

الملخص

يهدف البحث إلى تسليط الضوء على الأزمة المائية في محافظة البصرة المتمثلة بانخفاض الإيراد المائي في نهري دجلة والفرات الواصلة إلى مجرى شط العرب وبشكل خطير جداً، نجم عن ذلك ارتفاع واضح للسان الملحي القادم من الخليج العربي حتى وصل إلى مسافات قياسية امتدت إلى شمال ناحية الهارثة. إذ أن انخفاض الإيرادات المائية العذبة سببت خروج آلاف الدوانم الزراعية في المحافظة، فضلاً عن تأثيراتها البيئية كنتيجة حتمية لقلّة التصريف المائي وعدم قدرة شط العرب على تنظيف نفسه بنفسه وحمل كمية الملوثات الهائلة التي انتشرت في مجرى النهر وبشكل يومي خصوصاً في مركز مدينة البصرة.

وبالنظر إلى أسباب تفاقم شحة المياه وتأثيراتها الكبيرة على الحياة البيئية والإنسانية في محافظة البصرة، اقترح البحث لوضع مجموعة من السيناريوهات لمعالجة هذه المشكلة، منها البقاء على الوضع الحالي أو الشروع بزيادة الإطلاقات المائية من مصادر التغذية، أو ابتكار حلول جذرية وذلك بنقل المياه بالواسطة من المحافظات الأخرى، أو اقتراح إنشاء سدّ على مجرى شط العرب على الرغم من الاختلافات بين الباحثين عن مكان السد المقترح.

Abstract

water revenues from the Tigris and Euphrates rivers which reach the Shatt al-Arab River, in a very dangerous manner. This resulted in a clear rise of the Saline Sea coming from the Arabian Gulf. As the decline in freshwater revenues caused the exit of thousands of agricultural acres on both sides of the Shatt al-Arab, as well as its environmental effects as an inevitable result of the lack of water discharge and the inability of the Shatt al-Arab to clean himself and carry the amount of huge pollutants that spread in the course of the river and daily, especially in the center of the city of Basra.

Given the reasons for the worsening water scarcity and its great impact on the environmental and human life in the city of Basra, the research came to put a set of scenarios to address this problem, including staying on the current situation or embarking on increasing water releases from sources of nutrition or devising radical solutions by transferring water through other governorates, Or the proposal to establish a dam on the course of the Shatt al-Arab, despite the differences between the researchers of the proposed dam location.

المقدمة

يرجع الاستقرار البشري في العراق عموماً ومنطقة البحث خصوصاً بالأساس إلى الوفرة المائية التي حضى بها العراق، إذ كان لنهري دجلة والفرات والتقائهما ليشكلاً مجرى شط العرب الدور الواضح في إبراز نمط التوزيع السكاني، الذي تمثل بشكل خطّي على ضفاف تلك الأنهار، وبالتالي ازدهرت الزراعة وحضى السكان بنعمة العيش لهذا أطلق قديماً على أرض العراق بأرض السواد لكثرة الانتشار الحضري من الشمال وحتى الجنوب.

وقد تعرض نهر (شط العرب) للمدة ٢٠٠٩-٢٠١٨ إلى نقص حاد في الإيرادات المائية نجم عن ذلك طغيان للسان الملحي وزيادة تراكيزه إذا ما قورن مع المياه العذبة المتعارف عليها في شط العرب، وبالتالي ترك آثاراً خطيرة على الحياة البيئية والإنسانية في محافظة البصرة وإقليمها. ولأجل ذلك اقترح البحث مجموعة من السيناريوهات لمعالجة هذه الظاهرة أو على الأقل الحد منها.

مشكلة البحث:

هل تعرض نهر شط العرب إلى انخفاض حاد للإيرادات المائية حتى باتت مشكلة تهدد الحياة البشرية في محافظة البصرة وإقليمها أولاً والزراعية ثانياً؟

فرضية البحث:

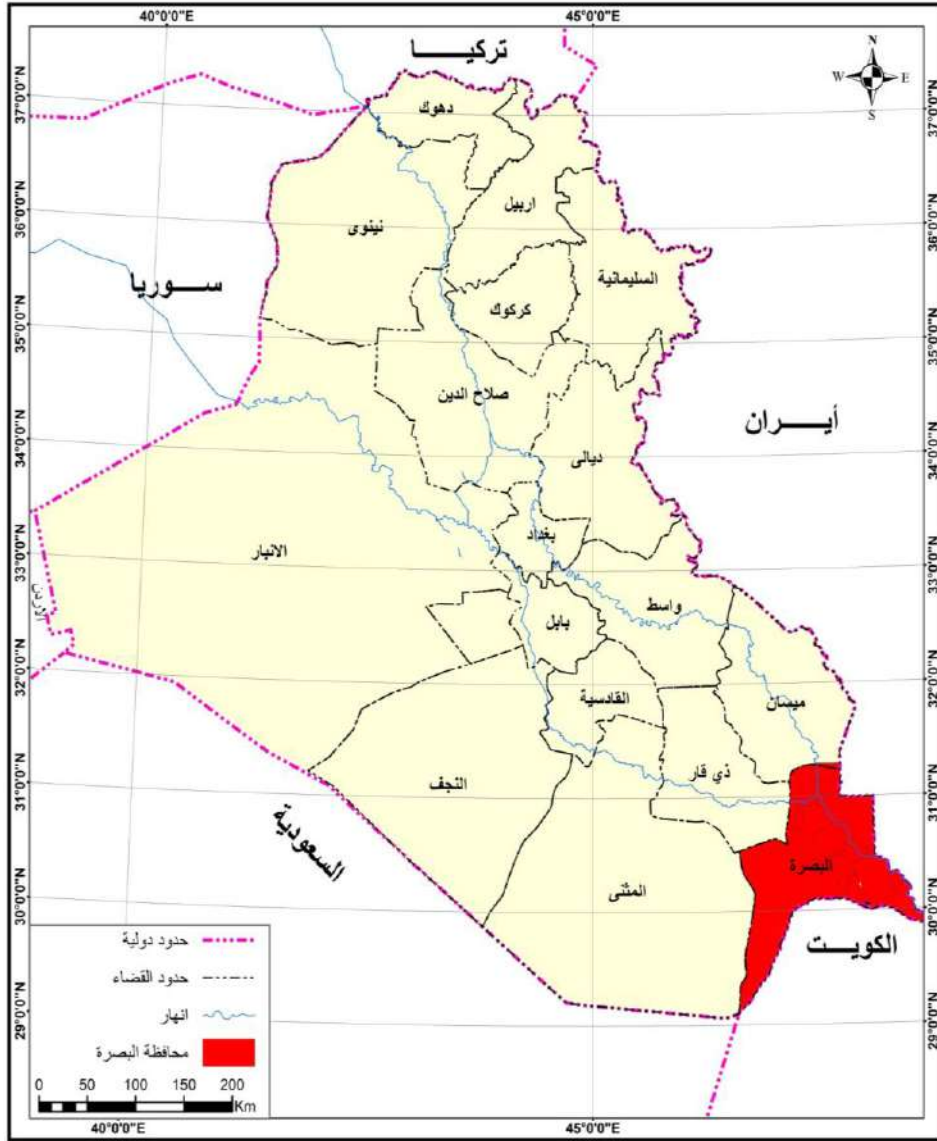
أدت عوامل عديدة في انخفاض الإيرادات المائية لنهر شط العرب، منها عامل محلي يتمثل بسوء إدارة المياه وآخر إقليمياً، لأن أغلب مصادر المياه تقع خارج حدود العراق، فضلاً عن التغيرات المناخية التي أدت إلى تفاقم هذه المشكلة.

حدود منطقة البحث:

تتحدد منطقة الدراسة في محافظة البصرة ووحداتها الإدارية السبع وهي أفضية (البصرة، الزبير، القرنة، أبي الخصيب، شط العرب، المدينة، الفاو)، إذ تقع في الجزء الجنوبي من العراق وكما يظهر من الخريطة (١). أما فلكيا فتقع بين دائرتي عرض (٢٩,٥° و ٣١,٢°) شمالا، وخطي طول (٤٦,٤٠° و ٤٨,٣٠°) شرقا.

أما الحدود الزمانية فتتحدد بين عامي ٢٠٠٩ - ٢٠١٨. وقد تم التأكيد على هذه المدة بوصف عام إذ تمثل البدايات الأولى للأزمة المائية وتأثيراتها على السكان والبيئة على حدٍ سواء، وصولا إلى عام ٢٠١٨، حيث وصلت الأزمة المائية إلى أقصى حالاتها.

