

## العوامل الاقتصادية لمشكلة التلوث المائي على بعض المنشآت الصناعية ومحطات توليد الطاقة الكهربائية في البصرة

م. م. باسمه كزار حسن

مركز دراسات البصرة

جامعة البصرة

### المخلص

يعد القطاع الصناعي من المحاور الرئيسية في أي عملية تنمية للمحافظة، إذ يؤدي دوراً أساسياً في التطور الاقتصادي، ولكن هناك عوامل كثيرة مازالت تتحكم في هذا القطاع العام وتسبب قصوراً في مجال تنميته ومنها ارتفاع نسبة ملوحة مياه شط العرب، مما يؤدي إلى أحداث التدهور في إنتاجية ويصبح غير مجدي اقتصادياً. إذ عكست عوامل الملوحة في محافظتنا للعام 2009 نتائج اقتصادية على جميع النواحي لاسيما الصناعة وخاصة المنشآت الصناعية الكبيرة، ولم تقتصر أضرار الملوحة على المجالات المذكورة بل تجاوزتها إلى إلحاق الضرر في مجال توليد الطاقة الكهربائية، كونها تستخدم الماء في التبريد بكميات كبيرة. ووفقاً لما تقدم أعلاه فإن البحث يسعى إلى إلقاء الضوء على هذه الظاهرة في محافظة البصرة من خلال مبحثين: تناول الأول، العوامل المسببة للمشكلة في المحافظة، سواء كانت طبيعية أم بشرية، في حين يؤكد المبحث الثاني على المظاهر أو الآثار الاقتصادية الناجمة عن هذه المشكلة على بعض المنشآت الصناعية في المحافظة. وختم البحث بعدد من الاستنتاجات من خلال المباحث أعلاه مع وضع عدد من المقترحات التي تسهم في التقليل من مخاطر هذه المشكلة والتي أخذت مسيبتها تعكس تأثيرها على بعض المنشآت الصناعية الكبيرة في المحافظة.

### Abstract

It can be said that the industrial foundations are the main elements for any development process of governorate, since it has an essential role of the economical progress. There are many factors which still has ruled the development process and made a decrease in the field of the progress such as the increase of the saltiness in the water of the Shatt-AL-Arab river, which leads to make it's production to be downfall and it becomes uneconomical river. So the salt factor reflect an economical results in our governorate for the year 2009, on all aspects of life, especially on the big industrial foundations and the damage overcomes that and it reaches to the field of the electricity because it used water in air-condition.

According to what be used above, the paper attempts to view on this phenomenon in Basra governorate throughout two sections, the first included the factors which are saltiness wether, they are caused human or natural reasons. As well as, the second section is concentrated on the economical effects which are resulted from the problem of saltiness in some industrial foundations.

The paper end with many conclusions and there are many suggestions which may help in decrease the saltiness phenomenon.

## المقدمة Introduction

يعد القطاع الصناعي من المحاور الرئيسية في أي عملية تنمية للمحافظة، إذ يؤدي دوراً أساسياً في التطور الاقتصادي، وإن متطلبات الصناعة من حيث الكمية والتنوع من المحددات الأساسية لقيام أي نشاط صناعي، والماء مطلوب للاستخدامات الصناعية المختلفة، وهو من المواضيع التي تواجه الاهتمام من كافة العاملين في الحقل الصناعي، إذ يدخل الماء في كافة الصناعات سواء بشكل مباشر أو بشكل غير مباشر في العمليات الإنتاجية الصناعية والكيميائية، إذ يستعمل الماء لتوليد البخار، والتبريد، والغسل، والتعقيم وغيرها، وتستهلك العمليات الصناعية في المصانع الكبيرة كميات كبيرة من المياه تتفاوت درجة نقاوتها بين تلك التي لم تمر بإية عمليات تصفية أو تلك المياه شديدة النقاوة والتي أزيلت منها كافة الأيونات.

فالصناعة في البصرة تحتاج للمياه كالصناعات التحويلية والتبريد وكذلك لإزالة النفايات التي تخلفها هذه العمليات الصناعية، ولكن هناك عوامل كثيرة مازالت تتحكم في هذا القطاع العام وتسبب قصوراً في مجال تنميته ومنها ارتفاع نسبة الملوحة مما يؤدي إلى أحداث التدهور في إنتاجية ويصبح غير مجدي اقتصادياً.

إذ عكست عوامل الملوحة في محافظتنا للعام 2009 نتائج اقتصادية، وبيئية، واجتماعية على القطاع الصناعي، تمثلت في آثار مختلفة على جميع النواحي ولاسيما على بعض المنشآت الصناعية ولم تقتصر أضرار الملوحة على المجالات المذكورة، بل تجاوزتها إلى إلحاق الضرر في مجال توليد الطاقة الكهربائية، وأصبحت البصرة مهددة بكارثة كبيرة تنعكس على اقتصادها الوطني وحياتها الاجتماعية بصورة مباشرة. ووفقاً لما تقدم أعلاه فإن البحث يسعى إلى إلقاء الضوء على هذه المشكلة في محافظة البصرة من خلال تحديث المعلومات عن هذه الظاهرة ووفق عدد من المباحث: يتناول الأول، تعريف بالتلوث الملحي ودرجاته فضلاً عن العوامل المسببة للمشكلة في المحافظة، سواء كانت طبيعية أم بشرية، في حين يؤكد المبحث الثاني على المظاهر أو الآثار الاقتصادية الناجمة عن هذه المشكلة على بعض المنشآت الصناعية، والإجراءات المعتمدة في الحد من هذه الظاهرة، وقد اعتمد البحث على جانبين أساسيين في دراسة هذه المشكلة تضمن الجانب الأول، جمع المعلومات والإحصاءات الحديثة عن هذه الظاهرة، في حين يؤكد الجانب الثاني على أبرز تأثير اقتصادي لهذه المشكلة على بعض المنشآت الصناعية في المحافظة، والمعالجات التي يمكن أن تحد من هذه الآثار، واعتمد البحث على المنهج العلمي في البحث والغائم على التحليل العلمي لهذه الظاهرة، والتركيز على ما يتعلق بمحافظة البصرة. وختم البحث بعدد من الاستنتاجات من خلال المباحث أعلاه مع وضع عدد من المقترحات التي تسهم في التخفيف من مخاطر هذه المشكلة والتي أخذت مسبباتها تعكس تأثيراتها على محافظة البصرة.

استندت الباحثة ما أمكن أسلوب التحليل الوصفي الاستنتاجي التحليلي والاعتماد على بعض المؤشرات والإحصائيات كثقافات مساندة وذلك لأغراض دعم التحليل الذي سعت نحو تاطيره الباحثة. وأخيراً تضمن البحث قائمة بالمصادر التي أخذت منها الباحثة وملخصاً باللغة الانكليزية، وقد حاولت الباحثة في هذا البحث الربط بين جانبيه النظري والميداني من أجل الخروج بدراسة متكاملة من الجوانب كافة.



**هدف البحث:** وعليه فإن أهم ما يهدف إليه البحث هو:

- التحليل للعوامل المؤثرة في حدوث التلوث والكشف عن طبيعة امتداته المكاني، كي نتمكن من الوقوف على علة انتشار الظاهرة التي أخذت تحصد جميع قطاعات الاقتصاد لاسيما قطاع الصناعة في البصرة.
- محاولة الكشف عن مدى الضرر الاقتصادي الذي أحدثه التلوث في المنشآت الصناعية والتي انخفضت إنتاجيتها إلى الحد الذي جعلها غير قابلة للنشاط الصناعي لكي يتم الوصول إلى السبل الكفيلة لمعالجته.
- وضع المقترحات والتوصيات المناسبة والتي من شأنها أن تمهم في تحديد الوسائل الكفيلة لعلاجه.

**أهميه البحث:** تكمن أهمية البحث بأنه يتناول قضية مهمة ومعاصرة وذات تأثير اقتصادي تتمثل بتلوث مياه شط العرب ،وما ينتج عنها من خطورة على الوضع الصناعي. وفي ضوء ما تقدم دعت الباحثة إلى ضرورة البحث في هذا الموضوع المهم بقصد الإحاطة بمخاطر التلوث الملحي كونه يتسارع إلى استغلال مواطن الخلل في النظام الاقتصادي ، لذا اقتضت الضرورة الإهتمام بهذه المسألة وأخذها بالحسبان ،أذن فلهذه الدراسة أهمية كبيرة استدعت البحث والدراسة.

#### **مشكلة البحث:**

انعكست مشكلة التلوث الملحي نتيجة انتشار أثارها على الأداء الاقتصادي بتأثيرها في الإنتاج الصناعي، مما يعيق عملية النمو والتنمية في البصرة. ومن هنا يمكننا القول أن هناك مشكلة تستوجب الدراسة والتشخيص ثم إيجاد الحلول والمعالجات ، وفي ضوء ذلك وجدت هذه الدراسة طريقها إلى البحث والدراسة. ونظراً كون هذه الدراسة الأولى من نوعها في هذا المجال في البصرة.

#### **عناصر مشكلة البحث**

- يجيب البحث عن السؤال العام الآتي : ما الآثار الاقتصادية التي يمكن أن تنجم عن التلوث الملحي في بعض المنشآت الصناعية. ويتفرع من هذا السؤال التساؤلات الفرعية الآتية:
- تحليل دواعي وأسباب انتشار هذه الظاهرة.
  - استنباط وسائل وقائية مناسبة لمنع انتشار الملوحة بما يتوافق مع تأثيرها الاقتصادي.

**فرضية البحث: Research Hypotheses** إن لقلة الأمطار في محافظة البصرة أثراً، في حدوث مشكلة التلوث الملحي، كما إن لعناصر المناخ (الحرارة والأمطار والرياح.....الخ) أثرها في حدوث المشكلة (التغيرات المناخية) وفي ضوء الفرضية يمكن صياغة فرضية ثانوية وكما يأتي

- أدت السياسات المائية للبلدان المتشاطئه على العراق إلى استنزاف ظاهرة التلوث الملحي في كافة قطاعات الاقتصاد البصري وعرقلة التنمية.
- إن لطبيعة مياه شط العرب المالحة أثراً في تعدد مظاهر الملوحة.

**مسوغات البحث:** إن اختيار موضوع الدراسة له ما تسوغه ومن هذه المسوغات : تتعرض محافظة البصرة والتي تمثل مساحة ( 19,070 كم<sup>2</sup> ) من مساحة القطر والبالغه 438317 كم<sup>2</sup> (1) إلى واحدة من أخطر المشكلات البشرية إلا وهي مشكلة التلوث الملحي في شط العرب ، والتي أصبحت تهدد القطاع الصناعي للمحافظة، وأثار هذه المشكلة على خفض إنتاجية بعض المنشآت الصناعية في البصرة.

**صعوبات الدراسة:** ومن هذا المنطلق فقد واجهت الباحثة صعوبات كثيرة من أجل الحصول على التسهيلات الرسمية من الدوائر المسؤولة من أجل إستكمال الدراسة الميدانية التي تقوم بها الباحثة، فضلاً عما وجدته الباحثة من صعوبات في جمع البيانات من الدوائر الأخرى، وتتأشد الباحثة الدوائر بضرورة التعاون مع الباحثين ، أملاً في رفع مستوى الأداء خدمة لمحافظة الفتحاء. ومن الصعوبات التي واجهت الباحثة ندرة البيانات ، وقلّة المعلومات التي تضمنتها المصادر المكتبية عن تأثير هذه الظاهرة على الصناعة في البصرة، مما استوجب القيام بجولة ميدانية شملت المناطق التي تنتشر فيها الملوحة في البصرة وذلك لجمع المعلومات عن طريق الملاحظة وأجراء المقابلات الشخصية من ذوي الاختصاص في المؤسسات الحكومية المعنية، التي عاصرت الملوحة التي حصلت شهري تموز وأب 2009.

#### منهج البحث المستخدم: Research methodology

لقد اعتمدت الباحثة لتحقيق هذا الهدف على ما هو متوفر من معلومات من المصادر المكتبية عن مشكلة التلوث الملحي في العراق بشكل عام والبصرة بشكل خاص وعلى جمع البيانات والمعلومات العلمية المنشورة في المجالات المتخصصة ، وتحليلها وربطها بالمفهوم العلمي، والبحث المكتبي في الأبحاث المنشورة.

يعد موضوع التلوث الملحي من أكثر الميادين البحثية طرماً حيث لا تكاد نجد مكتبة أو دار نشر ، أو جامعة إلا وقد حظي هذا الموضوع بوافر من الدراسات والبحوث ، والكتب المتنوعة ، إلا إن الجانب الاقتصادي لم ينل الحظ المناسب بين هذه البحوث رغم أنه مكن الخطر من انتشار هذا الداء الفتاك، وحين قامت الباحثة بتقليب ما توفر لديها من أبحاث ألفاً متنوعة في المجال فاخترت أقربها لموضوعها وهنا نود الإشارة إلى مجموعة من النقاط التي ترى بأهمية التنويه لها في البداية وهي:

- إن التحليل العلمي لا يتعامل مع أية ظاهرة في المجتمع إلا ضمن إطار بروزها وانتشارها، ومن ثم التعريف بأسبابها المباشرة والمساعدة. وأن أية حلول لا تعالج أسباب الظاهرة تبقى حلول ناقصة بعيدة عن العلاج الصحي، إن التحليل العلمي لا يمسك قشور الظاهرة ويترك بواطنها بل يبحث في جوهر الأسباب التي أدت إلى هذه الظاهرة والظروف التي برزت واستمرت فيها.

- إن تطور أي ظاهرة سلبية يدل بشكل أو بآخر على وجود نقص أو خلل في الأسلوب المتبع للقضاء عليها، ووجود المناخ المساعد على بقائها وتطورها.

- لا يمكن تجاوز الأزمة بالفقر عليها، وتبسيطها كأنها لم تعد منتشرة بعكس ما يبرزه الواقع الملموس إن من يراوده شعور بأن العمالة ما هي إلا مشكلة بسيطة وأنية فهو يخطئ التقدير في طرح الحلول واستيعاب الأزمة الراهنة.

إن مشكلة التلوث الملحي بدأت تتفشى في كل قطاعات الاقتصاد ولابد من تدارك الأمر قبل أن تستفحل أخطارها، وبالرغم من تناول العديد من المؤسسات الرسمية والشعبية هذا الموضوع، إلا أن التناول كان متفاوتاً من حيث الصدق والجديّة في العلاج، وكل حسب منظاره الخاص.

(1) نصر عبد السجاد الموسوي، التباين المكاني لخصائص تربة محافظة البصرة، أطروحة دكتوراه، جامعة البصرة، آداب جغرافية



من الجدير بالملاحظة ونحن نحاول أن نسهم بدورنا في كشف حقيقة الأسباب التي أدت إلى بروز هذه الظاهرة الخطيرة، والمساهمة بطرح الحلول لها هو غياب التقارير والإحصائيات والمعلومات الرسمية الدقيقة أو الميدانية، ما عدا القليل جداً منها. حيث لم تتوفر يوماً هذا الدراسة العلمية المنتزعة بمصالح المجتمع وأفراده أولاً وأخيراً ما عدا بعض المحاولات الإيجابية التي طرحها بعض المختصين من خلال ورشة العمل حول المياه مصدر الحياة ومنطلق الازدهار الاقتصادي، المقامة على نادي المركز الثقافي النفطي في محافظة البصرة التي نظمتها مجلس المحافظة في الفترة ما بين 18-19 تشرين الثاني 2009 ولا نخفي قناعتنا في أنه حتى لو وجدت مثل تلك الدراسات فإنها ستكون منحازة إذا كانت رسمية، أو مقيدة في بحثها، لتخفي وراءها خطورة المرحلة التي وصلت إليها هذه المشكلة...

**مجالات البحث :** ثمة ثلاثة محددات أساسية لكل دراسة اقتصادية ينبغي على الباحث تحديدها تتمثل بالمجال المكاني والجغرافي والزمني ويمكن توضيح المجالات الثلاثة لدراستنا بما يأتي:-

**المجال المكاني:** انحصر المجال المكاني في شركة البترو شركة الثرمستون مديرية كهرباء البصرة لاسيما محطة كهرباء الهارثة والنجبية.

**المجال الجغرافي:** ويقصد به المكان أو المنطقة الجغرافية التي ستجرى فيها الدراسة، ولقد كان مكان دراستنا هذه هو محافظة البصرة ممثلاً للمجال الجغرافي وتبين إن التلوث الملحي منتشر في مناطق مختلفة من المحافظة.

**المجال الزمني:** ونعني به تحديد المدة الزمنية التي استغرقت فيها الدراسة بجانبها النظري والميداني والمدة الزمنية للدراسة في جانبها النظري امتدت من 2009/1/1 حتى 2010/9/1 فيما امتدت المدة الزمنية للدراسة في جانبها الميداني من 2009/7/1 حتى 2011/9/1 من الدراسة وحتى نهاية جمع البيانات.

تحديد نمط أو نوع الدراسة: يتحدد نوع الدراسة بالمعلومات المتوفرة لدى الباحثة وعلى أساس الهدف الرئيس للبحث. وفي دراستنا نحاول تشخيص أهم الأسباب المؤدية إلى انتشار التلوث الملحي، والتعرف على الآثار الناجمة من انتشاره، والآثار التي يمكن أن تنجم من ذلك من خلال جمع المعلومات المتعلقة بالدراسة.

وتعد الدراسة الحالية دراسة وصفية (تهدف إلى اكتشاف الوقائع الاقتصادية بمعنى وصف مستلزمات الحقيقة الاقتصادية وتصويرها). ولما كان من مستلزمات الدراسة الوصفية التحليلية تحديد هدف البحث ومفاهيمه ومنهجه وأدواته ومجالاته ثم جمع البيانات وتفريغها أو تبويبها وتحليلها وأخيراً كتابة النتائج والتوصيات. فقد عمدت هذه الدراسة إلى استيفاء هذه الشروط جميعاً لتكون دراسة وصفية تحليلية<sup>0</sup>

**المقابلة: The Interview** قد استعملت الباحثة هذه الأداة في الزيارة الإستطلاعية، وقد كشفت المقابلة عن الإبعاد المهمة للمشكلة، وكذلك تنمية الفرضيات، وقد استعملت الباحثة أداة المقابلة أيضاً أسلوب جمع العينات وتحليلها.

## المبحث الأول: الإطار النظري للمبحث:

## أولاً: مفهوم التلوث الملحي ودرجاته:

**1- التلوث الملحي:** عبارة عن أي تغير طبيعي في نوعية المياه، يجعله غير ملائم للاستعمالات المختلفة، في الشرب، والصناعة، والزراعة، والصيد، والترسيح (1). وتنتشر ظاهرة التملح عبر العالم في كل القارات باستثناء المناطق القطبية، وإن أكثر من نصف مصادر المياه الجوفية العالمية ممتلحة، وتزداد هذه النسبة نتيجة ازدياد الطلب على مصادر المياه (2) وإن نحو 77 مليون هكتار، والتي تعادل 5% من المساحة العالمية تعاني من هذه المشكلة (3). أما في العراق فقد ارتفعت الملوحة في مياه نهري دجلة والفرات إلى مستويات قياسية، وتقدر الكميات السنوية من الأملاح تضاف إلى ترب الأراضي المروية من مياه الأنهار في العراق بحوالي 3 مليون طن سنوياً (4) فتقدر الدراسات الحديثة إن 50% من أراضي السهل الرسوبي قد أصابها التملح (\*).

**2- حالات التلوث الملحي:** Degree of Salinity يقصد بدرجات خطورة التلوث الملحي شدة بروزه في منطقة ما ومدى خطورته على موارد الثروة الطبيعية، وتحدد تلك الخطورة بحسب نوع المسببات كان تكون عوامل طبيعية أو بشرية أو كليهما معاً وفي هذه الحالة تشتد خطورة التلوث الملحي ويكون من الصعب معالجته لذلك نجد جدول تصنيف المياه اعتماداً على المجموع الكلي للمواد الصلبة الكلية الذائبة TDS (BOUWER, 1978) وحدد حالات التلوث الملحي في أربع أوجه رئيسة يمكن أدرجها بالجدول الآتي:

## جدول (1)

## حالات التملح للمياه حسب معيار BOUWER

| تركيز (TDS) (PPM) | صنف الملوحة    |
|-------------------|----------------|
| <1000             | جيدة           |
| 1000-10000        | متوسطة الملوحة |
| 10000-35000       | مالحة          |
| >35000            | مالحة جداً     |

المصدر: -محمد فوزي خطاب، محمد فوزي عمر، محمد ميثب، دراسة نوعية المياه الجوفية في منطقة خرسباط شمال شرق مدين الموصل، مجلة جامعة تكريت، جامعة تكريت، كلية الإدارة والاقتصاد، العدد 10، 2005 ص 135.  
يتبين من الجدول اعلاه بأن هناك اربعة حالات للتملح هي:

(1) د.علي حسن موسى، التلوث البيئي، الطبعة الثانية، (دمشق، دار الفكر، 2006)، ص 302.

(2) International center for biosaline agriculture ,website of international .center for biosaline agriculture ,islamic development bank ,(icba)2000,p30.

(3) Munnsr.cramer,g.r.and m.c.ball,interactions between ,rising co2,coil salinity and plant growth in:luoy,mooney ha.eds car bon dioxide and environ mental stress,London :academic press,1999,pp139-167.

(4) Matalby vironmental & Ecologcal study of the Marshlands of Mesopotamia.University exta E.An Eexer1994.

(\*) قدرت دراسة علمية في وزارة الزراعة العراقية عام 2000 بأن السهل الرسوبي في العراق يحتاج إلى حمولة قطار يسير بسرعة 50 كم/ساعة ولمدة ثلاث سنوات حتى تتم تنظيف الأملاح منه. وقد زادت نسبة الملوحة بسبب المدود التركية على نهر الفرات بنسبة 5,5%. بعد دخوله سوريا. لمزيد من المعلومات ينظر د.محمد عبد المجيد حمون الزبيدي، الأمن المائي العراقي - دراسة عن سير المفاوضات قسمت المياه الدولية، الطبعة الأولى (بغداد، سلسلة رسائل جامعية، 2008) ص 116.



أ- **تلوث ملحي ضعيف:** slight ويؤثر بحدوث ملوحة ضعيفة جداً في المياه والتربة مما لا يؤثر تأثيراً واضحاً في القدرة الإنتاجية.

ب- **تلوث ملحي معتدل:** moderate ويؤثر بحدوث ملوحة بدرجة متوسطة للمياه فضلاً عن تملح واضح للتربة مما يقلل من عائديه الإنتاج بنسبة تصل إلى 25% وهذه المرحلة يكون من السهل معالجتها إذا طبقت تدابير سريعة واقتصادية.

