتعرض للاضطراب أو الاحترار، فإنها تطلق غازات الاحتباس الحراري الرئيسة الثلاث، وهي ثاني أوكسيد الكاربون (CO_2) والميثان (CH_4) وأوكسيد النيتروز (N_2O). إذ يتسبب ارتفاع درجات حرارة الكوكب في احترار الأراضي الرطبة وذوبان الجليد السرمدي الذي يسرع من ظاهرة الاحتباس الحراري. من المتوقع أن يؤدي المزيد من الاحترار إلى إضافة كميات هائلة من الكاربون الدائم إلى الغلاف الجوي بحلول عام 2100. [5]. وأثبتت الدراسات أن أفضل وأرخص طريقة لتسخير الطبيعة لمكافحة تغير المناخ؟ تكمن في حماية واستعادة الأراضي الرطبة في العالم، من الأهوار والمستنقعات والبحيرات وغابات المانغروف والأنهار والسهول الطينية والسهلية وسواحل مناطق المد والجزر. كما أنها أفضل طريقة لمواجهة الفيضانات الشديدة والجفاف في عالم يشهد تسارعاً في درجات الحرارة. وقد سلط التقرير الأخير للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) الضوء على ضعف النظم البيئية، مثل الأراضي الرطبة والغابات، وحذر من أن فقدانها سيؤدي إلى تضخيم تغير المناخ من خلال إطلاق كميات كبيرة من غازات الاحتباس الحراري. [8]. لكن يمكن

أن تساعد ممارسات الإدارة الأفضل في حماية مخازن الكاربون هذه وقدرة الأراضي الرطبة على عزله، مثل، إعادة الغطاء النباتي، فضلاً عن التحكم في المغذيات والتحكم في النيتروجين وإدارة المياه، التي يمكن أن تؤدي إلى زيادة إنتاج الكتلة الحيوية، مما قد يعوض من زيادة أكسدة المادة العضوية في التربة والانبعاث المباشر لأوكسيد النيتروز. كما يجب توفير حسابات الكاربون الجديدة نسبياً في مشاريع إدارة الأراضي الرطبة في مبادرات الإشراف على الأراضي الرطبة طويلة الأمد، التي تدعم مجموعة متنوعة من الأهداف، بما في ذلك تحسين جودة المياه وتوفير الموائل وحماية الأنظمة البيئية من الضغوط البشرية. [9].

يضاف إلى ذلك الخواص الفيزيائية للمياه التي تتميز بقدرتها على امتصاص الحرارة وبكميات كبيرة وبصورة بطيئة، وتفقدها ببطء، على العكس من الأرض التي تكتسب الحرارة بسرعة وتفقدها بسرعة. لذلك نشاهد في مناطق الأهوار والأراضي الرطبة وحتى البحيرات إنها أبرد من الأرض المحيطة بها، وهو ما يعرف بتأثير الجزيرة الباردة، على العكس من تأثير الجزيرة الحرارية في المدن. فهي تتفاعل مع محيطها القاحل والساخن وتتكيف معه، وهو ما يسمى تأثير الجزيرة الباردة. ولذلك، فإن الحفاظ على تأثير الأهوار (الجزيرة الباردة) يمكن أن يحسن الظروف المناخية للمنطقة ويقلل من الضغط البيئي الناجم عن المدن. إذ تلعب الأراضي الرطبة دوراً مهماً في تنظيم المناخ من خلال خصائص التبخر وتخزين الحرارة. وبما أن للأراضي الرطبة خواصها الإشعاعية والحرارية والمائية الخاصة بها، مما يؤدي إلى تكوين مناخ صغير، له تأثيرات التبريد والترطيب الخاصة به. والسبب المنطقي ينبع من التبخر المتزايد للمسطحات المائية أثناء النهار، الذي يستهلك طاقة، مما يحافظ على درجة حرارة الهواء عند مستوى أقل من عدم وجود المسطحات المائية. ومن ناحية أخرى، فإن القدرة الحرارية للمياه أكبر من قدرة التربة والصخور والنباتات. فمن المعروف أن المسطحات المائية لديها قدرة تخزين المزيد من الحرارة، مقارنةً بالأرض، وتعمل على إبطاء التغيرات في درجات الحرارة. وبالتالي، يمكن للأراضي الرطبة تنظيم المناخ المحيط بها. لذلك، تُعد لأراضي الرطبة وسيلة فعالة للحد من آثار تغير المناخ. إذ يمكن لخسارة الأراضي الرطبة أن تحدث تغيراً بشكل كبير في عمليات التبخر والجريان السطحي، وبالتالي تؤثر في تغير الحرارة بين الأرض والغلاف الجوي. [10]. لكنها عملية معقدة من حيث تأثيرها على ارتفاع درجة حرارة الماء التي تسبب في تغيرات على بيئة الأهوار والأحياء التي تعيش فيها، مثل نقص ذوبان الأوكسجين في الماء، خاصة عند عندما يكون مستوى الماء منخفضاً. لذلك، من الضروري تقييم التأثيرات المناخية الدقيقة للأراضي الرطبة مع الأخذ في الاعتبار تأثير

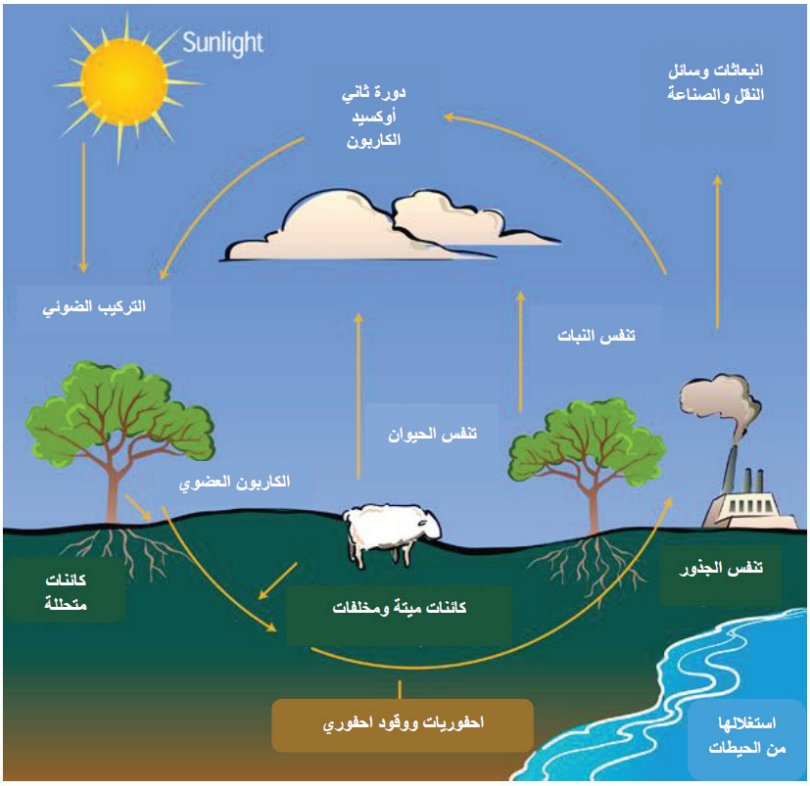
ارتفاع درجة حرارة الماء على الحيوانات والغطاء النباتي وكذلك استخدامات الأراضي حول المنطقة.

وإذا أريد للأراضي الرطبة أن تكون نهجاً قابلاً للتطبيق قائماً على الطبيعة للتخفيف من آثار تغير المناخ، فيجب أن يكون أحد أهداف إدارة واستعادة هذه النظم البيئية، زيادة كفاءة وفعالية خدمات النظام البيئي من حيث التكلفة لدعم صناع القرار، جنباً إلى جنب مع مخرجات الأدبيات النشطة حول التقدم والتحديات والدروس المستفادة في استعادة الأراضي الرطبة على نطاق أوسع. لكن نادراً ما يتم إجراء ربط بين تكاليف استعادة الأراضي الرطبة نسبة إلى فعاليتها في التخفيف من تغير المناخ، كما أن النطاق المحدود للتحليلات السابقة يغفل الأراضي الرطبة المهمة الأخرى مثل أهوار المياه العذبة. [11]. لقد أصبح التخفيف من آثار تغير المناخ حاجة دولية ملحة، مع العديد من الإجراءات الإدارية التي يمكن أن تسهم في ذلك. لذلك أصبح الحفاظ على الأهوار والأراضي الرطبة والحفاظ على النظام البيئي والاستعادة البيئية يلقى اهتماماً كبيراً في البحوث والسياسات، فقد ثبت أنها تلعب دوراً حاسماً في التخفيف من تغير المناخ الآن وفي المستقبل، كونها من بين أكثر تقنيات الانبعاثات السلبية فعالية من حيث التكلفة.

دورة الكاربون الطبيعية

إن دورة الكاربون مهمة لفهم دور الأهوار والأراضي الرطبة في سحب ثاني أوكسيد الكاربون، وهو عامل حيوي في التخفيف من تغير المناخ، من الغلاف الجوي وخزنة في تربتها ونباتاتها. وتصف دورة الكاربون تبادل الكاربون (بأشكاله المختلفة، مثل ثاني أوكسيد الكاربون والكاربون العضوي) بين الغلاف الجوي والمحيطات والمحيط الحيوي الأرضي والرواسب الجيولوجية. فعنصر الكاربون، يكون في حالة تبادل بين هذه الأغلفة فيما يعرف باسم دورة الكاربون. الشكل (2). وتصف دورة الكاربون توزيع ثاني أوكسيد الكاربون (CO_2) بين المحيطات والغلاف الجوي للأرض وتوزيعه على اليابسة. فالنشاط الإنساني المتمثل في حرق الوقود الأحفوري واستغلال الغابات، أدى إلى زيادة انبعاثات ثاني أوكسيد الكاربون الذي ذاب معظمه في المحيطات، وبقيت منه نحو 45% في الجو، واستعادة الغابات والأراضي الرطبة بعضه. تبدأ دورة الكاربون عندما تأخذ النباتات الخضراء ثاني أوكسيد الكاربون من الغلاف الجوي مع الماء وطاقة الشمس في عملية التمثيل الضوئي لإنتاج مركبات عضوية، مثل الجلوكوز والسليلوز، وغاز الأوكسجين. وعند تنفس النبات فأنه يستهلك بعض الأوكسجين، وينتج غاز ثاني أوكسيد الكاربون الذي يعود إلى الغلاف الجوي، وتكتمل الدورة

برجوعه إلى النبات. [12]. لكن استهلاك النبات من ثاني أوكسيد الكاربون في عملية التمثيل الضوئي أكبر من كمية ما يطلقه من هذا الغاز في عملية التنفس، لأن حاجة النبات إلى الأوكسجين لإنتاج الطاقة من التنفس أقل بكثير من إنتاج الأوكسجين في عملية التمثيل الضوئي.



الشكل (2): دورة الكاربون في الطبيعة. تحرير المؤلف. المصدر: https://scied.ucar.edu/image/carbon-cycle

معدلات التحويل في التمثيل الضوئي والتنفس تختلف من نظام بيئي إلى آخر. في المناطق الدافئة ذات الإشعاع الشمسي الجيد، مثل المناطق الاستوائية، تقوم النباتات الخضراء بعملية التمثيل الضوئي بإنتاجية عالية، مما يؤدي إلى زيادة التنوع البيولوجي. في المقابل، في الأنظمة البيئية الباردة والجافة مع الإشعاع الشمسي المحدود، تكون عملية البناء الضوئي بطيئة، مما يقلل

من التنوع الحيوي. يُلاحظ أن زيادة مستوى ثاني أوكسيد الكاربون في الغلاف الجوي قد ارتفعت منذ عام 1860 حيث كانت نحو 0.028% إلى 0.032% في عام 1958 (عندما بدأ تحسن القياسات)، وصعدت إلى 0.041% بحلول عام 2020. وهذا الارتفاع في مستوى الغاز يزيد بشكل مباشر من التمثيل الضوئي للنبات إلى حد معين، اعتماداً على نوع النبات وحالته الفيزيولوجية. وبما أن زيادة مستويات ثاني أوكسيد الكاربون في الغلاف الجوي تزيد من درجات الحرارة العالمية وتغيّر أنماط هطول الأمطار، فإن هذه التغييرات تؤثر أيضاً في معدلات التمثيل الضوئي، فهي تقل عند ارتفاع درجات الحرارة. كما يتم في عملية التمثيل الضوئي أيضاً إنتاج الأحماض الأمينية والبروتينات والدهون والأصباغ والمكونات العضوية الأخرى للأنسجة الخضراء مع عناصر أخرى (على سبيل المثال النيتروجين والفوسفور والكبريت). إذ تتكسر الروابط الكيميائية بين الأوكسجين (O) والكاربون (C) والهيدروجين (H) والنيتروجين والكبريت وتتشكل روابط جديدة في المنتجات تشمل الأوكسجين (O2) والمركبات العضوية. كما يلزم المزيد من الطاقة لكسر الروابط بين الأوكسجين والعناصر الأخرى (على سبيل المثال، في الماء والنترات والكبريتات) مما يتم إطلاقه عند تكوين روابط جديدة في المنتجات. يمثل هذا الاختلاف في طاقة الرابطة جزءاً كبيراً من الطاقة الضوئية المخزنة كطاقة كيميائية في المنتجات العضوية المتكونة أثناء عملية التمثيل الضوئي. إذ يتم تخزين الطاقة الإضافية في صنع جزيئات معقدة من جزيئات بسيطة.[13].

