

# الخصائص المناخية في محافظة النجف وأثرها في تلوث مياه شط الكوفة خلال سنة (( 2008 ))

المدرس  
نهاد خضير كاظم /قسم الجغرافية  
كلية التربية للبنات

## المستخلص

تعد مشكلة التلوث المائي احدى اهم مشاكل التلوث البيئي التي تعاني منها المياه الموجودة في العراق بصورة عامة والنجف بصورة خاصة ، وهي من المشاكل التي اخذت بالتزايد المستمر نتيجة لزيادة عدد السكان وللتطور العلمي السريع وارتفاع المستوى المعاشي لهم ، الا ان هذه المشكلة تزداد في السنوات التي تتغير فيها الخصائص المناخية وتحدث حالات الجفاف بالشكل الذي يؤثر سلبا وبدرجة كبيرة على كمية ونوعية تلك المياه . ومن اجل ابراز هذه المشكلة في محافظة النجف تم اختيار سنة ٢٠٠٨ كونها سنة جافة مقارنة بالسنوات التي قبلها والتي تليها وهي ( ٢٠٠٦ ، ٢٠٠٧ ، ٢٠٠٩ ) و لايضاح اثر الخصائص المناخية في هذه السنة في تلوث المياه في محافظة النجف تم جمع التحاليل والفحوصات المختبرية للمواد والعناصر الموجودة في مياه شط الكوفة خلال اشهر السنوات المختارة وللمحطات ( E11 والواقعة عند كورنيش الكوفة و E 13 الواقعة عند قائمقامية ابو صخير ) كون ان شط الكوفة لايتفرع بينهما بالشكل الذي يؤثر على كمية ونوعية المياه فيه ). تبين من خلال الدراسة بان الخصائص المناخية السائدة في محافظة النجف خلال سنة ٢٠٠٨ اثرت في قلة معدلات تصريف المياه في شط الكوفة مقارنة بالسنوات الاخرى ، مما ادى الى تزايد تراكيز المواد والعناصر الموجودة في المياه بشكل ملحوظ خلال هذه السنة الى الدرجة التي تزيد في معظم اشهر السنة عن الحدود المسموح بها بيئيا ، وهذا ما اكدته التحاليل والفحوصات المختبرية للمياه خلال هذه السنة ، مما جعل المياه في شط الكوفة تنتقل خلالها من مرحلة التلوث المقبول الى مرحلة التلوث الخطر..

تعتمد حاجات الإنسان الملحة على الماء، ويرتبط بقاءه ببقاء الماء ونقائه، إلا أنه على الرغم من ذلك، لم يحسن التعامل معه نتيجة ازدياد الأنشطة السكانية الزراعية والصناعية، خاصة في

المناطق القريب من مصادر هذه المياه، مما قلل من خواصها الطبيعية والكيميائية، نتيجة ازدياد تركيز العديد من الملوثات في هذه المياه .

تعد مشكله التلوث المائي في العراق بصورة عامة والنجم بصورة خاصة مشكلة قديمة كونها وجدت مع وجود الانسان فيه نتيجة لأنشطته المختلفة ، الا انها اخذت تتزايد نتيجة للتطور العلمي والتقني السريع وارتفاع مستوى المعيشة وازدياد عدد السكان ، مما ادى الى الاستخدام المفرط للموارد المائية وخاصة السطحية منها ، والذي انعكس على ازدياد الطلب عليها سواء في الاستخدامات البشرية ( المنزلية والصحية ) او الزراعية والصناعية ، كما اسهم التطور في الاكتشاف المستمر لانواع من المواد والمستحضرات والمبيدات التي اخذ الانسان باستخدامها استخداماً مفرطاً دون الاخذ بنظر الاعتبار للآثار السلبية التي تسببها على الأنظمة البيئية بصورة عامة والنظام المائي الذي هو موضوع البحث بصورة خاصة ، بالشكل الذي ادى الى زيادة تعرض المياه الى التلوث جراء طرح فضلات تلك الاستخدامات فيها .