ج- **تلوث ملحي شديد:** severe وان الملوحة الشديدة أيضاً يرافقها انخفاض الإنتاج النباتي بحدود (50%) وتشكل الملوحة الشديدة نسبة تصل (28,3%) من مساحة الأراضي الجافة في العالم، وتصل نسبته في قارة أفريقيا لوحدها حوالي 21,9% من مساحتها وحوالي (10,7%) من مساحة اسبانيا<sup>(1)</sup>

د- **تلوث ملحي شديد جداً:** very severe يتمثل هذا النوع من الملوحة بتحويل الأرض الزراعية إلى وضعية غير منتجة تماماً بشكل لا يمكن استصلاحها إلا بتخصيص مبالغ مالية وتكاليف اقتصادية باهضة على مساحة محدودة من الأرض المصابة بهذه الحالة من الملوحة، إذا غالباً ما يكون علاج ذلك غير منتج نهائياً، وبالرغم من أن هذه الأراضي كانت تتمتع بقدرات إنتاجية كبيرة كما هو عليه الحال في قطرنا (2).

وللتعرف على درجة خطورة التلوث الملحي في البصرة وما يرافقه من تدني وتدهور في نظام البيئة الحيوي، فلابد لنا من التعرف على أسبابه بشكل مفصل ليساعدنا في وضوح الرؤيا في تحديد هذه المشكلة وأبعادها وهذا ما ينضح لنا لاحقاً، استكشف لنا حقائق نظرية وتطبيقية نستفيد منها في تقييم عوامل تكون هذه الظاهرة وكذلك نكشف لنا عن الأساليب التي استخدمها العلاج البصري لتعايش مع هذه المشكلة.

#### ثانياً: أسباب التلوث الملحي في شط العرب: Water salinity in Shatt-AL-Arab Causes

هناك ثمة مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية أدت إلى ظهور مشكلة التلوث الملحي ونفاضها في محافظة البصرة ويمكن دراسة هذه العوامل على النحو الآتي:

(1) د.علي صاحب طالب الموسوي، ظاهرة التصحر - مشكلة بيئية خطيرة - دراسة جغرافية لأسبابها وأبعادها عالمياً وقطرياً، جامعة الكوفة، مجلة كلية التربية للبنات، العدد 9، 2008، ص 25.

(2) نفس المصدر، ص 26.

## 1- العوامل الطبيعية :

إن ظهور وتطور ملوحة مياه شط العرب هي نتيجة للعوامل المتداخلة الطبيعية منها وتلك المرتبطة بتأثير العامل البشري (1) فمن العوامل الطبيعية المشاركة في تكوين الملوحة هي الطبيعة الجغرافية، حيث الانحدار الضئيل لمستوى الأرض قياساً لمستوى سطح الخليج العربي، الظروف الجيومورفولوجية والبيولوجية وأخيراً الظروف المناخية، أما تلك التي تنسب إلى العامل البشري فهي المتمثلة بالأساس إلى جهل الإنسان للقوانين وتبرز أثر هذه العوامل الطبيعية وفي مقدمتها الخصائص المناخية في زيادة ظاهرة الملوحة وتشمل:-

أ- **الموقع الجغرافي:** إذ تقع محافظة البصرة في الجزء الجنوبي من السهل الرسوبي الذي يشكل حوضاً مقعراً مفتوحاً باتجاه الخليج العربي **geosyncline** قد ملئ برواسب المنقولة من المرتفعات المجاورة بواسطة انهار دجلة والفرات والكارون والكرخى والوديان الغربية. أيضاً فإن البصرة تقع على خط طول 37، 47 ° شرقي خط كرنج وعلى خط عرض 30، 32 شمال خط الاستواء عند ملتقى نهري دجلة والفرات (2) لذا كان لهذا الموقع أثره الواضح في التغيرات المناخية للمحافظة.

ب- **طبيعة الظروف المناخية أو التغيرات المناخية:** وتعد العوامل المناخية من أهم العوامل الأساسية التي تسهم في تفاقم المشكلة، حيث يرتبط ذلك لما تشهده هذه المناطق من صفاء السماء وقلة الرطوبة وخلو السطح من الغطاء النباتي وكلها عوامل تساعد على وصول أكبر قدر ممكن من الإشعاع الشمسي والذي بلغ 8,4 ساعة / ساعة 7,9 ساعة لشهري تشرين الأول والثاني من عام 2009 إلى سطح الأرض خلال الفصل الحار، وإن هذه الخصائص ينتج عنها زيادة نشاط ملوحة المياه. لأن واردات دجلة والفرات (3) ستتأثر كثيراً بفعل التغير المناخي.

- **الإشعاع الشمسي :** إن البصرة تقع ضمن نطاق إقليم المناخ الصحراوي مما أثر في شدة الإشعاع الواصل إلى سطح الأرض الذي ينجم عنه ارتفاع في درجات الحرارة خاصة في فصل الصيف وتتأثر كمية الإشعاع برطوبة سقوط الإشعاع الشمسي وطول النهار ومعدل ساعات السطوع الفعلية. وإن زيادة عدد ساعات السطوع الشمسي تسهم في رفع كمية التبخر اليومي والمسنوي مما يؤدي إلى ترسيب الأملاح في التربة المروية ورفع مناسيب المياه الجوفية إلى سطح التربة تاركة أملاحها بعد تعرضها للتبخر.

فمن الطبيعي إن تؤثر الحرارة العالية على المياه فتؤدي إلى التبخر الشديد والذي قدر بحوالي 172 سنتيمتر سنة، ومن ثم الزيادة في ملوحة هذه المياه في فصل الصيف في حين تكون الملوحة أقل في الشتاء وبداية الربيع وذلك لزيادة كميات المياه العذبة التي يصعبها شط العرب وتكون الملوحة أعلى درجة في الصيف وتنخفض درجة الحرارة خلال الشهور الشتاء من 35 درجة مئوية إلى 12 درجة مئوية (1).

- **درجات الحرارة:** Temperature بسبب الزيادة في معدلات درجات الحرارة في محافظة البصرة وما رافق ذلك من تطرف كبير في درجات الحرارة المسجلة الأمر الذي جعل المدى الحراري اليومي والشهري والمسنوي كبير جداً، بحيث يصل معدل الحرارة العظمى

(1) خالد إبراهيم، الملوحة خطورتها ومخيفة التعايش معها، مجلة البصرة، العدد الثاني، السنة الأولى، جامعة البصرة، المركز الثقافي، 1979، ص 77.

(2) الشيخ عبد القادر باش عيان العباسي - موسوعة تاريخ البصرة - الجزء الأول، خطط البصرة - شركة التأسيس للطبع والنشر المساهمة ص 44

(3) وأن هناك سيناريو يفترض ارتفاعاً في درجة حرارة الأرض بمقدار 1,6 درجة مئوية متوقع أن يؤدي إلى نقصان واردات الفرات بنسبة 29% وفي سيناريو آخر إن ارتفاعاً في درجة حرارة الأرض بمقدار 3,2 سيؤدي إلى نقصان 79% من واردات الفرات.

(4) عبد النبي الفضبان، ناقد الماجد، التلوث البحري في المنطقة البحرية للمنظمة، طبعة الأولى، (الكويت، المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية 2000)، ص 22.



السنوي في محطة البصرة 47,7م و47,4م في شهري تموز وأب عام 2009، مقارنة بعام 2008، والتي بلغت 46,9م و47,7م في شهري تموز وأب. والجدول التالي يبين ذلك الارتفاع حسب الأشهر وخلال السنتين.

## جدول (2)

متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى في البصرة للسنتين 2008-2009

| الشهر        | 2008   |        | 2009   |        |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
|              | الصغرى | العظمى | الصغرى | العظمى |
| كانون الثاني | 4,7    | 14,6   | 5,3    | 18,3   |
| شباط         | 20,8   | 8,3    | 23,2   | 11,8   |
| آذار         | 15,6   | 30,9   | 13,7   | 27,5   |
| نيسان        | 16,1   | 33,8   | 19,3   | 32,2   |
| أيار         | 26,7   | 40,6   | 26,6   | 41,6   |
| حزيران       | 29,4   | 44,6   | 28,2   | 45,0   |
| تموز         | 30,3   | 46,9   | 30,6   | 47,7   |
| أب           | 29,2   | 47,7   | 30,1   | 47,4   |
| أيلول        | 27,9   | 43,3   |        |        |
| تشرين الأول  | 20,9   | 36,0   |        |        |
| تشرين الثاني | 13,7   | 26,3   |        |        |
| كانون الأول  | 7,5    |        |        |        |

المصدر: احتسب الجدول استناداً الى وزارة النقل والمواصلات، الهياكل العامة للأشياء الجوية العراقية، محطة الرصد الجوي، قسم المناخ. بيانات غير منشورة، 2010.

**اتجاه الرياح وسرعتها:** تنصف الرياح في محافظة البصرة بانخفاض سرعتها مع بقية أجزاء القطر على مدار السنة نظراً لوقوع القطر ضمن الحزام شبه المداري الواقع تحت تأثير الضغط المرتفع شتاء والمنخفض الحراري صيفاً إذ لا تساعد هاتان المنظومتان على هبوب رياح شديدة السرعة باستثناء بعض حالات الاضطرابات الجوية وحالات عدم الاستقرار التي ترافق المنخفضات الجوية التي تصاحبها رياح سريعة عادة ويتميز المحافظة بسيادة الرياح الشمالية الغربية بالمرتبة الأولى ويزداد هذا الاتجاه في شهر تموز وتنخفض في شهر كانون الثاني، إذ تنصف الرياح الهابيه في هذا الاتجاه بجفافها خلال الفصل الحار وزيادة سرعتها وارتفاع درجة حرارتها وخاصة عند الظهر في أشهر حزيران تموز وأب وهي مثيرة للغبار وتسبب عواصف غبارية ورملية، إما خلال الفصل البارد فتكون هذه الرياح باردة جافة مثيرة للغبار والجدول (3) يبين ذلك الاتجاه.

جدول (3)

الاتجاه السائد لرياح في البصرة للعامين 2007-2008

| 2008 | 2007   | الشهر        |
|------|--------|--------------|
| NW   | NW     | كانون الثاني |
| NW   |        | شباط         |
| MISS |        | آذار         |
| MISS | N/SE/S | نيسان        |
| NW   | NW     | أيار         |
| NW   | NW     | حزيران       |
| NW   | NW     | تموز         |
| NW   | NW     | أب           |
| NW   | NW     | أيلول        |
| NW   | NW     | تشرين الأول  |
| NW   | NW     | تشرين الثاني |
| NW   | NW     | كانون الأول  |

المصدر : استخراج الجدول اعتماداً على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأتواء الجوية العراقية، محطة الرصد الجوي، قسم المناخ. بيانات غير منشورة، 2010.

إما بالنسبة إلى سرعة الرياح في البصرة فتتصف بانخفاضها وإن المعدل السنوي لسرعة الرياح يبلغ (4,1 م/ثا) في المحافظة والذي يوضحه الجدول (4).



جدول (4)

سرعة الرياح في البصرة للعامين 2007-2008 أقصى سرعة م/ثا

| الشهر        | 2007 | 2008 |
|--------------|------|------|
| كانون الثاني | M    | 4    |
| شباط         | M    | 5,6  |
| آذار         | M    | M    |
| نيسان        | 4,4  | M    |
| أيار         | 3,7  | 4,9  |
| حزيران       | 6,6  | 7,3  |
| تموز         | 5,7  | 4,9  |
| آب           | 4,7  | 4,3  |
| أيلول        | 4,8  | 4,5  |
| تشرين الأول  | 2,6  | 3,8  |
| تشرين الثاني | 3,7  | 3,7  |
| كانون الأول  | 4,5  | 4,2  |

المصدر: استخرج الجدول اعتماداً على وزارة النقل والمواصلات، الهياكل العامة لأنواع الجووية العراقية، محطة الرصد الجوي، قسم المناخ. بيانات غير منشورة، 2010.

وتتباين سرع الرياح من شهر إلى آخر حيث سجل شهري حزيران وتموز أعلى معدل لسرع الرياح إذ بلغت (7,3 م/ثا) و(4,9 م/ثا) على التوالي للعام 2008، وإن شهر تشرين الأول سجل أدنى قيم في سرعة الرياح (3,8 م/ثا)، للعام 2008. تشهد سرع الرياح في المحافظة تطرفاً كبيراً في بعض الأحيان إذ يحدث إن تنخفض السرعة عن المعدل العام في أكثر الأشهر سرعة أو زيادتها إلى حد القوة والتدمير كما حدث في أيار 1973 حيث وصل سرعة الريح إلى (39 م/ثا). ينتج عن سرعة الرياح زيادة في الكميات المحمولة من الغبار والعوالق وبالأخص في المنطقة الغربية من المحافظة كما يوضحها الجدول ادناه.

## جدول (5)

الغبار المعلق في محافظة البصرة للاعوام 2007-2009

| شهر          | 2007 | 2008 | 2009 |
|--------------|------|------|------|
| كانون الثاني |      | 0    | 1    |
| شباط         |      | 7    | 7    |
| آذار         |      | 3    | 8    |
| نيسان        | 13   | 5    | 5    |
| أيار         | 10   | 13   |      |
| حزيران       | 5    | 8    |      |
| تموز         | 6    | 15   |      |
| آب           | 3    | 3    | 7    |
| أيلول        | 3    | 0    | 7    |
| تشرين الأول  | 1    | 0    | 6    |
| تشرين الثاني | 1    | 0    | 1    |
| كانون الأول  | 2    | 0    | 0    |

المصدر: استخرج الجدول اعتماداً على الهيئة العامة للأتواء الجوية العراقية، محطة الرصد الجوي - محطة أنواء البصرة، حي الحسين ، بيانات غير منشورة للعام 2010.

يتضح من الجدول (5) أن أعلى معدل للكميات المحمولة من الغبار المعلق بلغت 15، في شهر تموز من عام 2008. مقارنة بشهر تموز من عام 2007. والجدول (6) يوضح كميات الغبار المتصاعد من سطح الأرض .

## جدول (6)

الغبار المتصاعد في محافظة البصرة للاعوام 2007-2009

| شهر          | 2007 | 2008 | 2009 |
|--------------|------|------|------|
| كانون الثاني |      | 1    | 1    |
| شباط         |      | 8    | 6    |
| آذار         |      | 8    | 7    |
| نيسان        | 10   | 3    | 3    |
| أيار         | 3    | 6    |      |
| حزيران       | 10   | 19   |      |
| تموز         | 4    | 13   |      |
| آب           | 2    | 3    | 4    |
| أيلول        | 2    | 2    | 4    |
| تشرين الأول  | 1    | 0    | 1    |
| تشرين الثاني | 1    | 0    | 1    |
| كانون الأول  | 1    | 0    | 1    |

المصدر: استخرج الجدول استناداً على الهيئة العامة للأتواء الجوية العراقية، محطة الرصد الجوي - محطة أنواء البصرة، حي الحسين. بيانات غير منشورة 2010.



هذا فضلاً عن سبادة الرياح الشمالية الغربية الجافة لمعظم أيام السنة (wind) المعدل التي تنتقل معها الأملاح المتبلورة من الأراضي المالحة التي تمر عليها والتي تبلغ سرعتها حوالي 8,9 م/ث و 7,0 م/ث في شهري تموز وأب 2007 (1).

لذا تعد الرياح والعواصف واحدة من الأسباب الرئيسية لعمليات ملوحة المياه، والجدول أدناه يبين معدلات العواصف الغبارية في البصرة .

## جدول (7)

العواصف الغبارية بالأيام في البصرة للسنتين 2007-2008

| الشهر        | 2007 | 2008 |
|--------------|------|------|
| كانون الثاني |      | 1    |
| شباط         |      | 1    |
| آذار         |      | 1    |
| نيسان        | 1    | 1    |
| ايار         | 1    | 0    |
| حزيران       | 0    | 0    |
| تموز         | 0    | 0    |
| أب           | 0    | 0    |
| ايلول        | 0    | 0    |
| تشرين الأول  | 0    | 0    |
| تشرين الثاني | 0    | 0    |
| كانون الأول  | 0    | 0    |

المصدر: استخراج الجدول اعتماداً على الهيئة العامة للأرصاد الجوية العراقية، محطة الرصد الجوي - محطة أنواء البصرة، حي الحسين بيانات غير منشورة. 2010.

**-التبخّر الشديد :** تنتسب المحافظة إلى النواحي الجافة الصحراوية ذات المناخ القاري، تتصف بتقلبات كبيرة في الرطوبة وحرارة الهواء اليومية والسببية حسب البيانات الواردة في الجداول اعلاه وما تجدر الإشارة إليه إن شدة التبخّر تؤدي إلى زيادة ترسيب الأملاح في مياه شط العرب، كما إن طبيعة الرياح الهابيه على محافظة البصرة تؤدي دوراً كبيراً في زيادة شدة التبخّر خاصة وأن محافظة البصرة تتعرض إلى هبوب الرياح الشمالية الغربية N/SE/S الجافة طيلة أيام السنة فضلاً عن هبوب الرياح الجنوبية N/S التي تؤدي عند هبوبها على محافظة البصرة إلى رفع درجات الحرارة فيها وقد أشار المقدسي إلى ذلك بقوله إن البصرة حين هبوب الرياح الجنوبية تكون بحرارة شديدة والبطائح نعوذ بالله منها ومن شاهدها في الصيف رائ العجب (1). الأمر الذي أدى إلى زيادة شدة تبخر المياه المتراكمة على السطح ومن ثم ترك الأملاح التي تحتويها تلك المياه على سطح التربة، لذا نجد إن معدل التبخر السنوي في محافظة البصرة مرتفع وهذه الكمية بقدر كمية التساقط السنوي فيه والبالغة 1ملم و 2ملم خلال شهري تشرين الأول وتشرين الثاني من العام 2009 (2). والتبخّر يؤدي إلى زيادة تراكيز الأملاح.

(1) المصدر السابق

(2) إبراهيم علي العيسوي، تحليل جغرافي للأسباب مشكلة ملوحة التربة في مدينة البصرة في العصر الإسلامي، مجلة اداب البصرة، كلية الاداب، العدد 49، سنة 2009، ص 267.

(3) وزارة البيئة، دائرة حماية تحسين البيئة للمنطقة الجنوبية، مديرية بيئة البصرة، وحدة مراقبة نوعية المياه. بيانات غير منشورة، 2010.

-الرطوبة Humidity وما يساعد على ارتفاع التبخر أيضاً قلة الغيوم والرطوبة النسبية التي تبلغ 23% و25% خلال شهري تموز وأب على التوالي خلال العام 2008 مقارنة مع عام 2007 التي بلغت 22% و24% لنفس الأشهر.

جدول (8)

الرطوبة النسبية في البصرة للاعوام 2009-2007 %

| الشهر        | 2007 | 2008 | 2009 |
|--------------|------|------|------|
| كانون الثاني |      | 67   | 57   |
| شباط         |      | 51   | 56   |
| آذار         |      | MISS | 42   |
| نيسان        | 44   | MISS | 39   |
| أيار         | 31   | 25   |      |
| حزيران       | 24   | 19   |      |
| تموز         | 22   | 23   |      |
| أب           | 24   | 25   |      |
| أيلول        | 26   | 33   |      |
| تشرين الأول  | 39   | 45   |      |
| تشرين الثاني | 45   | 58   |      |
| كانون الأول  | 62   | 60   |      |

المصدر: استخرج الجدول بالاعتماد على الهيئة العامة للأرصاد الجوية العراقية، قسم المناخ، السجلات المناخية، محطة الرصد الجوي، البصرة، 2010.

- كمية ونوعية مياه الأمطار والثلوج الذائبة: إذ إن الأمطار بإشكالها تحتوي على مواد مذابة مصدرها الرذاذ المتطاير من سطح البحر (1). وتعد قلة كمية الأمطار الساقطة صفة عامة للمناطق الجافة وشبه الجافة والتي لا تزيد أمطارها عن (500 ملم) كحد أعلى تتميز بقلة قيمتها الفعلية نتيجة زيادة معدلات التبخر التي تتراوح بين (2000-4000) ملم سنوياً تقريباً، وهي معدلات مرتفعة جداً تفوق قيم الأمطار الساقطة أضعافاً مضاعفة، فضلاً عن طبيعة تذبذب الأمطار بين سنة وأخرى، إذ يتراوح معدل الانحراف فيها بين (30-90%) سنوياً (2). يتضح من الجدول (9) إن مجموع الأمطار السنوي في محافظة البصرة قد بلغ (91) ملم إذ إن هذه الكمية تتباين من شهر إلى آخر إذ بلغ أعلى مستوى لها في شهر (كانون الأول) وينعدم تماماً في أشهر الصيف (حزيران، تموز، آب). وعليه فإن كمية الأمطار التي تسقط في المنطقة لا يمكن الاعتماد عليها في الزراعة .

(1) وزارة الزراعة، مجلة الزراعة العراقية، العدد الرابع، بغداد، 2005، ص 24.

(2) د. علي صاحب طالب الموسوي، مصدر سابق، ص 41.



## جدول (9)

الأمطار السنوية في البصرة لعام 2007 ملم

| الشهر                | الامطار 2007/ملم |
|----------------------|------------------|
| كانون الثاني         | قطرات متفرغة     |
| شباط                 | 11               |
| آذار                 | 12,5             |
| نيسان                | 6                |
| تشرين الثاني         | 13,5             |
| كانون الاول          | 49               |
| مجموع الأمطار السنوي | 91               |

المصدر: وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، تقرير الإحصائيات البيئية لسنة 2005 إحصاءات البيئة في العراق، بغداد، تشرين الثاني 2006، ص 67.

والجدير بالذكر إن المناطق الجافة تستقبل الأملاح وتقوم بتجميعها وقد أثبتت التجارب التي أجريت في المناطق الجافة إن الأملاح تتراكم في التربة التي يقل سقوط المطر فيها عن 300 ملم. أما في المناطق التي يزيد فيها معدل الأمطار عن 400 مم فتعتبر أمطارها فعالة في غسل الأملاح التي تراكمت (3).

ت- نوعية مياه الري: تحتوي مياه الري المستخدمة في محافظة البصرة المتمثلة بمياه انهار دجلة والفرات وشط العرب وفرعوهما، على كميات من الأملاح تتباين من مكان لآخر ومن فصل لآخر بصورة عامة يزداد المحتوى الملحي لمياه الري كلما اتجهنا إلى الجنوب، فمثلاً بلغ معدل ملوحة مياه دجلة في البصرة 2088 ملغم/لتر، 2258 ملغم/لتر، 2065 ملغم/لتر، 3006 ملغم/لتر، 1308 ملغم/لتر، 1498 ملغم/لتر، 1407 ملغم/لتر، 1502 ملغم/لتر) خلال أشهر شباط، آذار، نيسان، مايس، حزيران، تموز، آب، أيلول على التوالي خلال العام 2009 مقارنة بعام 2008 والتي بلغت كمية الأملاح الكلية الذاتية TDS (3234 و 2955 و 3080) ملغم/لتر خلال أشهر تشرين الأول، كانون الثاني، كانون الأول خلال العام 2008 (2). أما بالنسبة لكمية الأملاح الذاتية TDS لمياه الفرات في البصرة عام 2009 فقد بلغ 3646 ملغم/لتر 3241 ملغم/لتر، 3783 ملغم/لتر، 4259 ملغم/لتر، 2964 ملغم/لتر، 2587 ملغم/لتر، 2235 ملغم/لتر، 4226 ملغم/لتر، 10330 ملغم/لتر خلال الأشهر كانون الأول، شباط، آذار، نيسان، مايس، حزيران، تموز، آب، وأيلول مقارنة مع العام 2008. فقد بلغ معدل الأملاح الكلية خلال أشهر تشرين الأول، تشرين الثاني، وكانون الأول نحو 3624 ملغم/لتر، 3407 ملغم/لتر، 5600 ملغم/لتر (3)، ووصلت نسبة الملوحة في شط العرب 4118 ملغم/لتر، 3037 ملغم/لتر، 2698 ملغم/لتر خلال أشهر تشرين الأول، تشرين الثاني، وكانون الأول، وطبقاً لمعيار BOUWER كما تم الإشارة إليه سابقاً فإن مياه دجلة والفرات تعد ذات ملوحة متوسطة (moderate) أو من الصنف الثالث. أما مياه شط العرب فطبقاً للمعيار المذكور سابقاً تعد ذات ملوحة عالية (high to medium salinity).