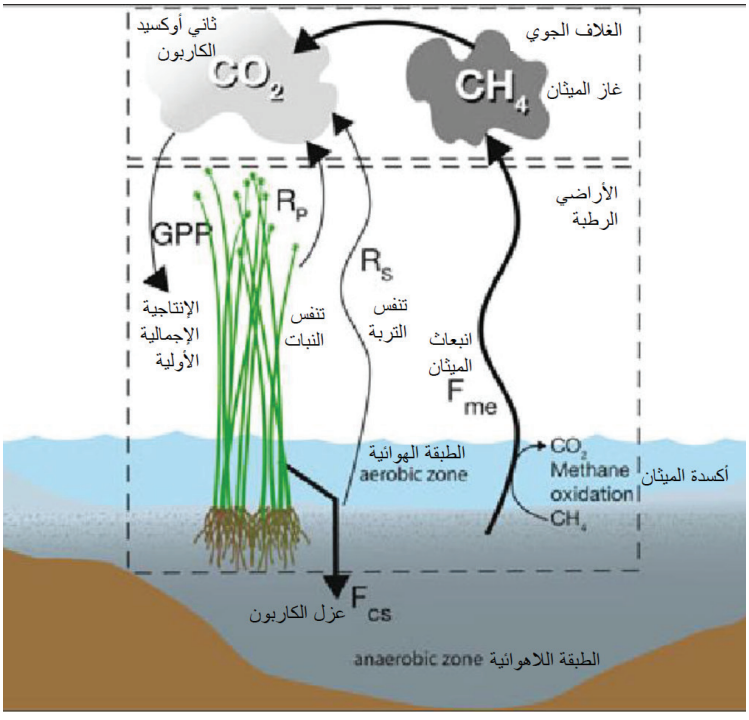
لكن غالبا ما تتبع دورة الكاربون مسارات أكثر تعقيداً، فبعد تحول الكاربون الذي يكتسبه النبات إلى مركبات عضوية، يتغذى عليها الإنسان والحيوانات لتساهم في بناء الأنسجة الحيوانية. ونتيجة لذلك، تصبح ذرات الكاربون الموجودة في النبات جزءاً من تركيب خلايا جسم الانسان والحيوان الذي تتغذى عليها. وبعض الكاربون يعود إلى الجو عن طريق التنفس الذي ينتج ثاني أوكسيد الكاربون. والكاربون المتبقي في خلايا وأنسجة الكائنات الحية يتم فقده عن طريق الإفرازات والفضلات، وبعد موتها فإن الكاربون يؤول إلى المادة العضوية التي يمكن أن يعود قسم منها إلى الجو بفعل عمليات التحلل الهوائية بواسطة الكائنات الحية الدقيقة (المحللات). لكن هناك جزء من الكاربون العضوي لا يمر بدورات من هذا النوع وبهذه السرعة، إذ أنه يمكن أن يتتبع مساراً أطول. كما يدخل الكاربون في تركيب الأجزاء الصلبة من اجسام الحيوانات، كأصداف الرخويات على شكل كاربونات الكالسيوم. وبعد مرور فترات زمنية طويلة يثبت الكاربون في الصخور الجيرية من الترسبات البحرية لهذه الأصداف. كما يذوب قسم كبير من ثاني أوكسيد الكاربون

في مياه البحار والمحيطات والبحيرات، الأمر الذي يمكن أن يؤدي إلى ترسيب الصخور الجيرية، أي تثبيت الكاربون. [13]. فعندما يذوب ثاني أوكسيد الكاربون في الماء يتفاعل معه، لإنتاج حامض الكاربونيك (H_2CO_3)، والبيكاربونات (HCO_3-) والكاربونات (CO^{32}-). وتتفاعل مجموعة الكاربونات CO^{32-} مع أيونات الكالسيوم Ca^{2+} لتكون كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ وهي المكون الرئيسي لأصداف الكائنات البحرية. عندما تموت هذه الكائنات تغرق بقاياها وتصبح في النهاية جزءاً من الرواسب في قاع المحيط. وبمرور الوقت الجيولوجي، تتحول هذه الرواسب إلى الحجر الجيري، الذي هو أكبر مخزن للكربون على الأرض. [14].

وتتميز تربة الأراضي الرطبة عموماً بكثافة كربون عالية، لكل وحدة مساحة، مقارنةً بالنظم البيئية الأخرى. كما لا يصل تخزين الكاربون في الأراضي الرطبة إلى درجة التشبع، حيث يتراكم بشكل أساسي في تربتها على مدى قرون وحتى آلاف السنين، على العكس من النظم البيئية الأخرى إذ لديها حدود لدرجة التشبع بالكاربون. مما يجعل الأراضي الرطبة نهجاً فعالاً وطويل الأمد قائماً على الطبيعة للتخفيف من تغير المناخ، خاصةً عندما يكون حجم الكاربون الذي تخزنه أكبر من حجم الميثان (CH4) الذي ينبعث منها، من حيث تأثير الإشعاع الحراري. ومع ذلك، فإن تأثير انبعاثات الميثان على صافي تأثير الإشعاع الحراري للأراضي الرطبة غير واضح. فلا تزال مواقع المراقبة طويلة الأمد محدودة، وهناك نقاش حول المقياس الذي يجب استخدامه لتقييم تأثير الإشعاع الحراري للأراضي الرطبة بدقة لإدراجها المحتمل في خطط التخفيف من آثار تغير المناخ، بما في ذلك فعالية تكلفة استعادة الراضي الرطبة المتدهورة. [11]. والشكل (4) يمثل دورة الكاربون والميثان في الأراضي الرطبة، كنموذج مفاهيمي لميزانية الكاربون في الأراضي الرطبة وتبادل الكاربون مع الغلاف الجوي. وعلى الرغم من أن استخدام مقاييس غازات الدفيئة في فترة زمنية محددة (على سبيل المثال 100 سنة، وفقاً لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ) فلا يمثل تأثير الاحترار/ التبريد على النظام البيئي بشكل كامل، على الرغم من أنه ملائم للتوافق مع استراتيجيات التخفيف، إلا أنه لا يأخذ في الاعتبار الوقت منذ حدوث انبعاثات الميثان وعزل ثاني أوكسيد الكاربون. وهو مهم بالفعل لأن غازات الدفيئة لها فترات حياة مختلفة في الغلاف الجوي. وبافتراض أن انبعاثات غازات الدفيئة وامتصاص ثاني أوكسيد الكاربون من الأراضي الرطبة الناضجة غير المضطربة مستقرة بشكل عام بمرور الوقت، سيصل الميثان إلى حالة مستقرة بعد أربع فترات عمرية (حوالي 50 عاماً)، مما يعني أن تأثيره الإشعاعي (انبعاث الحرارة) مستقر. ويرجع ذلك إلى موازنة انبعاثات الميثان بأكسدة

الميثان في الغلاف الجوي. لا يصل ثاني أوكسيد الكاربون إلى حالة استقرا أبداً، بسبب وقته اللانهائي قبل أن يتوازن مع الخزانات الخارجية، بما في ذلك التجوية الجيولوجية للصخور القارية. إذ يتحلل الميثان بشكل أسرع بكثير من تحلل ثاني أوكسيد الكاربون.

ويمكننا تقدير مساهمة كل أرض رطبة في المناخ الحديث باستخدام (1) حجم ونسبة انبعاث غاز الميثان، (2) عزل ثاني أوكسيد الكاربون، (3) عمر الأراضي الرطبة. وقدمت 15 دراسة فقط لعمر الأراضي الرطبة، مع تدفقات ثاني أوكسيد الكاربون والميثان. وكان لجميع أراضي الخث غير المضطربة تأثير تبريد صافي، فنستنتج أنه على الرغم من انبعاثات الميثان الثابتة ووجود تأثير إشعاعي إيجابي صاف على مقياس زمني مدته 100 عام، فإن أراضي الخث هي أحواض كاربون صافية ولها تأثير تبريد صاف (التخفيف) على المناخ الحديث.



الشكل (4): نموذج مفاهيمي لميزانية الكاربون في الأراضي الرطبة وتبادل الكاربون مع الغلاف الجوي. (F cs) عزل الكاربون، (R S) تنفس التربة. تمت ترجمة النموذج المفاهيمي إلى

نموذج محاكاة (STELA) تم تصميمه ليتم تشغيله على مدى عشرات إلى مئات السنين. تحرير المؤلف. المصدر: https://www.researchgate.net/figure/Conceptual-model-of-carbon-budget-in-a-wetland-and-its-carbon-exchanges_fig1_235618623

على العكس من ذلك، كان لجميع الأراضي الرطبة المستعادة تأثير احترار صافٍ، بسبب صغر سنها نسبياً واستحالة موازنة انبعاثات غاز الميثان في الغلاف الجوي. بمعنى أن الأراضي الرطبة المستعادة لا تخفف بشكل مباشر من الاحترار الإشعاعي، خلال مقياس زمني عقدي، على الرغم من أنها يمكن أن تراكم الكاربون في تربتها. [11].

صافي موازنة الكاربون للنظام البيئي (NECB): وتعني النهج الموحد لحساب مكاسب وخسارة الكاربون على نطاق النظام البيئي. جميع الأراضي الرطبة الداخلية لديها صافي تأثير إشعاعي مستدام إيجابي باستخدام مقياس إمكانية الاحترار العالمي المستدام (SGWP) على 100 عام. وكانت أهوار المياه العذبة أقوى بالوعة في وحدة الكاربون. وقد أظهر نهج استخدام مقياس إمكانية الاحترار العالمي المستدام أن الأراضي الرطبة الداخلية لها تأثير الاحترار بدلاً من تأثير التبريد على المناخ، وبالتالي فإن الأراضي الرطبة الساحلية هي الأكثر ملاءمة كاستراتيجية لتخفيف تغير المناخ. وهو أمر بالغ الأهمية، لأن اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ تستخدم هذا النوع من المقاييس. ومع ذلك، فإن مقياس إمكانية الاحترار العالمي المستدام، أو تلك المماثلة مثل إمكانية الاحترار العالمي (GWP)، لا تعترف بالدور الكامل الذي تلعبه الأراضي الرطبة في تنظيم المناخ، لأنها لا تدمج عمر النظام البيئي، الذي عادة ما يكون أقدم بكثير من الحالة المستقرة للميثان في الغلاف الجوي (حوالي 50 عاماً). [10].

انبعاث غاز الميثان من الأهوار والأراضي الرطبة

إن انبعاث غاز الميثان من الأهوار والأراضي الرطبة يلعب دوراً رئيسياً في تأثير الميزان الحراري للغلاف الجوي، حيث يعتبر الميثان غازاً دفيئاً أكثر فعالية من ثاني أكسيد الكاربون. فتركيزات غاز الميثان في الغلاف الجوي تجاوزت اليوم مستوياتها التاريخية بنسبة تصل إلى 150%، وهو ما يساهم في تغير المناخ. يتم إنتاج معظم غاز الميثان الناتج عن الأنظمة البيئية المائية، بواسطة

الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في الرواسب العميقة التي تفتقر إلى الأوكسجين. إذ تقوم هذه الكائنات الدقيقة بتكسير المواد العضوية مثل الطحالب الميتة في عملية تسمى «تكوين الميثان''. مما يؤدي إلى إطلاق غاز الميثان في الماء. وتستهلك أنواع أخرى من الكائنات الحية الدقيقة بعضاً منه، كما يصل بعض منه إلى الغلاف الجوي. وهذا من أهم الشكوك حول دور الأهوار والأراضي الرطبة في التخفيف من تغير المناخ. لذلك تدور نقاشات نشطة في المجتمع العلمي حول حجم الزيادة المتجددة التي ترجع إلى انبعاث أو انخفاض «مغاسل الميثان» عندما يتم التخلص من غاز الميثان، بواسطة البكتيريا الموجودة في التربة، أو من التفاعلات الكيميائية في الغلاف الجوي، على سبيل المثال. الانبعاثات المجمعة للأنظمة البيئية المائية الطبيعية والمتأثرة التي من صنع الإنسان متغيرة للغاية، ولكنها قد تساهم بنسبة 41% إلى 53% من إجمالي انبعاثات الميثان على مستوى العالم. فهي تشكل مجتمعة مصدراً أكبر من مصادر الميثان البشرية المنشأ المباشرة، مثل الأبقار، ومدافن النفايات، والنفايات، واستخراج الفحم. هذه المعرفة مهمة لأنها يمكن أن تساعد في إثراء عمليات الرصد والقياسات الجديدة، مما يسهم في تمييز مصادر انبعاثات غاز الميثان وفهم كيفية حدوثها. وبشكل عام، فإن انبعاثات غاز الميثان من النظم البيئية المائية المتأثرة والملوثة التي هي من صنع الإنسان أعلى من المواقع الطبيعية، الذي يشمل زيادة في العناصر الغذائية (مثل الأسمدة) الملقاة في الأنهار والبحيرات، وبناء السدود بسبب جفاف المناخ في العديد من الأماكن، التي ستطلق كميات أكبر من غاز الميثان مقارنة بالبحيرات والخزانات الفقيرة بالمغذيات. والمثير للقلق بشكل خاص هو الإطلاق القوي لغاز الميثان من زراعة الرز والخزانات ومزارع تربية الأحياء المائية. إذ تطلق زراعة الأرز على الصعيد العالمي، كمية من الميثان سنوياً أكبر مما تطلقه جميع الأراضي الرطبة الساحلية والجرف القاري والمحيطات المفتوحة معاً. كما أن تدفقات انبعاثات الميثان لكل مساحة من مزارع تربية الأحياء المائية الساحلية أعلى بما يتراوح بين 7 إلى 430 مرة من الموائل الساحلية، مثل غابات المانغروف أو المستنقعات المالحة أو الأعشاب البحرية. كما أن أشجار المانغروف ومواقع المستنقعات المالحة شديدة الاضطراب تحتوي على تدفقات غاز الميثان أعلى بكثير من المواقع الطبيعية. [15]. نستنتج مما ورد في أعلاه أن موضوع انبعاثات الميثان بحاجة إلى مزيد من الدراسات، لكن الثابت ان الأراضي الرطبة الطبيعية لها صافي احترار سلبي، مما يوجب أهمية الحفاظ عليها. مما يثير المخاوف بشأن توازن الطاقة في الأرض هو زيادة تركيزات الميثان في الغلاف الجوي التي هي نتيجة لعدم التوازن بين الإنتاج والاستهلاك، كما تؤثر الظروف البيئية، مثل درجة الحرارة