خريطة (١) موقع محافظة البصرة من العراق



المصدر: وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، قسم إنتاج الخرائط، الوحدة
الرقمية، ٢٠١٧، مقياس الرسم ١/١٠٠٠٠٠٠

أولاً: العوامل الجغرافية المؤثرة في الأزمة المائية لنهر شط العرب

تشخيص مشكلة المياه وتذبذبها في نهر شط العرب ناتج من خلال عوامل جغرافية (طبيعية وبشرية) أسهمت في بروز هذه المشكلة، لذلك يمكن تناولها على النحو الآتي:

١. المشاريع المائية لدول الجوار (تركيا - إيران - سوريا)

من المعروف أن الموارد المائية في العراق تعتمد بصورة رئيسة على نهري دجلة والفرات الذين يجريان من تركيا شمالاً باتجاه الجنوب، واستمررا في امتدادهما ضمن الأراضي العراقية حتى يلتقيان ليشكلا نهر شط العرب عند منطقة كرمة علي، وتشير الإحصائيات الحديثة إلى أن واردات مياه النهريين (دجلة والفرات) بلغت من تركيا بنسبة (٧١%)، وتليها إيران (٦,٩%)، ثم سوريا (٤%)، والمتبقي من داخل العراق^(١)، وعند تحليل هذه النسب نجد أن أكثر من ٨٠% من الواردات المائية تأتي من خارج الحدود العراقية، وبالتالي تعرضت الموارد المائية في العراق إلى التذبذب الكبير الذي انعكس على انخفاضها بشكل خطير جدا هدد مجمل الكائنات الحية. إن لهذه الحقيقة أسباب سياسية بحتة تقف وراءها تركيا أولاً وإيران ثانياً وسوريا ثالثاً، فمنذ عقود من الزمن أشار الكثير من المفكرين بأن الحروب القادمة ستكون حول المياه العذبة لا غير، لذلك تنبهت تركيا وإيران إلى أهمية هذه المصادر منذ خمسينيات القرن العشرين، وتبلور هذا الموقف في عقد التسعينيات بالنسبة لسياسة تركيا وإيران حول المسألة المائية في العراق واعتبرتها مسألة حساسة، إذ أكدت تركيا في عام ١٩٩٠ من خلال خطاب الرئيس التركي (سليمان ديمريل) ((أن نهري دجلة والفرات ليست من الأنهار الدولية ولتركيا

السيادة الكاملة على مواردها المائية، لذلك يجب أن تدرك جميع الدول ومنها العراق أن بناء السدود التي تبنيها تركيا على نهري دجلة والفرات ليست بمشكلة دولية^(٢)، وبهذا الصدد فإن تبني الموقف التركي حول المياه هي مخالفة صريحة للقوانين الدولية بهذا الخصوص^(*). وعلى أثر ذلك قامت الحكومة التركية خلال العقود الثلاثة الأخيرة بإنشاء أكبر مشاريعها الاستثمارية والإروائية على نهري دجلة والفرات وهي مشروع (GAP - Aliso) وهي مجموعة كبيرة من السدود والخزانات، إذ بلغت ٢١ سداً في مشروع GAP وبدأ العمل فيه عقد التسعينيات من القرن العشرين، والذي يتكون من (٢١) سداً منها (١٧) سداً على نهر الفرات و(٤) سدود على نهر دجلة و(١٧) محطة لتوليد الطاقة الكهربائية^(٣)، في حين تم تشييد سد Aliso على نهر دجلة وهو خزان مائي كبير أُقيم بالقرب من قرية اليسو في عام ٢٠٠٦ الذي يتكون من ٢٢ سداً ضمن مشروع جنوب شرق الأناضول لغرض توليد الطاقة الهيدروليكية والتحكم في الفيضانات وبدأ العمل في خزن المياه عام ٢٠١٨^(٤).

أما موقف إيران فلا غرابة أن تضع السدود على الأنهار التسعة^(**) منذ أربعينيات القرن العشرين والتي تتبع من أراضيها وتجري نحو العراق في محافظات (ديالى، الكوت، ميسان، البصرة)، فخلال قرناً من الزمن ذاقت المناطق الحدودية العراقية الولايات من السياسة الإيرانية حول تلك الأنهار التي انتهت مؤخراً بوضع (٤) سدود عملاقة على نهر كارون وتحويله إلى الخليج العربي مباشرة، فضلاً عن ذلك فقد شيدت إيران (٩) سدود أخرى على نهر الكرخة لغرض تغيير مجراه، إذ كان يغذي هور الحويزة بواقع (٧٥ م^٣/ثا)

من المياه العذبة لعام ٢٠٠٢^(٥)، وقد استعانت إيران بشركات صينية وإيطالية لتنفيذ تلك المشاريع، مما أدى إلى قطع النهر بشكل نهائي عدا انسياب بعض واردات المياه إلى نهر شط العرب بغية التخلص من مياه البزل الناجمه عن مشاريعهم الزراعية، لاسيما مزارع قصب السكر التي ترفع من ملوحة المياه وبالتالي انخفاض حاد في كمية المياه المتدفقة إلى نهر شط العرب وزيادة نسبة ملوحتها مع تأثيرات بيئية كبيرة^(٦).

أما سوريا فقد سيطرت على مياه دجلة والفرات، إذ من الملاحظ أن نهر دجلة يجري ضمن الأراضي السورية بطول (٤٢ كم)، وبالتالي فقد شيدت سوريا أكبر مشاريعها على دجلة وهو (سد الحسكة) لتحويل المياه من نهر دجلة إلى داخل الأراضي السورية وبعمرق (٤٠ كم)، من خلال المبادرة الكويتية لإنشاء عدة سدود للاستفادة منها في الإنتاج الزراعي. أما بخصوص سياستها لنهر الفرات فقد وضعت عدة سدود مثل سد الطبقة وغيرها من السدود بغية خزن كميات كبيرة من المياه لاستخدامها للعديد من المشاريع الإروائية والزراعية والخدمية.

وبصفة عامة فإن نهري دجلة والفرات ستجف مياههما عندما تصل إلى العراق إذا استمرت دول الجوار بتنفيذ مشاريعها المائية^(٧).

٢. الزيادة السكانية وزيادة الطلب المحلي على المياه لمختلف الاستخدامات

تعد محافظة البصرة منطقة جذب سكاني نتيجة للاعتبارات الاقتصادية والتجارية، لذلك تحتضن كثافة سكانية كبيرة تأتي بعد محافظة بغداد، ويعزى سبب ذلك إلى مكانتها الاقتصادية فضلا عن كونها الميناء الوحيد للعراق، إذ يتضح من الجدول (١) أن عدد سكان المحافظة البالغ (١٠٠٨٦٢٦) نسمة في عام ١٩٧٧ من مجمل سكان العراق البالغة (١٢٠٠٠٤٩٧) نسمة، في حين

ارتفع عدد سكان المحافظة ليسجل (٢٩٠٨٤٩١) نسمة لعام ٢٠١٨ ، ويبدو أن ٤٤% من السكان يتمركزون في مركز محافظة البصرة بواقع (١٢٧٣٦٢٣) نسمة لعام ٢٠١٨. والجدير ذكره أن الزيادة السكانية الكبيرة لمدينة البصرة والمحافظة تتطلب بالضرورة استهلاك كميات كبيرة من المياه للاستهلاك اليومي، وعند مقارنة ذلك مع المعيار المعتمد من وزارة التخطيط الذي قدر حاجة الفرد من المياه بواقع (٣٥٠ لتر) يومياً^(٨)، نجد أن سكان محافظة البصرة يحتاجون إلى (١,٠١٧,٩٧١,٨٥٠) لتر يومياً. وفي حالة مقارنة المعيار المعتمد من وزارة التخطيط مع المعيار العالمي لحاجة المياه للقطاعات الاقتصادية في بلدان العالم بحسب الجدول (٢) نجد أن هناك ضرورة بحثة توصي بإيجاد أفضل السبل لتقنين المياه والحفاظ عليها، لاسيما لجمع الاستخدامات البشرية والصناعية.

جدول (١) تغير عدد سكان مدينة البصرة ومعدلات نموها مقارنة بالمحافظة والعراق للمدة

(١٩٧٧-٢٠١٨)

سنة التعداد	عدد السكان (نسمة)			معدل النمو السنوي %	
	مدينة البصرة	المحافظة	العراق	المحافظة	المدينة
١٩٧٧	٤٥٢١٠٢	١٠٠٨٦٢٦	١٢٠٠٠٤٩٧	٣,٤	٣,٤
١٩٨٧	٣٦٢١٤٣	٨٧٢١٧٦	١٦٣٣٥١٩٩	-١,٤	-٢,٢
١٩٩٧	٦٨٥٨٨٠	١٥٥٦٤٤٥	٢٢٠٤٦٢٤٤	٦,٠	٦,٦
٢٠٠٩	٩٧٣٦٤٦	١٩١٢٥٣٣	٣٢٣٢٨٠١١	١,٧	٨
٢٠١٨	١٢٧٣٦٢٣	٢٩٠٨٤٩١	٣٨١٢٤١٨٢	٤,٧	٣

المصدر: الباحثان بالاعتماد على:

(١) تعداد السكان للعراق للأعوام ١٩٧٧ ، ١٩٨٧ ، ١٩٩٧ ، والحصص السكاني ٢٠٠٩.

(٢) إسقاطات السكان لعام ٢٠١٨.

جدول (٢) التوزيع السنوي لاستخدامات المياه على القطاعات الاقتصادية المختلفة (نسب مئوية)

توزيع المياه على القطاعات الاقتصادية (الاستخدامات)			البلد
المنزلية	الصناعية	الزراعية	
٨	٢٣	٦٩	العالم
١٤	٤٧	٣٩	الدول المتقدمة
٤.٠	٥.٠	٩١	الدول النامية
٥.٠	٤.٠	٩١	الدول العربية

المصدر:

(١) محمود الأشرم، اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم، الطبعة الأولى، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، ٢٠٠١، ص ٣١.