(3) لجنة الموارد المائية المستخدمة للشرق الأوسط - وجهات أخرى، المياه للمستقبل / الضفة الغربية، قطاع غزة، إسرائيل والأردن، ترجمة فؤاد سروجي، الطبعة العربية الأولى (عمان، الأمانة للنشر والتوزيع، 2003) ص 60.

(2) دائرة حماية تحسين البيئة للمنطقة الجنوبية، مديرية بيئة البصرة، شعبة الرقابة البيئية، بيانات غير منشورة، 2010.

(3) المصدر السابق

salinity) وهذا النوع من المياه لا يمكن استخدامه في الإرواء على التربة ذات التصريف المحدود كما يجب اختيار المحاصيل المقاومة للملوحة والقيام بإدارة خاصة للتربة من أجل السيطرة على ملوحتها أو بكلمة أخرى توفر الغسل الجيد للتربة EATON (1950) (4).

ث- **تأثير شط العرب بظاهرة المد والجزر**: وقوع مجرى شط العرب تحت تأثير النظام المدي المساند في شمال الخليج العربي وهو نظام يسوده المد والجزر النصف اليومي، فضلاً عن عامل مساعد آخر هو حركة المد والجزر التي تحدث مرتين في اليوم، ويضاف إلى السداد وجود العديد من الجزر في وسط شط العرب مثل جزيرة أم الرصاص وجزيرة محيله وجزيرة القطعة. إن عدد جزر شط العرب يبلغ (24) (5).

ح- **ملوحة التربة**: كما يمكن أن يعزى ارتفاع المواد الذائبة في شط العرب إلى زيادة تملح التربة التي تمر بها مياه روافد شط العرب من جهة وانعدام تأثير الاهوار كمستودع للحمولات النهريّة الذائبة من نهري دجلة والفرات من جهة أخرى وتقدر مجموع الأراضي المروية في حوضي دجلة والفرات داخل العراق 272000000 دونم، وتقدر مجموع الأراضي المتضررة بالتملح 136000000 دونم بنسبة 50% من مجموع الأراضي المروية (1)؛ وتقدر المساحة الأراضي المتأثرة بالأملاح وارتفاع ماء الأرض في البصرة نحو 653 ألف هكتار وتحتوي هذه الأرض بصورة رئيسة على كلوريدات الكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم المتبادل فيها أحياناً إلى 70% (2).

ج- **كما إن موقع المحافظة على رأس الخليج العربي**: قد أدى إلى تفاقم مشكلة الملوحة حيث إن مياه الخليج العربي المالحة تتوغل إلى شط العرب وذلك من خلال الفترات التي يقل فيها تصريف مياه النهر المذكور وبذلك تتقدم المياه التي يصرّفها النهر فوق المياه المالحة بسبب ارتفاع كثافتها والتي تنساب إلى القنوات الأروائية المنفرعة شط العرب (3). والتي تبلغ ملوحتها حوالي 60,0 مليموز/سم إذ تساهم هذه المياه في تملح شط العرب وأي إن دخول تيار تحت مالح من الخليج العربي إلى شط العرب تدفعه موجه المد إلى قاع الشط وذلك لارتفاع نسبة أملاحه (4). يستدل على ذلك تبين نسبة الأملاح في مياه شط العرب وذلك لاختلاف كمية المياه الخليج المتوغلة فيه. تصل كمية الأملاح الكلية المذابة في مياه الخليج العربي إلى حوالي 56000 جزء من المليون.

2- **العوامل البشرية**: لا تقل العوامل البشرية أهمية عن العوامل الطبيعية في علاقتها وتأثيرها في زيادة تركيز الغبار العالق والمتساقط بل وفي بعض الأحيان تفوق بنائيتها عن العوامل البيئية. وتتصف المؤثرات البشرية بتغيرها المستمر على العكس من العوامل البيئية الطبيعية التي تتصف بالثبات والاستقرار النسبي وأهم هذه العوامل:

(4) haddad,r.h.and hawa,a.hydrology of safwan area,insti-tute for applied research on natural resources,tech.bull.132 bagdad ,jan,1979,p80 .

(5) د. صباح عبود عاتي، د. فيصل عبد منشد، أثر العوامل الجغرافية في التباين المكاني والزمني لملوحة مياه شط العرب للمدة 1983-1994، مجلة كلية التربية، الجامعة المستنصرية، العدد الثاني، 2009، ص 852.

(1) Samira A.S sustainable development in arid zones, voi ,1,table 4,1998,p36.

(2) سلمان برهان البلداوي، تقنية محمد حسن، تأثير استخدام متطلبات الغسل في نمو وحاصل فسق الحقل لتربة متأثرة بالملوحة، مجلة الزراعة العراقية، بغداد، مجلد 11 عدد 1، آذار 2006، ص 3.

(3) صباح عبود عاتي، د. فيصل عبد منشد، مصدر سابق، ص 864.

(4) المصدر السابق، ص 854.



أ- **انقطاع الحصة المائية الواردة من نهر الكارون:** أو تغيير مسار نهر الكارون والذي يعد من أهم روافد شط العرب ويبلغ معدل التصريف السنوي عند مدينة البصرة حوالي 21 مليار م<sup>3</sup> وفي نهايته حوالي 35 مليار م<sup>3</sup> (5). أصبح في عام 2009 بـ 14,4 مليار م<sup>3</sup> (6). ويتباين تصريفه بين 150 م<sup>3</sup>/ثا في موسم الصيف و(4-3) م<sup>3</sup> في موسم الفيضان (7). إذ بلغ معدل تصريفه في شط العرب عام 2000 نحو 405 م<sup>3</sup>/ثا بعد أن كان 758 م<sup>3</sup>/ثا في عام 1987 (1) وقد قامت السلطات الإيرانية بتحويل أكثر من 90% من مياه نهر الكارون عن مصبه في شط العرب باتجاه قناة بهمشير، علاوة على أن نهر التوند الذي ينبع من إيران ويسهم بـ 40% من مياه نهر ديالى (2) ونهر الكرخة الذي يصب في هور الحويزة ومنه إلى شط العرب.

فضلاً عن إنشاء العديد من السدود والخزانات عليه المغذية مثل سد وخزان الدز لهوزياندة رود الاحواز التي تبلغ طاقته التصميمية 6 مليار م<sup>3</sup> (3). وان انخفاض التصريف لم يسبب شح المياه فحسب بل اثر في نوعية المياه، إذ أصبحت كميات كبيرة من مياه الخليج العربي المالحة تتوغل أثناء موجات المد إلى داخل مياه شط العرب لتصل إلى (ناحية السبية).

ب- **قلة الاطلاقات المائية بالنسبة لنهري دجلة والفرات:** يبدو إن الأعوام الأخيرة شهدت نقص كبير في مياه النهرين التي تعد المصدر الأساس للمياه التي يتزود بها شط العرب، فبينما كان إيراد نهري دجلة والفرات في نقطة دخولهما الأراضي العراقية (دجلة في الموصل والفرات في حصيبة) في السبعينيات 28 و48 مليار م<sup>3</sup> على التوالي تناقص في السنوات الأخيرة إلى 20,90 و19,7 مليار م<sup>3</sup> على التوالي (4) مما انعكس ذلك على التصريف النهري لشط العرب. وذلك بسبب تعرض مياهها إلى ضغط شديد من الدول التي يجريان فيهما، لاسيما في دول تركيا وسوريا إذ يمر فيهما النهران قبل دخوله الأراضي العراقية (5). يبلغ متوسط غزارة نهر الفرات 700 م<sup>3</sup>/ثا (250 م<sup>3</sup>/ثا في الشح) وتصل إلى (4500 م<sup>3</sup>/ثا في الفيضان) يبلغ المتوسط الوارد الطبيعي للنهر من موقع سد كيسان (20) مليار متر مكعب وفي موقع اتاتورك 26 مليار متر مكعب، وفي مدينة جرابلس قرب الحدود السورية - التركية (31,4) مليار متر مكعب سنوياً وتفاقت مشكلات النقص في تصريف نهري دجلة والفرات في الخمسين سنة الأخيرة التي شهدت سيطرة تركيا وسوريا على فيضانات النهرين في أعلى مجاريهما، وتزايدت خلالها الرغبة ببناء المزيد من السدود خارج العراق وحتى داخل أراضيها (6). لأن

(5) نوار جليل هاشم، التوقعات المستقبلية لاستخدامات المياه في العراق، مجلة دراسات وبحوث الوطن العربي، جامعة المستنصرية، مركز دراسات وبحوث الوطن العربي، العدد 22-23، تموز، 2007، ص 68.

(6) مديرية الموارد المائية في البصرة، القسم الفني، البصرة 2010.

(7) محمد عبد الوهاب حسن الاسدي، استخدام تقنين التحسس الثاني وتنظيم المعلومات الجغرافية GIS في دراسة الملاح الجيومورفولوجية ما بين شط العرب وخور الزبير، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2005، ص 79.

(1) المصدر السابق، ص 77.

(2) مصطفى مجيد، مستقبل الزراعة في البلاد مرهون بالاتفاقيات المائية مع الجوار، مجلة عطاء الراقد، العدد 39، شباط، 2010، ص 15.

(3) المصدر السابق، ص 84.

(4) نوار جليل هاشم، سيناريوهات التعاون على المياه بين العراق وتركيا، بعد إنشاء سد اليسو التركي على نهر دجلة، مجلة المستقبل العربي، العدد 359، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2009، ص 35.

(5) AL najim, impact of tigris and Euphrates water crisis on the environmental catastrophe of Iraq marshlands. water issue croup soas university of london uk 2002.

(6) al tinbilek d.development and management of the Euphrates -tigris basin. water resourceces, vol.20 no1, pp15-33.

بعض القادة الأتراك رفع شعار owec وفتح بورصة للمياه وبنظرة مقيته لا تساوي بين دجلة والفرات المتجهين إلى المنطقة العربية والأنهار التركية المتجهة صوب بلغاريا وروسيا وشمال إيران(1) وتوفر رغبة قوية لدى تركيا إلى تبني نظرية (تسعير المياه) إذ قال د.تايلان دير جبي في 21-1-1990 إن الشعار الذي نعمل به هو المياه من أجل السلام لا الحرب لأن قيمة مصلحة لنا ولجيراننا، فكما إن لديكم سلاحاً قوياً هو سلاح النفط فإننا نملك سلاح المياه(2) ومن الحقائق أيضاً إن الاستخدامات التركية للمياه أثرت على نوعية المياه وخصائصها إذ ترتب على ذلك زيادة نسبة الملوحة في المجاري السفلى بسبب راجعات المياه والبالغ نسبة 30% في تركيا و 20-30% في سوريا. وإن نسبة الملوحة قد تصل إلى (5,5%) في مياه الفرات بعد دخوله سوريا(3).

ت- إن نوعية المياه الواردة إلى البصرة: تتأثر بأعمال الاستصلاح وإنشاء السدود والمشاريع الأروائية في تركيا وسوريا إذ بلغت قيم الأملاح الصلبة الكلية TDS الخاصة بنهر دجلة نحو 242-1374 ملغم/لتر والجدير بالذكر إن نهر دجلة الذي يصل تصريفه السنوي إلى حوالي 19 مليار م<sup>3</sup> سنوياً(4) ويساهم بنسبة 16% من تصريف مياه شط العرب(5).

إذ قدرت كمية الأملاح في مياه نهر دجلة عند مدينة العمارة حوالي نصف كيلو غرام في المتر المكعب الواحد(6). أما قيم الأملاح الذائبة الصلبة الكلية الخاصة بنهر الفرات فقد تراوحت بين 636-1892 ملغم/لتر(7)، كما عملت مياه الأهوار على رفع نسبة الأملاح الذائبة في نهر دجلة وذلك عن طريق نهر الفرات الذي يخرج من تلك المنطقة وهو يحمل كميات كبيرة من الأملاح ومن ثم ترسيبها في شط العرب.

ث- مصادر التلوث بمخلفات مصفى عبادان من الجانب الإيراني على شط العرب: ومشروع بزل الأراضي الإيرانية في المنطقة إلى نهر شط العرب (أي استبدال مياه الكارون العذبة بمياه بزل الأراضي الزراعية في الجانب الإيراني). أنها تستخدم شط العرب حالياً كمكب للنفايات المصافي ومياه الصرف الصحي ما يسفر عن تلوث كبير وارتفاع نسبة الملوحة إن تحويل مجرى النهر أدى إلى فقدان واردات شط العرب.

(1) د.سامي ذياب محل، احمد خضير احمد، الصراع على مياه الشرق الأوسط ودور الصراع على نهري دجلة والفرات في إعاقة التنمية في العراق، المؤتمر العلمي الأول، 15-16 نيسان 2009 دور الإمكانات الذاتية في تعزيز التنمية الشاملة جامعة تكريت -كلية الإدارة والاقتصاد، 2010، ص 265

(2) عبد الله مرسى العقالي، المياه الغربية بين خطر العجز ومخاطر التبعية (دراسة وثائق) -مركز الحضارة الغربية مصر الجيزة، الطبعة الثانية، أبريل 1997، ص 112.

(3) د.محمد عبد المجيد حسون الزبيدي، مصدر سابق، ص 116.

(4) داليا إسماعيل محمد، المياه والعلاقات الدولية-دراسة في اثر أزمة المياه على طبيعة ونمط العلاقات العربية التركية، الطبعة الأولى (القاهرة، مطبعة مدبولي، 2006) ص 33.

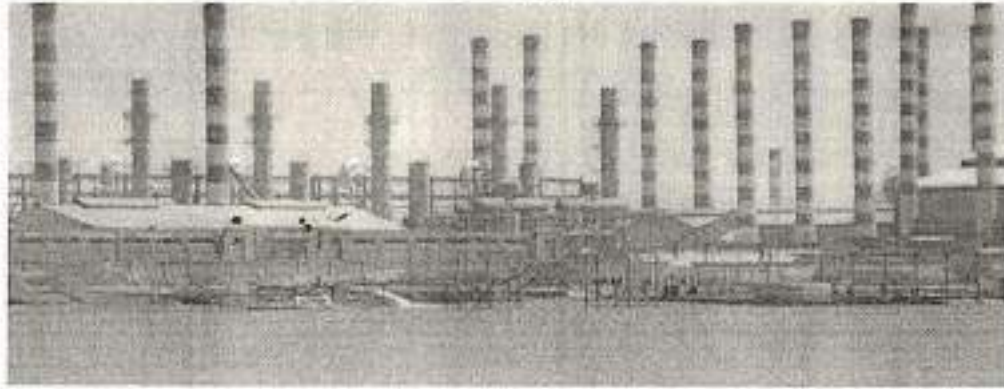
(5) حسين جويان عربي، تقييم الخصائص النوعية لمياه نهر دجلة في ميسان للفترة 2004-2005 مجلة آداب البصرة، كلية الآداب، جامعة البصرة، العدد 47، 2008 ص 230.

(6) كاظم عبادي حمادي الجاسم، كاظم شنته سعيد اللامي، مقومات ومشاكل زراعة الخضروات في مركز قضاء علي الغربي، مجلة آداب البصرة، كلية الآداب، جامعة البصرة، عدد خاص بوقائع بحوث المؤتمر العلمي لكلية الآداب 6-7-2002 ص 37.

(7) احمد حقي توفيق نوعية المصادر المائية ومياه الشرب في العراق-غياب الجانب البيئي في إدارة الموارد المائية وعدم السيطرة على الملوثات يؤثر على نوعية المياه، البيئة والحياة، بغداد المطبعة الوطنية، العدد 6، تموز 2006، ص 16.



## مخلفات مصفى عبادان في شط العرب



المصدر: التقطت الصورة بتاريخ 2009/9/7

ج- **الواقع الحالي وسؤ التخطيط**: بدأت مشاريع المياه في العصر الحديث مع بداية القرن العشرين حيث تم إنشاء أول مشروع مائي عام 1913 وهو سدة الهندية. وفي عقد الثلاثينيات أنشئت سدة الكوت وناظم الغراف لقد كان هدف المشاريع المائية في العراق وما يزال هو تنظيم المياه لدرء خطر الفيضان وتوليد الطاقة الكهربائية.

ح- **تباين تصريف نهري دجلة والفرات داخل الأراضي العراقية** سنوياً وشهرياً إذ إن تصريف نهر دجلة يفوق تصريف نهر الفرات إذ بلغ معدلها السنوي 1169 و 508 م<sup>3</sup>/ثا على التوالي، وهناك تباين في التصريف بين نهري دجلة والفرات، إذ يزداد تصريف نهر دجلة خلال أشهر كانون الثاني وشباط، إذ يحدث زيادة في مياه روافده في أشهر الشتاء بسبب تساقط الأمطار، وتحدث زيادة بشكل أكبر بعد ذوبان الثلوج في الربيع كونه يتزايد من روافد كثيرة تتبع من أعالي الجبال، إذ يبدأ النهر بالامتلاء خلال هذه الأشهر ويصل مستواه إلى الحد الأقصى في شهري آذار ونيسان بمعدل 3050 و 2274 م<sup>3</sup>/ثا على التوالي. وتسجل أقل معدل للتصريف في الأشهر تموز، تشرين الأول، إذ يسجل معدل 3140 م<sup>3</sup>/ثا، وقد يعود السبب في ذلك لقلّة الأمطار وانقطاع التغذية الثلجية خلال هذه الأشهر، أما بالنسبة لنهر الفرات فيبدو إن تصريفه يخضع لظروف التساقط المطري فقط إذ يسجل أعلى معدل خلال أشهر تشرين الأول، شباط ويسجل شهر كانون الثاني أعلى معدل 795 م<sup>3</sup>/ثا بينما يسجل أقل معدل في أشهر مايس، أيلول، إذ يسجل شهر أيلول أقل معدل 250 م<sup>3</sup>/ثا نتيجة لعلة الأمطار وانقطاعها خلال هذه الأشهر (1).

أما فيما يخص تصريف شط العرب فيتبين إن صافي التصريف الحالي منخفض في شط العرب، وإن السنة المالية 2006 أعلى تصريفاً بالمقارنة مع السنتين المائيتين 2007 و 2008، وهذا ما تمتاز به الأنهار التي تعتمد على التغذية النهريّة من انهار تصريف مياه الأمطار والثلوج الذاتية (التغذية المائية ومعدل رطوبتها وطبيعة ومقدار التساقط المطري والثلجي، إذ إن كمية المياه الواردة من نهر دجلة عند دخوله الأراضي العراقية تبلغ (20,5) مليار متر مكعب (1). ويعتمد نظام التصريف المائي لشط العرب على روافده الرئيسية دجلة والفرات وجدول السويب ومعدل 172,836,63,775,228,268 م<sup>3</sup>/ثا على التوالي في العام 2009 (2).

(1) حسن خليل حسن المحمود، مشروع نهر العز دراسة في جغرافية الموارد المائية، رسالة ماجستير، جامعة البصرة، كلية التربية، 2000، ص 176.

(2) د. فيصل عبد الفتاح نافع، السياسة المائية لدول الجوار وتأثيرها في مستقبل الموارد المائية للعراق، مجلة دراسات وبحوث الوطن العربي، الجامعة المستنصرية، مركز دراسات وبحوث الوطن العربي، العدد 22-23 تموز، 2007، ص 55.

(3) استخرجت الأرقام بالاعتماد على بيانات مديرية الموارد المائية في البصرة، القسم الفني.



بالمقارنة مع الأعوام 2006, 2007, 2008، إذ بلغ التصريف للسنوات المائية نحو 246,313,227 م<sup>3</sup>/ثا أي متر مكعب في الثانية على التوالي، إذ انخفضت في السنتين 2007 و2008 ونسبة 73,2% و57,6% من تصريف السنة 2006 على التوالي ويعود السبب في ذلك إلى زيادة استهلاك المياه وتخزينها فضلاً عن تكرار السنوات المائية الجافة في الأعوام الأخيرة (3).

**خ- إن عملية غسل ملوحة التربة في القطر بمياه البزل أولاً ثم بمياه النهر نانياً يوفر (20-33%) من مياه الغسل العذبة من الأنهار المستخدمة في عملية الاستصلاح (4) وتأثير الاستخدامات الأخرى المدنية والصناعية بما تطرحه من مياه ملوثة إلى شط العرب مباشرة وبدون معالجة. يعتمد النظام الهيدرولوجي لشط العرب بصورة أساسية على هيدرولوجية روافده الرئيسية دجلة، والفرات، والكارون إضافة إلى مياه الخليج العربي خلال حالة المد التي تحدث مرتين في اليوم لذلك فإن أي عجز في مياه الأنهر الثلاثة المذكورة سوف يؤثر سلباً على تصاريف شط العرب (5) فعلى اثر المشاريع الاروائية والخزنية التي نفذت على تلك الأنهار قلت تصاريفها ومن ثم قلة المياه الواردة إلى شط العرب.**

**د- تستقبل منطقة المصب كميات كبيرة من الرواسب والتي تصل إلى 9500000 طن سنوياً كحمل عالق و85000 طن سنوياً كحمل قاعي، وان عامل المد والجزر يؤدي دوراً أساسياً في توزيع الرواسب في المنطقة وكمية المواد التي تدفع باتجاه الخليج العربي واغلب هذه الرواسب هي عبارة عن مواد غرينية وبالدرجة الثانية طينية والتي مصدرها الأساسي هو نهر الكارون يضاف أنها جزء قليل من التعرية المستمرة لضفاف وقاع شط العرب نفسه، أما الرمل فإن ما يصل منه إلى المصب قليل جداً مقارنة مع الحجوم الأخرى، إذ إن النسبة الكبيرة منه تترسب في منطقة التقاء نهر الكارون بشط العرب (6).**

**ذ- الحروب والتدمير البيئي:** تعد الحروب من أكثر الأنشطة البشرية أثراً في أحداث تغيرات كبيرة وخطيرة تتولد عنها مشكلات للنظام البيئي مما يصعب معالجتها بسهولة، إذ تعرضت بيئة شط العرب إلى تلوث كبير رافقها تغير في النظام البيئي كنجيف الاهوار وتغطية مساحات واسعة من الأراضي بالأغمام والمتفجرات فضلاً عن تلوث بعض مناطق من التربة بالملوثات المشعة والكيميائية ففي الثمانينات تعرض شط العرب إلى فعاليات بشرية ضخمة تمثلت بالعمليات العسكرية التي حدثت في المنطقة ضمن هذه المدة. مما أدى إلى زحف وتغير مواقع الرعي الذي اثر سلباً على الغطاء النباتي القليل الكمية أصلاً فضلاً عن تحطم قشرة التربة الهشة نتيجة عمليات القصف وحركة الآلاف من المسرقات والمدولبات في قسبي الغربي والشرقي من البصرة خلال الربع القرن المنصرم وكذلك تدمير المنشآت والمباني والدور السكنية والبنى التحتية وعمليات التهجير السكاني نتيجة الحروب لغربها من سوح العمليات العسكرية أو لإغراض سياسية كان من أسباب تدهور التربة وبالأخص الزراعية كذلك تراكم كميات كبيرة من الأنقاض الناتجة من تدمير المباني أدى إلى زيادة في نسبة تركيز الاملاح المحمول في مياه شط العرب.