ومستوى المياه الجوفية السطحية، على ميزانية الميثان في التربة، مما يؤثر على كل من الإنتاج، أثناء الهضم اللاهوائي للمواد العضوية، ويؤدي إلى إنتاج الميثان الإحيائي بواسطة احياء مجهرية تسمى الميثانوجينات (Methanogens)، والاستهلاك (أي الأكسدة الإحيائية بواسطة عمليات تسمى الميثانوثروف (Methanothrophs)) ونقلها إلى الغلاف الجوي. كما يؤثر النظام الهيدرولوجي على جميع شروط ميزانية الميثان بدءاً من التكوين وحتى الانبعاث، لكن دوره العام لا يزال غير واضح، ويمثل عدم يقين حوله تحدياً كبيراً في تقدير مساهمة التربة في الميزانية العالمية للميثان. وعلى الرغم من الدور المهيمن لهذه المصادر في ميزانية الميثان في الغلاف الجوي، إلا أنه يصعب تحديد دور العوامل البيئية المختلفة في تنظيم انبعاثات الميثان عبر المواقع. تفسير تأثير مستوى المياه عندما تكون فوق سطح التربة (أي الغمر)، حيث يلاحظ في كثير من الأحيان اتجاهات متناقضة عبر مختلف أنواع الأراضي الرطبة والنظم البيئية. فيما يتعلق بمستوى منسوب المياه في تنظيم انبعاثات الميثان من أنظمة الأراضي الرطبة، تم إجراء تحليل عالمي لانبعاثات الميثان كدالة لمستوى الغمر، حسب نموذج ميكانيكي لتكوين الميثان واضمحلاله وانبعاثه.

وأظهر التحليل الحد الأقصى لمعدل انبعاث غاز الميثان الذي يحدث عند مستوى حرج من الغمر الذي ينشأ من تأثيرين متنافسين، أحدهما يتعلق بتوافر الركائز الميثانوجينية التي تتأثر بالجزء المشبع من عمود التربة والآخر يرتبط بنقل الغاز داخل وخارج التربة. إذ تحد هذه التأثيرات من انبعاثات الميثان فوق مستوى الغمر الحرج وتحته. ففي حين أن وجود هذا المستوى الحرج من منسوب المياه أمراً مثيراً للاهتمام من وجهة النظر الأساسية للعمليات البيوجيوكيميائية الأساسية، فهو مفيد أيضاً لتقليل انبعاثات الميثان في الأراضي الرطبة والتوقعات المناخية ولإرشاد استراتيجيات إدارة المياه كي تحافظ على مستوى الغمر. تتميز هذه الاستراتيجية بالقدرة على توفير فوائد كبيرة بالإضافة إلى تلك المستمدة من الاستراتيجيات التقليدية، أو اقتراح استراتيجيات بديلة لتجفيف التربة بالكامل وإعادة غمرها لتجنب فقدان الخصوبة والحد من انبعاثات أوكسيد النيتروز (N_2O) والكاربون. ونظراً للشكوك الكبيرة حول هذه التدفقات، فمن المهم أن يتم فهم العمليات البيوجيوكيميائية والهيدرولوجية الكامنة وراء هذه الانبعاثات بشكل كامل، مثل التركيز على مستوى المياه. فقد ظهر من خلال نهج نموذج البيانات المشترك، أن مستوى المياه، سواء كان تحت سطح التربة أو فوقه، يتحكم في انبعاثات غاز الميثان عن طريق تعديل الإنتاج والأكسدة والنقل في وقت واحد. وهناك عامل آخر يتحكم في اعتماد الانبعاثات على مستوى الماء، وهو حدوث انتقال سريع إلى

الغلاف الجوي، من خلال الفقاعات، ووجود نباتات كبيرة. مما يشير إلى أن الاختلافات في كثافة الغطاء النباتي ونوعه، قد تؤثر على أهمية نقل الميثان بواسطة النباتات، وقد يكون لها آثاراً محدودة على إجمالي انبعاثات الميثان عند مستويات المياه العالية (كما هو الحال في المستنقعات والبرك والبحيرات). وتظهر الأدلة على تخفيض محتمل لانبعاث الميثان عند الحفاظ على مستوى المياه بمقدار 30 سم تحت المستوى الحرج فأنه يقلل من انبعاث الميثان بنسبة 70% تقريباً، وتحقيق خفض بنسبة 30% عن طريق زيادة منسوب المياه إلى حوالي1 م. [16].

وهناك انخفاض عام في تدفقات الميثان مع زيادة الملوحة في المياه العذبة والأهوار، مثل هور الحمّار. يرجع هذا الانخفاض إلى الكميات الكبيرة من الكبريتات التي تمنع توليد الميثان وتؤدي إلى انخفاض انبعاثات الميثان للطبقات العليا. [3]. وقد قام فريق دولي من الباحثين، بما في ذلك علماء بيئة المياه العذبة بجامعة ويسكونسن–ماديسون الأميركية، بوصف جديد للمعدلات العالمية والأنماط والدوافع لانبعاثات غاز الميثان من المياه الجارية. وستعمل النتائج التي توصلوا إليها، التي نُشرت في دورية «نيتشر»، على تحسين تقديرات الميثان ونماذج تغير المناخ، التي تشير إلى تغيير إدارة الأراضي وفرص الاستعادة يمكن أن تقلل من كمية الميثان المتسربة إلى الغلاف الجوي. وقد توقع العثور على أعلى انبعاثات للميثان في المناطق الاستوائية، لأن الإنتاج الإحيائي للميثان شديد الحساسية لدرجة الحرارة. لكنهم وجدوا أن انبعاثات الميثان في المناطق المدارية كانت مماثلة لتلك الموجودة في الجداول والأنهار الأكثر برودة في الغابات الشمالية. فيتضح أن درجة الحرارة ليست المتغير الأساسي الذي يقود انبعاثات غاز الميثان المائي. ففي أجزاء من العالم يتم التحكم في انبعاثات غاز الميثان في المياه العذبة بشكل أساسي من خلال النشاط البشري في كل من المجتمعات الحضرية والريفية. مثل، الحقول الزراعية أو الأنهار أسفل محطات معالجة مياه الصرف الصحي، أو قنوات مياه الأمطار الخرسانية، التي تؤدي أيضاً إلى ظروف غنية بالمواد العضوية وقلة الأوكسجين التي تعزز إنتاج الميثان العالي.

يأمل الباحثون أن تؤدي نتائجهم إلى فهم أفضل للحجم والأنماط المكانية لجميع مصادر الميثان في الغلاف الجوي للأرض، وأن تعمل البيانات الجديدة على تحسين النماذج واسعة النطاق المستخدمة لفهم المناخ العالمي والتنبؤ بمستقبله. [17].

استعادة الأراضي الرطبة والأهوار

بينا آنفاً أنه يتم إطلاق الكاربون من الأراضي الرطبة من خلال عملية التحلل والتنفس. ومن ناحية أخرى، غالباً ما يتم إطلاق غاز الميثان عند استعادة الأهوار والأراضي الرطبة السابقة، ومن المحتمل أن يتم إطلاق عدد أقل من غازات الدفيئة على الأمد البعيد. وعند توقف الاستنزاف

أو التجفيف وتصبح التربة رطبة مرة أخرى، يبدأ الخث (Peat) في التكون. ومع ذلك، فإن أهمية الحفاظ على قيمة الأراضي الرطبة وتعزيزها كمخازن للكربون لم يتم التركيز عليها حتى وقت قريب، قد يساعد هذا التركيز الجديد في تبرير الاستعادة الأكثر استهدافاً لهذه المناطق. إذ يمكن أن تساعد الاستعادة الطبيعة للأراضي الرطبة في الحد من تغير المناخ، على الأمد الطويل خاصة. لكن غالباً ما يتم إطلاق غاز الميثان، عند استعادة الأراضي الرطبة السابقة. لكن تدمير الأراضي الرطبة، وفقاً لتقييم برنامج الأمم المتحدة للبيئة، يطلق الكاربون في الغلاف الجوي بما يعادل حوالي 10 % من الانبعاثات الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري على نطاق عالمي. [18].

وتم دراسة تأثير دورات تجفيف وإعادة ترطيب الأراضي الرطبة على النشاط الميكروبي للتربة وتحلل المواد العضوية وانبعاثات الكاربون والميثان اللاحقة بشكل شامل. فمن المحتمل أن يؤدي التنفس المعزز للتربة الناتج عن دورات التجفيف وإعادة الترطيب إلى إطلاق مجاميع التربة من الكاربون التي لم يكن من الممكن في السابق الوصول إليها وتحللها بواسطة الميكروبات. ونتيجة لذلك، لوحظ أن دورات الجفاف وإعادة الترطيب في الأراضي الرطبة بالمياه العذبة تطلق انبعاثات الكاربون، وأكسدة الكبريتيد، وانحلال الفوسفات من خلال تحلل المواد العضوية. كما وجد أن دورات التجفيف وإعادة الترطيب من خلال الري البيئي بأكمله قد غيرت بشكل كبير التنوع الميكروبي، وتدفق ثاني أوكسيد الكاربون، وأن خطة الري البيئية في الأراضي الرطبة في السهول الفيضية شبه القاحلة خفضت انبعاثات الكاربون أثناء وجود المياه، وكذلك بعد شهر من الري بأكمله عن طريق زيادة ظروف نقص الأوكسجين والغطاء النباتي داخل المنطقة المائية لهذا النظام البيئي. كما أدى الري البيئي أيضاً إلى تغيير المجتمعات الميكروبية في التربة بشكل كبير، مما يسلط الضوء على أهمية الكائنات الحية الدقيقة في التربة لاستراتيجيات إدارة الأراضي الرطبة. يمكن أن تعزى التغيرات في درجات الحرارة وتباين مستويات المياه أيضاً إلى تغيير مستويات ثاني أوكسيد الكاربون في التربة داخل الأراضي الرطبة، مما يؤدي إلى زيادة تغيير الوفرة النسبية للكائنات الحية

الدقيقة المرتبطة بتحلل الكاربون العضوي في التربة. [19]. وعليه يظهر أن مدى عودة امتصاص الكاربون ودوران المواد العضوية وانبعاث الغاز إلى المعدلات النموذجية لنوع الأراضي الرطبة يعتمد على العديد من العوامل، لا سيما مستوى التغيير، والوقت منذ الاستعادة، والمياه، وتطور الغطاء النباتي. ومع ذلك، ستكون المواقع المستعادة، بشكل عام، عبارة عن أحواض للكربون بسبب عزل الكتلة الحيوية النامية للكربون في التربة. [20]. فإن استعادة نظام المياه وحده، هو كل ما مطلوب للسماح بإعادة النمو الطبيعي، لكن قد تكون تكلفة الفرص البديلة لمثل هذا الاستعادة مرتفعة في بعض الأحيان، ويتم الآن تطوير الأراضي الرطبة السابقة أو استخدامها في إطار إنتاج وتربية الأحياء المائية في كثير من الدول. [20].