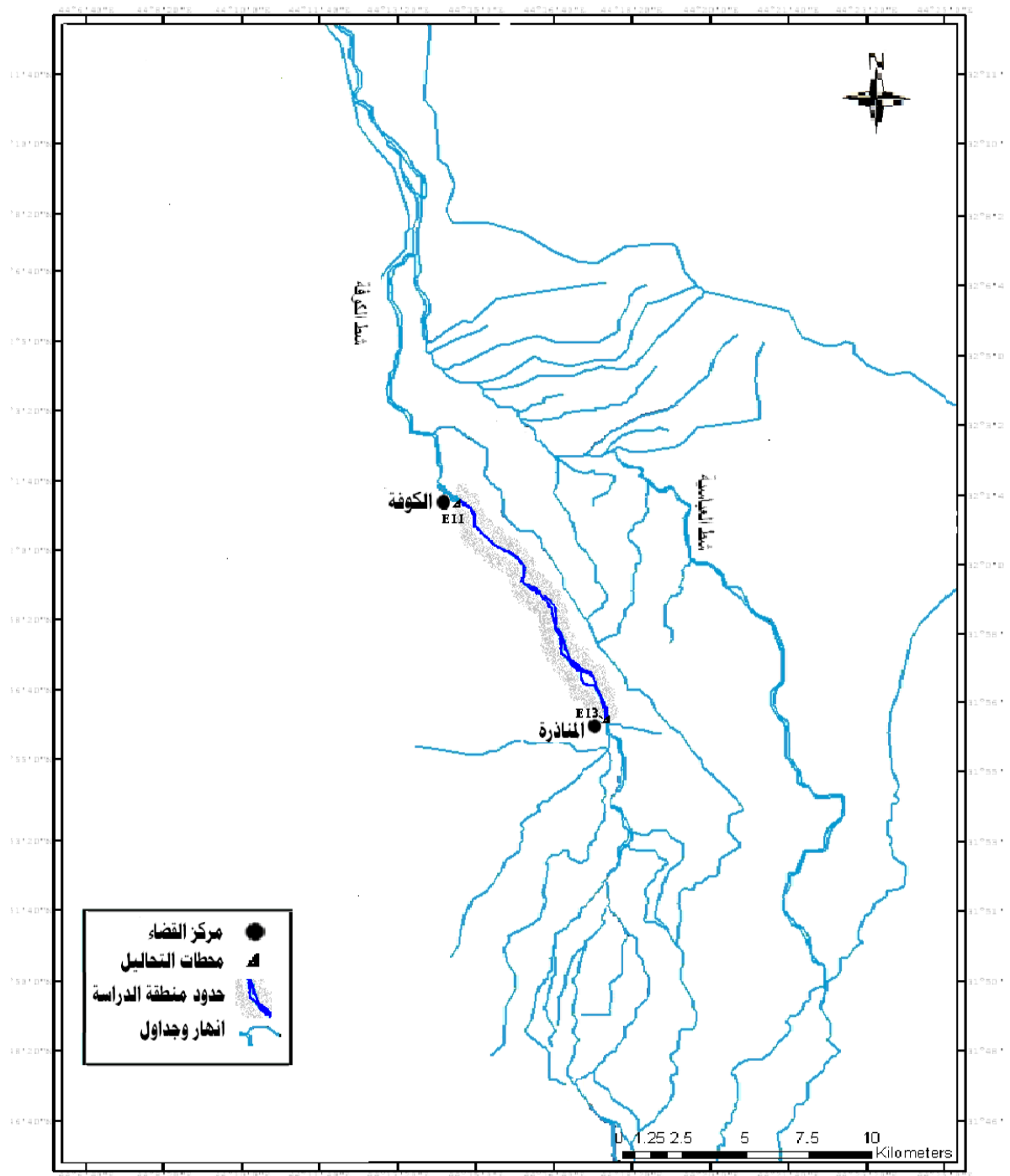
اكدت عدة دراسات بان الخصائص المناخية في أي منطقة تتغير من مدة الى اخرى ومن سنة الى اخرى ، وان درجات التلوث تزداد عند حدوث تغيرات في تلك الخصائص خاصة الارتفاع في درجات الحرارة مع الانخفاض في كميات الامطار الساقطة عن المعدلات العامة المسجلة لها والذي يتسبب بقلة في التصارييف المائية وبالتالي زيادة تراكيز تلك الملوثات في المياه عن الحدود المسموح بها صحياً وحدث خلالا في الموازنة الطبيعية للماء ، لان تصارييف المياه عندما تقل في حالة حدوث تلك التغيرات وتقل معها مقدرتها على التنقية الذاتية ( التخفيف ) في التخلص او موازنة وامتصاص تلك التراكيز المتزايدة والملوثة للمياه ، لذا **تفترض الدراسة** بان تصارييف مياه شط الكوفة تتأثر بالخصائص المناخية في العراق والنجم الذي يقع في ضمنه وبالتغيرات التي تطرأ على تلك الخصائص وبسنوات متكررة ، وان لهذه التغيرات دور في زيادة تراكيز المواد الموجودة فيه نتيجة لقلة تلك التصارييف بالشكل الذي يؤدي الى وصولها الى مستوى التلوث .