**ر- جريمة تجفيف الاهوار:** التأثير السلبي الآخر هو جريمة تجفيف الاهوار التي تعرضت لأكبر عملية تجفيف استمرت أكثر من 10 سنوات نتيجة سوء إدارة المياه للأظمة السابقة لبيئة مهمة ذات تنوع أحيائي فريد من نظيرتها في العالم، أبرزها هور الحويزة الذي يعاني نقصاً حاداً في المياه وذلك لإغلاق نهر الكارون الذي تم غلقه بسبب السدود إضافة إلى المنابع الأربعة الأخرى التي تشكل

(3) حسن خليل حسن المحمود، مصدر سابق، ص 176.

المصدر السابق، ص 6.

(4) حمدان باجي نومان، أهمية صيانة الموارد المائية من التلوث في العراق، مجلة البحوث الاقتصادية، العدد السادس، جامعة الكوفة، التربية

للبنت، 2005، ص 126

(5) د. كفاية عبد الله عبد العباس، محمد رمضان محمد، ظاهرة الميل للعمل الزراعي في بسيتين النخيل في محافظة البصرة مجلة دراسات

البصرة، السنة الثانية، العدد 1، 2007، ص 83

(6) د. صباح عبود عاتي، د. فيصل عبد منشد، مصدر سابق، ص 186.

شريان المياه في اهور الحويزة (1) إذ إن مساحة الهور قبل التجفيف عام 1973 نحو 550 كم<sup>2</sup> واستمرار اختفاء الهور بأكمله في محافظة البصرة أما بالنسبة للاهور الوسطى في محافظة البصرة فنلاحظ زيادة المساحة السطحية إلى 9 كم<sup>2</sup> فقد كانت مساحة قبل التجفيف عام 1973 500 كم<sup>2</sup> لهور الحمار في محافظة البصرة فبعد أن كانت المساحة قبل التجفيف عام 1973 1200 كم<sup>2</sup> أصبحت 563 كم<sup>2</sup> عام 2010 (2). لذا فقد كان لعوامل تجفيف الأراضي الزراعية المغمورة بالمياه في مناطق جنوب العراق والتي بلغت أكثر من (20000) كم<sup>2</sup> أو ما يعادل 9% من مساحتها قد تعرضت إلى حالات من التصحر نتيجة اختلال التوازن في النظام البيئي، وكان لعوامل التصحر المناخية دورها في ذلك إذ إن الخصائص المناخية الجافة التي تغطي نسبة حوالي (70%) من الأراضي في قطرها وخاصة في السهل الرسوبي والهضبة الغربية والتي لا تزيد فيها كمية الأمطار بين (50-200 ملم) لتسهم في جفاف التربة وتملحها ومن ثم ما يرافقها من مظاهر التصحر كالغبار والكتبان الرملية (3). كما إن هذه الجريمة تركت تأثيراً سيئاً على مناخ العراق وزادت من التملح بنسبة كبيرة جداً ومازالت محافظة البصرة تعاني كثيراً من تأثير تلك العملية الكارثية رغم المحاولات التي تبذل لرفد الاهور بالمياه (4). وقد تتعرض الاهور إلى زيادة في درجة ملوحتها كالاهور التي تبلغ ملوحتها جزء واحد بالألف خلال فصل الربيع فقد تصل إلى (17,5) جزء بالألف بفعل تأثيرها بظاهرة المد TIDE وقد شوهد عدد من الخنافس المائية التي تعيش في مثل هذه المسطحات رغم التغيير الكبير في الملوحة ورغم كونها تعيش في مياه عذبة سابقاً (1). فضلاً عن تلوث مياه اهور غرب دجلة (القرنة والحمار) التي تلوثت بتأثير مياه البزل بارتفاع ملوحتها من (9,1) عام 1965 إلى 6 مليوزاسم خلال 86-1989 (2).

**ز- من الأسباب الأخرى أيضاً ترسيخ المياه الجوفية مباشرة إلى شط العرب مما يزيد من نسبة الأملاح في مياهه نتيجة لارتفاع نسبة ملوحة المياه الجوفية، فقد ساعدت حركة المياه الجوفية على زيادة تركيز ملوحة منطقة اليابسة من خلال حركتها الأفقية والتي تتماشى مع انحدار التركيب الجيولوجي لسطح العراق (شمال غرب - جنوب شرق) أي من الشمال إلى الجنوب بمعدل انحدار أقل من (0,2 م/غم) من شمال السهل الرسوبي إلى وسطه وبمعدل انحدار (0,1 م/غم) من وسطه إلى أقصى الجنوب (3). كذلك انسياب مياه البزل المالحة من قنوات الإرواء والبزل في حوض شط العرب التي تعمل في آن واحد وبالذات القنوات المهمة وخاصة خلال موسم الصيف وهذا يتم ملاحظته في ناحية البحار الواقعة إلى الجنوب من منطقة السببية حتى منطقة المعامر الواقعة بالقرب من مدينة الفاو.**

**س- زيادة حجم السكان:** بسبب التطور الحضاري الذي شهده القرن العشرين لاسيما في المجال الصحي والغذائي والأمني فقد ازداد أعداد البشر وازدادت احتياجاتهم للغذاء والماء والطاقة، إذ شهدت البصرة زيادة في عدد السكان بحيث أصبحت مشكلة تسارع النمو السكاني بمعدلات تفوق قدرات الأرض على توفير الغذاء. فقد قفز عدد السكان محافظة البصرة من مليون نسمة في عام 1960 إلى

(1) وزارة الموارد المائية، اهور البصرة والجنوب تعالي شحة المياه ومختصون يطلون ذلك بقلق نهر الكارون مجلة عطاء الرافدين، وزارة الموارد المائية، العدد 30، كانون الثاني، 2009، ص 13.

(2) وزارة الموارد المائية، مركز العايش الاهور العراقية، البصرة شعبه نظم المعلومات الجغرافية ضم الدراسات، 2011.

(3) علي صاحب طالب الموسوي، بصدر سابق ص 43.

(4) عادل شريف الحسيني، محمد عز الدين الصلتوق، مشكلة المياه في العراق - الأسباب والحلول المقترحة

[www.surrey.ac.uk/eng](http://www.surrey.ac.uk/eng)

أيلول 2009، ص 5.

(1) د. حسين علي السعدي، البيئة المائية، الطبعة العربية، (البيادر، عمان، 2006) ص 156.

(2) آل حمدان باهي نومان، بصدر سابق، ص 123.

(3) د. فخرى هاشم خلف، حركة المياه الأرضية في جنوب السهل الرسوبي وأثرها البيئية، مجلة دراسات إيرانية، جامعة البصرة مركز الدراسات الإبراهيمية، العدد (8) -

(9) 2008 ص 8.



2,9 مليون نسمة عام 2010 (4)، أي بزيادة إجمالية قدرها 9,1 مليون نسمة وذلك يندلج على إن الحاجة إلى المياه ازدادت ومما لاشك فيه إن هذا النمو السكاني السريع سيفرض نفسه على كثير من المناطق ويضعنا أمام مشكلة الضغط السكاني الذي يمثل نقطة خطرة على الطريق نحو الملوحة .

ش- الإهترام في شبكات التوزيع مع انعدام مخططات لتأمين حاجة المواطنين على المدى الغريب والمتوسط والبعيد.

**و- تساقط الغبار الجوي والتدفق الزائد** لقاذورات المجاري والنفايات الصناعية غير المعالجة والصرف السطحي من الأرض، واستخدام قاع البحر في عمليات التفتيب لاستغلال النفط والمعادن.

**هـ- تعاني وحدات معاملات المياه** ووحدات تحليه المياه المنتشرة على نطاق محافظة البصرة سواء التابعة منها إلى دائرة ماء البصرة أو أي وزارة الصناعة والمعادن أو وزارة الكهرباء من سوء إدارة وتخطيط ومتابعة منذ أكثر من عقدين.

ي- تعد المخلفات الصناعية والمنزلية عاملاً مؤثراً في زيادة كمية الأملاح من خلال طرحها كميات كبيرة لا ياس بها من المواد العضوية التي تدفع أثناء وصولها إلى مجرى النهر.

ويقدر ثعلب الأمر بالأسباب الطبيعية نجدها إجمالاً خارج قدرة المحافظة على تكيفها أو التلاعب بها.

ومع تسليمنا بكل هذه العوامل، إلا إننا وأمام ملوحة والشحة القادمة للمياه وتقدر الدراسات الحديثة إن 50% من أراضي السهل الرسوبي قد أصابها التملح وإن مياه دجلة في بغداد ارتفعت فيها الملوحة بنسبة 22% خلال المدة من 1967-1999 وفي الموصل ارتفعت بنسبة 20% وفي البصرة ارتفعت بنسبة 35% عما كانت عليه في مطلع السبعينات من القرن الماضي (1). يبدو مما تقدم إن هناك تضافر المجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية عملت على نشوء مشكلة ملوحة شط العرب وتفاقمها قبل هذا وذلك علينا الاعتراف بان أزمة البصرة المائية ليست في مجملها من الدول المتشاطئة. فالعراق لم يهتم ببناء السدود والخزانات كما فعلت الدول المجاورة وسياسة العهد البائد تركزت على الهدر والارتجال والهدم مثل تجفيف الأهوار التي تعد كارثة بيئية حقيقية، وسياسة الهدر في المياه علينا قبل أن ندب الحظ ونهدد الآخرين أن نعيد النظر كلياً في سياسة البصرة المائية وإن نخصص كما تفعل الدول العربية لحل أزمتها المائية الأقل حدة منا مثل الجزائر ومصر والمغرب فهي تتفق ما يتراوح 20-30% من ميزانيتها على المياه.

وأخيراً فإن مظاهر الملوحة سواء نتجت عن أسباب طبيعية أم بشرية فهي حتماً تؤدي إلى تناقص الإنتاج الحيوي للمنشآت الصناعية وتدهوره، وهو أمر ينتج عنه في نهاية المطاف التأثير الاقتصادي لهذه المنشآت، وهذا ما شهدته العديد من المعامل في البصرة .

(4) وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات فرع البصرة، إحصائيات السكان 2010 البصرة، 2011.

(1) د. حسين جبر عبد الله، السدود وأثارها المتلبية على بيئة الموارد المائية، مجلة أبحاث ميسان، المجلد الأول، العدد الثاني، كلية تربية ميسان، 2005، ص 58.



## المبحث الثاني: التأثير الاقتصادي لمشكلة الملوحة على المنشآت الصناعية في البصرة

أولاً: استخدام الماء في الوحدات الصناعية في البصرة: وهو من المواضيع التي تواجه الاهتمام من كافة العاملين في الحقل الصناعي، لأن متطلبات الصناعة للمياه من حيث الكمية والنوعية تعد من المحددات الأساسية لقيام أي نشاط صناعي، إن الماء مطلوب للاستخدامات الصناعية المختلفة، إذ يدخل الماء في كافة الصناعات سواء بشكل مباشر أو بشكل غير مباشر في الفعاليات الإنتاجية الصناعية والكيميائية، إذ يستعمل لتوليد البخار، والتبريد، والغسل، والتعقيم وغيرها. تستهلك العمليات الصناعية في المصانع الحديثة كميات كبيرة من المياه تتفاوت درجة نقاوتها بين تلك التي لم تمر بآية عمليات تصفية أو تلك المياه شديدة النقاوة والتي أزيلت منها كافة الأيونات.

إن معظم المياه المستخدمة في مجال الصناعة تستخدم في عمليات التبريد وصناعة الحديد وال فولاذ والمطاط والمكانن والطائرات وفي صناعة المتفجرات وهناك صناعات أخرى تعتمد على المياه في اتمام العمليات الصناعية مثل صناعة التعليب، وصناعة عجينة الورق، وصناعة الورق، وتعليب اللحوم وغيرها وهناك استعمال آخر للمياه في مجال الصناعة وهو توليد الطاقة الكهربائية حيث يتحول جزء من الماء إلى بخار ومع ذلك يبقى الاستعمال الرئيسي للموارد المائية في مجال الصناعة في أمور التبريد في مختلف مراحل العملية الصناعية للاستخدامات الصناعية المختلفة، وهذه تستهلك كميات كبيرة من الماء في عمليات التبريد، والتبخير، وصنع المواد، وتصريف الفضلات... الخ. ويقدر أنه لإنتاج طن واحد من الفولاذ يتطلب 300م<sup>3</sup> من الماء، بينما يحتاج إنتاج طن واحد من كل من النحاس والنيكل والورق إلى (3500م<sup>3</sup>، و400م<sup>3</sup>، و1000م<sup>3</sup>) على التوالي (1). أما نسبة استخدام العراق للمياه في الصناعة نسبة منخفضة بالنسبة لدول أوروبا وأمريكا (2). بينما نسبة الاستهلاك المنزلي في العراق منخفضة لكنها تعادل نسبة الاستخدام المنزلي لقارة آسيا، ومن جهته فإن الطلب على المياه في العراق يرتبط بنمو السكان وتوسع العمران وتحسن المستوى المعاشي والاجتماعي، والثقافي للسكان (3).

تعتمد البصرة بدرجة رئيسية في تنمية اقتصادها وتقدمها الاجتماعي على المياه التي ترد إليها من شط العرب ويتم سحب الماء الخام من المصدر إلى الوحدات الصناعية لغرض الاستفادة منه في المجالات الآتية (4):

- إنتاج ماء الشرب **Drinking water**

- ماء لأغراض تبريد المعدات والمكانن **cooling water**

- ماء المراجل البخارية **boiler feed water**

- ماء التثليج **chilled water** وإن هناك مواصفات قياسية لكل نوع من أنواع الماء .

وإن نوعية المياه المترديه سنوياً إلى تأثيرات على المنشآت الصناعية وعلى مشاريع النصفية للأغراض المنزلية خاصة ازدياد الكبريتات والعسر الكلية، وتفاوت الشوائب التي يحتوي عليها الماء تبعاً لمصدره والماء العسر هو ذلك الماء الذي يحتوي على كميات غير مرغوب فيها من الأملاح الذائبة (**dissolve solid**) للكالسيوم والمغنسيوم والتي توجد بشكل بيكاربونات (**HO3**)

(1) د. علي حسن موسى، مصدر سابق، ص 278.

(2) المنظمة العربية للتنمية الزراعية، إدارة الموارد المائية، الموارد المائية العذبة المتجددة واستخداماتها في العالم مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي، جامعة الدول العربية، العدد الأول، السنة الثامنة عشر، شباط، 1999، ص 53.

(3) نوار جليل هاشم، تحلية المياه في دول الخليج العربي بين الواقع والمستقبل، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، جامعة المستنصرية، مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية، العدد 27، 2009، ص 70.

(4) united states environmental, protection agency guidance manual, turbidity provisions, april 1999, p19.

وكلوريدات (Cl<sup>-</sup>) وكبريتات (SO<sub>4</sub><sup>-</sup>) وهذه الأملاح تترسب على سطوح التبادل الحراري مما يؤدي إلى تقليل كفاءة تلك السطوح وخاصة المراجل البخارية (1). ويمكن أن نتناول ذلك التأثير من خلال الجوانب الآتية:

### 1- اثر ارتفاع تركيز الأملاح الذائبة على ماء تبريد المعدات EFFECT TDS COOLING

إن ارتفاع تركيز الأملاح في ماء تبريد معدات المنشآت الصناعية الكبيرة يؤدي إلى ما يأتي (2):

أ- تآكل السطوح الداخلية الناقلة وخاصة عند زيادة تركيز أيون الكلوريد في الماء وهذا بدوره يقوم بتحطيم طبقة أوكسيد الحديد الواقية.

ب- ترسيب طبقات من الأملاح في الانابيب ويقلل من كفاءة المبادلات الحرارية في التبادل الحراري.

ت- زيادة هدر الماء لغرض التبريد من قيمة concentration cycle التي ستتضاعف في حالة استخدام ماء التعويض make up- الحاوي على أملاح ذائبة عالية.

ث- تأثير زيادة تركيز الأملاح الذائبة في الماء على وحدات التبادل الأيوني.

ح- زيادة تركيز الأملاح الذائبة يقلل من عمر الراتنج المستخدم في سحب الأيونات من الماء لإنتاج ماء خالي من الأيونات de-mineralized water لتغذية المراجل البخارية boiler feed water ، كذلك تدخل المياه في تحضير البخار بواسطة ذائبة عالية المراجل البخارية وهذه أيضا تحتاج إلى مياه خالية من الأملاح المعدنية والعسرة المؤقتة والدائمة ، وكلما زادت نسبتها في المياه الداخلة في صناعة البخار يؤدي ذلك إلى خسائر في صناعة البخار ومن ثم يؤدي إلى خسائر اقتصادية بالأموال وذلك بسبب القيام بصيانات دورية باتابيب وصفائح ومعدات المراجل هذه تشكل خسارة أخرى على مردودات الشركة .

### 2- اثر ارتفاع تركيز الأملاح الذائبة على ماء الشرب DRINKING WATER

إن ارتفاع الأملاح الذائبة في ماء الشرب يجعل طعمه غير مستساغ يؤدي إلى ارتفاع المبالغ المصروفة لتنقية تلك المياه ولجعلها صالحة للشرب وهذه أيضا تشكل خسارة أخرى من أرباح ومردودات الشركات لانه ارتفاع تركيز الأملاح في انابيب الماء يؤدي إلى تآكل السطوح الناقلة وخاصة عند زيادة تركيز أيون الكلوريد في الماء وهذا بدوره يقوم بتحطيم طبقة أوكسيد الحديد الواقية. كذلك يؤدي إلى ترسيب طبقات من الأملاح في الانابيب (1).

3- تأثير زيادة الأملاح على ماء الغسل: يكون في ارتفاع عسرة الماء التي تسلب الصابون قدرته على الرغوة التي هي اساس عمل الصابون في إزالة المواد الدهنية، وبذلك سوف تستهلك عمليات الغسل كميات أكبر من الماء. وتختلف الطرق المتبعة في معالجة المياه الصناعية باختلاف الاستعمال النهائي لها إذ إن المراجل البخارية التي تعمل تحت ضغط عالي تحتاج إلى مياه عالية النقاوة فيما تحتاج معامل الصناعات الغذائية إلى مياه بمواصفات كيميائية وبيولوجية محددة تبعاً لكل صناعة فيها (2). علماً إن دور الأبحاث تخصص مبالغ كبيرة لإنتاج مواد تضاف إلى الماء للتخلص من حالات الترسب والقشر على سطح المعادن أو تناولها أثناء

(1) جعفر صادق راضي، مشكلة ارتفاع ملوحة مياه شط العرب وطرق حلها والإجراءات التي اتخذت، بحث القى ضمن مؤتمر الثامن للبوليمرات والمياه للصناعة التي أقامتها الجمعية العراقية للبوليمرات بالتعاون مع الشركة العامة للصناعات البترولية والكيمياوية والشركة العامة لصناعة الاسمدة لمدة 22-23 تشرين الثاني 2009، ص.3.

(2) charissa larin harris, the effect of pre-disinfection with chlorine dioxide on the formation of haloacetic acids and trihalomethanes in a drinking water supply, blacksburg virginia, july 27, 2001, p.290.

(3) american journal of applied sciences 2(1) application of polyelectrolyte in turbidity removal from surface water, 2005 pp397-399

(4) مقابلة مع رئيس الكيمياءيين الأقدم على عباس ناصر، شركة البترولية والكيمياويات في البصرة، وحدة الطاقة، الأحد 2010/4/4



استخدامه والتي تستخدم في المعالجات الأولية. فالصناعة في البصرة تتأثر بالملوحة كالصناعات التحويلية والتبريد وكذلك محطات توليد الطاقة الكهربائية.

### ثانياً: الأثر الاقتصادي لارتفاع ملوحة مياه شط العرب على بعض المنشآت الصناعية في البصرة:

إن أزمة ارتفاع تركيز الأملاح الذائبة في مياه شط العرب عام 2009، أدت إلى توقف الكثير من المصانع والشركات الإنتاجية في البصرة لحين التوصل إلى حلول للمشكلة وقد توجهت بعض الشركات إلى استحداث آليه التحلية بالتنافذ العكسي باستخدام المرشحات البحرية. وتوجه البعض الآخر إلى حفر الآبار للاستفادة من المياه الجوفية<sup>(3)</sup> التي هي الأخرى تحتوي على أملاح ذائبة بتركيز عالي وتحتاج إلى تحلية، ولكن تركيز الأملاح الذائبة في المياه الجوفية كان أقل بكثير من تركيزها في ماء شط العرب وقت حصول الأزمة ويتعين أن نذكر بأنه يوجد في محافظة البصرة أكثر من (4666) مشروع صناعي بمختلف الأحجام<sup>(4)</sup>، وأن المجال لا يسع لذكرها نتناول فقط بعض المشروعات الصناعية المتأثرة بهذه الظاهرة.

#### 1- أثر ملوحة المياه على الأداء الاقتصادي للمنشأة العامة للصناعات البتروكيميائية (البترو):

قبل حدوث الزيادة في ملوحة مياه شط العرب مؤخراً كانت تجري عمليات المعالجة في الشركة بشكل طبيعي وكفؤ وبعد حصول الزيادة في الملوحة سارعت إدارة الشركة إلى اتخاذ الإجراءات الضرورية والسريعة لتجاوز هذه المشكلة من خلال إيقاف العميات التشغيلية والبدء من خلال الكوادر الاختصاصية بالبحث عن طرق سريعة لحل هذه المشكلة فقامت بالتعاقد لاستبدال الأغشية العاملة النهرية إلى أغشية بحرية ملائمة لنوعية المياه وإنتاج مياه قليلة الملوحة وبكميات تسمح للشركة ووحداتها الإنتاجية بالعودة إلى الفعاليات التشغيلية، والإنتاجية السابقة<sup>(5)</sup>.