لقد بيّنا أنه على الرغم من أن استخدام مقاييس غازات الدفيئة في فترة زمنية محددة (على سبيل المثال 100 سنة لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ) ملائم للتوافق مع استراتيجيات التخفيف من السياسات، لكنه لا يمثل تأثير الاحترار/ التبريد للنظام البيئي بشكل كامل. لأن تحديد السنة «صفر» (الانطلاق) من وقت تقييم التأثير الإشعاعي يعد أمراً صعباً. لكن يمكن استخدام نهجين في هذا السياق. الأول يأخذ بعين الاعتبار عمر الأراضي الرطبة منذ تكوينها الطبيعي. والنهج الثاني يعتبر تاريخ بدء الاستعادة هو «العام صفر». وهناك من يفضل استخدام سنة الاستعادة كمرجع «العام» (أي النهج الثاني)، على الرغم من أنه يجازف بتجاهل مساهمة كبيرة من أراضي الخث السابقة في التوازن الإشعاعي، لسببين: أولاً، لأنه من غير المتسق استخدام القيم من حالة ما بعد الاستعادة للحالات المضطربة أو غير المضطربة سابقاً. ثاني اً، لأنه النهج الأكثر تحفظاً، لأنه لا يفترض تأثير التبريد المحتمل للأرض الرطبة قبل اضطرابها، مع بقاء الحاجة الملحة إلى إدارة الغطاء الأرضي وتخفيف انبعاثات غازات الدفيئة. كما كان لأهوار المياه العذبة المستعادة، وأراضي الخث المستعادة، فترة تحول قصيرة بشكل عام مقارنة بالأراضي الرطبة الأرضية الطبيعية، بينما تؤدي الأراضي الرطبة المستعادة وإعادة ترطيبها إلى إعادة انبعاثات الميثان، فإنها توقف أيضاً انبعاثات ثاني أوكسيد الكاربون المرتفعة التي حدثت خلال فترة التجفيف والاضطراب. لأن تغير استخدام الأراضي والضغط البشري على البيئة قد يؤدي إلى تغيير السلوك الطبيعي للأراضي الرطبة، وإلى إمكانية تحولها من مصارف الكاربون وغازات الدفيئة إلى مصادر لانبعاثاتها، مما يعني وجوب المراقبة الدقيقة ودمج المكون المائي مع صافي موازنة الكاربون للنظام البيئي. [11]. وهذا ما ينطبق بطبيعة الحال على ما يحدث لأهوار العراق. وبناءً عليه يمكن أن نخرج من هذه النتائج بثلاث رسائل

رئيسية يمكن توجيهها إلى صانعي السياسات:

أولاً، إن استعادة الأراضي الرطبة الداخلية المضطربة تخلق تأثير تبريد صافٍ على النطاق الزمني بين العقد والقرن فقط. وبالتالي، لا يمكن إدراج استعادة الأراضي الرطبة الداخلية في استراتيجيات التخفيف من تغير المناخ على الأمد القصير، ولكنها لا تزال ضرورية، لأن استعادة موقع مضطرب يقلل بشكل كبير من انبعاثات ثاني أوكسيد الكاربون، ومع تأثير التبريد الصافي على الأمد المتوسط والطويل.

ثانياً، يجب أن يكون الحفاظ على الأراضي الرطبة الداخلية التي يعود تاريخها إلى قرون من الزمان أمراً ذا أولوية عالية، لأن لها بالفعل تأثير تبريد صافٍ اعتباراً من اليوم (بافتراض أن معدلات انبعاثها وعزلها مستقرة بمرور الوقت) وتشكل مخزونات كربون غير قابلة للانبعاث طالما هي مصانة.

ثالثاً، من المرجح أن يكون الحفاظ على الأراضي الرطبة الساحلية أو ترميمها أو إنشائها استراتيجية فعالة من حيث التكلفة لتخفيف الاحترار العالمي. بالنظر إلى المدى المحدود الذي يمكن أن تغطيه هذه النظم البيئية، وسيظل دائماً مساهمة صغيرة على النطاق العالمي ولكن من المحتمل أن يساعد بعض البلدان على تحقيق أهداف التخفيف من تغير المناخ على المستوى الوطني.

يتبين أن الحفاظ على الأراضي الرطبة واستعادتها هي حلول فعالة للمناخ الطبيعي لأن تدميرها يؤدي حتماً إلى انبعاثات غازات الدفيئة. لذلك يجب تعزيز المراقبة الدقيقة لصافي موازنة الكاربون للنظام البيئي، مع تضمين التبادل المائي مع بشكل منهجي، لضمان الإشراف الناجح على الأراضي الرطبة كاستراتيجية انبعاثات سلبية، الذي سيساعدنا على فهم عمل الأراضي الرطبة، والتنبؤ باستجاباتها للتنوع البيئي، وإدارة واستعادة أحواض الكاربون الطبيعية بشكل أفضل. [1].

الشعوب الأصلية ودورها في التكييف مع تغير المناخ

غالباً ما يتم تصوير الشعوب الأصلية، ومنهم عرب الأهوار، في الأدبيات على أنهم ضحايا لتغير المناخ وعرضة لعواقبه. ويتم الجمع بين المعارف التقليدية بشكل متزايد والفهم العلمي لتسهيل فهم أفضل للظروف الديناميكية للشعوب الأصلية. وهناك اتفاق كبير على أن الشعوب الأصلية تتمتع تاريخياً بقدرة عالية على التكيف مع الظروف البيئية المتغيرة.

تشير هذه الأدبيات أيضاً إلى أن الشعوب الأصلية لديها قدرة أقل على التعامل مع الظروف الاجتماعية والاقتصادية المتغيرة بسرعة والعولمة. قد تعكس التحديات الموثقة لثقافات الشعوب الأصلية للتكيف مع العولمة على قدرتهم على الصمود وتصميمهم على الحفاظ على ثقافاتهم وهوياتهم.

كما تؤثر الموروثات التاريخية على الطريقة التي يتكيف بها السكان الأصليون مع التحديات الحديثة. وهناك اتفاق كبير بين الباحثين على أن إشراك السكان المحليين وأشكال معارفهم المحلية أو التقليدية أو الأصلية في صنع القرار أمر بالغ الأهمية لضمان أمنهم. تشمل هذه الأشكال من المعرفة فئات مثل المعرفة البيئية التقليدية، وعلوم السكان الأصليين، وعلم الأعراق. ويتم تعريفهم بشكل جماعي على أنهم «مجموعة تراكمية من المعرفة والممارسة والمعتقدات، تتطور من خلال العمليات التكيفية وتنتقل عبر الأجيال».

لقد استنتجت العديد من الدراسات الأنثروبولوجية في هذا المجال بأن هناك أدلة قوية على أن التكامل المتبادل والإنتاج المشترك للمعرفة المحلية والتقليدية والعلمية يزيدان من القدرة على التكيف ويقللان من قابلية التأثر لدى الشعوب الاصيلة. فهذه المعرفة التقليدية حول التغييرات التاريخية واستراتيجيات التكيف ذات قيمة لتقييم الاستجابات المعاصرة للتغيرات البيئية والاجتماعية والسياسات.

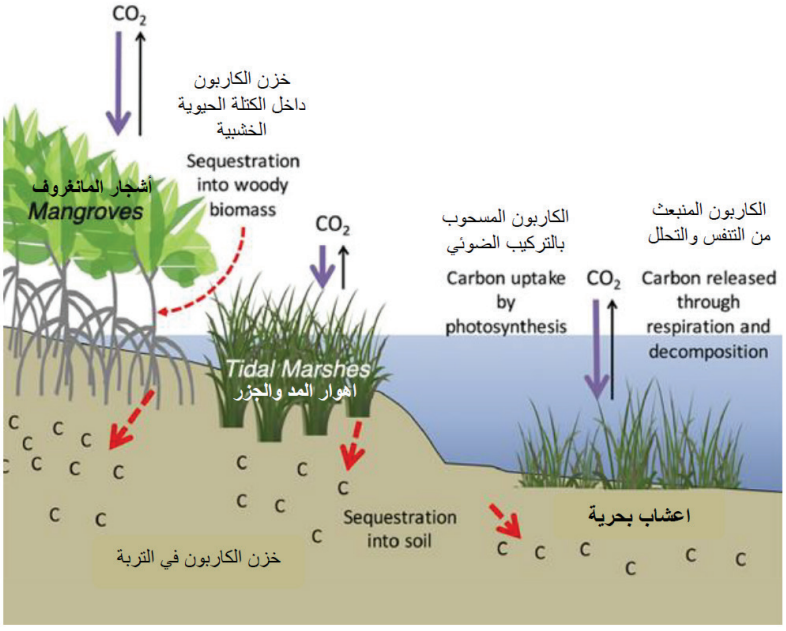
وعلى الرغم من الاعتراف بقيمتها، لا يتم تضمينها في أغلب الأحيان في تخطيط التكيف، ربما بسبب الجهل بها وسبل استخدامها والاعتراف بها ودمجها في ممارسات التكيف. لكن المعرفة المحلية والتقليدية نفسها قد تكون لها حدودها. لذلك تشير بعض الدراسات إلى أن المعارف المحلية أو التقليدية قد لا تكون كافية لتوفير الاستجابة المناسبة لمخاطر أو أحداث غير متوقعة. قد تتطلب الظروف الجديدة معرفة جديدة لتسهيل والحفاظ على المرونة وتحسين سبل العيش. [26]. وعدم تغيير الاعتماد على المعرفة التقليدية وفائدتها مثل الاعتماد على القصب كمواد بناء.

الأراضي الرطبة الساحلية أكبر مخزن للكربون

الأراضي الرطبة الساحلية: وتشمل غابات المانغروف والمستنقعات المالحة ومناطق المد والجزر ومروج الأعشاب البحرية. ويقدر الغطاء الإجمالي لهذه النظم البيئية الثلاث ما بين 35

و120 مليون هكتار على مستوى العالم (أقل من 1% من إجمالي مساحة الأرض في العالم) منها حوالي 13.8 مليون هكتار من أشجار المانغروف، لكن لا تزال هناك فجوات في البيانات لرسم خرائط مدى المستنقعات المالحة والأعشاب البحرية. تسحب هذه النباتات الكاربون أثناء نموها، ويتم نقل الكثير منه إلى التربة العضوية وتحتفظ به في جذورها في التربة لآلاف السنين، مما يجعله أحد الحلول طويلة الأمد لتخفيف آثار تغير المناخ. [20].

وفي دراسة حديثة بعنوان «توضيح دور النظم الساحلية والبحرية في التخفيف من حدة المناخ» نشرت في (Frontiers in Ecology and the Environment)، حللت طرقاً متعددة تلتقط بها الطبيعة الكاربون في النظم البيئية البحرية، وهو خزان يُعرف باسم الكاربون الأزرق. ووجدوا أن غابات المانغروف الساحلية والأعشاب البحرية، ومستنقعات المد والجزر، (كما هو موضح في الشكل 6)، توفر تخزيناً فعالاً وطويل الأمد للكربون. [21].



الشكل (5): دورة الكاربون الأزرق في الأراضي الرطبة الساحلية. المصدر:

ITA, 2021. Conservation in a Climate Change. Blue carbon. https://climatechange.lta.org/wetlands/

إذ تعمل مستنقعات المد والجزر والأراضي الرطبة الحرجية والأعشاب البحرية على عزل ثاني أوكسيد الكاربون من الغلاف الجوي على مدى آلاف السنين. [20].

بيّنا في أكثر من مكان من هذا الكتاب، من أن النباتات تسحب الكاربون من الغلاف الجوي وتخزينه في الأوراق والجذور والفروع، وعندما يسقط الغطاء النباتي على الأرض، يتحلل بسرعة، ليطلق الكاربون مرة أخرى في الغلاف الجوي. لكن الأمر ليس كذلك في الأراضي الرطبة، لأن المياه، المالحة خاصة، المدفوعة بالمد والجزر، تشبّع التربة مرتين يومياً في غابات المانغروف ومستنقعات المد والجزر وبشكل مستمر في النظم البيئية للأعشاب البحرية. فغمر المياه المالحة يمنع تحلل حطام النبات، ويحبسه في التربة. وقد وجدت دراسة أن كل من غابات المانغروف الساحلية الشكل (6)، ومستنقعات المد والجزر والأعشاب البحرية تسحب وتخزن الكاربون مرتين إلى 35 مرة أكثر من العوالق النباتية في المحيطات.

الشكل (6): غابة من أشجار المانغروف في محمية جزيرة كمران في اليمن.