٣. سوء إدارة المياه:

تتطلب إدارة المياه تضافر الجهود بين الجهات الحكومية من جانب، والسكان واحتياجاتهم المتنوعة من جانب آخر، وهناك تجاوزات كبيرة على الحصة المائية المخصصة لمحافظة البصرة من لدن المحافظات الأخرى (الكويت، ميسان، ذي قار)، إذ يستنزفون حصصهم المائية، فضلاً عن التجاوز على الحصة المائية للبصرة، وبالتالي فإن مقدار الحصة المائية المخصصة للمحافظة لعام ٢٠١٨ بلغت (٣٧٥م^٣/ثا) تصل منها (٢٠-٦٠ م^٣/ثا) إلى محافظة البصرة^(٩)، لذلك فإن هذه الحصة لا تلبى جميع احتياجات سكان المدينة وإقليمها، إلى جانب ذلك فإن القطاع الزراعي يستحوذ نسبة ٥٥% من مياه شط العرب، ومن هنا فإن ٨٥% من إجمالي أساليب الري تعد من الأساليب القديمة كونها تفتقر إلى الشبكات المبطنة التي تتميز بانخفاض الضائعات المائية، وكذلك قلة اعتمادها على طرائق الري بالتنقيط التي تتميز بالاقتصاد

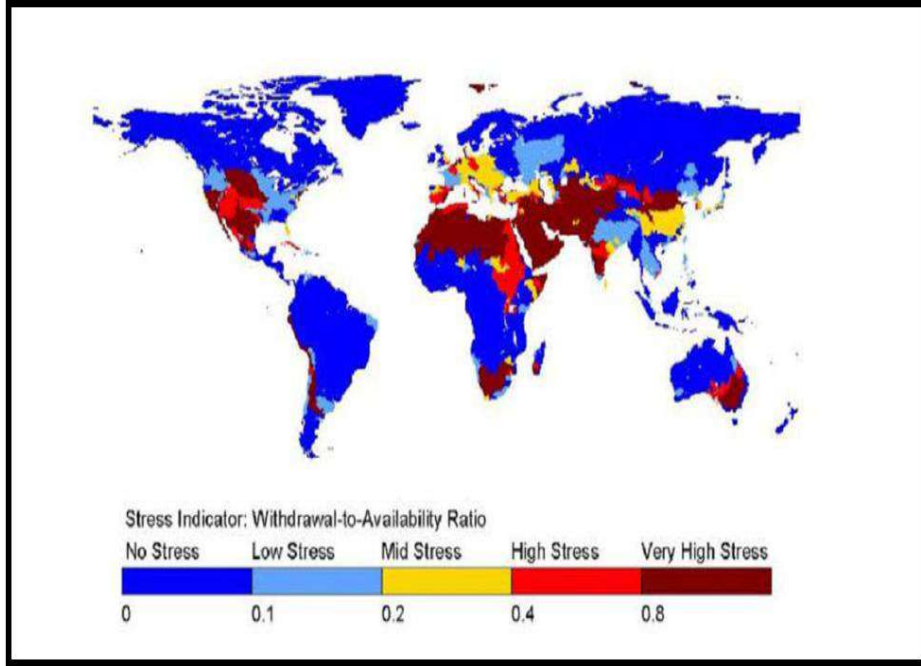
في استخدام المياه، وقد قدرت نسبة الضائعات المائية في الدول العربية بالقطاع المنزلي بحدود (٤٠%) وفي القطاع الزراعي بحدود (٧٠%).

كما أثرت التصريحات التركيبية الرامية إلى تغذية سد اليسو بشكل سلبي على قرارات الحكومية العراقية لاسيما في المحافظات (الموصل - صلاح الدين - الكوت - سامراء - العمارة -)، التي عملت على غلق السدود وبالتالي تقليل الحصص المائية المطلقة منها، مما أدى إلى تقليل واردات المياه الواصلة إلى نهر شط العرب ليسجل أدنى مستوياته بواقع (٢٢ م^٣/ثا) خلال عام ٢٠١٨، ينظر ملحق (١).

٤. التغيير المناخي:

تشكو معظم دول العالم من ظاهرة التغيير المناخي النابعة من أسباب عديدة في مقدمتها التلوث الناجم عن المنشآت الصناعية، لذلك فإن تأثير التغيير المناخي يشمل دول الكرة الأرضية وبالأخص المناطق الجافة وشبه الجافة، إذ يعاني العراق ومنطقة البحث بشكل خاص من تراجع ملحوظ لمعدل سقوط الأمطار، وبالتالي زيادة الجفاف ليس في منطقة البحث فحسب بل وفي معظم دول العالم، إذ بات التصحر صفة واضحة، مما يستدعي زيادة الاستهلاك المائي الذي يقابله انخفاض واضح للواردات المائية الواصلة إلى شط العرب بتأثير التبخر من جهة وزيادة الاستهلاك اليومي من جهة أخرى لاسيما خلال فصل الصيف. وعموما سوف يزداد الطلب العالمي على المياه خلال المدة ٢٠١٥-٢٠٢٠ كما يتضح ذلك من الشكل (١).

شكل (١) زيادة الطلب العالمي المتوقع من المياه خلال المدة ٢٠١٥-٢٠٢٠ نتيجة للتغيرات المناخية



Naqvi, S., Kumar, D., De, K. & Sejian, V. (2015). (Climate Change and Water Availability for Livestock: Impact on Both Quality and Quantity. In Climate Change Impact on Livestock: Adaptation and Mitigation, 2015,p: 81.

٥. إقامة السدود على نهري دجلة والفرات

أدى إقامة العديد من السدود في العراق ودول الجوار إلى تعاضم النقص الكبير للتصريف المائي الناتج عن قطع أغلب مصادر مياه التغذية لنهر شط العرب ويمكن توضيحها على النحو الآتي:

يعد نهر السويب، نهر العز، نهر الكارون، من أهمّ المسببات في انخفاض واردات المياه لنهر شط العرب وبالتالي انخفاض التصريف المائي له، إذ لم يبقَ لنهر شط العرب من يجهزه بالمياه سوى نهر دجلة من خلف ناظم قلعة صالح في محافظة ميسان وهو المصدر الوحيد الذي يطلق المياه إلى نهر دجلة وبالتالي يعد سبباً للمشكلة، كما أن تجهيز المياه لاسيما الواردات قد انخفضت ما بين ٢٠-٧٥ م^٣/ثا^(١٠)، لهذا فقد توغل اللسان الملحي إلى حوالي (١١٠ كم) داخل مجرى شط العرب لعام ٢٠١٥، وأن هذا التوغل ليس بجديد بل يرجع بجذوره التاريخية إلى عام ٢٠٠٩^(١١). ويبدو أن اللسان الملحي في عام ٢٠١٨ قد توغل لمسافة بلغت (١٥٠ كم) ضمن مجرى شط العرب وصولاً إلى أعالي الحوض، ونتيجة لقلّة التصريف المائي وعدم قدرة شط العرب على تنظيف نفسه بنفسه وحمل كمية الملوثات الهائلة التي تلقى في مجرى النهر بشكل يومي خصوصاً في مركز مدينة البصرة، أسهم ذلك في زيادة الملوثات الكيميائية والبيئية الناجمة عن حالة النقل من باقي المحافظات في أعالي الحوض مما أدى إلى ارتفاع نسب الملوثات العضوية في مجرى نهر شط العرب.

فضلاً عما تقدم فإن قطع نهر الفرات بغية تحويله لتغذية هور الجبايش سبب آخر في تفاقم المشكلة، إذ وضعت العديد من النواظم على مخارج الأهوار الوسطى التي تمتد بشكل مثلت للمحافظات (البصرة - عمارة -

ناصرية)، التي هي بالأساس كانت تلك الأهوار تستمد مياهها من محافظة ميسان، ولكن بعد تجفيف الأهوار عانت الأراضي الزراعية في مناطق ميسان (الخبر) من انخفاض حاد للواردات المائية المستخدمة للزراعة وبالتالي فإن المزارعين للمناطق المذكورة لا يرغبون في إعادة إعمار الأهوار الوسطى، وذلك للإنتاج العالي لأراضيهم الزراعية وبالتالي اضطرت وزارة الموارد المائية في تغذية أهوار الوسطى لمنطقة الجبايش بشكل عكسي، وبالنظر إلى الطبيعة الهيدرولوجية لنهر الفرات فقد تم وضع نواظم هيدروليكية (نواظم إيطالية عدد ٩ نواظم) على مداخل الأنهر المتفرعة من نهر الفرات، ونتيجة لانخفاض المنسوب في نهر الفرات وعدم قدرته على تغذية هور الجبايش ذات المساحة الكبيرة، لهذا عملت جهات متنفذة في محافظة البصرة بالضغط الشديد على وزارة الموارد المائية التي تتسم بعدم سيطرتها على الموارد المائية الأمر الذي شكل ضغطا على الجهات الحكومية في المحافظة، وبالفعل تم قطع نهر الفرات قبل دخوله إلى مركز مدينة المدينة، من خلال وضع سدة ترابية على نهر الفرات لعام ٢٠١٣ ليتم قطعه بالكامل^(١٢)، ينظر صورة (١).