حيث تم التوجيه من قبل إدارة الشركة بالمتابعة الميدانية لهذا الارتفاع وذلك بمرح ميداني لمياه شط العرب وذلك باخذ نماذج لمساحة واسعة منها وتحليلها مختبرياً في مختبرات الشركة، وكانت النتائج تشير إلى الارتفاع في تركيز الأملاح الذائبة TDS خلال أشهر ايلول وتشرين الاول، تشرين الثاني، كانون الاول عام 2009، إذ بلغ معدل التركيز الملحي TDS لموقع شط العرب المفتية نحو 5600 ملغم/لتر، 7370 ملغم/لتر، 10827 ملغم/لتر، 7149 ملغم/لتر، خلال الأشهر المذكورة اعلاه، مقارنة بمعدل التركيز الملحي TDS للعام 2008، والبالغة نحو 3680 ملغم/لتر، 3410 ملغم/لتر، 2525 ملغم/لتر 2519 ملغم/لتر لنفس الأشهر وكما يوضحها الجدول(10).

<sup>(3)</sup> مقابلة مع مدير قسم التدريب والتطوير عبد الكريم عاشور ثجيل المديرية العامة للإنتاج الكهربائية، الاحد 2010\5\9

<sup>(4)</sup> مشروع الحكومة المحلية، RTI، المصح الاقتصادي الشامل لمحافظة البصرة، للعام 2007.

<sup>(5)</sup> مقابلة مع الخبير الكيميائي، ابراهيم سالم ابراهيم، الشركة العامة للصناعات البتروكيميائية، الاحد 2010\4\11.



## جدول (10)

معدلات الملوحة لمياه شط العرب المفتية وحسب الأشهر للعامين 2008-2009

(MG/L)

| الشهر        | TDS\2008 <sup>(1)</sup> | TDS \2009 |
|--------------|-------------------------|-----------|
| كانون الثاني | 2083                    | 2687      |
| شباط         | 1983                    | 2670      |
| أذار         | 2365                    | 2515      |
| نيسان        | 3650                    | 2679      |
| مايس         | 3738                    | 3008      |
| حزيران       | 4435                    | 3250      |
| تموز         | 4435                    | 3477      |
| آب           | 4468                    | 3483      |
| أيلول        | 3680                    | 5600      |
| تشرين الأول  | 3410                    | 7370      |
| تشرين الثاني | 2525                    | 10827     |
| كانون الأول  | 2519                    | 7149      |

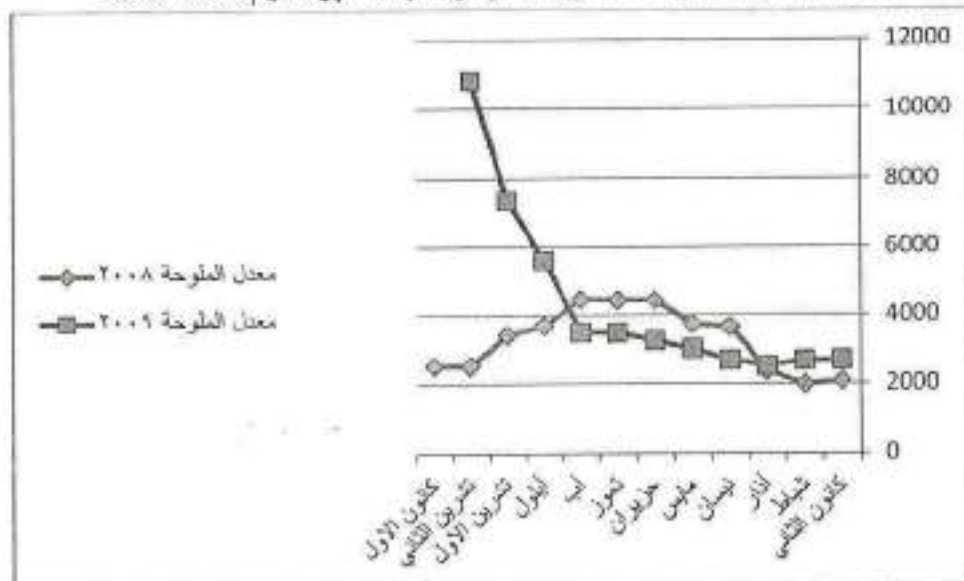
المصدر: استخراج الجدول اعتماداً على شركة البتروكيمياويات، مختبر التحليل الكيماوي، وحدة الطاقة البصرة، بيانات غير منشورة للعام 2010.

وقد اعتمد البحث على نتائج الفحوصات المخبرية لنماذج من مياه الشرب والمياه المخصصة للصناعة البتروكيماوية، في مختبر التحليل الكيماوي، وحدة الطاقة في الشركة العامة للصناعات البتروكيماوية. إذ إن هناك تباين للملوحة من شهر إلى آخر ويلاحظ من الشكل (1) انخفاض معدلات الملوحة أثناء أشهر الشتاء مع انخفاض آخر ملحوظ أثناء فترة مايس وحزيران وهذا ناتج عن فيضان نهر الكارون.

<sup>(1)</sup> والجدير بالذكر انه غالباً ما يعبر عن كمية الأملاح في المياه العذبة بجزء بالمليون أو الميغرام باللتر بدلاً من الجزء بالألف وذلك لقلّة كمية الأملاح فيها. والمياه اليسرة **soft water** تحتوي على ملوحة أقل (0,065) جزء بالألف في حين إن المياه العسرة **hard water** تكون أكثر ملوحة (0,3) جزء بالألف لمزيد من التفاصيل ينظر: د. حسين علي السعدي، مصدر سابق، ص 153.

شكل (1)

معدلات الملوحة لمياه شط العرب المفتية وحسب الاشهر للاعوام 2008-2009



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات الجدول (10)

حيث لوحظ من خلال الشكل والجدول بان ملوحة المياه كانت بحدود (MG/L3680) لشهر ايلول وهو رقم جيد بالنسبة إلى مياه شط العرب في العام 2008، وقد استخدمت هذه المياه لأغراض إنتاج ماء محلي أولاً ولأغراض التبريد ثانياً وتغذية الحي السكني العائد للشركة لكن ارتفع الرقم ليصل إلى ( MG/L 5600 ) خلال العام 2009 لنفس الشهر، لذا أصبحت مواصفات المياه غير صالحة لكافة الاستعمالات وتسبب مشكلة حادة عند استخدامها في الشركة وهذا ما أكدته منظمة الصحة العالمية إن مياه شط العرب غير صالحة للاستهلاك البشري بسبب مياه البزل الإيرانية<sup>(1)</sup>. وعلى ضوء نتائج الجدول السابق فإن مياه شط العرب المفتية الشركة العامة لصناعة البتروكيمياويات تصنف بأنها مياه عالية الملوحة جداً وفقاً لمعيار BOUWER الصنف الرابع. لان TDS لهذه المناطق بلغت أكبر من 1500 ملغماً وهو الحد المسموح به للشرب<sup>(2)</sup>. إي الماء الخام الذي يتم ضخه من شط العرب/المفتية لغرض تشغيل محطة التناضح الازموزي (RO) لإنتاج المياه المغذية للمراجل البخارية والمنظومات الأخرى لصعوبة الموقف وبقته أتخذت إدارة الشركة قراراً باداء المسح الميداني لتحديد طبيعة ونوعية مياه الابار القريبة من محيط الشركة<sup>(3)</sup> ونتيجة لذلك تم اتخاذ قرار ايقاف العمليات التشغيلية والبدء ومن خلال الكوادر الاختصاصية ومن ثم أثر ذلك على الإنتاج ومن ثم أثر ذلك سلباً على الاداء الفعلي لشركة. وكما يوضحها الجدول (11).

(1) منظمة الصحة العالمية، تقرير المنظمة في 2011/11/3، المكتب الاقليمي للشرق الاوسط القاهرة.

(2) مديرية الموارد المائية في البصرة، القسم الفني، مصدر سابق .

(3) جعفر صادق راضي، ابراهيم سالم ابراهيم، مصدر سابق، ص4.

## جدول (11)

## الإنتاج الفعلي لشركة البتروكيمياويات في البصرة للعام 2008 (طن)

| المنتج/الشهر                  | 2008  | 14   | 20  | 1   | أيلول | ب    | تموز | حزيران | ايار | نيسان | آذار | شباط | 2008 |
|-------------------------------|-------|------|-----|-----|-------|------|------|--------|------|-------|------|------|------|
| الاثلون (منتج وسطي)           | 17646 | 1155 | -   | -   | 490   | 1269 | 2543 | 1408   | 4121 | 4367  | 2293 | -    | -    |
| HOPE (منتج نهائي)             | 2565  | -    | -   | -   | -     | 145  | 1500 | 800    | 120  | -     | -    | -    | -    |
| LOPE (منتج نهائي)             | 7193  | 168  | -   | -   | 472   | -    | -    | 819    | 2514 | 3178  | 42   | -    | -    |
| الاعطية الزراعية (منتج نهائي) | 1427  | 692  | 602 | 133 | -     | -    | -    | -      | -    | -     | -    | -    | -    |
| كلور سائل (منتج نهائي)        | 749   | 162  | 78  | 127 | -     | -    | 120  | 145    | 72   | -     | -    | -    | 45   |
| الصودا الكاوية 50%            | 173   | 34   | -   | -   | -     | -    | -    | -      | 78   | -     | -    | -    | 61   |

المصدر: - استخرج الجدول استناداً الى وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية،

في البصرة المكتب الاستشاري الهندسي، بيانات غير منشورة للعام 2010.

نلاحظ من الجدولين (11 و12) ان هناك انخفاضاً في الإنتاج الفعلي للشركة العامة للبتروكيمياويات في البصرة خلال العام 2009 مقارنة مع عام 2008، فبينما كان المعمل HOPE ينتج مائتة 2565 طن من الحبيبات العالية الكثافة في العام 2008، انخفض الإنتاج إلى الصفر في العام 2009، بسبب ارتفاع الملوحة لمياه شط العرب وهكذا بالنسبة لمعمل إنتاج الكلور السائل والصودا الكاوية نجد ان هناك انخفاضاً أيضاً في الإنتاج بين عام 2008 و2009 وكما يوضح الجدولين (11 و12).

## جدول (12)

## الإنتاج الفعلي لشركة البتروكيمياويات في البصرة للعام 2009 (طن)

| المنتج/الشهر                  | 2009  | 14  | 20   | 1   | أيلول | ب   | تموز | حزيران | ايار | نيسان | آذار | شباط | 2009 |
|-------------------------------|-------|-----|------|-----|-------|-----|------|--------|------|-------|------|------|------|
| الاثلون (منتج وسطي)           | 13498 | 311 | 3820 | -   | -     | 385 | -    | -      | 2845 | 3665  | 1292 | -    | 1180 |
| HOPE (منتج نهائي)             | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -    | -      | -    | -     | -    | -    | -    |
| LOPE (منتج نهائي)             | 8153  | 376 | 2381 | -   | -     | -   | -    | -      | 1199 | 2956  | -    | -    | 1241 |
| الاعطية الزراعية (منتج نهائي) | 4453  | -   | 435  | 116 | -     | -   | 243  | 386    | 1056 | 823   | 700  | 33   | 661  |
| كلور سائل (منتج نهائي)        | 241   | -   | -    | -   | -     | -   | -    | -      | 44   | 90    | 62   | -    | 45   |
| الصودا الكاوية 50%            | 45    | -   | -    | -   | -     | -   | -    | -      | 18   | -     | -    | -    | 27   |
| حبيبات ملونة PVC              | 9     | 3   | -    | -   | -     | -   | -    | -      | -    | 6     | -    | -    | -    |

المصدر: - استخرج الجدول بالاستناد الى وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية في البصرة، المكتب الاستشاري

الهندسي، بيانات غير منشورة للعام 2010.

وبسبب الارتفاع السريع في ملوحة مياه شط العرب وخلال فترة قصيرة وتحديداً في عام 2009 إلى حدود غير مسبوقة من 3000 ppm جزء بالمليون إلى (9000) ppm جزء بالمليون كاملاً ذائبة كلية TDS تجاوزت حدود امكانية الشركة لإنتاج المياه المحلاة (RO) لأغراض العملية الإنتاجية والتي أثرت سلباً على تشغيل المعامل ومن ثم أدى إلى توقف الشركة بالكامل حيث توقفت الوحدات الإنتاجية، وأصبحت الشركة مهددة بكارثة كبيرة تنعكس على اقتصادها الوطني وحياتها الاجتماعية بصورة مباشرة ولما لهذا من أثر سلبي على الأداء الاقتصادي للشركة قامت إدارة الشركة بالبحث عن طرق سريعة لحل هذه المشكلة للمدى القريب والبعيد وأخذت كافة الاحتمالات المتوقعة بأسوأها لحل المشكلة والعودة إلى تشغيل وحدات الشركة والإنتاج خدمة للمجتمع البصري. لذلك تحركت إدارة الشركة باتجاهين هما:

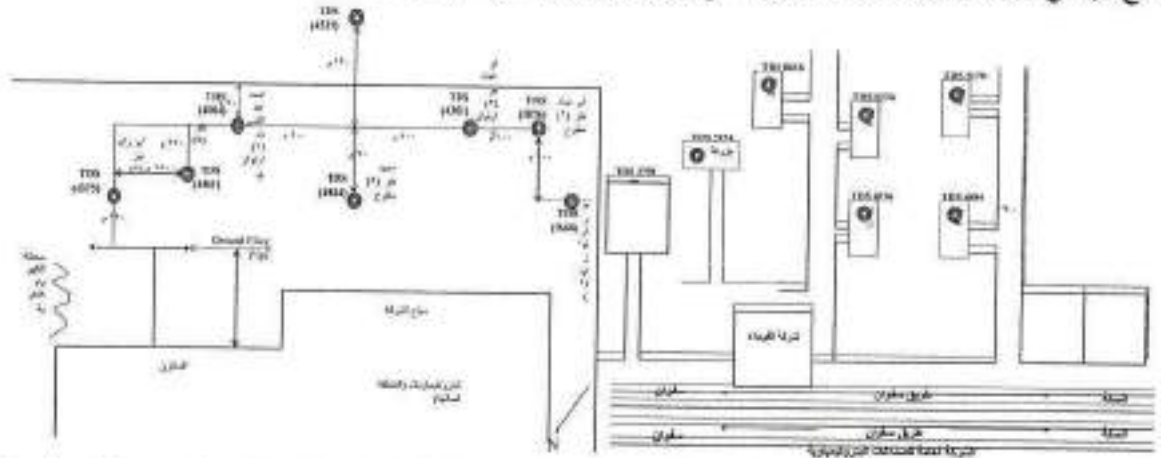


1- محاولة استبدال الأغشية النهرية بأخرى بحرية ذات مواصفات عالية إذ تنتج ماء بنسبة أملاح ذائبة قليلة وذلك باعداد طلبات الشراء والأعلان ثم دراسة العروض وبعدها الاحالة ودراسة الموضوع بشكل مسهب من قبل الكوادر الفنية والاختصاصية من داخل الشركة وخارجها.

2-التجوع إلى حفر آبار ارتوازية بواسطة حفارة ذات عمق 500 متر تحت سطح الارض تابعة للشركة(1) كما يوضحها الشكل (2) بعد إجراء عملية المسح الميداني للآبار المحيطة بالشركة والتأكد من مواصفاتها من خلال تحليل مختبري للنماذج التي تم جلبها من قبل كوادر الشركة،لتحديد طبيعة ونوعية مياه الآبار القريبة من محيط الشركة وحسب المخطط المرفق وتم الحصول على نتائج مشجعة جداً لنوعية وكمية المياه المستخرجة من تلك الآبار .

شكل(2)

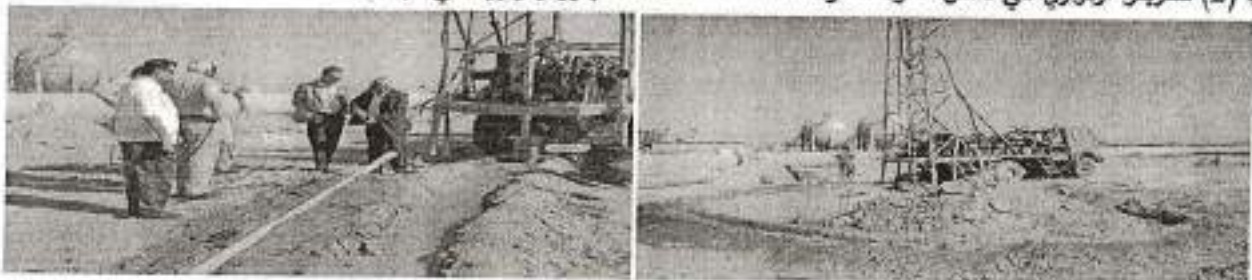
مسح ميداني لمياه الآبار المحيطة بالشركة في شهر ايلول وأب من عام 2009



المصدر: وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية، المكتب الاستشاري الهندسي، قسم السبطرة النوعية والبحوث. 2011

فقد بادرت إدارة الشركة باتخاذ القرار الصائب بهذا الاتجاه بحفر(45) بئر ارتوازي في داخل حدود الشركة بعد أن تم اختيار الأماكن المناسبة وفق حسابات وموازنة كمية المياه المستهلكة التي تغطي جزء من حاجة الشركة لاستمرار العمليات الإنتاجية .

صورة (2) حفر بئر ارتوازي في داخل حدود الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية في البصرة



المصدر: وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية، المكتب الاستشاري الهندسي، النقطة الصورة بتاريخ

2009\9\25

(1) مقابلة مع الاستاذ جعفر صادق راضي مديرالمكتب الاستشاري الهندسي بالشركة العامة للبتروكيمياويات الاحد 2010\4\11

وكذلك لسد حاجة الحي السكني العائد للشركة بعد ان اصبحت مواصفات المياه غير صالحة لكافة الاستعمالات وبطاقة 25م3/ساعة  
وبكلفة بلغت (400,450,000) اربعمائة مليون دينار واربعمائة وخمسون الف دينار عراقي. والجدول الآتي يبين التفاصيل .

## جدول(13)

الخسائر الاقتصادية الناتجة عن حفر الابار الارتوازية لشركة البترو بسبب ارتفاع معدلات الملوحة

| عدد الابار | سعر البئر (مليون دينار عراقي) | الكلفة (مليون دينار عراقي) |
|------------|-------------------------------|----------------------------|
| 5          | 10,000,000                    | 50000000                   |
| 43         | 8150,000                      | 350,450,000                |
| 45         |                               | 400,450,000                |

المصدر: استخراج الجدول اعتماداً على وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية،

قسم الشؤون المالية، 2011.

ذ بلغت كلفة الـ 5 بئر بسعر 10,000,000 مليون دينار عراقي للبئر الواحد نحو 50000000 مليون دينار عراقي، أما بالنسبة 43  
بئر الأخرى فبلغ سعر البئر الواحد بـ (8150000) مليون دينار عراقي، فقد كلفت ما مقداره 350,450,000 مليون دينار عراقي. وكانت  
المواصفات الفنية للآبار الارتوازية التي تم تنفيذها في الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية كالاتي:

- كان عمق البئر 25-30 متر وحسب طبيعة المنطقة. مواصفات الماء حيث تكون قابلة للزيادة او النقصان.

- يكون قطر البئر 8 اتج ميطن بأنابيب من مادة PVC.

- ملئ الجدار الخلفي بين جدار البئر والبطانة بالحصى المصنفة.

- عمل فتحات للبطانة بمعدل 8 فتحات لكل انبوب بطول 15-20 سم ويقطر 2 ملم لكل فتحة.

- كانت الانابيب الناقلة من مادة الحديد المغلون بقطر 3 اتج يتم الربط بينها بواسطة فننجة لحام وتكون مغلقة بشكل حر ومغلقة  
على مسند حديد.

- عمل صبة عند نهاية البئر العليا البئر بمساحة 1 متر مربع.

- غسل البئر بعد اكمال اعمال الحفر.

- تترك مسافة 1 متر بين المضخة الغاطسة وقعر البئر.

- كمية الماء المستخرجة من البئر بحدود 25متر مكعب/ساعة وبصورة مستمرة 24 ساعة/يوم.

- نصب غطاس 15HP11KW مع قابلو كهربالي ولوحة تحكم.

والنتائج ادناه تمثل تحليل المياه المستخرجة من الابار



## جدول (14)

المتغيرات الحاصلة في مياه الابار التي تم حفرها في شركة البترو

| SAMPLE     | PH  | COND. | TDS  | CA   | CHLORIDE | SO4  | TH   |
|------------|-----|-------|------|------|----------|------|------|
| Clear well | 7.0 | 5100  | 3500 | 1500 | 910      | 2100 | 2100 |

المصدر: استخرج الجدول اعتماداً على وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية، قسم السيطرة النوعية والبحوث، بصرة، 2010.

يشين من الجدول اعلاه ان قيمة TDS لمياه الابار التي تم حفرها في حدود الشركة بلغت نحو 3500 MG/L في شهر ايلول وهو رقم معقول بالنسبة لشهر ايلول السابق والبالغ نحو 5600 MG/L. وقد تم تشغيل منظومة ابراج التبريد وتشغيل وحدة RO باستخدام مياه الابار والأغشية النهرية وكانت مواصفات مياه RO وأبراج التبريد ما مبين في الجدول ادناه

## جدول (15)

مواصفات مياه RO وأبراج التبريد في شركة البترو بعد حفر الابار

| المنغية | الابر | RO | CHLORIDE AS A CaCO3 | TH AS A CaCO3 | AS A CaCO3 CAH |
|---------|-------|----|---------------------|---------------|----------------|
| 1       | 0     | 0  | 4760                | 2000          | 600            |
| 0       | 1     | 0  | 1106                | 2100          | 1600           |
| 1       | 1     | 0  | 2940                | 2050          | 900            |
| 2       | 1     | 0  | 3540                | 2000          | 840            |
| 1       | 2     | 0  | 2330                | 2000          | 1150           |
| 1       | 1     | 1  | 1960                | 1400          | 760            |
| 2       | 1     | 1  | 2100                | 1340          | 720            |
| 2       | 2     | 1  | 2310                | 1700          | 840            |

المصدر: استخرج الجدول استناداً الى وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية، قسم السيطرة النوعية والبحوث، بصرة، 2010.

وتم الحصول على نتائج مشجعة جداً لنوعية وكمية المياه المستخرجة من تلك الابار. ونظراً لتغير مواصفات مياه ابراج التبريد وارتفاع تركيز ايونات الكالسيوم الكلورايد ولغرض تعويض النقص الحاصل مع تحسين مياه ابراج التبريد تم اجراء عملية خلط للماء المغذي ومن مصادر مختلفة وحسب جدول النتائج اعلاه الذي يبين بوضوح الحصول على نتائج جيدة لمنظومة ابراج التبريد في الشركة وكذلك الحي التابع لها.