وأشارت دراسة إلى أن الدول التي تعمل على موازنة انبعاثاتها من خلال تعزيز النظم البيئية الساحلية للكربون الأزرق يمكن أن تحصل أيضاً على فوائد أخرى. تساعد هذه النظم البيئية على

تعزيز التنوع الإحيائي والسياحة ومصايد الأسماك وحماية العواصف. كما تمتلك أنظمة الكاربون الأزرق الساحلية القابلية للتكيف أيضاً مع تقلبات مستوى سطح البحر، طالما أن التغييرات ليست سريعة جداً. لأنه يمكنها بناء نفسها بمرور الوقت، وزيادة ارتفاع التربة. [21]. الأمر الذي يعني زيادة تخزين مستمرة للكربون. وعليه، هناك حاجة ملحة إلى دراسات مكثفة ونظام مراقبة شامل لفهم كيفية استجابة النظام للضغوط وكيف يمكن تكييفها مع تغير المناخ في المستقبل. وقد لاحظ باحثون أن 50% إلى 90% من تخزين الكاربون الأزرق الساحلي يحدث في التربة، وليس في النباتات. اذ يمكن رؤية الأوراق السليمة على عمق 3 أمتار بمعنى ان «الكاربون مستقر.'' ويمكن أن يصل عمر الغطاء النباتي في تربة الكاربون الأزرق الساحلية إلى مئات السنين وبسمك عدة أمتار. وعلى الرغم من أهمية جميع مكونات النظم البيئية للمحيطات، إلا أن الكاربون الأزرق الساحلي كان الأفضل، ليس فقط في المدة التي يمكن أن يحتفظ فيها بالكاربون ولكن أيضاً في مقدار ما يمكن أن يحبسه. لذلك أن البيئات الساحلية تبدو واعدة أكثر من النظم البيئية البحرية الأخرى للتخفيف من تغير المناخ. وأن قدرتها على امتصاص الكاربون مثل الإسفنج معروفة جيداً. لذلك فإن الباحثين يلقون نظرة جديدة على شواطئ المحيطات، إذ يمتد الخط الساحلي لكوكبنا لحوالي 620.000 كيلومتر، وهو طويل بما يكفي للالتفاف حول الأرض حوالي 15 مرة. [21]. وقارن بحث جديد بين إمكانيات عزل الكاربون لعدد من النظم البيئية البحرية ووجد أن غابات المانغروف والأهوار المالحة ومروج الأعشاب البحرية لها التأثير الأكبر على تغير المناخ، فالأراضي الرطبة الساحلية يمكن أن تكون مكوناً مهماً لتقليل الانبعاثات من خلال الحفاظ على هذه الأنظمة واستعادتها. إذ يمكن لهذه النظم البيئية الثلاثة أن تحدث فرقاً كبيراً. [14]. من خلال ما يأتي:

1. تخزين الكاربون: يوجد أكبر مخزن للكربون في موائل الأراضي الرطبة في التربة. في المتر الأول من التربة تحتوي على:
   - الأعشاب البحرية: 66 – 1،467 طن من مكافئ ثاني أوكسيد الكاربون / هكتار
   - المستنقعات المالحة: 330 – 1،980 طن من مكافئ ثاني أوكسيد الكاربون / هكتار
   - أشجار المانغروف: 1،060 – 2،020 طن من مكافئ ثاني أوكسيد الكاربون / هكتار
2. عزل الكاربون السنوي: تقوم نباتات الأراضي الرطبة بانتظام بإزالة ثاني أوكسيد الكاربون

من الغلاف الجوي وعزله على شكل كربون التربة، حيث يمكن أن يبقى لعدة قرون. متوسط معدلات عزل الكاربون أكبر بعدة مرات من معدلات الغابات:

- الأعشاب البحرية: 4.4 ± 0.95 طن من مكافئ ثاني أوكسيد الكاربون / هكتار / سنة
- المستنقعات المالحة: 8.0 ± 8.5 طن من مكافئ ثاني أوكسيد الكاربون / هكتار / سنة
- أشجار المانغروف: 6.3 ± 4.8 طن من مكافئ ثاني أوكسيد الكاربون / هكتار / سنة

ويُقدر مخزون الكاربون في التربة تحت الأرض بما لا يقل عن 4 مرات (وربما أعلى بكثير) من الموجود فوق سطح الأرض، مما يجعل غابات المانغروف من بين أعلى النظم البيئية كثافة للكربون في العالم. [22]. كما أنه من الصعب للغاية إنشاء سياسة تدير مليارات الكائنات المجهرية الهائمة التي تقوم بعملية التمثيل الضوئي في جميع أنحاء المحيط. فمن الأسهل بكثير إدارة الأراضي الرطبة الساحلية للحفاظ عليها بصورة مستدامة.

وهناك فرصة الآن لتعزيز جهود الحفاظ على السواحل العالمية والوطنية، بما في ذلك الاستعادة والحماية والتكيف الساحلي، من خلال إدراج الكاربون الأزرق الساحلي في السياسات الإقليمية والوطنية وخطط استخدام الأراضي، وكذلك في تسويق غازات الاحتباس الحراري. [23].

الأراضي الرطبة المُشيّدة/ الاصطناعية وتغير المناخ: تشبه الأراضي الرطبة المشيّدة الأراضي الرطبة الطبيعية، فهي أنظمة مُصممة هندسياً، ويمكن أن تعمل كأراضي رطبة طبيعية، وتشتمل على خزانات وبرك، مثل هور الدلمج والحديقة البيئية في العراق. وقد تم استخدامها على نطاق واسع لمعالجة تلوث المياه. إذ يمكنها معالجة المياه العادمة من مصادر مختلفة (مياه الصرف الصحي البلدية والصناعية، ومياه الصرف المنزلية، ومياه الأمطار، وعصارة مدافن النفايات، والجريان السطحي من الزراعة، وما إلى ذلك) بكفاءة. وقد تنبعث غازات مثل ثاني أوكسيد الكاربون والميثان وأوكسيد النيتروز أثناء عملية المعالجة في الأراضي الرطبة المبنية، وقد تؤثر العوامل البيئية على ديناميكيات انبعاثات غازات الاحتباس الحراري منها إلى حد كبير. يمكن أن يكون لهذه العوامل تأثيراً مباشراً أو غير مباشر، من خلال التغيرات في الغطاء النباتي، والحالة الهوائية واللاهوائية للأراضي الرطبة المبنية التي تؤثر على أنشطة الميكروبات عضوية التغذية وبالتالي انبعاثات الدفيئة من هذا النظام. [24]. لذلك يزداد استخدام الأراضي الرطبة الاصطناعية في جميع أنحاء العالم، لمعالجة المياه وتخزينها، إضافة

إلى انها تلتقط الكاربون وتقوم بتبريد الكوكب. [25].

منطقة التفرعات الشجرية في جنوب البصرة (أراضي رطبة ساحلية)

خلال اجتماع مع نائب محافظ البصرة ومسؤولين آخرين ضمن البعثة الاستقصائية بخصوص العدالة البيئية والمناخية لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي بداية شهر يونيو/حزيران 2023، كنت من ضمنهم، كوني أعمل مستشاراً لدى برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، اطلعنا على صور جوية من الشبكة الدولية لمنطقة في جنوب البصرة تُسمى «الشجيرة» أو «منطقة التفرعات الشجرية»، كما موضح في الشكل (7).

الشكل (7): خارطة لخور الزبير ومنطقة التفرعات الشجرية، باللون الأزرق. المصدر: (Google map)

وهي منطقة غير مأهولة تكونت من ممرات تفرّعت من خور الزبير وبعض أنهر شط العرب، وهي منطقة مد وجزر إذ تُغطيها المياه خلال المد وعند انسحاب المياه في ظاهرة الجزر. وتبدو من الجو وكأنها اغصان شجرة بدون أوراق في منظر ساحر. الشكل (8). لذلك قرر أهالي محافظة البصرة مواجهة التغير المناخي من خلال زراعة السواحل الجنوبية بأشجار المانغروف القادرة على وقف زحف مياه البحر نحو اليابسة. فيما تبّث آبار النفط ودون توقف سحباً سوداء مشبعة بثاني أوكسيد الكاربون. وجاء في تقرير لوكالة ''رويترز'' يحاول بعض أهالي البصرة دورهم في مكافحة التغير المناخي من خلال زراعة شتلات أشجار المانغروف (القرم) في منطقة الشجيرة على خور الزبير، وهي سهول طينية مترامية الأطراف بجنوب العراق، التي تقع على مقربة من حقول نفط كبيرة ينبعث منها الدخان الأسود المتصاعد في الأفق خلفه الضرر البيئي. فقد زادت عن الضعف انبعاثات ثاني أوكسيد الكاربون في العراق خلال العقد الماضي، حسب البنك الدولي، مما يجعلها أحد أسوأ الملوثات في المنطقة عند قياسها بحجم اقتصاد البلاد. إذ يتصاعد الدخان على مرمى البصر من مصنع للبتروكيمياويات قرب حقل الزبير النفطي، على بعد نحو 20 كم، وهو جزء من قطاع الطاقة الهائل الذي يوفر الجزء الأكبر من دخل العراق، كما أن هذا القطاع هو الصناعة الرئيسية والملوثة في منطقة البصرة. [27].

الشكل (8): صورة جوية للشجيرة جنوب البصرة. المصدر: على اليمين المصور العراقي محمد لطيف. https://arabic.cnn.com/travel/article/2022/12/06/iraq-basra-zubair-al-khor- ومصدر الصورة على اليسار: Basra today. https://twitter.com/basratoday__1/status/1261781574648987648/photo/2

واعترافاً من الحكومة، بأهمية إصلاح الضرر البيئي الذي لحق بالمناطق الساحلية في جنوب العراق، ومعالجة تمدد اللسان الملحي من مياه البحر باتجاه شط العرب ومدينة البصرة، وإعادة البيئة البحرية إلى سابق عهدها. أوردت وثيقة المساهمات المحددة وطنياً للعراق بشأن تغير المناخ، بضرورة وضع إستراتيجيات لحماية البيئة البحرية والتنوع الإحيائي فيها والمناطق الساحلية للحد من تآكلها وزيادة قدرتها على الصمود تجاه ارتفاع مستوى سطح البحر وزيادة إمكانيتها على امتصاص الكاربون والمحافظة على البيئات الطبيعية ذات الصلة ومعالجة ما ينطوي من مخاطر وتهديدات لحياة الكائنات البحرية والبنى التحتية. تهدف إلى:

- حماية السواحل والحد من تأكلها والمحافظة على النظم البيئية من خلال التشجيع على زراعة النباتات والأشجار التي تحد من التآكل.

- حماية الموارد الطبيعية الساحلية وإعداد برامج إعادة تأهيل الشعاب المرجانية.

- استخدام نظم المعلومات الحديثة والنمذجة والسيناريوهات المناخية لتقييم التأثيرات المستقبلية لارتفاع مستوى سطح البحر وارتفاع درجة الحرارة فيه وتعزيز القدرة على التخطيط الإستراتيجي والتكيف الاستباقي مع هذه الظاهرة وحماية الشريط الساحلي جنوب البصرة. [28].

وقد بدأ برنامج الأغذية العالمي التابع للأمم المتحدة (WFP)، بالشراكة مع الحكومة المحلية في البصرة، ووزارة البيئة العراقية، ومركز العلوم البحرية بجامعة البصرة، مبادرة تهدف إلى الحفاظ على النظام البيئي لأشجار المانغروف الذي تحتجز الكاربون وتعزز التنوع الإحيائي في المنطقة، وتخفف من مخاطر الصدمات المناخية مع التخفيف أيضاً من حدة الفقر من خلال خلق مصادر دخل مستدامة للمجتمعات الساحلية وصيادي الأسماك. إذ تعمل أشجار المانغروف كحاضنة للعديد من أنواع الأسماك، وتحمي المحاصيل والمستوطنات البشرية من العواصف والتعرية، وتنقّي العوامل التي يمكن أن تلوث مصادر الغذاء. وحدد برنامج الأغذية العالمي وشركاؤه هدفاً أولياً لزراعة مليون شتلة مانغروف في كل دورة إنتاج. يتماشى هذا بشكل وثيق مع التزام حكومة العراق بزراعة خمسة ملايين شجرة استجابة لأزمة المناخ، كما أُعلن خلال مؤتمر المناخ في البصرة- العراق في مارس/ آذار عام 2023. لذلك أنشأ مشتل لأشجار المانغروف في منطقة الشجيرة (التفرعات الشجرية)، كما هو موضح في الشكل (10)، التي تدخلها مياه المد من خور الزبير. بقدرة إنتاجية تصل إلى مليون شتلة مانغروف سنوياً. وهذه السهول الطينية مترامية الأطراف جنوب البصرة عبارة عن منظر طبيعي لمنطقة يغطيها ماء وملح وطين وسماء ضبابية تمر وسطها قنوات. فنباتات المانغروف يمكن أن تقاوم الظروف القاسية التي يواجهها العراق حالياً. وبالتالي زيادة الغطاء النباتي، إذ تزدهر أشجار المانغروف في الظروف الحارة والمياه المالحة، وهي ظروف غير مناسبة لمعظم النباتات الأخرى. وستصبح غابة لأشجار مانغروف خلال بضع سنوات لتحمي الساحل وتؤوي كائنات معرضة للخطر وتكافح تغير المناخ. وأظهر برنامج الأغذية العالمي التزاماً كبيراً في إيجاد الحلول من خلال إدخال أشجار المانغروف وان «ألمانيا مستعدة لمواصلة دعم العراق وشعبه إلى جانب برنامج الأغذية العالمي. التي خصصت اعتماداً مالياً إضافياً قدره 11 مليون يورو من ميزانية عام 2023، لعمل برنامج الأغذية العالمي في البلاد. إذ تقدم زراعة أشجار المانغروف حلاً فعالاً وقليل التكلفة يعتمد على الطبيعة لمكافحة أزمة المناخ، مما يوفر عائداً قدره 4 دولارات أمريكية لكل دولار يتم استثماره.

كما تعمل أشجار المانغروف كحاضنة للعديد من أنواع الأسماك، وتحمي المحاصيل والمستوطنات البشرية من هبوب العواصف والتعرية، وتنقّي العوامل التي يمكن أن تلوث مصادر الغذاء. إن إدخال أشجار المانغروف في المنطقة الجنوبية من العراق هو خطوة مهمة نحو مكافحة آثار أزمة المناخ وتعزيز الأمن الغذائي». في حين أن زراعة أشجار المانغروف قد لا تكون الحل الأول الذي يتبادر إلى الذهن عند التفكير في الأمن الغذائي، إلا أنها جزء أساسي من حل المشكلة. إن إدخال أشجار المانغروف في المنطقة الجنوبية من العراق هو خطوة مهمة نحو مكافحة آثار أزمة المناخ وتعزيز الأمن الغذائي. [29].