صورة (١) السدة الترابية القاطعة على نهر الفرات قبل دخوله إلى مركز مدينة المدينة



تاريخ التقاط الصورة ٢٠١٩/٢/١٥

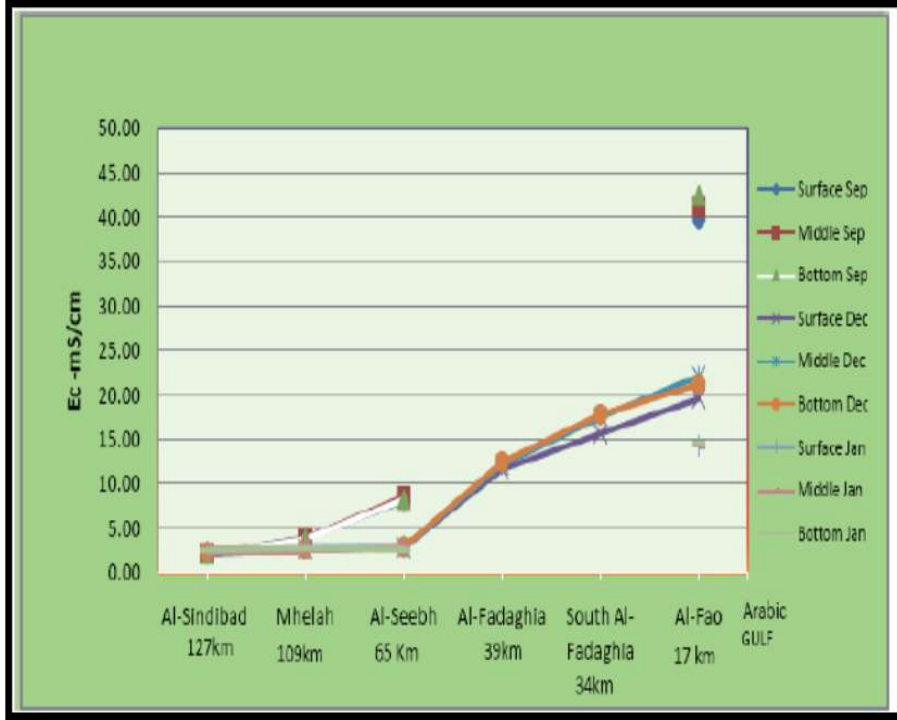
ثانياً: الآثار الناجمة عن شحة المياه في شط العرب

تتخذ الآثار الناجمة عن شحة المياه في مجرى شط العرب وتأثيراته السلبية أوجه متعددة منها زراعي وآخر صناعي وخدمي، فضلاً عن التنوع البيئي وتأثيراته على المجتمع السكاني وكالاتي:

١. توغل اللّسان الملحي

خلال العقود الأخيرة تعرض نهر شط العرب إلى مشكلات عديدة ومن بينها الأعمال الهيدرولوجية المتمثلة بإنشاء العديد من السدود الكبيرة في تركيا، سوريا، إيران، العراق، وهذه السدود حجزت كميات كبيرة من مياه نهري دجلة والفرات وروافدهما لأغراض الري والسيطرة على الفيضانات والطاقة الكهرومائية كما اتضح آنفاً. مما أدى إلى خفض معدل تصريف المياه الواصلة إلى شط العرب من نهر دجلة، فانخفض من ٢٠٧ م^٣/ثا في عام ١٩٧٧ إلى ٦٠ م^٣/ثا في عام ٢٠١٤ وإلى (٢٧ م^٣/ثا) لعام ٢٠١٨^(١٣)، لذلك يعاني نهر شط العرب من تدهور كبير في نوعية المياه، ونتيجة لذلك فقد استفحلت ظاهرة المدّ الملحي وبشكل جلي ومؤثر منذ عام ٢٠٠٩. وقد أثبتت العديد من الدراسات التي تناولت هذه المشكلة وجود تدهور كمّي ونوعي لمياه شط العرب بعد انخفاض وارداته المائية بعدما قطعت كافة المغذيات الأخرى لاسيما نهر الفرات بفرعيه ونهر السويب بشكل تام، إلى جانب ذلك تحويل مجرى نهر الكارون من قبل الجانب الإيراني عبر أراضيها بعدما كان يرفد شط العرب بكميات كبيرة من المياه العذبة بلغت نسبتها ٣٣% من مجموع تصريفه. وهذا يفسر توغل الجبهة الملحية إلى داخل مجرى النهر ولمسافات كبيرة (تم الإشارة لها). وقد استمرت الحالة بالحدوث وفي أشهر محددة لاسيما في فصل الصيف من السنة، إذ تزداد شدتها بقلّة الواردات المائية من مصادر التغذية خلف ناظم قلعة صالح. وقد سجل عام ٢٠١٨ أعلى توغل كمّي ونوعي للمياه المالحة حيث تجاوز حدود الجبهة الملحية مسافة ١٥٠ كم، والشكل (٢) يشير إلى هذا المفهوم.

شكل (٢) التمدد الحاصل للجبهة الملحية في شط العرب لعام ٢٠١١



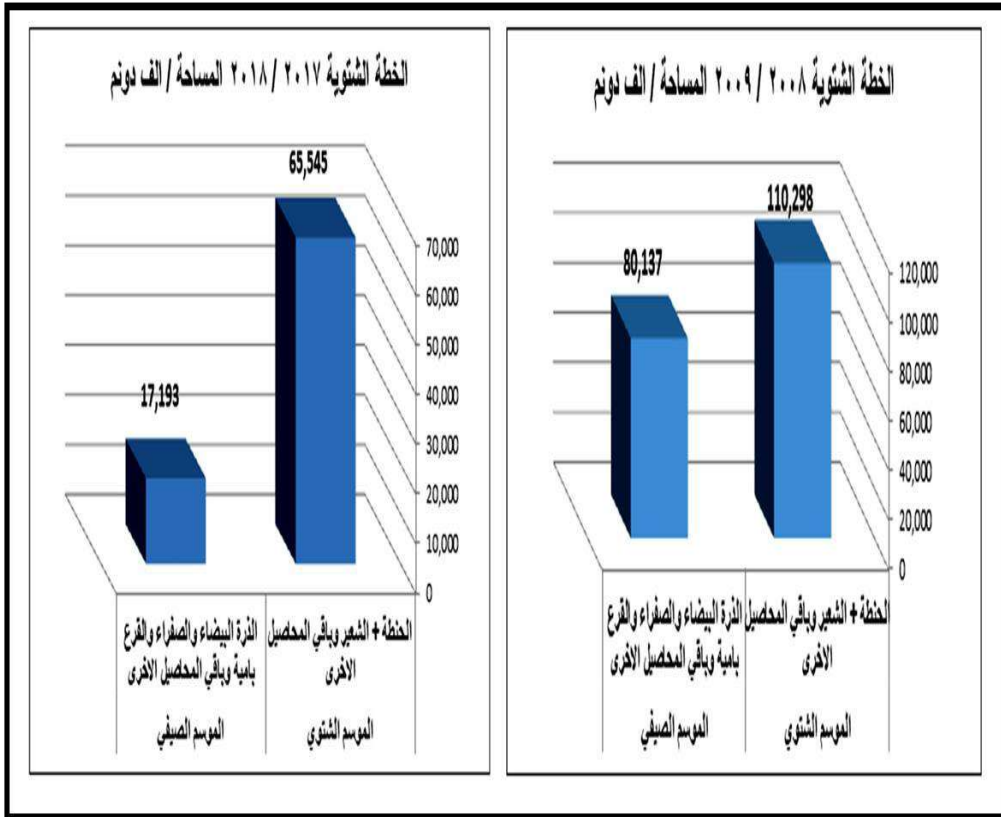
Al-Maliky, J. H., Peterson, A. & Hassan, W. F. (2015). Analysis of water quality and the impact of the salt wedge from the Arabian Gulf on the Shatt Al-Arab River, Iraq. Basra: LAMBERT Academic Publishing, p56

٢. تأثير اللسان الملحي على القطاع الزراعي

يتضح من خلال مقارنة الخطط الزراعية للمدة (٢٠٠٩-٢٠١٨)، بأن النشاط الزراعي في المحافظة تأثر بظاهرة ارتفاع ملوحة مياه الريّ الناجمة من ارتفاع المد الملحي في شط العرب، صعوداً باتجاه شمال النهر وقد تسببت هذه الظاهرة بأضرار فادحة للمحاصيل الزراعية وتقهقر المساحات الصالحة

للزراعة بدءاً من عام ٢٠٠٩، إذ بلغ مقدار الأضرار ٢٩,٢١٨,٣٠٦,٠٠٠ د.ع والناجمة عن ارتفاع نسبة الأملاح في مياه شط العرب في أفضية المحافظة (شط العرب-الفاو-السيبة-أبي الخصيب)، أما في عام ٢٠١١ فبلغ مقدار الأضرار ٦٤٥٠٠٠٠٠٠ د.ع شمل فقط بحيرات الأسماك في ناحية السيبة وصولاً إلى عام ٢٠١٢ التي سجلت الأضرار ١٠,٩٠٩,٠٩٠,٠٠٠ دينار عراقي، أما في عام ٢٠١٣ فبلغت الأضرار ٢٨٧٤١١٠٠٠٠ دينار عراقي^(١٤)، الشكلان (٣، ٤) يوضحان هذا المفهوم على المستوى الشتوي والصيفي للسنوات (٢٠٠٨-٢٠٠٩) و (٢٠١٧-٢٠١٨)، إذ نلاحظ تقلص واضح للمساحات المزروعة للموسم الشتوي ٢٠٠٨-٢٠٠٩ البالغة ١١٠,٢٩٨ دونماً إلى ٦٥,٥٤٥ دونماً للموسم الشتوي ٢٠١٧-٢٠١٨، في حين تقلص المساحة الزراعية للموسم الصيفي ٢٠٠٨-٢٠٠٩ البالغة ٨٠,١٣٧ دونماً فقط إلى ١٧,١٩٣ دونماً للموسم الصيفي ٢٠١٧-٢٠١٨، وهذا ناتج لعوامل عديدة من أبرزها تملح مياه الريّ الناجم من ارتفاع المدّ الملحي في شط العرب.