وباشرت الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية إحدى شركات وزارة الصناعة والمعادن بتجهيز مياه الـ (RO) النقية الصالحة للشرب بكميات تسد حاجة المحافظة، حيث قامت شركة البتروكيمياويات بتوزيع المياه الصالحة للشرب (RO) على أهالي مدينة الفاو وذلك بتوجيه (10) سيارات حوضية (التناكر) يومياً لتوزع في المدينة فضلاً عن توزيع براميل بلاستيكية كبيرة سعة (2) طن على العوائل في المدينة لملئها بالماء يومياً وبصورة مستمرة ومجانية (1). ومن المؤكد الاشارة إلى ان قيم Tds للعام 2010 قد انخفض خلال

(1) جريدة الاماني، الصناعة تنتج المياه النقية الصالحة للشرب وتوزعها مجاناً على أهالي مدينة الفاو بالبصرة، الشركة العراقية الحرة للطباعة، العدد 177، السنة الرابعة، الاحد 2009/8/23، ص 2.

الاشهر كانون الثاني، شباط، آذار، نيسان، ويقيم بلغت حوالي 2023 ملغم/لتر، 2030 ملغم/لتر، 1742 ملغم/لتر، 1520 ملغم/لتر على التوالي (2).

## 2- أثر ملوحة مياه شط العرب على إنتاج معمل الترمستون في البصرة:

بالنسبة لتأثير الملوحة على إنتاج معمل الترمستون في البصرة، وكما هو معلوم إن نسبة الماء الداخلة في صناعة القالب الترمستوني (كبككة) حوالي 2000 لتر - 2500 لتر (3) وبهذه المواصفات يجب أن تكون نسبة الأملاح حوالي 500 PPM (4)، لكن الأملاح الموجودة حالياً أكثر من هذه النسبة بكثير وأحياناً تراوح إلى 3000-7000 حتى 8000 PPM (1)، وفي حالة الزيادة في نسبة الأملاح تسبب تشقق القالب الترمستوني ومن ثم يؤثر ذلك على مشاريع التخطيط العمراني كونها لا تعد أساساً مناسباً لاي من المباني والطرق كون ما تحتويه من أملاح خاصة كالكبريت والصدويوم التي تعد من العناصر شديدة الضرر بالخرسانة المسلحة، ثم إن تذبذب مستوى المياه الأرضية يعرض التربة الأساس لعملية الهبوط مما يؤثر على عملية شق الطرق البرية وفي هذه الحالة لا بد من تصميم خاص للطرق بحيث تكون مرتفعة عن مستوى سطح المياه الأرضية لتجنب تأثير المياه المالحة ومع ذلك فإن هذه الطرق تحتاج لصيانة مستمرة حيث ستكون عرضة لتفكك والتحليل الكيميائي باستمرار (2).

ومن ثم قلّة بالإنتاج، إذ وصل حجم الإنتاج للعام 2009 نحو 21000 م3 بعد أن كان الإنتاج بنحو 23000 م3 عام 2008 بسبب الانخفاض الواضح خلال الشهرين حزيران وتموز وكما يبينه الجدول والشكل ادناه.

جدول (16)

### الإنتاج الفعلي لمعمل الترمستون في البصرة للعامين 2008-2009 م3

| الشهر        | الإنتاج للعام 2008 | الإنتاج للعام 2009 |
|--------------|--------------------|--------------------|
| كانون الثاني | 1800               | 1800               |
| شباط         | 2000               | 2000               |
| آذار         | 1500               | 1500               |
| نيسان        | 2500               | 2500               |
| مايو         | 2000               | 2000               |
| حزيران       | 3000               | 2000               |
| تموز         | 2500               | 1500               |
| أب           | 3000               | 3000               |
| أيلول        | 1400               | 1400               |
| تشرين الأول  | 1200               | 1200               |
| تشرين الثاني | 600                | 600                |
| كانون الأول  | 1500               | 1500               |
| المجموع      | 23000              | 21900              |

المصدر: استخرج الجدول بالاعتماد على الشركة العامة للترمستون في البصرة قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة 2010.

(1) الشركة العامة للصناعة البترولية والكيمياوية في البصرة - مختبر التحليل الكيماوي، وحدة الطاقة، بيانات غير منشورة، 2011.

(2) مقابلة مع السيد خضير عودة، مدير قسم التخطيط والمتابعة، شركة الترمستون، الاحد 2010/4/11.

(3) يمر عن معدل الاملاح جزء بالملون.

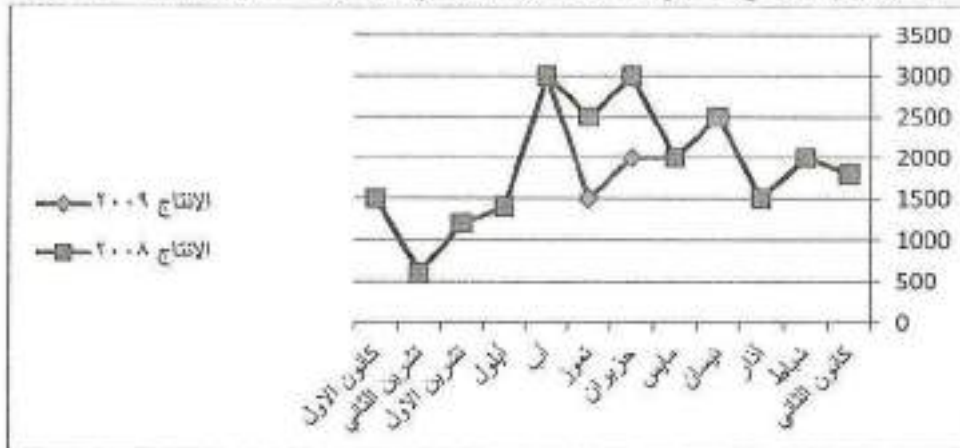
(4) الشركة العامة للترمستون في البصرة، قسم التخطيط والمتابعة، 2010.

(5) د. فخرى هاشم خلف، مصدر سابق، ص: 9



مما أدى ذلك إلى خسائر اقتصادية واضحة وتقدر بـ 450 ألف لكل قالب مصنع من حيث نوعية المياه الداخلة فيه والمحتوية على تلك النسبة من الملح. ولتلافي هذه النسب العالية قامت الشركة باستيراد وحدة تحلية بـ 40-45 ألف دولار (3). وهذا أيضاً يشكل خسارة واضحة اقتصادية وملموسة على أرباح ومردودات الشركة.

شكل (3) الإنتاج الفعلي لمعمل الترمستون في البصرة للعامين 2008-2009

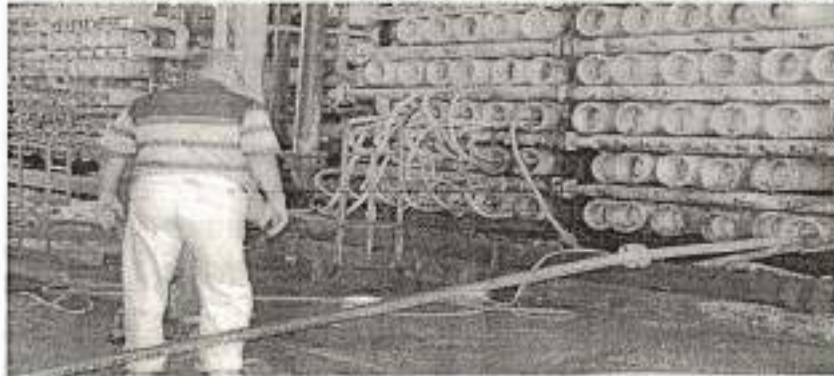


المصدر : من عمل الباحثة استناداً للجدول (16).

فضلاً عن ذلك تدخل المياه في تحضير البخار بواسطة المراجل البخارية وهذه أيضاً يحتاج إلى مياه خالية من الأملاح المعدنية والعسرة المؤقتة والدائمة وكلما زادت نسبتها في المياه الداخلة في صناعة البخار يؤدي ذلك إلى خسائر اقتصادية بالأموال وذلك بسبب القيام بصيانات دورية ويومية لآليات وصفايح ومعدات تلك المراجل وكما توضحها الصورة ادناه.

صورة (3)

تبيين القيام بصيانات دورية ويومية لآليات وصفايح ومعدات المراجل البخارية في شركة الترمستون



المصدر: شركة الترمستون في البصرة التقطت الصورة بتاريخ 11/4/2010.

(3) الشركة العامة للترمستون في البصرة، قسم المالية، بصره، 2010.

وهذه الأرقام المالية أيضاً تشكل خسارة أخرى على مردودات أو أرباح الشركة وأسبابها الرئيسية هي ارتفاع نسبة الأملاح في المياه الداخلة في صناعة المنتج. إذ أثر ارتفاع تركيز الأملاح الذاتية في الماء على كفاءة وحدات تصفية الماء، يؤدي إلى زيادة كثافة الماء وهذا يؤدي إلى إعاقة في ترسيب الاطيان مما يتسبب في فشل المرشحات الرملية في وقت قصير مما يتطلب إعادة الغسل العكسي بها بفترات زمنية قصيرة ولكون الغسل العكسي للمرشحات الرملية يستخدم فيه جزء من الماء المنتج فهذا يزيد هدر الماء ويقلل كفاءة وحدات تصفية الماء، كذلك فإن ارتفاع الأملاح في الماء الخام يجعل منتهي ماء الشرب مضطربين إلى زيادة كميات الماء المطروح reject (1) وهذا أيضاً له أثر سلبي على كفاءة الإنتاج ومن ثم، أثر اقتصادي سلبي. فضلاً عن احتياج الشركة لمياه الشرب وارتفاع نسب الأملاح فيها مما يؤدي إلى ارتفاع المبالغ المصروفة لتصفية تلك المياه وجعلها صالحة للشرب وهذه أيضاً تشكل خسارة أخرى من أرباح الشركة.

### 3- تأثير ملوحة المياه على محطات توليد الطاقة الكهربائية في البصرة.

كما يمكن استخدامه كماء تبريد بكميات كبيرة في توليد الطاقة الكهربائية، ويستمد هذا الماء عادة من الأنهار والبحيرات ومصبات الأنهار، ويقدر إن محطة كهربائية حرارية كبيرة تحتاج لتبريد الآتية إلى حوالي (250 كم<sup>3</sup>/سنة) من الماء، يتبخر منها (10-15 كم<sup>3</sup>/سنة)، والباقي يعود مرة ثانية إلى الأنهار والبحيرات (\*، مسبباً في رفع درجة حرارة مياهها). (1) وتعد محطات الطاقة الكهربائية لوحدها مستهلكة للمياه لاستهلاكها كميات كبيرة من المياه في تبريد المحركات، إذ قدر إن محطة ذات طاقة إنتاج نحو (1000 ميغاواط) تستخدم نحو (2 مليون لتر) من مياه التبريد كل دقيقة، أي ما يعادل إجمالي استهلاك المياه في مدينة شيكاغو ذات عدد سكان نحو (3,5) مليون نسمة. (2) ويستأثر محطات توليد الطاقة نتيجة انخفاض التصريف الواصلة وإن نوعية المياه المتردية (المالحة) تؤدي إلى تأثيرات على المنشآت الصناعية وعلى مشاريع التصفية للأغراض المنزلية خاصة ازدياد الكبرينات والعسرة الكلية (3).

إن محطتي النجيبية جنوب غرب البصرة والهارثة شمال البصرة قد تتعطلان ويشكل نهائي عن العمل بسبب شح المياه وانخفاض مناسيب المياه في شط العرب أثر ويشكل سلبي على محطات إنتاج الطاقة الكهربائية في المحافظة وأسهم في انقطاع التيار الكهربائي. والجدول (17) ويوضح آخر الفحوصات التي قامت بها المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية في البصرة، قسم إنتاج المياه والمختبرات والبيئة لمنطقة شط العرب وكربة على لاعتماد هذه المنطقة كمحطة ثابتة للفحص ضمن مشروع مراقبة نوعية مياه شط العرب.

ومن خلال تتبعنا للجدول الآتي نرى إن درجة الملوحة هي عالية في مياه شط العرب وكربة على ففي منطقة الهارثة كانت التوصيلية الكهربائية لمياه النهر هي 90,809 مايكرو موزاسم لشهر آب من عام 2009، أي هو ماء عالي الملوحة، أما في منطقة النجيبية فكانت 141,110 مايكرو موزاسم لنفس الشهر من العام نفسه وهذا يعني إن مياه هذه المنطقة هي عالية جداً بينما كانت قيم

(1) مقابلة مع الخبير الكيميائي، إبراهيم سالم إبراهيم شركة البترول، الأحد 2010/4/11.

(2) وتعد محطات إنتاج الطاقة الكهربائية ومصانع الفولاذ والصناعات الكيميائية أهم مصدر من مصادر التلوث المائي لاستخدامها كميات كبيرة من مياه التبريد وتسهم محطات الطاقة الكهربائية بنحو (81%) من إجمالي المياه الحرارية، وذلك لاستهلاكها كميات كبيرة من المياه في تبريد المحركات.

(3) د. علي حسن موسى، التلوث البيئي، مصدر سابق، ص 278.

(4) المصدر السابق، ص 314.

(5) د. محمد عبد المجيد حصون الزبيدي، مصدر سابق، ص ص 120-121.



الملوحة المسجلة خلال عام 2010 للدراسة الحالية تظهر انخفاضاً واضحاً مقارنة بالسنة السابقة جدول(17)، حيث تراوحت القيم في الدراسة ما بين (119,817) مايكرو موزاسم لكاتون الاول و 49,083 مايكرو موزاسم لشهر نيسان من عام 2009.

جدول(17)

معدل تغير التوصيل الكهربائي لمياه شط العرب وكرمة عطي خلال عام 2009 - 2010

(التوصيل الكهربائي(EC) - ميكرو موز/سم

| الشهر            | الهائلة EC | التجيبية EC |
|------------------|------------|-------------|
| اب 2009          | 90,809     | 141,110     |
| ايلول            | 143,740    | 346,050     |
| تشرين الاول      | 106,125    | 145,110     |
| تشرين الثاني     | 232,140    | 408,100     |
| كانون الاول 2010 | 119,817    | 266,230     |
| كانون الثاني     | 24,819     | 118,290     |
| شباط             | 21,866     | 62,120      |
| اذار             | 35,723     | 37,917      |
| نيسان            | 49,083     | 41,646      |

المصدر: استخراج الجدول استناداً إلى: وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية في البصرة، قسم إنتاج المياه والمختبرات والبيئة، بيانات غير منشورة للعام 2011.

ويعبر عن الملوحة بدلالة عدد من الطرق منها قياس كمية المواد الذائبة الكلية TDS والتوصيل الكهربائي EC والطريقة الكيمائية (1). فقد حسبت تراكيز ملوحة المياه في المختبر بواسطة جهاز الـ *technw erks tatten (wtw)ec* موديل D812 فقد قيس التوصيلية EC ويوحدات (M3(CM2) (2)، ويعرف التوصيل الكهربائي على انه قابلية (1) سم من الماء على توصيل تيار كهربائي عند درجة حرارة (25) م ويقاس بالوحدات (مايكروموزاسم أو بوحد (ديسمنزام) (3) ويرتبط الـ EC بمجموع المواد الصلبة الذائبة الـ TDS في الماء وكلاهما يحدد مدى صلاحية المياه للأغراض البشرية المختلفة.

ترى الباحثة انه من المؤكد إن انخفاض منسوب المياه في المحطات أدى إلى سحب العوالق والشوائب والحيوانات البحرية الصغيرة إلى (فلاتر) التبريد مما أدى إلى اتساعها الأمر الذي جعل المشكلة على تماس مباشر مع قسم الهندسية والميكانيكية المسؤولة عن تبريد المحطات. وأن فلاتر التبريد (مصفاة) أصبحت تنظف يومياً بعد أن كانت تنظف بشكل شهري الأمر الذي أدى إلى مضاعفة الجهود فضلاً عن زيادة ساعات الدوام بالنسبة إلى موظفي هذه المحطات (1)، الأمر الذي يعطل محطات توليد الطاقة الكهربائية عن العمل لساعات طويلة . جدول(18).

(1) مجموعة من الاساتذة شط العرب-دراسات علمية أساسية، (وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مركز علوم البحار، 1991) ص129.

(2) مقابلة مع مدير قسم إنتاج المياه والمختبرات والبيئة الأستاذ كاظم محمد، بتاريخ، الاحد، 2010/5/9، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية في البصرة.

(3) Boyd, C.E, *water Quality an Introduction*, op.cit, 2000, p33

(4) مقابلة مع جمال غلام مدير محطة التجيبية الحرارية الكهربائية في محافظة البصرة، بتاريخ الخميس 2010/5/13.

## جدول (18)

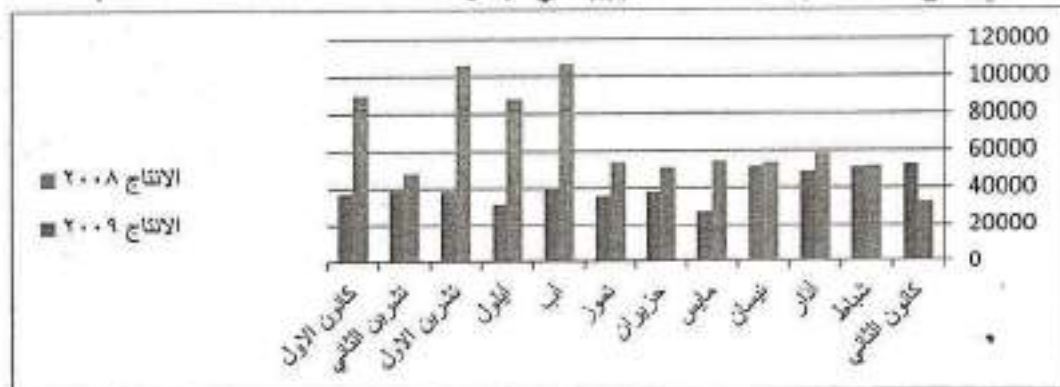
الإنتاج لمحطة كهرباء النجبية للاعوام 2008-2009-2010 (ميكاواط ساعة)

| الشهر        | الإنتاج للعام 2008 | الإنتاج للعام 2009 | الإنتاج <sup>(1)</sup> 2010 |
|--------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| كانون الثاني | 32096              | 52176              | 56544                       |
| شباط         | 51456              | 50800              | 47696                       |
| آذار         | 58272              | 48496              | 63280                       |
| نيسان        | 53120              | 51120              | 40896                       |
| مايس         | 54416              | 27008              |                             |
| حزيران       | 50784              | 38160              |                             |
| تموز         | 53552              | 35104              |                             |
| آب           | 107344             | 40416              |                             |
| أيلول        | 87680              | 31152              |                             |
| تشرين الاول  | 105952             | 38272              |                             |
| تشرين الثاني | 47870              | 38624              |                             |
| كانون الاول  | 89840              | 36640              |                             |
| المجموع      | 792382             | 487968             |                             |

المصدر : استخراج الجدول اعتماداً على محطة النجبية الحرارية الكهربائية في محافظة البصرة، قسم التخطيط والمتابعة، 2011.

ان انخفاض مناسب المياه في شط العرب أثر وبشكل سلبى على محطات إنتاج الطاقة الكهربائية في المحافظة واسهم في انقطاع التيار الكهربائي، ومنها محطة النجبية أكبر محطة لإنتاج الطاقة الكهربائية في الجنوب العراقي، فقد تأثر إنتاج محطة كهرباء النجبية كثيراً بهذه التغيرات الملحية إذ انخفض الإنتاج من 792382 ميكاواط ساعة عام 2008، مقارنة مع الإنتاج في العام 2009، الذي كان يبلغ 487968 ميكا -واط ساعة نتيجة لانخفاض الإنتاج خلال الأشهر حزيران، تموز، آب، أيلول، تشرين الاول، تشرين الثاني بسبب ارتفاع المد الملحي.

شكل (4) الانخفاض في إنتاج الطاقة الكهربائية لمحطة النجبية في البصرة



المصدر: من عمل الباحثة، بالاعتماد على جدول (18).

والجدير بالملاحظة إن إنتاج محطة كهرباء النجبية سنة 2003 - 2010، بلغ 731384، 1024528، 805536، 862336، 817246، 4، 792382، 487968، 207,616 (فقط شهر كانون الثاني، شباط، آذار، نيسان) ميكاواط ساعة (MWh) (1).

<sup>(1)</sup> (فقط شهر كانون الثاني، شباط، آذار، نيسان).

<sup>(2)</sup> المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية في البصرة محطة كهرباء النجبية، قسم المتابعة والتخطيط، بيانات غير منشورة للعام 2010.



وإن ارتفاع نسبة الأصلاح في شط العرب وكربة على أدى ذلك لخسائر مادية وتمثل ذلك في:-

1- كلف ابدال الاغشية النهرية باخرى بحرية: بتبديل اغشية الناضح الازموزي العكسي في محطتي النجبية والهارثة (120 غشاء) من النوع النهري إلى النوع البحري (2) وكلف هذا نحو

$$120 \times 1,200,000 = 144,000,000 \text{ أي مائة وأربعة وأربعون مليون دينار.}$$

$$180 \times 1,200,000 = 216,000,000 \text{ مائة وتسعة وعشرون مليون وستمائة ألف دينار. (3)}$$

2- زيادة كلف صرف المواد الكيميائية: ارتفعت صرفيات المواد الكيميائية الخاصة باعادة الطاقة الكيميائية الايونية والجدول الآتي يوضح حجم هذه الصرفيات.

جدول (19) الخسائر الاقتصادية الناتجة عن ارتفاع ملوحة المياه في محطتي الهارثة والنجبية للاثمهر الاربعة

| المادة | الاستهلاك الشهري |                 | فرق زيادة الاستهلاك | سعر الطن دينار | الثلفة بالدينار |
|--------|------------------|-----------------|---------------------|----------------|-----------------|
|        | قبل الارتفاع طن  | بعد الارتفاع طن |                     |                |                 |
| HCl    | 15               | 30              | 15                  | 600000         | 9000000         |
| H2SO2  | 10               | 25              | 15                  | 400000         | 6000000         |
| NaOH   | 16               | 40              | 24                  | 350000         | 8400000         |

المصدر: استخراج الجدول اعتماداً على المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية في البصرة، قسم المالية، البصرة، 2011.

إذ بلغت صرفيات المواد الكيميائية نحو 8400000 أي ثمانمائة وأربعون ألف دينار خلال الاثمهر المتأثرة بالملوحة (أب/أيلول تشرين الاول، تشرين الثاني) من عام 2009.

3- تبديل الناقل الحاصل بالانابيب المكثفة: وكما بينها الجدول ادناه

جدول (20) الكلف الاقتصادية لتبديل الناقل الحاصل بالانابيب المكثفة لمحطتي النجبية والهارثة بسبب الملوحة لاربعة اشهر

| اسم المحطة | عدد الانابيب المبدلة | سعر الانبوب مع العمل دينار | الثلفة دينار |
|------------|----------------------|----------------------------|--------------|
| النجبية    | 3850                 | 16000                      | 61600000     |
| الهارثة    | 2500                 | 16000                      | 40000000     |

المصدر: احتساب الجدول بالاعتماد على بيانات غير منشورة لمديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية في البصرة، قسم المالية، البصرة، 2011.