**تكم اهمية الدراسة** في ان اثار تلك التغيرات وخاصة التلوث منها والتي تحدث في الانظمة البيئية المختلفة ومنها النظام المائي الذي هو موضوع الدراسة لا يمكن تقييمها رقمياً بسهولة ، ونتيجة لكون المياه اساساً لكل انواع الحياة سواء البشرية ، الحيوانية والنباتية ويوجد في كل جزء من اجزاء تلك الكائنات ويؤثر مباشرة على حياة تلك الكائنات ، واذا حدث فيه أي تلوث ثم استخدمه الكائن الحي فانه سيعود عليه بالضرر الكبير ويؤثر سلبياً على صحته وبالتالي هلاكه وموته ، فلابد من القيام بعدد من الاجراءات من اجل التوصل الى تاثير تلك التغيرات والتلوث الناتج عنه من اجل الوقوف على آثاره السلبية ومحاولة ايجاد السبل والمعالجات الملائمة للحد منها . لذا جاء اختيارنا لهذا الموضوع من اجل جمع البيانات والفحوصات المتعلقة به خلال السنوات المختارة في هذه الدراسة من اجل التعرف والوقوف على اثر تلك التغيرات في تلوث المياه السطحية الجارية في شط الكوفة في محافظة النجم ومعرفة كمياتها وتراكيزها .

تعتمد الدراسة على **المنهج** الوصفي والتحليلي من خلال الاعتماد على المصادر المكتبية ذوات الصلة بموضوع الدراسة وعلى البيانات والتحليل التي يتم جمعها من الدوائر المختصة سواء من محطة الانواء الجوية ومديرية الموارد المائية في المحافظة أم من مديرية البيئة ، من اجل الوصول الى الغاية التي تسعى الدراسة لتحقيقها.

**اما حدود منطقة الدراسة :** فتنمثل حدود منطقة الدراسة المكانية بشط الكوفة الذي يمثل الفرع الغربي لشط الهندية ( الفرات ) ويعد الفرع الثاني بعد شط العباسية واللذان يتفرعان من امام سدة الكوفة ، يبلغ طوله ( 75.200 كم ) ، يدخل شط الكوفة محافظة النجم من الاقسام الشمالية من مركز قضاء الكوفة وعلى بعد ( 5 كم ) ، يجري النهر من مدينة الكوفة ويتجه جنوبا الى مدينة