الشكلان (٣ ، ٤) مقارنة بين إنتاج محصولي الحنطة والذرة البيضاء والصفراء للموسم الشتوي (٢٠٠٩/٢٠٠٨ - ٢٠١٨/٢٠١٧)



حدوث هلاكات كبيرة جدا لفسائل النخيل المزروعة نتيجة لتأثيرات المدّ الملحي التي بلغت نسبتها ١٠٠% في بساتين الفاو والسبية وأبي الخصيب لعام ٢٠١٨. إذ تراوحت النسب هلاكات النخيل ٣٨-٥١% في كل من أقضية الهارثة وشط العرب على التوالي للعام نفسه ، ينظر جدول (٣).

جدول (٣) نسب الهلاك في مغروسات النخيل في أفضية محافظة البصرة المتأثرة بالمدّ

الملحي خلال شهر ٢٠١٨

مقدار الملوحة / مليموز	نسبة الضرر الملحي من مجمل الهلاكات الحاصلة	نسبة الضرر الملحي من مجمل الغرس	الفسائل والنخيل الهالك بسبب الملوحة	نسبة الهلاكات	إجمالي أعداد الفسائل الهالكة	أعداد الفسائل المغروسة لعام ٢٠١٨ لغاية شهر أيلول	الأفضية
٤٤	%١٠٠	%٦٩	٤٠١	%٦٩	٤٠١	٥٨٢	الفاو
٤٤	%١٠٠	%٢٥٩	٢٢٤٥	%٢٥٩	٢٢٤٥	٨٦٨	السيبة
٣٦	%١٠٠	%٢٠٠	٤٠٠٤	%٢٠٠	٤٠٠٤	٢٠٠٠	أبي الخصيب
٢٥	%٥١	%٣٨	٦١٥	%٧٤	١٢٠٠	١٦٢٠	شط العرب
٢٣	%٣٨	%٧٣	٢٤٥	%١٩٤	٦٥٠	٣٣٥	الهارثة
	%٨٨	%١٣٩	٧٥١٠	%١٥٧	٨٥٠٠	٥٤٠٥	المجموع

المصدر: مديرية زراعة محافظة البصرة، شعبة النخيل، بيانات غير منشورة لعام ٢٠١٨.

٤. تأثير المدّ الملحي على قطاع الثروة السمكية في محافظة البصرة

ظهرت مشكلة الملوحة في نهر شط العرب منذ عام ٢٠٠٩، وقد أدت إلى تدهور قطاع الأسماك وخصوصاً نفوق مزارع تربية الأسماك في أفضية السيبة وأبي الخصيب، إذ أدت إلى خسائر كبيرة جداً وهلاك أكثر من (٣٥) مزرعة تربية أسماك، صورة (٢). واستمرت المشكلة في تفاقمها وذلك بعزوف مربي الأسماك عن تربيتها نتيجة لتخوفهم من هلاك أسماكهم مرة

أخرى، ولوحظ تدني عمل نشاط هذه المزارع مع تقادم السنوات وهذا ما يوضح في الجدول (٤).

كذلك تأثر نشاط استزراع الأسماك في الأقفاص العائمة بشكل كبير جدا نتيجة لارتفاع ملوحة المياه لنهر شط العرب وبالتالي نفوق الأسماك، إذ توقفت العديد من المشاريع نتيجة هلاك الأسماك في أقضية السببية وأبي الخصيب وشط العرب والهارثة والدير، علما أن العديد من هؤلاء المربين قد اقترضوا مبالغ مالية عن طريق المبادرة الزراعية من أجل تطوير مشاريعهم، ويوضح الجدول (٥) التراجع الواضح في مشاريع الأسماك في أغلب أقضية محافظة البصرة نتيجة لقلّة تصارييف المياه العذبة وارتفاع ملوحة المياه.

جدول (٤) تأثيرات الملوحة على إنتاجية الأسماك في المزارع الترابية للمدة (٢٠١٣-٢٠١٨)

(٢٠١٨)

عاملة	متوقفة	عدد المزارع	السنوات
٣	٢٧	٤٣	٢٠١٣
٣	٣٥	٤٣	٢٠١٤
١	٣٧	٤٤	٢٠١٥
٢	٣٧	٤٤	٢٠١٦
٤	٤٠	٤٤	٢٠١٧
٠	٤٤	٤٤	٢٠١٨

جدول (٥) تأثيرات الملوحة على إنتاجية الأسماك في الاقفاص العائمة للمدة (٢٠١٥-

(٢٠١٨)

عاملة	متوقفة	عدد المزارع	السنوات
٩١	٢٤٥	٣٣٦	٢٠١٥
٨٨	٢٧٢	٣٦٠	٢٠١٦
٧٥	٣٠٥	٣٨٠	٢٠١٧
٤٤	٣٢٥	٣٧٩	٢٠١٨

صورة (٢) نفوق الأسماك في نهر شط العرب لعام ٢٠١٨



تسببت زيادة ملوحة المياه الناجمة عن شحة المياه في زيادة حالات تسمم لمعظم سكان المدينة وإقليمها، وبالتالي فإن المستشفيات العاملة في المدينة استقبلت أكثر من (٢٠٠٠٠) حالة إصابة بمرض التسمم^(١٥) الناجم عن تغير نوعية المياه بما في ذلك زيادة ملوحتها، فضلا عن زيادة تراكيز المواد الكيميائية^(***) التي أصابت العديد من سكان المدينة في مختلف الأعمار، وبالتالي فإن انخفاض واردات المياه ساهمت في طغيان اللسان الملحي القادم من الخليج العربي الأمر الذي يعد كارثة إنسانية عانى منها سكان مدينة البصرة وإقليمها بشكل خاص، مما أدى إلى التسبب بالعديد من الوفيات من جراء المدّ الملحي وحالة التغير في نوعية المياه وزيادة سميته.

ثالثاً: السيناريوهات المطروحة لحل الأزمة المائية في نهر شط

العرب

❖ **السيناريوهات المطروحة لحل مشكلة الأزمة المائية في محافظة البصرة:**

نتيجة لغياب التخطيط الاستراتيجي في إدارة الموارد الطبيعية، وعدم البحث عن أسباب المشكلة الرئيسة وبالتالي إيجاد الحلول الناجعة لها، لهذا فقد تبلورت العديد من الطروحات من جهات مختلفة ساعية لحل هذه المشكلة. ومن هنا يحاول البحث إيجاد حلول وافية للحد من مشكلة ملوحة المياه وتردي نوعيته من خلال عرض سيناريوهات متعددة، على وفق المعطيات التي تؤمن تحقيق حل متوازن يسهم مساهمة فاعلة في حل المشكلة، وأهم تلك التوجهات هي:

١: البقاء على الوضع الحالي:

يؤمن البعض من أصحاب القرار خصوصا في وزارة الموارد المائية بأن مشكلة شط العرب هي حقيقة واقعة لا بد من التعامل معها كما هي، وأن نؤمن بأن شط العرب لم يعد صالحا سوى للاستخدامات الملاحية. لذا تم طرح هذا السيناريو بأن يبقى الوضع على ما هو عليه مع التفكير في تأمين مياه الإسالة ومياه الري عن طريق قنوات وأنابيب ناقلة. أو إقامة محطات تحلية بحرية وهذا التفكير هو السائد حالياً. لكن المراقب للوضع المائي والمختصين وعموم أهل البصرة متمسكين بالمحافظة على شط العرب لكافة الاستخدامات البشرية والزراعية والصناعية والملاحية، لأن هناك فناعة بأن مشاكل نهر شط العرب يمكن إيجاد الحلول المناسبة لها وإن كانت صعبة لكنها ليست مستحيلة.

ومن خلال ما تقدم فإن المخاطر من تطبيق هذا المقترح يمكن إجمالها على النحو الآتي:

- الخسائر في القطاع الزراعي مما سينعكس سلبا على تركيبة المجتمع البصري بسبب الهجرة المتوقعة من المدينة إلى مناطق أو محافظات أخرى بحثا عن سبل العيش.
- مزيد من البطالة.
- ضعف استقرار أمني وسياسي.
- المزيد من العملة الصعبة المصدرة خارج البلد لاستيراد المنتجات الزراعية.

٢: مقترح زيادة الإطلاقات المائية من مصادر التغذية:

يعد هذا المقترح من الحلول المثالية لمعالجة الأزمة المائية في حالة توفير التصريف المناسب لنهر شط العرب بشكل مستدام وبطاقة تصريفية تتراوح بين ١٠٠ - ١٥٠ م^٣/ثا من خلف ناظم قلعة صالح. مع وجود مقترح لمفاتحة الجانب الإيراني بتوفير إطلاقات معينة عن طريق نهر الكارون ونهر الكرخة.