تسويق الكاربون: أو تجارة الكاربون (تجارة انبعاثات الكاربون) تعني شراء وبيع الاعتمادات التي تسمح لشركة أو كيان آخر بإطلاق كمية معينة من ثاني أوكسيد الكاربون أو غازات الدفيئة الأخرى. يتم ترخيص أرصدة الكاربون وتجارة الكاربون من قبل الحكومات بهدف التخفيض التدريجي لانبعاثات الكاربون الإجمالية وتخفيف مساهمتها في تغير المناخ، من خلال بيع أرصدة الكاربون بهدف تقليل إجمالي الانبعاثات. وقد بدأت العديد من البلدان والأقاليم برامج تجارة الكاربون. تم تكييف تجارة الكاربون من مبدأ الحد الأقصى والمتاجرة، وهو نهج تنظيمي نجح في تقليل التلوث بالكبريت في التسعينيات. ووضعت قواعد لسوق الكاربون العالمية في مؤتمر تغير المناخ (COP26) في غلاسكو 2021، لتفعيل اتفاقية باريس للمناخ 2015. وتعتمد تجارة الكاربون على لوائح الحد الأقصى والتجارة التي نجحت في تقليل تلوث الكبريت خلال التسعينيات. وقد قدمت هذه اللائحة حوافز قائمة على السوق للحد من التلوث، فبدلاً من فرض تدابير محددة، كافأت السياسة الشركات التي خفضت انبعاثاتها، وفرضت تكاليف مالية على الشركات التي لم تتمكن من ذلك. [30]. ويمكن للعديد من الشركات المتنوعة إنتاج وبيع أرصدة الكاربون عن طريق تقليل الانبعاثات واحتجازها وتخزينها من خلال عمليات مختلفة. تشمل بعض الأنواع الأكثر شيوعاً لمشاريع تعويض الكاربون ما يأتي:

- مشاريع الطاقة المتجددة،
- تحسين كفاءة الطاقة،
- احتجاز الكاربون والميثان وعزلهما

- استخدام الأراضي وإعادة التشجير

يتضمن احتجاز الكاربون والميثان تنفيذ ممارسات تزيل ثاني أوكسيد الكاربون والميثان من الغلاف الجوي. حيث أن التعامل مع الميثان أسهل، إذ يمكن ببساطة حرقه لتكوين ثاني أوكسيد الكاربون (يفضل التقاطه واستخدامه كمصدر للطاقة، وتقنية التقاطه متوفرة). فغاز الميثان أكثر ضرراً على الغلاف الجوي بأكثر من عشرين مرة من ثاني أوكسيد الكاربون، فإن تحويل جزيء واحد من الميثان إلى جزيء واحد من ثاني أوكسيد الكاربون من خلال الاحتراق لا يزال يقلل من صافي الانبعاثات بنسبة تزيد على 95%.. بالنسبة للكربون، الذي غالباً ما يتم احتجازه مباشرة من المصدر، مثل المصانع الكيماوية أو محطات الطاقة.

هناك العديد من البورصات الإقليمية التي يمكن استخدامها لتجارة الكاربون. وأكبرها هي بورصة شنغهاي للبيئة والطاقة، التي افتتحت في عام 2021. وتتقلب الأسعار حسب الولاية القضائية وحسب العرض والطلب في السوق، ولا يوجد سعر ثابت للكربون في جميع أنحاء العالم، ولكن سعر العقود الآجلة القياسية للاتحاد الأوروبي تراوح بين 80 و100 يورو للأشهر الأربعة الأولى من عام 2022. [30].

وبناء عليه فإن بإمكان الحكومة العراقية أو الحكومات المحلية التي فيها أهوار او أراضي رطبة ساحلية، مثل، منطقة التفرعات الشجرية في البصرة، حساب ارصدة الكاربون التي تحبسها هذه المناطق والمتاجرة بها، مثلاً مع شركات النفط الوطنية والعالمية العاملة في العراق، واستثمار عائدتها في حماية وتطوير تلك المناطق. لا بد أن يدرس وينفذ هذا الخيار بأسرع وقت.

زراعة نباتات «الساليكورنيا»: نظراً لتدهور نوعية مياه النهرين وشط العرب جنوب العراق فلا بد من التفكير بحلول تنهض بالواقع الزراعي المتدهور أيضاً، مثل دراسة استزراع نبات «الساليكورنيا» وتعرف أيضاً بنبات «هليون البحر» (Salicornia europaea)، الشكل (10)، الذي يعتبر أحد النباتات الملحية الذي يمكن استخدامه كخضار وعلف ووقود حيوي مما يؤهله لتحسين معيشة مزارعي الأرياف محدودي الدخل في البيئات الساحلية الهامشية. وتنحدر المجموعة الوراثية المتوفرة حالياً من الساليكورنيا من الأصناف البرية التي يجب تقييمها وتطويرها لعدة مواسم واختبار تأقلمها مع الظروف المحلية تمهيداً لاستخدامها في الزراعة الموسعة. [31]. إضافة

إلى اسهامها في زيادة الغطاء النباتي للحد من التصحر والتخفيف من تغير المناخ.

الشكل (10): نبات الساليكورنيا (Salicornia europaea). المصدر: https://www.alrfeq.com/salicornia/

توصلت دراسة حديثة نفذها فريق من الخبراء من جامعة برشلونة بإسبانيا والمركز الدولي للزراعة الملحية إلى أن المياه المالحة هي الأنسب لزراعة نبات الساليكورنيا الملحي من حيث الكتلة الحيوية وإنتاج البذور. قيَّمت الدراسة نوعين من نبات الساليكورنيا ينموان بشكل طبيعي في المناطق الساحلية في إمارتي رأس الخيمة وأم القيوين في الإمارات العربية المتحدة. وبينت النتائج أن البذور التي رُويت بمياه عذبة ومياه مالحة أعطت أعلى معدلات إنبات، بينما أدى استخدام مياه البحر إلى خفض معدل الإنبات إلى النصف. تظهر هذه النتائج أن المياه المالحة تعطي أفضل النتائج من حيث الكتلة الحيوية وإنتاج البذور. وتشير الدراسة إلى أن ظروف الري لا تؤثر على محتوى الأحماض الأمينية والبروتينات في أنواع الساليكورنيا التي تُزرع كبذور زيتية ومحصول علفي في أجزاء مختلفة من العالم. والأهم من ذلك، أظهرت الدراسة أنه يمكن استخدام نبات الساليكورنيا كمحصول بديل لاستخدامه من قبل صغار المزارعين في المناطق المتأثرة بالملوحة. وهذا من شأنه أن يساعد على تقليل تعرضهم لتأثيرات التملح على الزراعة والأمن الغذائي. [32].

الاستنتاج والمعالجات

ثبت أهمية الأهوار والأراضي الرطبة، في التخفيف والحد من تغير المناخ والتكيّف مع آثاره، لكن غاب هذا الدور تماماً في الدراسة الاستراتيجية للمياه والأراضي 2015-2035 التي أعدتها وزارة الموارد المائية، وغاب دور الأهوار في التقرير الطوعي الأول حول اهداف التنمية المستدامة في العراق. كما غاب في وثيقة المساهمات المحددة وطنياً الأولى للعراق بشأن تغير المناخ، التي هي مساهمة وطنية طوعية ورؤيا تمثل سياسة العراق العليا في التعامل مع مشكلة تغير المناخ وطنياً ودولياً، استجابة لما ورد في اتفاق باريس لأطراف الاتفاقية الإطارية لتغير المناخ. **التي** صادق العراق على الانضمام إليها عام 2020. بل غاب هذا الدور في الأدبيات والدراسات التي تناولت دور الأهوار في التخفيف من تغير المناخ والتكيف مع آثاره، باستثناء دراسة واحدة على حد علمنا، وهو أمر يدعو إلى الاستغراب. فمن الثابت علمياً من أن الأراضي الرطبة تمثل حلاً طبيعياً فعالاً للتهديد العالمي لتغير المناخ الذي بات من محددات العصر الحديث. فهي تسحب ثاني أوكسيد الكاربون وأوكسيد النيتروز، من الجو فتساعد على إبطاء الاحتباس الحراري وتقليل التلوث، فغالباً ما يشار إليها باسم « كلى الأرض». إذ تخزن الأراضي الرطبة وحدها ضعف كمية الكاربون التي تخزنها غابات العالم مجتمعة، على الرغم من انها تشكل 5-8% من الأرض. وتشير التقديرات إلى أن 20-30% من مخزون تربة الأرض من الكاربون يتم تخزينه في الأراضي الرطبة لقدرتها على تخزين الكاربون من الغلاف الجوي، من خلال دورة الكاربون المعقدة في الأراضي الرطبة ومن خلال عملية التمثيل الضوئي في النباتات، وتراكم المواد العضوية في التربة والرواسب مع معدلات التحلل البطيئة. لكن عندما تتدهور الأراضي الرطبة، يتم حرقها وتجفيفها، فإنها تفقد هذه القدرة على تخزين الكاربون وتصبح مصدراً للكربون والميثان. فقد تراكمت في المستنقعات المالحة ومستنقعات المانغروف تربة غنية بالكاربون لعدة قرون إلى آلاف السنين حيث ارتفعت مستويات سطح البحر ببطء مما أدى إلى زيادة مستويات الإنتاج النباتي. تتراكم تربة الأراضي الرطبة هذه عمودياً من خلال ثلاث عمليات تآزرية. يضيف النمو الموجود تحت الأرض حجماً إلى التربة ويساعد الجزء الموجود فوق الأرض في احتجاز الرواسب غير العضوية المحمولة في مياه المد والجزر التي تغمر التربة بانتظام. يقلل التشبع الممتد للتربة من معدل تحلل المادة العضوية للتربة، مما يتيح استمرار حوض الكاربون الأزرق الفعال. تؤدي زيادة حجم التربة إلى ارتفاع سطح الأرض الرطبة، بحيث يتتبع ارتفاعها على النطاقات العقدية ارتفاع مستوى سطح البحر تقريباً. هذه الزيادة في الارتفاع مصحوبة بالتوسع الجانبي للأهوار أو غابات المانغروف فوق المسطحات المدية

في منطقة المد والجزر المنخفضة والداخلية فوق النظم البيئية الأرضية المجاورة. [5].

إن أفضل وأرخص طريقة لتسخير الطبيعة لمكافحة تغير المناخ؟ تكمن في حماية واستعادة الأراضي الرطبة في العالم وهي الأهوار والمستنقعات والبحيرات وأشجار المانغروف وأراضي الخث والأنهار والسهول الطينية والسهلية وسواحل مناطق المد والجزر. كما انها أفضل طريقة لمواجهة الفيضانات الشديدة والجفاف في عالم تسارع فيه درجات الحرارة. إذ يمكن أن تساعد ممارسات الإدارة الأفضل في حماية مخازن الكاربون هذه وقدرة الأراضي الرطبة على عزله، مثل، إعادة الغطاء النباتي، فضلاً عن التحكم في المغذيات والتحكم في النيتروجين وإدارة المياه، التي يمكن أن تؤدي إلى زيادة إنتاج الكتلة الحيوية، مما قد يعوض جزئياً زيادة أكسدة المادة العضوية في التربة ولانبعاث المباشر لأوكسيد النيتروز. كما يجب توفير حسابات الكاربون الجديدة نسبياً في مشاريع إدارة الأراضي الرطبة في مبادرات الإشراف على الأراضي الرطبة طويلة الأمد، التي تدعم مجموعة متنوعة من الأهداف، بما في ذلك تحسين جودة المياه وتوفير الموائل وحماية أنظمة الأراضي الرطبة من الضغوط البشرية. لذلك تقع الأراضي الرطبة حالياً في قلب الحلول القائمة على الطبيعة (NBS) لمعالجة قضايا تتراوح بين مخاطر الفيضانات وسوء نوعية المياه إلى العديد من التحديات البيئية الناشئة عن تغير المناخ العالمي. وتشمل الآثار المحتملة زيادة الأحداث المتطرفة مثل العواصف والفيضانات والجفاف وحرائق الغابات، فضلاً عن الارتفاع التدريجي في مستوى سطح البحر وفقدان التنوع الإحيائي. يمكن للأراضي الرطبة أن توفر التخفيف فيما يتعلق بكل هذه التأثيرات بالإضافة إلى لعب دور حيوي في ديناميات غازات الدفيئة. وأن الاستنتاج الرئيسي من تقييم المياه العذبة هو أن تقديم الحلول الطبيعية الوطنية هو الأفضل والأكثر فعالية من خلال الشراكات المحلية والاقليمية. [33].

وعلى عكس النظم البيئية الأخرى، لا يصل تخزين الكاربون في الأراضي الرطبة إلى درجة التشبع، حيث يتراكم بشكل أساسي في التربة على مدى قرن إلى نطاقات زمنية ألفية. وهذا يجعل الأراضي الرطبة نهجاً فعالاً وطويل الأمد قائماً على الطبيعة للتخفيف من تغير المناخ، إذا كان الكاربون الذي تخزنه أكبر من الميثان الذي ينبعث منها من حيث التأثير الإشعاع الحراري. ومع ذلك، فإن تأثير انبعاثات الميثان على صافي التأثير الإشعاع الحراري للأراضي الرطبة غير واضح. لا تزال مواقع المراقبة طويلة الأمد محدودة وهناك نقاش حول المقياس الذي يجب استخدامه لتقييم

التأثير الإشعاع الحراري للأراضي الرطبة بدقة وإدراجها المحتمل في خطط التخفيف من آثار تغير المناخ، بما في ذلك فعالية تكلفة الاستعادة. [11].