ابوصخير دون أي تفرعات جانبية عدا تفرع (شاشة الزرقات الذي يبلغ تصريفه 4 م<sup>3</sup>/ثا ) والذي يأخذ مياهه من جهته اليسرى ، ثم يستمر في جريانه ضمن المحافظة مارا بالمشخاب وناحية القادسية (1)، ويتفرع بعد ابو صخير الى عدد من التفرعات الثانوية التي تزيد عن (25 فرع ) وهي تتفرع بدورها الى عدد كبير من الجداول المائية ، شكل ( 1 ) . ولصعوبة الحصول على احصاءات وتحاليل لجميع اجزاء شط الكوفة ومن اجل الحصول على نتائج اكثر دقة تم اختيار التحليلات المختبرية التي اجريت في محطتين هما ( E11 ) وهي تقع بجانب كورنيش الكوفة والتي يشار لها في الدراسة باسم ( المحطة الاولى (1) ) و ( E13 ) التي تقع مقابل قائمقامية ابوصخير ويشار لها باسم ( المحطة الثانية ( 2 ) ) والتي بعدها يتفرع الشط وتتأثر تصاريف المياه فيه ) . اما الحدود الزمانية للبحث فقد تم اختيار السنوات ( 2006 ، 2007 ، 2008 ، 2009 ) من اجل المقارنة وايضاح النتائج سواء ما يتعلق بالخصائص المناخية والتغيرات التي تطرأ عليها او بكميات وتراكيز المواد والملوثات . وتختتم الدراسة بما توصلت له من الاستنتاجات وبقائمة للمصادر التي تم الاستعانة بها لإتمامها .....



شكل ( 1 )  
حدود منطقة الدراسة

المصدر : مديرية الموارد المائية في محافظة النجف ، قسم التشغيل ، بيانات غير منشورة ، 2009.

## أولا : الخصائص المناخية في محافظة النجف :

تؤثر الخصائص المناخية السائدة في مختلف الانظمة البيئية ومنها النظام المائي الذي هو موضوع الدراسة والمتمثل بـ ( بشط الكوفة ) خاصة عندما تطرأ عليها تغيرات تتسبب في تغير معدلات وقيم تلك الخصائص ، ومن اجل التوصل الى تاثير تلك التغيرات لابد من دراسة الخصائص المناخية السائدة في المنطقة ومعرفة المعدلات العامة لها وما يحدث فيها من تغيرات خاصة في معدلات درجات الحرارة وكميات الامطار الساقطة واللذان يؤثران في قيم الرطوبة النسبية والتبخر من اجل ابراز اثر التغيرات في الخصائص المناخية خلال سنة 2008 مقارنة بالسنوات التي تسبقها والتي تليها والوصول الى درجات التلوث في مياه شط الكوفة خلالها .

يتضح من الجدول ( 1 ) بان درجات الحرارة في محافظة النجف تتغير من سنة الى اخرى وان اعلى درجات حرارة عظمى سجلت في المحافظة خلال السنوات المختارة كانت خلال سنة 2008 والتي بلغ معدلها ( 34.8 ) وهي اعلى من المعدل المسجل لها بـ ( 1.81 م ) ، وان اعلى قيم مسجلة لدرجات الحرارة الصغرى كانت خلال سنة 2008 التي وصلت الى ( 19 م ) وهي اعلى من المعدل العام لها بـ ( 0.75 م ) ، كما يتضح بان كميات الامطار الساقطة في المحافظة كانت متغيرة ايضا ، الا ان اقل قيم مسجلة لها في تلك السنوات كانت خلال سنة 2008 ايضا والتي بلغت ( 35.102 ملم ) وهي اقل من نصف المعدل العام لها خلال تلك السنوات والبالغ ( 99.9508 ملم ) والذي انعكس على قيم الرطوبة النسبية التي كانت اقلها خلال سنة 2008 والتي وصلت الى ( 31 ) وهي بذلك تقل عن المعدل العام المسجل لها بـ ( 12.9575 % ). وبذلك نلاحظ بان سنة 2008 شهدت تغير كبير طرأ على خصائصها المناخية كان له دورا كبيرا في قلة تصريف مياه شط الكوفة والذي انعكس على تغيير وزيادة كميات وتراكيز المواد الموجودة فيه مسببا بظهور حالات تلوث مائي خلالها ، وهذا ما سنوضحه في هذه الدراسة .