لكن المراقب للوضع المائي الذي يمر به البلد يجد صعوبة تطبيق هذا

المقترح للأسباب الآتية:

- صعوبة توفير مثل هكذا تصريف بشكل دائم من خلف ناظم قلعة صالح.
- التغير المناخي وقلة الأمطار.
- استمرار دول الجوار وبقية محافظات العراق بالتجاوز على الحصاة المائية الواصلة إلى نهر شط العرب.

٣: نقل المياه بالواسطة من مناطق بعيدة:

احتمال منطقي لتوفير مياه الإسالة ومياه الشرب إلى مدينة البصرة عن طريق نهر شط العرب، لكن ما هي مخاطر تطبيق هذا المقترح:

- يصعب معه توفير الكمية اللازمة لتوفير مياه الري والتحسين البيئي.
- قد تكون بعض المشاريع مكلفة اقتصاديا وبالتالي فشلها.
- صعوبة السيطرة على التجاوزات كما يحصل الآن مع قناة البدعة.

٤: إنشاء السد: (****)

- تتجه أغلب الآراء حول إنشاء سدّ على مجرى شط العرب لضمان عدم اختلاط المياه المالحة القادمة من الخليج العربي والمصادر الأخرى مع المياه العذبة المحدودة الكمية، القادمة من مصدر التغذية الوحيد (نهر دجلة من خلف ناظم قلعة صالح). هذا المقترح قد يكون الحل الأكثر منطقية بالوقت الحاضر لكن بعد دراسة وتأمين الآتي:
- كافة الآثار البيئية المتوقعة.
 - التنبؤات المستقبلية للمياه.
 - الحصول على الضمانات اللازمة لاستمرار تصريف مناسب يؤمن ملئ جسم النهر، فضلا عن حصة الاستهلاك المائي اليومية.
 - العمل على رفع كافة مصادر التلوث بمياه الصرف الصحي ومياه البزل الداخلية قبل موقع إنشاء السد.
 - التفكير في مصير الأراضي خلف السد من ناحية توفير الحصة المائية اللازمة لهم لإدامة حياتهم وسقي مزارعهم وبساتينهم وكذلك التأكد من احتمالية حدوث ارتفاع لمنسوب المياه المالحة خلف السد من جهة الخليج العربي.
 - دراسة مدى تأثير السدّ على التنوع الحيوي وكيفية تقليل الأثر السلبي لذلك.
 - دراسة إمكانية إقامة أكثر من سد أو ناظم لتنظيم حركة المياه والسيطرة على التأثيرات المتوقعة لبعض المناطق المتأثرة والمؤثرة على نوعية المياه في شط العرب.

((والجدير ذكره أن المختصين في هذا المجال يؤكدون على أن هذه المشاريع تحتاج إلى مدة زمنية تتطلب (٢-٤) سنوات لغرض دراسة المشروع من كافة جوانبه فضلا عن تنفيذ المشروع))، بيد أن الشروع بتشييد سد على مجرى شط العرب يحتاج إلى سنوات عديدة فضلا عن توفير الأموال اللازمة وبالتالي ما هو الحل على الأمد القريب؟ ولأجل ذلك نقترح الآتي:

❖ مقترح إقامة السد المطاطي المؤقت:

- هذا الحل سيكون سريع التنفيذ وسيؤمن لنا الآتي:
 - منع اختلاط المياه العذبة مع المياه المالحة.
 - عدم دخول الجبهة الملحية إلى حد الموقع المقترح لنصب السد المطاطي.
 - يحافظ على ما تبقى من الأراضي الزراعية وبساتين النخيل على ضفتي النهر لأنها تتعرض للإبادة المستمرة.
 - سهولة نصب السد المطاطي وإمكانية رفعه أو تحريك موقعه إذا دعت الحاجة لذلك.
 - قلة الكلفة الاقتصادية اللازمة لإنشائه.
- والأهم من كل ما ورد هو أن تنفيذ هذا السد المطاطي سيؤمن لنا إمكانية الدراسة الميدانية لاسيما حول التأثيرات السلبية المرافقة لإنشاء السد الثابت حيث سيتيح لنا فترة مراقبة بيئية مهمة حول التغيرات المرافقة لإنشائه، وبالتالي سيكون القرار النهائي بإنشاء السد الثابت قد تم تأمينه وإيجاد الحلول المناسبة والأجوبة المنطقية لكل التساؤلات المطروحة.

❖ أين الموقع المثالي للسد الذي يخدم الأهداف الأساسية؟

من خلال اللقاءات الشخصية مع العديد من الباحثين وأصحاب القرار تم تحديد عدد من المقترحات لأماكن إنشاء السد وهي: (موقع لسان عجيردة، موقع جزيرة أم الرصاص، موقع شمال أبو فلوس، موقع جزيرة السندباد، موقع قناة كتيبان، موقع شمال البصرة)، وهناك موقعين من بين المواقع الستة المقترحة هما الأكثر إجماعاً مقارنة بالمواقع الأربعة الأخرى وهما:

أ - موقع جزيرة السندباد.

ب - موقع شمال ميناء أبو فلوس.

وفي الآتي مناقشة أولية للموقعين المقترحين وكيف سيؤثران سلباً أو إيجاباً على القطاع الزراعي:

أ - موقع جزيرة السندباد:

✓ موقع مقترح من بعض الباحثين وبعض السياسيين أيضاً ومرحب فيه من قبل المدافعين عن ميناء المعقل بشكل أساسي.

✓ المقترح تبناه أيضاً الدكتور دريد الشريفي صاحب فكرة مشروع الكوثر.

✓ المقترح يأخذ بنظر الاعتبار عدم إمكانية وقدرة الجهات المسؤولة عن

رفع كافة الملوثات من مياه الصرف الصحي، التي تصب في شط العرب

في مركز المدينة ومن جانبي النهر ابتداءً من شط الترك ونهر خرطراد

قرب جامعة البصرة، وانتهاءً بآخر أنهار أبي الخصيب التي تحول

الأغلب منها إلى أنهار أسنة محملة بمياه الصرف الصحي ومياه البزل

الزراعي.

ب - موقع شمال أبو فلوس:

✓يرجح أن يكون هذا الموقع أكثر ملائمة من موقع جزيرة السندباد لأنه

سيؤمن النقاط الآتية:

○ المحافظة على أكبر قدر ممكن من بساتين النخيل على ضفتي النهر لحدود تلك المنطقة.

○ سهولة نقل مياه الري لما بعد السد عن طريق قناة ناقلية لعدم وجود تعارضات كبيرة لذلك، مع إمكانية الربط بالقناة الإروائية الموجودة أصلاً.

لكن التأثيرات السلبية تتمثل بـ:

○ صعوبة نقل كافة الملوثات ومنع نزولها إلى شط العرب قبل جسم السد والذي يتطلب عملاً كبيراً وفورياً.

○ ضرورة إيجاد وسيلة للمحافظة على سلامة الملاحة من وإلى ميناء المعقل.

❖ أهم الشروط الواجب تنفيذها لنجاح هذا الاختيار:

✚ تقدم وزارة الموارد المائية ضماناً بقدرتها على توفير الحصص المائية الكافية لمليء جسم النهر، فضلاً عن التصريف اليومي اللازم للاستخدامات المختلفة.

✚ إقامة مشروع لربط كافة الأفرع الجانبية والتي تصب في شط العرب حاملة معها مختلف الملوثات ونقلها إلى موقع مناسب، لغرض معالجتها وإعادة استخدامها، وهنا نقترح تجميعها في المنطقة الواقعة خلف محطة حمدان وإقامة مشروع محطة معالجة باستخدام أنظمة الأراضي الرطبة لما سيوفره هذا المشروع من فوائد جمة سيتم تفصيلها لاحقاً.

✚ كما يمكن تجميع المياه الملوثة في الأفرع الجانبية في منطقة التتومة والمناطق المجاورة لها باتجاه موقع بحيرات الأسماك القديمة، حيث يمكن استغلال جزء

- من الموقع لإقامة محطات أراضي رطبة كحل بديل لمحطات المعالجة التقليدية التي تتطلب أموالاً ضخمة مع وقت طويل.
- ✚ إعادة العمل بشركات استصلاح الأراضي الزراعية وتقليل الآثار المترتبة عن ارتفاع تراكيز الأملاح في مياه الري التي أدت إلى خروج الكثير من الأراضي الزراعية عن الخدمة خصوصاً في الآونة الأخيرة.
- ✚ العمل على إيجاد نظام ري حديث باستخدام أحدث الوسائل المطبقة عالمياً والتي تقلل الاستهلاك المائي وتزيد من كفاءة الإنتاج.
- ✚ إعادة النظر بكافة الخطط الزراعية واحتساب البصمة المائية في عموم البلد وإعداد التشريعات اللازمة للتقليل من الهدر بالمياه وتغيير نظام استغلال الأراضي بالتركيز على المحاصيل الأكثر أهمية والأقل استهلاكاً للمياه والتي تحقق كفاءة عالية وجدوى اقتصادية.
- ✚ التركيز على تطوير القطاع الزراعي الصحراوي المعتمد على المياه الجوفية من خلال استقدام التكنولوجيا الحديثة وتذليل الصعاب أمام الفلاحين وتشجيعهم، لأننا نعتقد أن المستقبل الزراعي سيتجه مستقبلاً لاستغلال المياه الجوفية في المناطق الصحراوية.
- ✚ إقامة نظام مراقبة بيئية دائم لمصادر المياه في محافظة البصرة من قبل فريق متخصص بذلك.