إن التخفيف من آثار تغير المناخ هو حاجة دولية ملحة، مع العديد من الإجراءات الإدارية التي يمكن أن تسهم في ذلك. لا يعتبر الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ أنه من الممكن الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري إلى درجتين مئويتين دون استخدام تقنيات الانبعاثات السلبية. إذ يمكن أن يلعب الحفاظ على النظام البيئي والاستعادة البيئية دوراً حاسماً في التخفيف من تغير المناخ الآن وفي المستقبل، وقد بدأت تلقى اهتماماً كبيراً في البحوث والسياسات. وإذا أريد للأراضي الرطبة أن تكون نهجاً قابلاً للتطبيق قائماً على الطبيعة للتخفيف من آثار تغير المناخ، فيجب أن يكون أحد أهداف إدارة واستعادة هذه النظم البيئية، زيادة توفير خدمات نظام بيئي فعالة من حيث التكلفة لدعم صناع القرار، والقيام برصد طويل الأمد لمسطحات المياه السطحية على المستويين العالمي والإقليمي باستخدام الأقمار الصناعية جنباً إلى جنب مع مخرجات الأدبيات النشطة حول استعادة الأراضي الرطبة على نطاق أوسع. ومع ذلك، نادراً ما يتم إجراء روابط بين تكاليف استعادة الأراضي الرطبة بالنسبة إلى فعاليتها في التخفيف من تغير المناخ، كما أن النطاق المحدود للتحليلات السابقة يغفل الأراضي الرطبة المهمة الأخرى مثل أهوار المياه العذبة. وأن تجفيف الأراضي الرطبة، مثل ما حصل لأهوار العراق في تسعينات القرن الماضي، لتحويلها إلى زراعة او لأي غرض آخر سيسمح بأكسدة المواد العضوية في التربة وإطلاق ثاني أوكسيد الكاربون في الغلاف الجوي. فقد كانت أهوار المياه العذبة أقوى بالوعة كربون في وحدة الكاربون ولكن كان لها صافي تأثير إشعاعي إيجابي (أي تسبب الاحترار) باستخدام هذا المقياس، على الرغم من كونها من بين أنواع الأراضي الرطبة الأكثر إنتاجية من حيث صافي إنتاجية النظام البيئي. كانت أشجار المانغروف والمستنقعات المالحة هما النوعان الوحيدان اللذان لا يزالان سلبيين، بسبب انبعاثات الميثان المحدودة الناتجة في الأراضي الرطبة الساحلية مقارنة بحجم امتصاص ثاني أوكسيد الكاربون. ومع ذلك، فإن مقياس إمكانية الاحترار العالمي المستدام، أو تلك المماثلة مثل إمكانية الاحترار العالمي (GWP)، لا تعترف بالدور الكامل الذي تلعبه الأراضي الرطبة في تنظيم المناخ، لأنها لا تدمج عمر النظام البيئي، الذي عادة ما يكون أقدم بكثير من الحالة المستقرة للميثان في الغلاف الجوي (حوالي 50 عاماً). ويبدو منسوب المياه عند حوالي 50 سم هو الحرج لأنه الأكثر ملائمة لانبعاث الميثان) فأنه يقلل من انبعاث الميثان بنسبة 70% تقريباً، وتحقيق خفض بنسبة 30% عن طريق

زيادة منسوب المياه إلى ≈1 م. وهناك انخفاض عام في تدفقات الميثان مع زيادة الملوحة في المياه العذبة والأهوار، مثل هور الحمّار. يرجع هذا الانخفاض إلى الكميات الكبيرة من الكبريتات التي تمنع توليد الميثان وتؤدي إلى انخفاض انبعاثات الميثان للطبقات العليا.

اجريت دراسة مقارنة بين ثلاث معالجات مختلفة، في الجفاف، والتحكم بدون تغيير في مستوى المياه والفيضان. أشارت النتائج المقابلة إلى وجود أحواض كربونية ضعيفة ومتوسطة وكبيرة في كل حالة على التوالي، وأن الجفاف يتسبب في انخفاض إجمالي الإنتاج الأولي، في حين أن الأراضي التي غمرتها الفيضانات زادت من إجمالي الإنتاج الأولي للموسم المبكر بسبب ارتفاع مستوى المياه وزيادة التمثيل الضوئي. هذا يعني أن حالة التشبع بالمياه تبقي حالة خزن الأرض الرطبة لثاني أوكسيد الكاربون. وأن الجفاف يحفز انبعاثات الغازات. ومع ذلك، لا يزال هناك نقاش غير كافٍ حول تأثير شدة ومدة فترات الجفاف على انبعاثات الغازات، التي تحدد في نهاية المطاف وظيفة الأراضي الرطبة على أنها إما مصارف أو مصادر للكربون. [24]. لكن يمكن تقليل انبعاثات غاز الميثان بشكل فعال والمساعدة في التخفيف من تغير المناخ من خلال الاستخدام الصحيح للأراضي وخيارات الإدارة. ويجب علينا أيضاً تقليل كمية العناصر الغذائية القادمة من الأسمدة التي يتم غسلها في الأراضي الرطبة بالمياه العذبة والبحيرات والخزانات والأنهار لأنها تؤدي إلى إنتاج المواد العضوية، مثل تكاثر الطحالب السامة. وهذا سيساعد على الحد من انبعاثات غاز الميثان من المياه الداخلية. وستكون هذه الإجراءات أكثر فعالية إذا طبقناها في النظم البيئية المائية التي لديها أكبر مساهمة من غاز الميثان المائي، الأراضي الرطبة العذبة، والبحيرات، والخزانات، وحقول الرز، ومزارع تربية الأحياء المائية. وهو ليس جهداً بسيطاً، وسيتطلب معرفة في العديد من التخصصات. ولكن من خلال الاختيارات الصحيحة، يمكننا خلق الظروف التي تقلل تدفقات الميثان مع الحفاظ أيضاً على النظم البيئية والتنوع الإحيائي. [15].

لقد بدأ برنامج الأغذية العالمي التابع للأمم المتحدة (WFP)، بالشراكة مع وزارة البيئة العراقية والحكومة المحلية في البصرة، ومركز علوم البحار بجامعة البصرة، مبادرة تهدف إلى الحفاظ على النظام البيئي لأشجار المانغروف في منطقة التفرعات الشجرية في خور الزبير التي تحتجز الكاربون وتعزز التنوع الإحيائي وتخفف من مخاطر الصدمات المناخية مع التخفيف أيضاً من حدة الفقر من خلال خلق مصادر دخل مستدامة للمجتمعات الساحلية وصيادي الأسماك. إذ تعمل المانغروف

كحاضنة للعديد من أنواع الأسماك، وتحمي المحاصيل والمستوطنات البشرية من العواصف والتعرية، وتنقّي العوامل التي يمكن أن تلوث مصادر الغذاء.

ولا بد من التفكير بحلول تنهض بالواقع الزراعي المتدهور أيضاً، ومنها دراسة استزراع نبات «الساليكورنيا» وتعرف أيضاً بنبات «هليون البحر» الذي يعتبر أحد النباتات الملحية الذي يمكن استخدامه كخضار وعلف ووقود حيوي مما يؤهله لتحسين معيشة مزارعي الأرياف محدودي الدخل في البيئات الساحلية الهامشية. ويجب تقييمها وتطويرها لعدة مواسم واختبار تأقلمها مع الظروف المحلية تمهيداً لاستخدامها في الزراعة الموسعة وزيادة الغطاء النباتي للحد من التصحر والتخفيف من تغير المناخ.

وقد استنتجت العديد من الدراسات الأنثروبولوجية بأن هناك أدلة قوية على أن التكامل والإنتاج المشترك للمعرفة المحلية والتقليدية والعلمية يزيدان من القدرة على التكيف ويقللان من قابلية التأثر لدى الشعوب الأصيلة. مما يستوجب مشاركتهم الفعالة عند إعداد الخطط والرامج واتخاذ القرارات المتعلقة بهم. كما يجب تطوير السياحة البيئية بشكل حديث وكبير، إذ يمكن للسياحة أن تساعد في حماية وإعادة تأهيل النظام البيئي للأهوار والحفاظ على خدمات النظام البيئي والتراث الثقافي، مع خلق سبل عيش مستدامة جديدة. لكن كان هناك القليل نسبياً من السياحة في الأهوار حتى الآن، وعلى الرغم من طلبات اليونيسكو المتكررة «لتطوير وتنفيذ خطة سياحية شاملة» مع «ممارسات وبنية تحتية ومرافق مستدامة لم تقم الحكومة العراقية بفعل ذلك حتى الآن.

ختاماً لا بد من القول أنهُ يجب على الجامعات العراقية ومراكز الدارسات بتكثيف الدراسات والبحوث لفهم الدور الفعال للأهوار والأراضي الرطبة بصورة علمية دقيقة وتشجيع الباحثين لمثل هذا النشاطات مع توفير مستلزمات القيام بذلك وبأسرع وقت ممكن، كما يجب استثمار المعاهدات والاتفاقيات الدولية، ومنها اتفاقية رامسار، لدفع دول المنبع لأطلاق حصص مائية كافية تضمن ديمومة مساحة يتفق عليها لهذا الغرض.

المصادر:

1) الأمم المتحدة، 2019. التقرير الطوعي الأول حول أهداف التنمية المستدامة – العراق.

https//:sustainabledevelopment.un.org/content/documents23321/Iraq_VNR_2019_final_AR_HS.pdf

2) اللجنة الدولية المعنية يتغير المناخ ، 2022.

https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Iraq%%20Document.docx

3) Kadhim J L Al-Zaidy et al 2019. Classification of The Key Functional Diversity of the Marshes of Southern Iraq Marshes. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1294/7/072021/pdf

4) الأمم المتحدة، 2023. إحياء الأراضي الرطبة المتدهورة واستعادتها.

https//:www.un.org/ar/observances/world-wetlands-day

5) William J Mitsch, et.al. April 2012. Wetlands, carbon, and climate change. https://www.researchgate.net/publication/235618623_Wetlands_carbon_and_climate_change

6) Gabriela Díaz Usmani, Feb. 2022. 5 Ways Wetlands are Crucial to Climate Change Adaptation https://gca.org/5-ways-wetlands-are-crucial-to-climate-change-adaptation/

7) Sophie Monaco, Feb, 2019. Wetlands and Climate Change https//:www.integratesustainability.com.au/2019/02/01/wetlands-climate-change/

8) Jane Madgwick, March 2022. Why wetlands are a versatile climate and biodiversity hack. https://www.weforum.org/agenda/2022/03/wetlands-climate-change/

9) Land Trust Alliance Wetlands. https://climatechange.lta.org/wetlands/

10) Candas Kuşçu Şimşek and Halime Adul, Oct 206. Investigation of the effects of wetlands on micro-climate. https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.05.018Get rights and content

11) Pierre Gaillardia, et.al. Aug.2020. Climate change mitigation potential of wetlands and the cost-effectiveness of their restoration. https://doi.org/10.1098/rsfs.2019.0129

12) Khan Academy, undated, Intro to photosynthesis. https://www.khanacademy.org/science/ap-biology/cellular-energetics/photosynthesis/a/intro-to-photosynthesis

13) ويكيبيديا، دورة الكاربون. https//:ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D9%88%D8%B1%D8%A9%_D8%A7%D9%84%D9%83%D8%B1%D8%A8%D9%88%D9%86/#media/%D9%85%D9%84%D9%81:Carbon_cycle_diagram-ar.svg

14) Britannica, undated. Carbon-dioxide. https://www.britannica.com/science/photosynthesis/Carbon-dioxide

15) Judith Rosentreter, et.al Apr 2021.Half of global methane emissions come from aquatic ecosystems – much of this is human-made https://theconversation.com/half-of-global-methane-emissions-come-from-aquatic-ecosystems-much-of-this-is-human-made-156960

16) Salvatore Calabrese, et al 2021. Critical inundation level for methane emissions from wetlands. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/abedea

17) الجزيرة، 8/2023. خرائط انبعاثات الميثان من الأنهار تكشف عن مصادر مفاجئة.

https//:www.aljazeera.net/science%/2023/8/18/D8%AE%D8%B1%D8%A7%D8%A6%D8%B7%-D8%A7%D9%86%D8%A8%D8%B9%D8%A7%D8%AB%D8%A7%D8%AA%-D8%A7%D9%84%D9%85%D9%8A%D8%AB%D8%A7%D9%86%-D9%85%D9%86%-D8%A7%D9%84%D8%A3%D9%86%D9%87%D8%A7%D8%B1

18) Denmark, Environmental Protection Agency, undated. Climate change impact on nature. https://en.klimatilpasning.dk/sectors/nature/climate-change-impact-on-nature/

19) Katy E. Limpert, et.al. 2020. Reducing Emissions from Degraded Floodplain Wetlands https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2020.00008/full