#### جدول رقم ( 1 )

درجات الحرارة ( الصغرى والعظمى ) وكميات الامطار الساقطة والرطوبة النسبية في محافظة النجف خلال السنوات ( 2006 ، 2007 ، 2008 و 2009 )

| السنوات<br>المعدل | درجة<br>الحرارة<br>الصغرى<br>م | درجة<br>الحرارة<br>العظمى<br>م | الامطار ملم | الرطوبة<br>النسبية % |
|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------|----------------------|
| المعدل العام      | 18.25                          | 32.99                          | 99.9508     | 43.9575              |
| 2006              | 17.5                           | 32                             | 190.7       | 51                   |
| 2007              | 18                             | 33                             | 79.701      | 49                   |
| 2008              | 19                             | 34.8                           | 35.102      | 31                   |
| 2009              | 18.5                           | 32.16                          | 94.3        | 44.83                |

: وزارة النقل  
والمواصلات ،

المصدر

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

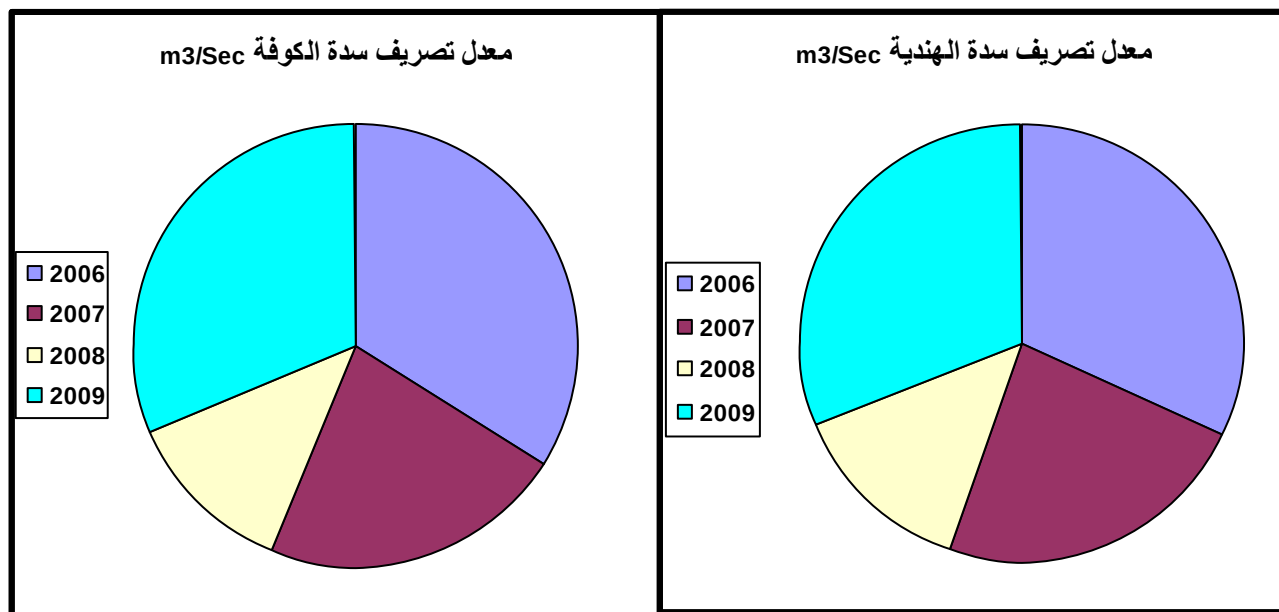
#### • - التصاريف المائية لشط الكوفة :

تتأثر التصاريف المائية في شط الكوفة نتيجة للتغيرات المناخية التي تحدث في المحافظة ، اذ يتضح من الجدول ( 3 ) والشكلين ( 2 ) ( 3 ) بان التصاريف المائية في سدة الكوفة التي يكون دورها تحويل المياه الى شط الكوفة تناقصت بدرجة كبيرة خلال سنة 2008 مقارنة مع السنوات الاخرى قيد الدراسة ، اذ وصل تصريفها الى ( 48.0608 م<sup>3</sup>/ثا ) ، في حين سجل في السنوات ( 2006 ، 2007 ، 2009 ) تصاريف وصلت الى ( 130.336 ، 84.2975 ، 120.468 م<sup>3</sup>/ثا ) ، ويعود السبب الى قلة التصاريف المائية في نهر الفرات بصورة عامة خلال تلك السنة ، الى التغيرات التي تحدث في الخصائص المناخية والذي يسهم في تغيير نوعية وتراكيز المواد الموجودة في تلك المياه بالشكل الذي يعرضها لحالة التلوث .