❖ الآفاق المستقبلية لزيادة الإيرادات المائية في نهر شط العرب:

بسبب كل المعوقات والإهمال المتعمد الذي تعانيه الموارد المائية في العراق عموماً ومنطقة البحث خصوصاً، لذلك ينبغي الاهتمام بهذا القطاع المهم كونه المصدر الأساس الذي تعتمد عليه القطاعات الأخرى (الزراعية-الصناعية-الاحتياجات الإنسانية)، ومع هذا لا بد من المحافظة على البيئة النهرية وتقليل حجم التلوث خصوصاً الملوثات الغازية والمواد الهيدروكربونية المصاحبة لعمليات استخراج وتصنيع ونقل المنتجات النفطية، التي تحتل محافظة البصرة مرتبة الصدارة فيها. إذ انعكست آثار التلوث على صحة الإنسان والبيئة بشكل

ينذر بالخطر الكبير ما لم تتخذ الإجراءات العملية اللازمة للحد من آثار التدهور البيئي.

وعند تحقيق مورد مائي مناسب مع وجود مساحات زراعية في محافظة البصرة التي قدرت بـ (٥,٢٠٢,٩٩٥) دونما من الأراضي التي تعد صالحة للزراعة، فضلا عن مساحة (٢,٠٥٥,٣٥٢) دونما تمثل المساحة غير الصالحة التي يمكن إدخالها للخدمة بعد إجراء عملية الاستصلاح المناسبة لها^(١٦). وهذا بحد ذاته مؤشر جيد على وجود إمكانية للتوسع الزراعي وبالتالي خلق التنمية المرتقبة في القطاع الزراعي.

النتائج:

١. توصل البحث إلى أن الأزمة المائية في نهر شط العرب تقف وراءها متغيرات بشرية منها إقامة مشاريع عديدة في الدول المجاورة للعراق لاسيما (تركيا، سوريا، إيران)
٢. أدت الزيادة السكانية في محافظة البصرة إلى ارتفاع الطلب المحلي على المياه العذبة ولمختلف الاستخدامات، إذ تزامن ذلك مع قلة الواردات المائية الواصلة إلى نهر شط العرب لاسيما من نهري دجلة والفرات مما شكل أزمة حقيقية في المحافظة وإقليمها.
٣. بناء السدود التركية على نهري دجلة والفرات سبب منذ عقود من الزمن من جانب ولسوء إدارة المياه من قبل الجهات المعنية مشكلة حقيقية لها تبعاتها الصحية على سكان المدينة وإقليمها، فضلا عن التلوث البيئي والإحيائي، ويعتبر العامل المناخي من أهم الأسباب في تفاقم مشكلة الأزمة المائية في منطقة البحث.
٤. أظهر البحث بأن هناك سدود عديدة مشيدة على نهري دجلة والفرات سواء أكانت في العراق خصوصا والدول المجاورة عموما.
٥. انخفاض الواردات المائية الواصلة إلى شط العرب بسبب العوامل المشار إليها أدى إلى توغل اللسان الملحي لمسافات قياسية، ناهيك عن تأثيراتها الصحية والبيئية والزراعية والحيوانية.
٦. توصل البحث لسيناريوهات عديدة تم طرحها ضمن البحث لمعالجة مشكلة الأزمة المائية التي تعاني منها المدينة وإقليمها على حد سواء. وقد شملت الحلول (البقاء على الوضع الحالي، زيادة الإطلاقات المائية من مصادر التغذية، نقل المياه بالواسطة، إنشاء سد).
٧. أظهر البحث أن أفضل مكان لاختيار السدّ تمثل في موقعين: الأول في جزيرة السندباد والموقع الآخر شمال موقع أبو فلوس. ولكل موقع إيجابيات وسلبيات في ذات الوقت.

المقترحات:

١. المحافظة على المصادر المائية النهرية المتاحة في شط العرب وعدم خلطها مع المياه البحرية المالحة، وهذا ما سيؤمنه إنشاء السدّ المرتقب.
٢. ضمان حصول المحافظة على حصتها المائية حسب استحقاقها السكاني مع إضافة حصة إضافية لغرض المحافظة على الوضع البيئي الحرج الذي تعانيه البصرة نتيجة حجم الملوثات الناتجة من المصادر النفطية.
٣. وضع برامج ترشيد استهلاك إلزامية من أقصى الشمال إلى أقصى الجنوب لتقليل الهدر في المياه، مع وضع تسعيرة مناسبة للماء تتناسب طردياً مع حجم الاستهلاك.
٤. التركيز على البحوث العلمية التطبيقية التي تبحث في الوسائل العلمية الحديثة لتقليل الاستهلاك المائي وتقليل آثار الجفاف واختيار المحاصيل ذات الجدوى الاقتصادية بأقل استهلاك مائي. استغلال هذه المعلومات لاحتساب البصمة المائية لأي منتج زراعي لتشجيع تلك المنتجات التي تكون بصمتها المائية قليلة.
٥. تطوير أنظمة الري بما يتلاءم مع الظروف الراهنة من شحة المياه وبما يتلاءم مع نوع المحصول وطبيعة التربة ونوعية المياه المتوفرة كأنظمة الري بالرش الثابت والمحوري، وأنظمة التنقيط، القنوات المبطنة، الري تحت السطحي وغيرها من التقنيات المطورة المستخدمة عالمياً.

الهوامش

(1) Al-Ansari, N.A., "Management of Water Resources in Iraq: Perspectives and Prognoses", J. Engineering, 5, 8, 2013, p. 667-684.

(٢) خليل إبراهيم الناصري، التطورات المعاصرة في العلاقات العربية التركية، الطبعة الثانية، مطبعة الراية، بغداد، ١٩٩٠، ص٤٩.

(*) للمزيد عن الموضوع ينظر: عايد خلف السعيد، حقوق العراق المائية في نهري دجلة والفرات وفق قواعد القانون الدولي (دراسة موجزة)، بغداد، ٢٠١٢، ص٩. وينظر: محمد صالح العجيلي، متغير المياه في العلاقات العربية - التركية، مجلة الفكر السياسي، مجلد ٣، العدد ١٠، ٢٠١٥، ص٢٥٨.

(٣) صبري فارس الهيتي، المياه العربية بين الضغوط الجيوستراتيجية ومخاطر التبعية، مجلة الجغرافي العربي، العدد ٥٤، بغداد، ١٩٩٨، ص١٦.

(٤) الإنترنت على الموقع الإلكتروني ((سد اليسو)

<http://ar.m.wikipedia.org/wiki/>

(**) تتبع من الأراضي الإيرانية تسعة أنهار وتصب جميعها بالأراضي العراقية وهي أنهار (الوند، كنجان جم، كنجير، دويريج، الكرخة، الطيب، هر كينة، زرین او جوي الكبير، كارون) وقد أوعزت الحكومة الإيرانية بقطع جميع تلك الأنهار وتحويل مساراتها لغرض توظيفها للأغراض الزراعية، فضلا عن الاستخدامات الصناعية والمنزلية. المصدرينظر: شبكة الانترنت على الموقع الإلكتروني www.waterexpert.se/Iran.htm الخبير بشؤون المياه في الشرق الأوسط صاحب الربيعي.

(٥) مديرية الموارد المائية، قسم التصاريف (لجنة قياس المناسيب ورصد التصاريف، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠١٨).

(٦) عبد الأمير أحمد عبدالله، الأتهار الحدودية المشتركة بين العراق وإيران وأثرها على الأراضي الزراعية والأمن المائي العراقي، مجلة جامعة تكريت، المجلد ٢٠، العدد ١، ٢٠١٢، ص ٣٥٦.

(7) UN (United Nations), “Water Resources Management White Paper”, United Nations Assistance Mission for Iraq, United Nations Country Team in Iraq, 2010, p. 200.

(٨) وزارة التخطيط، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠١٨.

(٩) مديرية الموارد المائية، قسم التصاريف (لجنة قياس المناسيب ورصد التصاريف، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠١٨).

(١٠) جامعة البصرة، مركز علوم البحار، بيانات غير منشورة، ٢٠١٣.

(11) Al-Maliky, J. H., Peterson, A. & Hassan, W. F. (2015). Analysis of water quality and the impact of the salt wedge from the Arabian Gulf on the Shatt Al-Arab River, Iraq. Basra: LAMBERT Academic Publishing, p36 .

(١٢) الدراسة الميدانية.

(١٣) مديرية الموارد المائية، قسم التصاريف (لجنة قياس المناسيب ورصد التصاريف، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠١٨).

(١٤) مديرية الزراعة في محافظة البصرة، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة لعام ٢٠١٨.

(١٥) سجلات المستشفيات الحكومية في مركز محافظة البصرة، بيانات غير منشورة لعام ٢٠١٨.