حيث بلغ مجموع الخسائر لكلف ابدال الاغشية النهرية باخرى بحرية، زيادة كلف صرف المواد الكيميائية، تبديل الناقل الحاصل بالانابيب المكثفة بما قيمته (398600000) ثلاثمائة وثمانية وتسعون مليوناً وستمائة ألف دينار خلال أربعة اشهر وكما وضحتها الجدول اعلاه.

(2) مقابلة مع السيد، طالب الحكيم مدير قسم التخطيط والمتابعة، في محطة كهرباء الهارثة، الخميس، 2010/5/13.

(3) المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية في البصرة، قسم المتابعة والتخطيط، بيانات غير منشورة 2010

**4- تأثير الملوحة على مياه الشرب في المناطق المتضررة في البصرة:** وفي حين إن الطلب على المياه ازداد بسرعة في جميع القطاعات الاقتصادية فإنه يزداد بسرعة أكبر في الاستخدامات المنزلية فحصة القطاع المنزلي من المياه هي الآن أعلى بكثير من حصة قطاع الصناعة كما ذكرناها في بداية هذا البحث ، للاستخدامات البشرية العامة، في الطبخ، والشرب، وغسيل الثياب، والتنظيف... الخ، ويقدر الاستهلاك اليومي للشخص في المدن بحدود (100-500 لتر) وبدون ذلك في الريف (1)، ويتعين أن تشير إلى إن نصيب الفرد في العراق من موارد المائية يبلغ نحو 2110 م<sup>3</sup> سنوياً (2) وتقدر ما تنفقه الاسره البصرية شهرياً لشراء المياه بحوالي 350 الف دينار شهرياً من كمية الماء الصافي المستهلك والبالغ 146 (مليون م<sup>3</sup>) للعام 2005، نسبة الى عدد السكان 1,835,399 لذلك بلغ نصيب الفرد البصري من الماء الصافي المستهلك نحو 97,5 (م<sup>3</sup>) لنفس العام (3)، مقارنة بكمية الماء الصافي المستهلك للعام 2006، والبالغ 229 مليون م<sup>3</sup>، بالنسبة لعدد السكان 1,873,642 بنصيب الفرد البصري من الماء الصافي المستهلك 122,2 مليون (م<sup>3</sup>) (4).

(لا إن الازمة الاخيرة تسببت في تآكل الفلاتر والمغذيات في محطات (إزالة البرازية التي تتسلم الماء مباشرة من شط العرب وقد اضطر المواطن البصري إلى الشرب من مياه البحر، وغالباً ما يعبر عن كمية الأملاح في المياه العذبة بجزء بالمليون، أو الميلغرام بالنتر بدلاً من الجزء بالألف وذلك لقلّة كمية الأملاح فيها. والمياه اليسرة تحتوي على ملوحة أقل (0,065) جزء بالألف في حين إن المياه العسرة تكون أكثر ملوحة (0,3 جزء بالألف) (5). تجدر الإشارة إلى إن الكالسيوم يمتاز بسرعة تفاعله مع الماء وينتج عن هذا التفاعل بيكاربونات الكالسيوم التي تعد احد الأسباب المكونة لعسرة المياه (6) ولكن عندما يكون تركيزه كثير في المياه يؤثر على صحة الإنسان، لاسيما سلامة أمعائه، فضلاً عن وجود المغنيسيوم إلى جانب الكبريتات في مياه الشرب يؤدي إلى الإصابة بمرض (الإسهال) (7).

ولكون محطات الماء في المناطق المنكوبة لا ترتبط بشبكة أنابيب توزيع الماء إلى البيوت، لذلك كانت ضرورة لاستخدام السيارات الحوضية لنقل الماء الشرب إلى الأحياء السكنية في مختلف أنحاء البصرة، وفي الأحياء السكنية توجد خزانات اغلبها من البلاستيك عائدة للقطاع الخاص يفرغ فيها الماء المنقول بالسيارات الحوضية ومن ثم يباع إلى العوائل القريبة من تلك الخزانات . هذا ما جعل أسعار المياه تتضاعف، فوصل سعر برميل سعة عشرين لتراً إلى 250 ديناراً، أي وصل سعر الطن الواحد من الماء إلى أكثر من 20 ألف دينار، مما يتطلب توفير العدد المطلوب فعلاً من ال(تانكرات) السيارات الحوضية لايصال مياه الشرب إلى القرى المنكوبة من جهة فضلاً عن حفر الابار الارتوازية من جهة ثانية (1). مما يترتب على ذلك خسائر اقتصادية على كل من المناطق

(1) د. علي حسن موسى، التلوث البيئي، مصدر سابق، ص 279

(2) د. منذر خدام، الإمين المالي العربي، الطبعة الأولى، (بيروت، مركز دراسات الوحدة العربية، 2001) ص 242.

(3) وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، تقرير الإحصائيات البلدية لسنة 2006 إحصاءات البيئة في العراق نصيب الفرد من الماء الصافي المستهلك حسب المحافظة 2005 بغداد، 2006، ص 67.

(4) وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية 2007 نصيب الفرد من الماء الصافي المستهلك لعام 2006، بغداد، 2007، ص 471.

(5) د. حسين علي السعدي، مصدر سابق، ص 153.

(6) د. مغير جاسم حسين، تقييم صلاحية مياه نهر الفرات - مياه الشرب للاستهلاك البشري في مدينة السماوة، مجلة أوروك، جامعة المثنى، العدد الثاني، 2009، ص 147.

(7) المصدر السابق، ص 148.

(8) أحمد حامد الجفاني ومصير الزراعة والثروة الحيوانية في إقليم كردستان مجلة الراقيين، العدد 28، وزارة الموارد المائية، ايلول 2008، ص 30.



المتضررة إذ بلغت الخسائر بتوفير مياه الصالحة للشرب والغسل عند حدوث حالة التملح في منطقة الفاو أبي الخصيب عن طريق تجهيز السكان بمياه شرب ومياه غسل تطلبت تكاليف مالية كبيرة وكما بينها الجدول الآتي:

جدول (21) الخسائر الاقتصادية بتوفير مياه الصالحة للشرب والغسل عند حدوث حالة التملح في منطقة الفاو أبي الخصيب للعام 2009

| ت | الجهة الممولة           | المقرر   | الواقع                             | نوعه المياه | الملاحظات                                |
|---|-------------------------|--|------------------------------------|-------------|--|
| 1 | دعم حكومي               | 5 سيارة حوضية بواقع 10 طن يومياً               | يومين في الاسبوع                   | صالحة للشرب | للقضاء ببيع بسعر 5000 الف دينار للمواطن  |
| 2 | منظمة الرحمة            | 240 طن يومياً لمدة شهرين (مجاً) حدا يوم الجمعة | 120-140 طن لاسبوع<br>47 لمدة شهرين | صالحة للشرب | وزعت لمناطق الجنوب                       |
| 3 | منظمة الهجرة الدنماركية | 500 طن يومياً لمدة شهرين عدا يوم الجمعة        | 240-360 طن لمدة شهرين              | لغسل قفط    | وزعت لمنطقة الجنوب والمتجاوزين (الحواسم) |

المصدر: دائرة تحسين البيئة للمنطقة الجنوبية، مديرية بيئة البصرة. شعبة الرقابة البيئية، بيانات غير منشورة، 2010.

نلاحظ من بيانات الجدول (12) إن الدعم الحكومي من قبل الحكومة المحلية بلغ 5 تنكر ماء صالح للشرب بواقع 10 طن يومياً فضلاً عن المنظمات المساعدة لهذه المناطق وكما هو واضح بالجدول اعلاه، مما يترتب على ذلك على الفقراء في الريف من حيث المساهمة في زيادة أعدادهم وترى الباحثة، إن المحافظة التي ترتفع فيها معدلات الفقر والتي بلغت 34% (2) تتسم بوجود جيوب كبيرة للفقر في المناطق الريفية حيث إن نسبة الفقر في الريف البصري 32,4% إلى إجمالي السكان والبالغ نحو 1,912,533 مليون نسمة (3) والتي تصل فجوة الفقر فيها إلى 10% (4) للعام 2007.

(2) وزارة التخطيط والتعاون الاتماني: الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، تقرير خط الفقر وملاحق الفقر في العراق، بغداد، آذار 2009، ص 11.

(3) وزارة التخطيط والتعاون الاتماني المجموعة الإحصائية السنوية لعام 2007، مصدر سابق.

(4) د. قصي الجابري، التخصيصات الاستثمارية في العراق، هل تستهدف الفقراء؟، المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية، السنة الثامنة، العدد 27، جامعة المستنصرية، كلية الإدارة والاقتصاد، 2010، ص 16.

**الاستنتاجات : من خلال هذه الدراسة تم التوصل إلى مجموعة من النتائج ومن أبرزها:**

1- ظهرت مشكلة ملوحة شط العرب في محافظة البصرة بفعل عوامل طبيعية وبشرية متباينة كان لها دوراً كبيراً في تطوير حجم هذه المشكلة إذا اتضح من دراسة العوامل الطبيعية ان موقع المحافظة بالقرب من الخليج العربي جعلها تتأثر بمياه الخليج المالحة عن طريق عمليتي المد والجزر وقد نتج عن ذلك تراكم الأملاح. كما ساعد التكوين الجيولوجي في المحافظة على زيادة تراكم الأملاح كما تبين من البحث إن التبخر الشديد في المحافظة كان من العوامل المهمة التي أدت أي رفع نسبة الأملاح في شط العرب ، أما بالنسبة للعوامل البشرية فيمكن اعتبار سياسات الدول المتشاطئة مع العراق .

2- تعد ملوحة المياه واحدة من أهم المشاكل الرئيسية التي تعاني منها المنشآت الصناعية ومحطات توليد الطاقة الكهربائية في البصرة .

3- بينت نتائج البحث إن زيادة ملوحة ماء اثرت سلباً في الاقتصاد الصناعي فالبصرة حالياً في وضع مائي حرج للغاية مما يتطلب السعي بشكل علمي واقتصادي دقيق لمنع وقوع كارثة بيئية سيما إذا ما استمرت حالة الاتحباس المطري لمواسم اخرى .

4- يعتمد العراق بدرجة رئيسية في اقتصاده وتقدمه الاجتماعي على المياه التي ترد اليه من نهري دجلة والفرات وراوقدهما .

5- ادى ازدياد تركيز الاملاح في الصناعة الى تراجع نسبة الانتاج لدى جميع المنشآت الصناعية الماره الذكر .

6- لقد أصبحت مشكلة الملوحة في الوقت الحاضر في البصرة مشكلة جدية معرقة للتطور الصناعي في البصرة وجعلتها غير منتجة فضلاً عن الخسائر الكبيرة الناتجة بسببها نتيجة انخفاض الإنتاج لمعظم المعامل في الشركة .

7- اذ تعد من أخطر المشاكل التي تواجه الإنتاج الصناعي في الظروف الراهنة ، لتأثيرها السلبي الذي انعكس في هبوط الإنتاج .

8- إن مياه الشط في محافظة البصرة لم تعد صالحة للاستهلاك البشري .

9- أصبحت مشكلة الملوحة اليوم مشكلة انسانية ، حيث اخذت اثارها الاقتصادية تصيب جميع المناطق سواء كانت زراعية او المراكز الحضرية ، ولم يتوقف الامر عند انخفاض قدرات الارض الانتاجية ، وإنما انتشار الامراض والابوئة والموت الجماعي ، فضلاً عن دورها في التلوث والذي لا يمكن تجاوزه من خلال تقديم المساعدات المالية .

10- وتبدو الحلول والبدائل المقترحة متواضعة أمام حجم الازمة المائية .

المشاريع المقترحة لمعالجة مشكلة الملوحة : عند اعطاء التوصيات في موضوع المعالجة ، سوف ننطلق في برنامج الحكومة الرسمي الذي حدد اولويات التدخل بالعمل على الآتي لذا فان التوصيات التي يمكن أن تنفرع الى جانبين :

على المستوى القريب : من الحلول والبدائل المقترحة لازمة الملوحة ما يأتي: (1)

- مشروع انشاء ثمان وحدات تحلية في الفاو وسيحان: اربع وحدات لتفاو اربع وحدات لسيحان من مشاريع الوزارة وهي قيد الانجاز .

- مشروع اوصول الماء إلى قضاء الفاو من مشروع العباسي .

- مشروع صيانة محطتي سيحان والفاو .

- مشروع مد خط ناقل من محطة الفتح في ناحية الخليج العربي في الفاو . ضمن مشاريع منحه رئيس الوزراء لعام 2009

اما على المستوى البعيد:

(1) مقابلة مع مديرة قسم السيطرة النوعية ندى قصي ، في دائرة ماء البصرة ، الاحد 4/3/2010 .



1- المقترح الأول: سد وناظم شط العرب: انشاء سدة تنظيمية على عمود شط العرب ينظم مرور المياه خلال شط العرب ويمنع الجريان العكسي من الخليج لايقاف تغلغل المد الملحي في شط العرب وذلك شمال البصرة وبذلك يتم الحفاظ على المياه العراقية من ملوحة مياه الخليج. (حالياً في طور الدراسة وتحديد الموقع).

2- المقترح الثاني: تنفيذ قناة نافذة للمياه العذبة من شمال محافظة البصرة وبالتحديد من موقع كنيان مروراً بقضاء شط العرب إلى قضاءني إبي الخصيب والفاو وعن طريق امرار هذه القناة بسايفون عبر نهر شط العرب (تم اكمال التحديات الاولية والمسوحات الطبوغرافية وانجاز القسم الاول من وسيتم المباشرة بالتنفيذ قريباً (2)).

معالجات سريعة: توفير منظومات تحلية في المحافظة

تعد تحلية المياه أحد الوسائل المستخدمة للحد من ظاهرة الملوحة التي تعاني منها البصرة لان هناك محددات عالمية ومحلية للأملاح الذائبة في الماء ليكون صالحاً للشرب، والملاحظة هنا أن أصحاب خزانات الماء المحليين لا يخضعون للضوابط الصحية البيئية حيث إن بيع ماء الشرب بهذه الطريقة يعد مصدر رزق لهم. وإن بعض الأملاح الذائبة تسبب امراضاً، لذلك يتطلب عمليات تحلية الماء ادخال تقنيات تزيد من كلفة إنتاجية، إذ يوجد حالياً تقنيات التحلية بالتناضح العكسي\* (بخاصة وإن البصرة تعتمد على مياه شرب معلية مستوردة من الكويت. التي تعتمد بالكامل على محطات لتحلية مياه البحر ويبدو إن الحكومة المحلية مجيره على تحلية مياه شط العرب من ساحلة القصير على الخليج، فضلاً عن استخدام المياه الجوفية التي تم فكر العراقيون في السابق استخدامها. وتحلية المياه البحر هي تحويل المياه المالحة إلى مياه نقية من الأملاح صالحة للاستخدام ويتم ذلك عبر عدة طرق، كذلك إن تحلية المياه هي ذلك الفرع من العلوم الذي يبحث في الطرق المختلفة للحصول على الماء العذب بكميات كافية وباسعار مناسبة ايضاً في التطبيق. ليست سوى صناعة تحويلية تخضع لكل ما يسري على هذه النوعية من الصناعة من قواعد وظروف ويرجع تاريخ استخدام التحلية على نطاق تجاري في اواخر الخمسينات (1).

ويوجد حالياً طرازان رئيسيان لعملية تحلية المياه وهما متاحان على النطاق التجاري، عمليات التقطير وعمليات التناضح (أوالتفاذية الغشائية) وأهم طرق التقطير المعروفة هي طريقة التقطير السريع متعدد المراحل وطريقة التقطير متعدد التأثير، وتعتمد الطريقتان على تبخير المياه المالحة في المراجل البخاري. ثم اعادة تكثيفها في صورة مياه عذبة، مع ترك الموارد الصلبة غير الذائبة في تفلية المحلول الملحي المركز. والطريقتان محسنتان عن الطريقة الاصلية وهي عملية الانبوب المغمور والتي ابتكرت تجارياً في الخمسينيات تقوم على تسخين محلول ملحي راكد(2). لذا يجب وضع خطة طوارئ من خلال اعتماد طريقة تحلية المياه على وفق المعايير البحرية ويجب التفكير بطريقة مختلفة لتحلية المياه. وارسال وفود فنية إلى دول الخليج العربي ولاسيما الكويت للاطلاع على تجربتهم في تحلية المياه من البحر لغرض تنفيذ مشاريع مماثلة لتحلية المياه في محافظة البصرة.

(2) مقابلة مع معاون مدير الموارد المائية في البصرة رئيس المهندسين الاقدم رشيد ثجيل مطشر، الاحد، 25-4-2010.

(\*) بحيث يتم تركيب منظومة من مرشحات التناضح العكسي، وعند زيادة املاح شط العرب تطلب من المنتجين استخدام تقنيات التناضح العكسي من النوع البحري عالية الكلفة.

(1) توار جليل، مصدر سابق، ص 303.

(2) بيتر روجرز وبيتر ليدون، المياه في العالم العربي -افاق واحتمالات المستقبل، ترجمة شوقي جلال، أبو ظبي، الطبعة الاولى، (مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، 1997)، ص ص 321-322.

كذلك من الممكن الاستفادة من الخبرات الأوربية في هذا المجال وخاصة الألمانية والروسية فقد اخترعت مؤسسة علمية ألمانية محطة لاعادة تكرير المياه الناتجة عن محطات التحلية والتي تعيد قائلها في البحر (3)ويمكن في الوقت نفسه الاستفادة من الخبرات الروسية في هذا المجال حيث قطعت اشواطاً في التوسع في هذا المجال من ناحية تخفيض التكلفة والتقنيات المستخدمة مع بساطة المعدات وتركيبها وصيانتها ونقلها من مكان إلى آخر، وقد تراكمت الخبرات الطويلة لدى مصممي محطات التحلية الضخمة مما يسمح لهم بحل أكثر المسائل تعقيداً مثل الحصول على المياه بدون أملاح من أجل المولدات البخارية وتحلية المياه المتضمنة للاملاح في المحطات الحرارية لتوليد الكهرباء (4)والاستفادة من وفرة الغاز والنفط في تلك العمليات وبالذات يمكن استخدام الغاز الذي يتم حرقه للتخلص منه دون فائدة عدا تجنب الضغط في ابار النفط، مثل هذا الغاز يمكن استخدامه في عمليات التحلية دون أن تحتاج إلى نفقات للطاقة.

اما بالنسبة الى الخصخصة في هذا القطاع فهي ليست جديدة، ولاكنها كانت باشراف الدولة وبمشاركة الدولة فلا يوجد عبي على المواطن من الناحية المالية، لذلك من الاحسن بقاء الدولة هي المسيطر في هذه الحالة. ليس فقط لأن المياه عنصر جوهري لاستمرار حياة الانسان وعاملاً رئيسياً في التنمية الاقتصادية.

ومائل الحد من مشكلة المنوحة:

اضافة لهذه الحلول الاستراتيجية هناك خطوات اضافية يمكن أن تعزز قدرة البصرة المائية من خلال ما تقدم إن امام البصرة وحسب وجهة نظر الباحثة خطوات مهمة منها:-

1- القيام بدراسة لواقع وكفاءة عمل محطات تصفية المياه في البصرة من أجل التعرف على أهم المشاكل والمعوقات التي تؤثر سلباً في كفاءة عمل هذه المحطات.

2- يمكن حل مشكلة الملوحة في البصرة، عبر مد انبوب لنقل المياه يمتد من قضاء القرنة وحتى قضاء الفاو، فضلاً عن اعادة النظر بالاساليب استغلال المياه . لكن هناك وجهتي نظر عن مكان افامه السد، ففكرة ترى إن منطقة السندباد القريبة من ميناء المعقل (8 كم شمالي المدينة) هي المنطقة الصالحة لانشاء السد ، فيما ترى الفكرة الاخرى صلاحية انشائه بين أبي فلوس وأم الرصاص (30 كم جنوبي البصرة) حيث تكون ضفتا الشط عراقيتان.

3- وضع السياسات الخاصة بإدارة واستثمار الموارد المائية بالشكل الأمثل على الصعيد الداخلي للمحافظة، اما على الصعيد الخارجي فإنه يتطلب التحرك الدبلوماسي وبصورة مكثفة مع دول الجوار لغرض الحصول على حقوق البصرة المائية المكتسبة والتوصل إلى اتفاقيات ومعاهدات ثابتة للوصول إلى قسمة عادلة للمياه تضمن تقليل الاضرار الناتجة من شحة المياه.

4- انشاء هياه عليا لإدارة ومتابعة واقع الموارد المائية إلى المستوى المحلي ووضع الخطط الاستراتيجية لصيانة وتطوير استعمالاتها.

5- انشاء سد مع قناة ناقلة بمحاذاة طريق بصره-فاو أو عمل انبوب ناقل من شمال البصرة إلى جنوبيها.

6- الحفاظ على مخزون المياه الجوفية ، ووضع خطة تشغيلية متكاملة للتنمية المستدامة للموارد المائية في البصرة من خلال أنشطة فنية متخصصة في تقويم الموارد المائية.

7- ضرورة تفعيل النظام الخاص بالمياه المحلاة ومياه الصرف الصحي بحيث تستطيع الجهات المحلية متابعة الشركات العاملة في مجال انتاج المياه المحلاة من الابار لتتم متابعتها دورياً للحد من استنزافها الجوفي ، كما إن هناك حاجة ماسة لتكثيف الاهتمام الخاص بالينابيع والعيون وتفعيل النظام الخاص بصيانة المنشآت المائية.

(3) نوار جليل، مصدر سابق، ص 322.

(4) المصدر سابق، ص 322.