20) ITA, 2021. Conservation in a Climate Change. Blue carbon.

https://climatechange.lta.org/wetlands/

21) Ramsar.org, April 2017. Study Finds That Coastal Wetlands Excel at Storing Carbon. https://www.ramsar.org/news/study-finds-that-coastal-wetlands-excel-at-storing-carbon

22) Rahanna Juman, Nov, 2021. Wetlands Key in Coping with Climate Change. https://www.ima.gov.tt/2021/11/18/wetlands-key-in-coping-with-climate-change/

23) Restore America's Nature. Coastal Blue Carbon, 2012. A New Opportunity for Coastal Conservation. https://estuaries.org/coastal-blue-carbon/

24) Shokoufeh Salimi, et.al. 2021. Impact of climate change on wetland ecosystems: A critical review of experimental wetlands. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030147972100222X

25) Gabriela Díaz Musmanni, Feb. 2022. 5 Ways Wetlands are Crucial to Climate Change Adaptation https://gca.org/5-ways-wetlands-are-crucial-to-climate-change-adaptation/

26) W. Neil Adge, et.al. 2013. Human Security. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap12_FINAL.pdf

27) المركز الوطني للإعلام الالكتروني. حزيران 2023. العراق يواجه التغير المناخي بأشجار المانغروف وغيوم النفط السوداء تلوث سمائه.

https//:e7s.net/tag%/D9%8A%D9%88%D8%A7%D8%AC%D9%87/

28) وزارة البيئة، 2022، وثيقة المساهمات المحددة وطنيا للعراق بشأن تغير المناخ.

https//:unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Iraq20%NDC20%Document.docx

29) برنامج الأغذية العالمي (WFP) أيار 2032. برنامج الأغذية العالمي والعراق يطوران مشتلاً لأشجار المانغروف في البصرة لتعزيز التنمية المستدامة ومكافحة أزمة المناخ.

https//:ar.wfp.org/news/wfp-and-iraq-develop-mangrove-nursery-basra-foster-sustainable-development-and-combat-climate

30) WILL KENTON, Sep 2022.Carbon Trade Definition, Purpose, and How Carbon Trading Works. https://www.investopedia.

com/terms/c/carbontrade.asp

31) شعيب إسماعيل وديونيسيا ليرا 2015. الساليكورنيا للزراعة الملحية.

https//:www.biosaline.org/ar/projects/alsalykwrnya-llzrat-almlhyt

32) ICBA, Jan. 2021. New study finds brackish water best for Salicornia cultivation. https://www.biosaline.org/news/2021-01-20-7269

33) Edward Maltby, University of Liverpool, 2022.The Wetlands Paradigm Shift in Response to Changing Societal Priorities: A Reflective Review. https://www.mdpi.com/2073-445X/11/9/1526/htm

نبذة عن المؤلف

حمزة شريف حسن من مواليد 1949، حاصل على بكالوريوس في علم الحيوان والأحياء المجهرية من كلية العلوم في جامعة بغداد عام 1971. وعمل مدرساً للأحياء–المرحلة الثانوية للفترة 1971 – 1976، بعدها ترك الوظيفة وعمل في القطاع الخاص حتى عام 2004.

انضم عام 2004 إلى مكتب وزير الدولة لإعادة الإعمار، ثم مكتب وزير الدولة لشؤون لأمن الوطني، ثم عمل في مستشارية الأمن الوطني كمستشار في العلاقات الدولية والعلاقات الثنائية بين العراق والبلدان الأخرى والمنظمات الدولية، رئيس لجنة دراسة مشاكل المياه في العراق مع الدول المجاورة عام 2007 التي شكلت سياسة حول كيفية معالجة الحكومة العراقية لها داخليا وخارجيا. عمل في الهيئات الحكومية الأخرى بما في ذلك عضوية اللجنة التوجيهية لإستراتيجية وزارة الموارد المائية للموارد المائية والأراضي في العراق (2015–2035)، واللجنة العليا للمياه برئاسة رئيس الوزراء، وعضوية اللجنة الوزارية المشتركة للتفاوض بشأن المياه. وعمل مديراً عاما لمركز النهرين للدراسات الاستراتيجية، حتى تقاعده في شباط عام 2017. منذ اب 2017 وحتى الوقت الحاضر يعمل كمستشار لدى برنامج الأمم المتحدة الإنمائي لتقديم الاستشارة في مجالات استراتيجية الامن الوطني ونزع السلاح واصلاح القطاع الأمني وإدارة الكوارث والتقليل من مخاطرها وشؤون المياه والبيئة. وله عدة مؤلفات هي: «مياه الرافدين بين ماض قدسها وحاضر أهملها وتعسف عليها» 2021. وكتاب «إدارة الكوارث والأزمات» 2022. واللذين تولى بيت الحكمة نشرهما. وكتاب « البيئة شبكة الحياة وجور البشر» وكتاب تغير المناخ ... حقيقة كانت مغيَّبة، مفاهيم نظرية وتطبيقية»، الذي تولى معهد العلمين للدراسات العليا في النجف الأشرف نشرهما عام 2023.

قائمة إصدارات مركز البيان للدراسات والتخطيط

اسم الكتاب	المؤلف
الطبقة الرثة والاستبداد الشرقي في العراق	د. مظهر محمد صالح
مقترح: رسم السياسات الاسكانية في العراق	كوكانك
الاتجاهات والانماط في التفجيرات الانتحارية في العراق	ماثيو سيستو
تجربة الحكومة الجورجية في مكافحة الفساد	البنك الدولي
حصاد البيان (1 – 22)	مجموعة باحثين
سياسة الاتحاد الاوربي الخارجية في منطقة الشرق الاوسط	مجموعة باحثين
الرئيس الامريكي القادم والعراق	مايكل نايتس
استطلاع رأي، تقييم اداؤ الحكومة العراقية 2015	قسم الابحاث
سياسة المملكة المتحدة الخارجية تجاه العراق	مركز انتكرتي – لندن–
السياسات الخاصة بالموارد المائية في العراق	أ.د. نظير الانصاري
المصالحة الوطنية في العراق – دراسة مقارنة–	مركز انتكرتي – لندن –
مستقبل القوات المسلحة في العراق	مايكل نايتس
الاسس العلمية لادارة المشاريع والعمل الهندسي	نعمان منى
تطوير طرق ازالة الكاربون	البنك الدولي
اوضاع الادارة العامة في العراق	كاظم جواد شبر
البعد المالي في تطور بعض المتغيرات النقدية في العراق	باسم عبد الهادي حسن
خطوات كتابة البحث العلمي في الدراسات الانسانية	قسم الابحاث
استراتيجية المملكة المتحدة لمكافحة التطرف	مركز انتكرتي – لندن –
المخدرات والادمان	اعداد : د. علي طاهر
وقائع مؤتمر البيان السنوي الاول (1 – 3)	مجموعة باحثين
موجز ورشة الالتزام بالدستور ضمانة لوحدة العراق	مجموعة باحثين
مقترح لتطوير الخطوط الجوية العراقية	احمد حسن علي

اسم الكتاب	المؤلف
مستقبل النفط العراقي	روبن ميلز
التحالفات المرنة لموسكو في الشرق الاوسط	هانا نوتي
الوفاء بوعود التعليم عبر عملية التعلم	البنك الدولي
مؤتمر البيان السنوي الثاني (1 – 2)	مجموعة باحثين
استراتيجيات التنمية الوطنية في العراق	علي المولوي
سلطنة عمان .. مواقفها الاقليميمة والدولية والحياد في سياستها الخارجية	ايمن عبد الكريم الفيصل
التعليم العالي في العراق . مقاربات نقدية ورؤى استشرافية	مجموعة باحثين
الدستور العراقي: تحليل للمواد الخلافية – الحلول والمقترحات–	زيد العلي – يوسف عوف
خطة التعليم في ماليزيا (2013 – 2025) (1 – 2)	وزارة التربية والتعليم الماليزية
لمحات استراتيجية في مكافحة الفساد	فراس طارق مكية
بناء الدولة في العراق.. رؤى سياساتية نحو ديمقراطية مستدامة	هاشم الركابي – علي المولوي – علي الصفار
مدخل للنزاهة ومكافحة الفساد في التشريعات العراقية والاتفاقيات الدوالية	حيدر الامارة – رحيم العكيلي – بلال عبد الحي
المكانة المؤسساتية لشركة النفط الوطنية	أ.د. جواد كاظم لفته الكعبي
الحل المنسي .. مجلس الاتحاد: ترشيد السلطة وتعزيز التشريع	د. علي عبد الحسين الخطيب – د. باسم علي خريسان
ملامح العدالة الدستورية في ضوء النظام الداخلي الجديد للمحكمة الاتحادية العليا	د. وائل منذر البياتي
خارطة طريق استراتيجية نحو تحويل الطاقة في العراق	هاري إستبانيان – نعام ريدان
احتجاجات تشرين 2019 في العراق من منظور المشاركين فيها	فارس كمال نظمي – مازن حاتم
الابادة الجماعية مستمرة	سعد سلوم
اطفال داعش .. ارث النزاع وعتمة المستقبل	د. عدنان ياسين – د. اسماء جميل رشيد
ديمقراطية على المحك .. كيفية تصميم نظام انتخابي لديمقراطية فاعلة في العراق	فراس طارق مكية

اسم الكتاب	المؤلف
العدالة والاستقرار السياسي في العراق	علي المعموري
نحو نظام انتخابي عادل في العراق بالاستفادة من التجربة اليابانية	د. عبدالعزيز عليوي العيساويّ
قبل أن يدركنا الظمأ .. أزمة المياه في العراق من سياسة الدولة إلى سياسة الأرض	إعداد وتحرير: علي عبدالهادي المعموريّ
جرائم المخدّرات في البصرة .. تحليل للواقع ورؤى مستقبلية للمكافحة	د. أحمد علي أحمد التميميّ
المجتمع الساكن والمجتمع الديناميكي .. مسارات العراق في مواجهة النمو السكاني	تحرير: د. عدنان صبيح ثامر
دليل المعارضة السياسية	مجموعة باحثين
مكافحة الفساد في العراق .. اوراق سياساتية	إعداد وتحرير: د. علي طاهر الحمود
وثائق وحقائق الدولة العراقية والمشروع الأمريكي	قيس قاسم العجرش
استراتيجية الحوار والمشاركة في العراق	د. علي طاهر الحمود – علي عبد الهادي المعموري
الشباب وبيئة الاعمال في العراق	د. سلام جبار شهاب
الوقاية من الفساد في العقود الحكومية	د. معتز فيصل العباسي

956 / 33
ش 497 شريف، حمزة.
أهوار الرافدين والأراضي الرطبة .. النشأة والسكان وتغير المناخ / حمزة شريف
-ط1 - بغداد : مركز البيان للدراسات والتخطيط، 2024
(214) ص ، (17×24) سم
1 - العراق - تاريخ (جنوب العراق) 2- الاهوار
أ.العنوان: أهوار الرافدين والأراضي الرطبة .. النشأة والسكان وتغير المناخ

2024 / 2022

المكتبة الوطنية / الفهرسة اثناء النشر

رقم الايداع في دار الكتب والوثائق ببغداد (396) لسنة 2024

إن الأراضي الرطبة، ومنها الأهوار، تُعَدُّ حلاً طبيعياً فعّالاً للتهديد العالمي الناتج عن تغير المناخ، الذي أصبح من محددات العصر الحديث. إذ تقوم بسحب ثاني أوكسيد الكاربون وأكسيد النيتروز من الجو، مما يساعد على إبطاء الاحتباس الحراري وتقليل التلوث بتنقية المياه والهواء. وغالباً ما يُشار إليها باسم «كلى الأرض». تُظهر الدراسات أن الأهوار وحدها تخزن ضعف كمية الكاربون التي تخزنها جميع غابات العالم مجتمعة، على الرغم من أنها تشكل نسبة صغيرة تتراوح بين 5 – 8 % من سطح الأرض.

وعلى الرغم من دور الأهوار الفعّال في التخفيف من تغير المناخ والتكيّف مع آثاره، إلا أن هذا الدور قد غاب تماماً في الدراسات والخطط الوطنية، ولم يتم التطرق إليه في الأدبيات والدراسات المعنية بدور الأهوار في التخفيف من تغير المناخ والتكيف مع آثاره. باستثناء دراسة واحدة للباحث كاظم الزيدي وآخرين عام 2019، باللغة الإنكليزية. وهو أمر يثير الاستغراب، فإذا كان النظام السابق قد ارتكب جريمة تجفيف الأهوار لأسباب أمنية وحماية لنظامه، فما هي حجة الحكومات الحالية التي جاءت بعد تغيير النظام؟ هل سيستمرون بإلقاء اللوم فقط على دول المنبع، وينسون مسؤولياتهم تجاه الأهوار وسكانها كحق لهم وواجب وطني وإنساني؟ الشيء نفسه ينطبق على الدول المتاخمة لنهري الفرات والدجلة، حيث يمكن إحياء الأهوار باعتبارها تراثاً إنسانياً ولدورها الفعّال في التخفيف من تغير المناخ الذي يعود بالفائدة على العالم أجمع.

العارف للمطبوعات

978-9922-8871-1-1

مركز البيان
للدراسات والتخطيط