(***) يعتمد التلوث بالمواد الكيميائية الناتج من مخلفات المصانع التي يتم تصريفها إلى المجاري المائية على نوع الصناعات القائمة كما ونوعاً دون معالجة تذكر، وتتمثل المواد الكيميائية كل من الأحماض والقواعد والمنظفات الصناعية والأصبغ وبعض مركبات الفوسفور والعناصر الثقيلة السامة مثل الرصاص الكاديوم - النيكل - الكروميوم - الكوبالت والزنبق، أو يتم التخلص من مياه الصرف الصحي الصادرة عن المدن والقرى والمجمعات السكنية بصرفها إلى المصارف الزراعية والأنهار الداخلية بدون تنقية، وبذلك تكون هذه المخلفات السائلة لاتزال محملة بتركيزات عالية من الملوثات المختلفة عضوية وغير عضوية، أو الميكروبيولوجي، مما يتسبب عنها تلوثاً شديداً للمياه التي تلقى فيها وبالتالي زيادة تراكيز سميتها على الإنسان. المصدر: سمية أحمد حسين ونبيل فتحي قنديل، البيئة والتنمية الزراعية المستدامة، مركز البحوث الزراعية، النشرة الإرشادية رقم ١٠٨٠ لسنة ٢٠٠٧، مصر، ص ٨-٩.

(****) ورقة عمل قدمت من قبل فريق المحور الزراعي بعنوان (دراسة الأثر البيئي لإنشاء سد على نهر شط العرب وتأثيراته البيئية) إلى مركز علوم البحار لعام ٢٠١٨، والباحث الحالي هو أحد المساهمين في هذه الورقة.

(١٦) مديرية زراعة البصرة، شعبة الأراضي، بيانات غير منشورة لعام ٢٠١٨.

(١٧) عادل شريف الحسيني و محمد عز الدين، مشكلة المياه في العراق (الأسباب - الحلول المقترحة)، ٢٠٠٩، ص ٦.

المصادر

- ١- حسين، سمية أحمد ونبيل فتحي قنديل، البيئة والتنمية الزراعية المستدامة، مركز البحوث الزراعية، النشرة الإرشادية رقم ١٠٨٠ لسنة ٢٠٠٧.
- ٢- الحسيني، عادل شريف و محمد عز الدين ، مشكلة المياه في العراق (الأسباب - الحلول المقترحة)، ٢٠٠٩.
- ٣- السعيد، عايد خلف، حقوق العراق المائية في نهري دجلة والفرات وفق قواعد القانون الدولي (دراسة موجزة)، بغداد، ٢٠١٢.
- ٤- الأشرم، محمود، اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم، الطبعة الأولى، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، ٢٠٠١.
- ٥- العجيلي، محمد صالح، متغير المياه في العلاقات العربية - التركية، مجلة الفكر السياسي، مجلد ٣، العدد ١٠، ٢٠١٥.
- ٦- عبدالله، عبد الأمير أحمد، الأنهار الحدودية المشتركة بين العراق وإيران وأثرها على الأراضي الزراعية والأمن المائي العراقي، مجلة جامعة تكريت، المجلد ٢٠، العدد ١، ٢٠١٢.
- ٧- الناصري، خليل إبراهيم، التطورات المعاصرة في العلاقات العربية التركية، الطبعة الثانية، مطبعة الراية، بغداد، ١٩٩٠.
- ٨- الهيتي، صبري فارس، المياه العربية بين الضغوط الجيوستراتيجية ومخاطر التبعية، مجلة الجغرافي العربي، العدد ٥٤، بغداد، ١٩٩٨.
- ٩- مديرية الموارد المائية، قسم التصاريح (لجنة قياس المناسيب ورصد التصاريح، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠١٨.
- ٩- سجلات المستشفيات الحكومية في مركز محافظة البصرة، بيانات غير منشورة لعام ٢٠١٨.
- ١٠- مديرية الموارد المائية، قسم التصاريح (لجنة قياس المناسيب ورصد التصاريح، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠١٨.
- ١١- مديرية الموارد المائية، قسم التصاريح (لجنة قياس المناسيب ورصد التصاريح، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠١٨.

- ١٢- مديرية الزراعة في محافظة البصرة، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة لعام ٢٠١٨.
- ١٣- مديرية زراعة البصرة، شعبة الأراضي، بيانات غير منشورة لعام ٢٠١٨.
- ١٤- وزارة التخطيط، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠١٨.
- ١٥- وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، قسم إنتاج الخرائط، الوحدة الرقمية، ٢٠١٤، مقياس الرسم ١/١٠٠٠٠٠٠٠.
- ١٦- الانترنت على الموقع الالكتروني ((سد اليسو))

<http://ar.m.wikipedia.org/wiki/>

17-Naqvi, S., Kumar, D., De, K. & Sejian, V. (2015). (Climate Change and Water Availability for Livestock: Impact on Both Quality and Quantity. In Climate Change Impact on Livestock: Adaptation and Mitigation, 2015

18-. Al-Ansari, N.A., "Management of Water Resources in Iraq: Perspectives and Prognoses", J. Engineering, 5, 8, 2013.

19-. UN (United Nations), "Water Resources Management White Paper", United Nations Assistance Mission for Iraq, United Nations Country Team in Iraq, 2010

20-. Al-Maliky, J. H., Peterson, A. & Hassan, W. F. Analysis of water quality and the impact of the salt wedge from the Arabian Gulf on the Shatt Al-Arab River, Iraq. Basra: LAMBERT Academic Publishing,. (2015).

ملحق (١) السود المنفذة وتحت التنفيذ على نهري دجلة والفرات في العراق
للمدة (١٩١٣-٢٠١٧)

ت	أسم السد	تاريخ التنفيذ	الموقع الجغرافي / المحافظة	حجم الخزن مليارم ^٣
١	دوكان	١٩٥٩	الزاب الصغير (السليمانية)	٦,٨
٢	درينديخان	١٩٦١	نهر ديالى (السليمانية)	٢,٨
٣	حمرين	١٩٨١	نهر ديالى (ديالى)	٢,٤
٤	حديثة	١٩٨٦	نهر الفرات (الأنبار)	٨,٢٨
٥	الموصل	١٩٨٦	نهر دجلة (نينوى)	١١,١١
٦	دهوك	١٩٨٨	نهر روباردو (دهوك)	٠,٠٠٢٥٦
٧	العظيم	١٩٩٩	نهر العظيم (ديالى)	١,٥
٨	الرتبية	١٩٨١	نهر الفرات (الأنبار)	٩,٠٣٢
٩	الابيلة	١٩٧٣	نهر الفرات (الأنبار)	٠,٠٠٤
١٠	الاعري	١٩٧٤	نهر الفرات (الأنبار)	٠,٠٠٦
١١	الحسينية	١٩٧٦	نهر الفرات (الأنبار)	٠,٠٠٦
١٢	شبيجة	١٩٧٧	نهر الفرات (الأنبار)	٠,٠٠٨
١٣	الرحالية	١٩٨٢	نهر الفرات (الأنبار)	٠,٠٠٤
١٤	أم الطرق	١٩٨٢	نهر الفرات (الأنبار)	٠,٠٠٧
١٥	سري	١٩٧٦	نهر الفرات (الأنبار)	٠,٠٠٠٣
١٦	الأبيض	٢٠٠٢	نهر الفرات (الأنبار)	٠,٠٢٥
١٧	حوران ٣	٢٠٠٣	نهر الفرات (الأنبار)	٠,٠٠٥٣
١٨	حسب	٢٠٠٥	نهر الفرات (النجف)	٠,٠٠٤٢
١٩	حوران ٢	٢٠٠٧	نهر الفرات (الأنبار)	٠,٠٠٤٩
٢٠	هراوة	٢٠٠٧	نهر دجلة (السليمانية)	٠,٠٠٠٦٧٤
٢١	قزانية	٢٠٠٧	ديالى	٠,٠٠٠٩
٢٢	دبس	١٩٦٥	نهر الزاب الصغير (كركوك)	٠,٠١٥

٢٣	سامراء	١٩٥٦	نهر دجلة (صلاح الدين)	للسيطرة على المياه
٢٤	الكويت	١٩٣٩	نهر دجلة (واسط)	للسيطرة على المياه
٢٥	العمارة	٢٠٠٤	نهر دجلة (ميسان)	للسيطرة على المياه
٢٦	الرمادي	١٩٥٦	نهر الفرات (الأنبار)	للسيطرة على المياه
٢٧	الهندية	١٩١٣	نهر الفرات (كربلاء)	للسيطرة على المياه
٢٨	الفلوجة	١٩٨٥	نهر الفرات (الأنبار)	للسيطرة على المياه
٢٩	الكوفة	١٩٨٦	نهر الفرات (النجف)	للسيطرة على المياه
٣٠	العباسية	١٩٨٦	نهر الفرات (النجف)	للسيطرة على المياه
٣١	بخمة	تنفيذ جزئي	أربيل	١٧
٣٢	بادوش	تنفيذ جزئي	نهر دجلة (نينوى)	١٠
٣٣	البغداد	تنفيذ جزئي	نهر الفرات (الأنبار)	٠,٥
٣٤	المسار	تحت التنفيذ	الأنبار	٠,٠٠٦٨٢
٣٥	مندلي	تحت التنفيذ	ديالى	٠,٠٠٣٦٢
٣٦	شيرين	تحت التنفيذ	كركوك	٠,٠٠٠٧٥٢
٣٧	بلكانة	تحت التنفيذ	كركوك	٠,٠٠٠٦١
٣٨	خاصة جاي	تحت التنفيذ	كركوك	٠,٠٣٨

المصدر: عادل شريف الحسيني و محمد عز الدين، مشكلة المياه في العراق (الأسباب - الحلول المقترحة)، ٢٠٠٩، ص٦.