**جدول ( 3 )**  
**تصاريف المياه في سدي الهندي والكوفة ( م3/ثا ) خلال السنوات ( 2006 ، 2007 ، 2008 ، 2009 )**

| 2006                   | كانون الثاني | شباط   | آذار   | نيسان  | مايس   | حزيران | تموز   | آب     | أيلول  | تشرين الأول | تشرين الثاني | كانون الأول | المعدل  |
|------------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------|-------------|---------|
| تصريف سدة الهندية      | 189,3        | 189,14 | 216,4  | 205,7  | 189,3  | 410,8  | 465,12 | 394,5  | 300,0  | 285,65      | 238,65       | 215,32      | 274,99  |
| تصريف سدة الكوفة       | 89,65        | 98,85  | 114,1  | 115,05 | 88,65  | 171,75 | 207,1  | 173,95 | 150,2  | 138,32      | 112,95       | 103,46      | 130,336 |
| 2007                   |              |        |        |        |        |        |        |        |        |             |              |             |         |
| تصريف سدة الهندية      | 189,3        | 167,95 | 184,95 | 142,7  | 139,3  | 274,85 | 342,85 | 238,9  | 252,3  | 227         | 127          | 121,25      | 200,696 |
| تصريف سدة الكوفة       | 87,4         | 67,55  | 76,5   | 51,72  | 51,05  | 117,55 | 138,65 | 102,4  | 113,84 | 97,15       | 53,35        | 54,41       | 84,2975 |
| 2008                   |              |        |        |        |        |        |        |        |        |             |              |             |         |
| معدل تصريف سدة الهندية | 115,56       | 82,6   | 93,34  | 83,07  | 84,66  | 154,17 | 161,62 | 136,61 | 128,67 | 112,84      | 116,83       | 115,45      | 115,452 |
| معدل تصريف سدة الكوفة  | 48,75        | 44,32  | 36,93  | 39,63  | 33,94  | 61,9   | 63,48  | 53,55  | 51,8   | 47,83       | 43,83        | 50,77       | 48,0608 |
| 2009                   |              |        |        |        |        |        |        |        |        |             |              |             |         |
| معدل تصريف سدة الهندية | 195,62       | 185,70 | 172,21 | 190,0  | 212,51 | 371,35 | 434,8  | 373,9  | 315,35 | 325,0       | 217,19       | 216,19      | 267,485 |
| معدل تصريف سدة الكوفة  | 99,15        | 86,85  | 84,20  | 82,00  | 93,6   | 165,0  | 185,95 | 162,75 | 142,65 | 137,95      | 99,25        | 106,27      | 120,468 |

المصدر : مديرية الموارد المائية في محافظة النجف ، قسم التشغيل ، بيانات غير منشورة ، 2009.



شكل ( 3 )  
معدلات تصريف سدة الكوفة  
خلال سنوات الدراسة

شكل ( 2 )  
معدلات تصريف سدة الهندية  
خلال سنوات الدراسة

مصدر الشكليين : جدول رقم ( 3 ) .