- 8- إنشاء سد على شط العرب لمنع اختلاط مياه البحر المالحة مع مياه دجلة والفرات بعد اجراء دراسة مستفيضة لاختيار النوع المناسب من السدود التي تلائم ظروف التربة في البصرة.
- 9- اقامة سد على شط العرب قرب جزيرة ام الرصاص وانشاء قنوات مبطننة لايصال الماء العذب إلى المناطق بعد السد في الفاو ومناطق البعيدة من شط العرب إلى الشرق من شط العرب.
- 10- ترشيد استهلاك المياه من خلال التوعية وطرق إدارة الموارد المائية منها اتباع اساليب للري مثل التنقيط وتطبيق نظام المرشنة ضمن المشاريع الاروائية وازالة المخلفات والتجاوزات ضمن المشاريع الاروائية.
- 11- زيادة وعي المواطنين البصريين في مجال استعمال المياه الذي يعد هذا السائل الثمين الذي وصفه احد العلماء بأنه "زيت مأكنة التطور البشري".
- 12- الاهتمام بالجامعات والمعاهد ودعم المؤسسات العلمية والبحث العلمي في الدراسات المالية مع ادخال التكنولوجيا المعاصرة في مجال إدارة وتنظيم واستعمال ومراقبة وتصريف وحماية المياه.
- 13- ايلاء موضوع استخدام التقنيات الحديثة الخاصة بتقنين المياه في البصرة الاهتمام اللازم والعمل على تنفيذها بشكل عاجل ودقيق.
- 14- كفاءة وترشيد استخدام المياه في كافة المجالات مع استخدام حزمة متنوعة من الوسائل تدخل فيها التوعية والارشاد وصولاً إلى التسعيرة لان المواطن لا يشعر بالقيمة الاقتصادية الحقيقية للمياه المتاحة له وهذا ما يدفعه إلى الاسراف في استخدامها.
- 15- اتخاذ الاجراءات الضرورية اللازمة للسيطرة على المياه الواردة لشط العرب وعدم تبديدها إلى مياه الخليج العربي ومن ثم الاستفادة من هذه المياه العذبة نسبياً في مشاريع الاستثمارات الزراعية والصناعية وغيرها من المشاريع السيطرة على مياه البزل ومياه الصرف الصحي في المنطقة ويزيلها إلى مشروع المصب العام.
- 16- التحكم في اطلاق كميات المياه العذبة من شط العرب إلى البحر وإيجاد اليات لمنع المياه المالحة من التغلغل باتجاه اعالي شط العرب.
- 17- دعوة وزارة الموارد المائية إلى اعادة تفعيل عمليات الكري وتنظيف شط العرب من الرواسب للمحافظة والسيطرة على اعماق شط العرب.
- 18- دعوة وزارة الموارد المائية باتخاذ اجراءات احترازية لتحد من ظاهرة تاكل اكتاف شط العرب وحمايتها من التعرية.
- 19- حث محافظات شمال محافظة البصرة على الحد من التجاوزات التي تساهم بقدر كبير في تقليص الحصص المائية في محافظة البصرة كما وتوعياً.
- 20- منع كافة الأنشطة الخدمية والصناعية من القاءها لمخلفاتها السائلة والصلبة في مجرى شط العرب قبل معالجتها بايولوجيا وكيمياويا.
- 21- التوعية باتجاه استخدام الاسمدة بالطرق العلمية التي تساعد من تحديد تلوث للتلوث.
- 22- ترحيل المنطقة الصناعية من ضفاف شط العرب وانشاء مرافق سياحية ذات طابع جمالي بدلاً عنها واعادة تشجير هذه الضفاف ووضع حلول استراتيجية طويلة الامد لتعويض الاعداد الهائلة التي فقدتها المنطقة من غابات النخيل.
- 23- دعوة الشركة العامة لموانئ العراق لاعادة نشاطها بتنظيف شط العرب من ترسبات الحمولات النهرية في مجرى النهر.
- 24- تشجيع الدراسات والبحوث وعلمية فان التخطيط لاستثمار مياه البزل يعد من البدائل المهمة في تنمية الموارد المائية لمواجهة شحة المياه مستقبلاً تحقيقاً للاثمن المائي والغذائي في المحافظة لذلك يجب الاهتمام بمجال الابحاث لايجاد الحلول التي من شأنها ان تقلل من تكلفة تحلية المياه .

- 25- ارسال وفود فنية إلى دول الخليج العربي لاسيما الكويت للاطلاع على تجربتهم في تحلية المياه من البحر لغرض تنفيذ مشاريع مماثلة لتحلية مياه البصرة.
- 26- انشاء هيأة عليا لإدارة ومتابعة واقع الموارد المائية على المستوى المحلي، والوطني، والاقليمي ووضع الخطط الاستراتيجية لصيانة وتطوير استعمالاتها.
- 27- اقامة محطات تحلية كما معمول به في دول الخليج العربي. وبالرغم من ان تكلفتها العالية ومن ثم يجب على الحكومة المحلية أن تمول هذه المشاريع مما سيكلفها أموال اضافية. والعالم يعيش أزمة مالية كبيرة لذلك يجب التفكير بالشاء محطات ذات تكلفة أقل وإنتاجية أكثر لتوفير النقد اللازم من الاموال.
- 28- انشاء سد على شط العرب لمنع اختلاط مياه البحر المالحة مع مياه دجلة والفرات بعد اجراء دراسة مستفيضة لاختبار النوع المناسب من السدود التي تلائم ظروف التربة في البصرة.
- 29- اقامة نواظم على التفرعات الرئيسية لشط العرب يراعي فيها كافة الامور الفنية الحديثة كجري الانهار المنفرعة من شط العرب ووضع ضوابط جديدة لحماية مياه شط العرب من التلوث من المنبع إلى المصب فإن القوانين الدولية الحالية لحماية مياه الانهار من التلوث باعتراف رجال القوانين الدولية انفسهم لا تدخل مجال التنفيذ ولا توفر الحماية الكافية لمياه الانهار من التلوث.
- 30- تشكيل لجنة لتقييم الاضرار الاقتصادية في القطاع الصناعي الناتجة عن التملح. إذ ان دراسة اثار الاقتصادية للمشكلة وما يمكن ان يقدم من دراسات ومن خلال المؤتمرات العلمية فهي من الاولويات الرئيسة التي تسهم في ايجاد الحلول الناجعة لهذه المشكلة. والتي باتت تهدد مناطق واسعة وفي مقدمتها البصرة.
- 31- اجراءات تتعلق بدراسة الظروف المناخية وتتبع التغيرات المناخية، والتنبؤ بها ووضع ما يمكن ان يرافق هذه التغيرات مستقبلاً.
- 32- التفاعل وتبادل المعلومات والتنسيق بين المحافظات والمنظمات والمؤسسات البحثية والعلمية كفيل بالوصول الى نتائج مهمة تخدم البشرية وبالشكل الذي يحد من مخاطر هذه الظاهرة
- 33- الاستعانة بالمنظمات الانسانية والحكومية الصديقة لازالة الالغام من الاراضي التي تعرضت خلال فترة الحروب في البصرة والتي كانت احد الاسباب التي تركها ومن ثم زيادة ملوحة المياه.
- 34- يجب التفكير جدياً باستحداث مناهج دراسية جديدة بدغ من المرحلة الابتدائية فما فوق لنشر الوعي في كيفية التعامل مع المياه والبيئة المحيطة.
- 35- الاخذ بنظر الاعتبار التغيرات المناخية والحاجة للمياه والتاكيد على الدول المتشائنة مع العراق في زيادة الحصص المائية وفق الانظمة والقوانين الدولية.
- 36- اصبح من الضروري جداً على الحكومة المحلية في البصرة ان تتبنى برنامج ابحاث لحل المشاكل العلمية الطارئة المتعلقة بمشكلة الملوحة. وأخيراً نقول أننا نستطيع أن نكذب في السياسة نستطيع أن نخدع أنفسنا بالأحلام، إننا نستطيع ان نتأمر على الأخلاقيات لكن لا نستطيع أن نعبث بالتلوث بالملوحة .



## المصادر:

## أولاً: المصادر العربية:

## الكتب:

- 1- موسى د. علي حسن، التلوث البيئي، الطبعة الثانية، (دمشق، دار الفكر، 2006)
- 2- الزبيدي، د. محمد عبد المجيد حسون، الأمن المائي العراقي - دراسة عن سير المفاوضات قسمت المياه الدولية، الطبعة الأولى (بغداد، سلسلة رسائل جامعية، 2008)
- 3- العباسي، الشيخ عبد القادر ياش عيان، موسوعة تاريخ البصرة، مخطط البصرة، الجزء الاول، شركة التابمس للطبع والنشر المساهمة
- 4- الماجد، عبد التهي الغضبان، شاهد، التلوث البحري في المنطقة البحرية للمنظمة، الطبعة الاولى، (الكويت، المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية 2000)
- 5- لجنة الموارد المائية المستدامة للشرق الأوسط وجهات أخرى، المياه للمستقبل / الضفة الغربية، قطاع غزة، إسرائيل والأردن، ترجمة فؤاد سروجي، الطبعة العربية الأولى (عمان، الأهلية للنشر والتوزيع، 2003)
- 6- العقالي، عيد الله مرسي، المياه الغربية بين خطر العجز ومخاطر التبعيه (دراسة وتوثيق) - مركز الحضارة الغربية مصر الجيزة، الطبعة الثانية، أبريل 1997
- 7- محمد، داليا إسماعيل، المياه والعلاقات الدولية - دراسة في اثر أزمة المياه على طبيعة ونمط العلاقات العربية التركية، الطبعة الأولى (القاهرة، مطبعة مديولي، 2006)
- 8- السعدي، د. حسين علي، البيئة المائية، الطبعة العربية، (البيروت، عمان، 2006)
- 9- روجرز بيتر وبيتر ليدون، المياه في العالم العربي - افاق واحتمالات المستقبل، ترجمة شوقي جلال، أبو ظبي، الطبعة الاولى، (مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، 1997)
- 10- مجموعة من الاساتذة مشط العرب - دراسات علمية أساسية، (وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مركز علوم البحار، 1991)

## المجلات:

- 11- الموسوي د.علي صاحب طالب،ظاهرة التصحر - مشكلة بيئية خطيرة -دراسة جغرافية لأسبابها وأبعادها عالمياً وقطرياً، جامعة الكوفة،مجلة كلية التربية للبنات،العدد 9، 2008
- 12- إبراهيمي د.خالد،الملوحة خطورتها وكيفية التعايش معها،مجلة البصرة،عدد2، سنة أولى،جامعة البصرة، المركز الثقافي، 1979
- 13- العيسوي،إبراهيم علي، تحليل جغرافي للأسباب مشكلة ملوحة التربة في مدينة البصرة في العصر الاسلامي،مجلة اداب البصرة،كلية الاداب،،العدد 49،سنة 2009
- 14- عاتي د.صباح عبود،د.فصيل عبد منشد،اثر العوامل الجغرافية في التباين المكاني والزمني لملوحة مياه شط العرب للمدة 1983-1994،مجلة كلية التربية،الجامعة المستنصرية،العدد الثاني،2009
- 15- اليلداوي، سنان برهان،قتيبة محمد حسن،تأثير استخدام متطلبات الغسل في نمو وحاصل فسقى الحقل لتربة متأثرة بالملوحة،مجلة الزراعة العراقية،بغداد،مجلد 11 عدد 1، آذار 2006
- 16- هاشم، نوار جليل،التوقعات المستقبلية لاستخدامات المياه في العراق،مجلة دراسات وبحوث الوطن العربي،جامعة المستنصرية،مركز دراسات وبحوث الوطن العربي،العدد 22-23 تموز، 2007
- 17- مجيد،مصطفى،مستقبل الزراعة في البلاد مرهون بالاتفاقيات المائية مع الجوار،مجلة عطاء الراقدين،العدد39، شباط، 2010
- 18- هاشم، نوار جليل،سيناريوهات والتعاون على المياه بين العراق وتركيا، بعد إنشاء سد اليسو التركي على نهر دجلة،مجلة المستقبل العربي،مركز دراسات الوحدة العربية،بيروت،العدد 359، 2009
- 19- عربيي، حسين جويان،تقديم الخصائص النوعية لمياه نهر دجلة في ميسان للفترة 2004-2005، مجلة آداب البصرة،كلية الآداب،جامعة البصرة،العدد 47، 2008
- 20- الجاسم،كاظم عبادي حمادي،كاظم شنته سعيد اللامي،مقومات ومشاكل زراعة الخضروات في مركز قضاء علي الغربي، مجلة آداب البصرة،كلية الآداب،جامعة البصرة،عدد خاص بوقائع بحوث المؤتمر العلمي لكلية الآداب6-7-2002
- 21- توفيق، احمد حفي،نوعية المصادر المائية ومياه الشرب في العراق- غياب الجانب البيئي في إدارة الموارد المائية وعدم السيطرة على الملوثات يؤثر على نوعية المياه،البيئة والحياة،بغداد،المطبعة الوطنية،العدد 6،تموز 2006
- 22- نافع د.فصيل عبد الفتاح،السياسة المائية لدول الجوار وتأثيرها في مستقبل الموارد المائية للعراق،مجلة دراسات وبحوث الوطن العربي،الجامعة المستنصرية،مركز دراسات وبحوث الوطن العربي،العدد 22-23 تموز، 2007.
- 23- توماس، محمدان باجي،أهمية صيانة الموارد المائية من التلوث في العراق،مجلة البحوث الاقتصادية، العدد السادس، جامعة الكوفة، التربية للبنات، 2005.
- 24- عبد العباس، د.كفاية عبد الله،محمد رمضان محمد،ظاهرة الميل للعمل الزراعي في بساتين النخيل في محافظة البصرة مجلة دراسات البصرة،السنة الثانية، العدد 1، 2007
- 25- المائية، وزارة الموارد،اهوار البصرة والجنوب تعاني شحة المياه ومتخصصون يعللون ذلك بقلق نهر الكارون،مجلة عطاء الراقدين، وزارة الموارد المائية،العدد 30،كانون الثاني،2009
- 26- خلف، د.فخرى هاشم،حركة المياه الأرضية في جنوب السهل الرسوبي وأثارها البيئية،مجلة دراسات إيرانية،جامعة البصرة،مركز الدراسات الإيرانية،العدد (8-9) 2008



- 27- عبد الله د. حسين جبر، السدود وأثارها السلبية على بيئة الموارد المائية، مجلة أبحاث ميسان، المجلد الأول، العدد الثاني، السنة  
كلية تربية ميسان 2005
- 28- الزراعية، المنظمة العربية للتنمية، إدارة الموارد المائية، الموارد المائية العذبة المتجددة واستخداماتها في العالم، مجلة الزراعة  
والتنمية، في الوطن العربي، جامعة الدول العربية، العدد الأول، السنة الثامنة عشر 1999، شباط،
- 29- هاشم، نوار، جليل، تحلية المياه في دول الخليج العربي بين الواقع والمستقبل، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، العدد 27، 2009
- 30- خدام د. منذر، الأمن المائي العربي، الطبعة الأولى، (بيروت، مركز دراسات الوحدة العربية، 2001)
- 31- حسين د. مغير جاسم، تقييم صلاحية مياه نهر الفرات - مياه الشرب للاستهلاك البشري في مدينة السماوة، مجلة أروك، جامعة  
المتن، العدد الثاني، 2009
- 32- حامد، احمد، الجفاف ومصير الزراعة والثروة الحيوانية في إقليم كردستان، مجلة الرافدين، العدد 28، وزارة الموارد المائية، ايلول  
2008
- 33- الجابري د. قصي، التخصيصات الاستثمارية في العراق، هل تستهدف الفقراء؟، المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية، السنة  
الثامنة، العدد 27، جامعة المستنصرية، كلية الإدارة والاقتصاد، 2010
- 34- خطاب، محمد فوزي، محمد فوزي عمر، محمد ميثب، دراسة نوعية المياه الجوفية في منطقة خرمسايط شمال شرق مدينة  
الموصل، مجلة جامعة تكريت، جامعة تكريت، كلية الإدارة والاقتصاد، العدد 10، 2005
- 35- الاماني، جريدة، الصناعة تنتج المياه النقية الصالحة للشرب وتوزعها مجاناً على اهالي مدينة الفاو بالبصرة، الشركة العراقية  
الحرة للطباعة، العدد 177، السنة الرابعة، الأحد 2009/8/23
- 36- وزارة الزراعة، مجلة الزراعة العراقية، العدد الرابع، بغداد 2005  
الاطايح:
- 37- الموسوي د. نصر عبد السجاد، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة، أطروحة دكتوراه، جامعة البصرة، آداب جغرافية  
2005.
- 38- الاسدي محمد عبد الوهاب حسن، استخدام تقنين التنصن التالي ونظم المعلومات الجغرافية GIS في دراسة الملايح  
الجيومورفولوجية ما بين شط العرب وخور الزبير، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2005
- 39- المحمود حسن خليل حسن، مشروع نهر العز دراسة في جغرافية الموارد المائية، رسالة ماجستير، جامعة البصرة، كلية التربية  
2000.

- 58-وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي،تقرير الإحصائيات البيئية لسنة 2005 تشرين الثاني 2006 إحصاءات البيئة في العراق
- 59-الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية،قسم المناخ ،السجلات المناخية،محطة الرصد الجوي -البصرة،2010.
- 60-وزارة الكهرباء،المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية في البصرة، قسم انتاج المياه والمختبرات والبيئة،بيانات غير منشورة للعام 2011.
- 61-الشركة العامة للثرمستون في البصرة،قسم التخطيط والمتابعة،بيانات غير منشورة 2010
- 62-وزارة الصناعة والمعادن،الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية،قسم السيطرة النوعية والبحوث.
- 63-وزارة الصناعة والمعادن،الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية،قسم الشؤون المالية،2011.
- 64-وزارة الصناعة والمعادن،الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية في البصرة، المكتب الاستشاري الهندسي، بيانات غير منشورة للعام 2010.
- 65-البتروكيمياويات،مختبر التحليل الكيماوي،وحدة الطاقة،بيانات غير منشورة للعام 2010.
- 66-الشركة العامة للثرمستون في البصرة،قسم المالية،2010.
- 67-مشروع الحكومة المحلية،RTI،المسح الاقتصادي الشامل لمحافظة البصرة،للعام 2007 المقابلات:
- 68-مقابلة مع رئيس الكيماويين الاقدم علي عباس ناصر، شركة البتروكيمياويات في البصرة، وحدة الطاقة، الاحد 2010\4\4
- 69-مقابلة مع جمال غلام مدير محطة النجيبية الحرارية الكهربائية في محافظة البصرة، بتاريخ الخميس 2010\5\13.
- 70-مقابلة مع السيد،طالب الحكيم مدير قسم التخطيط والمتابعة،في محطة كهرباء الهارثة،الخميس، 2010/5/13.
- 71-مقابلة مع مديرة قسم السيطرة النوعية ندى قصي ،في دائرة ماء البصرة ،الاحد2010\3\14.
- 72-مقابلة مع معاون مدير الموارد المائية في البصرة ،رئيس المهندسين الاقدم ،رشيد نجيل مطشر،الاحد، 2010-4-25.
- 73-مقابلة،مع الخبير الكيماوي ،ابراهيم سالم ابراهيم، الشركة العامة للصناعات البتروكيمياوية، الاحد 2010\4\11.
- 74-مقابلة مع الاستاذ جعفر صادق راضي مديرالمكتب الاستشاري الهندسي ،الشركة العامة للبتروكيمياويات الاحد2010\4\11
- 75-مقابلة مع السيد جمال عبد الله ،مدير قسم التخطيط والمتابعة،شركة الثرمستون.الاحد 2010\4\11.
- 76-مقابلة مع مدير قسم انتاج المياه والمختبرات والبيئة ،المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية في البصرة،الاستاذ كاظم محمد،بتاريخ،الاحد،2010\5\9
- 77-مقابلة مع مدير قسم التدريب والتطوير عبد الكريم عاشور نجيل المديرية العامة للإنتاج الكهربائية، الاحد2010\5\9



## المؤتمرات:

- 40- سامي ذياب محل، احمد خضير احمد، الصراع على مياه الشرق الأوسط، ودور الصراع على نهري دجلة والفرات في إعادة التنمية في العراق، المؤتمر العلمي الأول، 15-16 نيسان 2009، دور الإمكانيات الذاتية في تعزيز التنمية الشاملة جامعة تكريت كلية الإدارة والاقتصاد، 2010.
- 41- جعفر صادق راضي، مشكلة ارتفاع منوحة مياه شط العرب وطرق حلها والإجراءات التي اتخذت، بحث الفني ضمن مؤتمر الثامن للبوليمرات والمياه الصناعية التي أقامتها الجمعية العراقية للبوليمرات بالتعاون مع الشركة العامة للصناعات البترولية والكيمياوية والشركة العامة لصناعة الاسمدة للمدة 22-23 تشرين الثاني 2009
- 42- منظمة الصحة العالمية، تقرير المنظمة في 3/11/2011، المكتب الاقليمي للشرق الاوسط القاهرة.  
الانترنت:
- 43- عادل شريف الحسيني، محمد عز الدين الصندوق، مشكلة المياه في العراق- الأسباب والحلول المقترحة  
أيلول 2009  
[www.surrey.ac.uk/eng](http://www.surrey.ac.uk/eng)  
الدوائر:
- 44- وزارة النقل والمواصلات، ألهياد العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ: محطة حي الحسين، 2011.
- 45- وزارة البيئة دائرة حماية تحسين البيئة للمنطقة الجنوبية، مديرية بيئة البصرة، وحدة مراقبة نوعيه المياه. بيانات غير منشورة، 2010.
- 46- مديرية الموارد المائية في البصرة، القسم الفني، البصرة 2010.
- 47- وزارة الموارد المائية مركز إنعاش الاهوار العراقية، البصرة، شعبة نظم المعلومات الجغرافية، قسم الدراسات. بيانات غير منشورة 2011
- 48- وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات فرع البصرة، إحصائيات السكان 2010 البصرة، الجزائر 2011.
- 49- محطة كهرباء النجيبية، قسم المتابعة والتخطيط، بيانات غير منشورة للعام 2010.
- 50- المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية في البصرة، قسم المتابعة والتخطيط، 2011.
- 51- وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، تقرير الإحصائيات البيئية لسنة 2006 إحصاءات البيئة في العراق نصيب الفرد من الماء الصافي المستهلك حسب المحافظة 2005، بغداد، 2007
- 52- وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية 2007 نصيب الفرد من الماء الصافي المستهلك لعام 2006، بغداد، 2007
- 53- وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي: الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، تقرير خط الفقر وملاحق الفقر في العراق، بغداد، آذار 2009
- 54- وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي: الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية لعام 2007، بغداد، 2008، جدول 2-7.
- 55- وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، تقرير الإحصائيات البيئية لسنة 2005 تشرين الثاني 2006 إحصاءات البيئة في العراق
- 56- دائرة تحسين البيئة للمنطقة الجنوبية، مديرية بيئة البصرة، شعبة الرقابة البيئية، بيانات غير منشورة، 2010.
- 57- المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية في البصرة، قسم المالية، بيانات غير منشورة 2011

## ثانياً: المصادر الانكليزية:

- 78-united states environmental, protection agency guidance manual,turbidity provisions ,april 1999
- 79-AL najim ,impact of tigris and Euphrates water crisis on the environmental catastrophe of Iraq marshlands .water issue group soas university of london uk 2002. 80-al tinbilek d.development and management of the Euphrates –tigris basin .water resources ,vol.20 no1, Samira A.S sustainable development in arid zones,vol ,1,table 4,1998.
- 81- International center for biosaline agriculture .website of international .center for biosaline agriculture ,islamic development bank ,(icba)2000
- 82- Munnsr.cramer,g.r.and m.c.ball.interactions between ,rising co2,soil salinity and plant growth in:luoy,mooney ha.cds carbon dioxide and environmental stress,london :academic press,1999
- 83- Environmental & Ecological study of the Marshlands of Mesopotamia.University of Baghdad 1994. Matalby E.An Exer
- 84-haddad.r.h.and hawa,a.hydrology of safwan area,institute for applied research on natural resources,tech.bull.132 bagdad jan,1979
- 85-charissa larin harris, the effect of pre-disinfection with chlorine dioxide on the formation of haloacetic acids and trihalomethanes in a drinking water supply,blacksburg virginia,july, 27,2001
- 86- american journal of applied sciences2(1) application of polyelectrolyte in turbidity removal from surface water, 2005
- 87-Boyed,C.E,water Quality an Introduction,op.cit,2000