## ثانياً : التلوث في شط الكوفة :

تعاني الموارد المائية في العراق بصورة عامة ومحافظة النجف بصورة خاصة وبجميع انواعها من مشكلة التلوث بمصادر مختلفة ، وهذه المشكلة مزدوجة الاسباب ولها وجهان هما :  
( الوجه الكمي ) أي الندرة والقلة ، و ( الوجه الكيفي ) أي كيفية التلوث . الوجه الكمي يعني بان كمية الماء العذب الواصل للعراق والصالح للاستعمال البشري بدأ يقل سنة بعد اخرى وذلك بتحكم من دول المنبع مما يزيد من خطورة التلوث المائي في جميع انهار العراق الرئيسية والفرعية . اما الوجه الكيفي فهو ينتج عن سوء استعمال الانسان للمياه ، ورمي مخلفاته الصناعية والزراعية والمنزلية فيه . لذا فان الانسان هنا هو المسؤول عن مشكلة التلوث المائي بوجهيها الندرة والتلوث ، ومما يزيد حدة مشكلة تلوث المياه هو التغير الذي يطرأ في الخصائص المناخية السالف الذكر والذي يحدث بسنوات متكررة في العراق مما يتسبب عنها قلة في الموارد المائية خاصة السطحية منها والذي يرافق زيادة تراكيز الملوثات فيها في تلك السنوات وتحولها من مرحلة التلوث المقبول الى مرحلة التلوث الخطر (\*) ، اذ يؤدي قلة التساقط والرطوبة في تلك السنوات الى قلة الوارد المائي للأنهار ، فضلا عن قلة مناسيب المياه الجوفية وجفاف الابار والعيون وتحول كثير من المجاري المائية الفرعية الى مواقع للنفايات بمختلف انواعها ، ومناطق لتجمع الحشرات والحيوانات الصغيرة ومصدرا للروائح الكريهة، وبذلك يزداد الحمل العضوي على المياه خلال تلك السنوات وتقل مقدرتها على التنقية الذاتية ( التخفيف ) في التخلص او موازنة وامتصاص تلك المواد المتزايدة والملوثة للمياه . كما تؤدي قلة كميات الامطار الساقطة وارتفاع درجات الحرارة الى زيادة التبخر وبالتالي زيادة نسبة الاملاح في الانهار ايضا والتي تعد احدى اهم اشكال التلوث المائي في العراق .

### 1- مفاهيم التلوث :



يقصد بالتلوث ( Pollution ) بأنه ( إضافة عنصر غير موجود في النظام البيئي او انه يزيد او يقلل وجود احد عناصره بشكل يؤدي الى عدم استطاعة النظام البيئي قبول هذا الامر مما يؤدي الى حدوث خلل في هذا النظام (2) ) . كما يمكن تعريفه بأنه ( عملية ألحاق الضرر بالموارد الطبيعية وتعرض الكائنات الحية للاخطار سواء كانت نباتية أو حيوانية أو بشرية بفعل فرض او ادخال طاقة ام مواد على عناصر البيئة من قبل الانسان بصورة مباشرة او غير مباشرة بالشكل الذي يؤدي الى احداث تغيرات فيزيائية او كيميائية او بيولوجية فيه ، فضلا عن تغيير الصفات الجمالية فيه خاصة الغلافين المائي والهوائي مما يجعلها ضارة بالجهة التي تستفيد منها او بالبيئة نفسها (3) ) . ويعرف ايضا بأنه ( إحداث تغيير في تراكيز الخصائص الفيزيائية والكيميائية او البايولوجية لمكونات البيئة الرئيسية ( الهواء ، الماء والتربة ) عن الحدود المسموح بها (4) ) ، مما يؤدي الى الاضرار بالعملية الانتاجية بسبب التأثير على حالة الموارد المتجددة ، او هو وجود شوائب غازية او صلبة او سائلة في البيئة ( هواء ، ماء ، تربة ) بتراكيز تبقى فيها لفترات زمنية كافية لاحداث ضرر بصحة الانسان او ممتلكاته او الحيوان او النبات ، او تتداخل لتؤثر في ممارسة الانسان لحياته العادية(5).

أما **المُلوث (Pollutant)** : فهو ( مادة او أثر يؤدي الى تغيير في معدل نمو الانواع الحياتية في البيئة ويتعارض مع سلسلة الطعام فيه ، بإدخال سموم فيها ، او يتعارض مع الصحة او الراحة او مع قيم المجتمع (6) ) ، والذي يهمننا في هذه الدراسة **التلوث المائي** : الذي يعرف بأنه ( عبارة عن أي تغيير يطرأ على العناصر الداخلة في تركيب الماء سواء بصورة مباشرة او غير مباشرة ، نتيجة لنشاطات الانسان المختلفة ، مما يجعل تلك المياه اقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية او للاستهلاك المنزلي والصناعي والزراعي (7) ) . او هو ( حدوث خلل وتلف في نوعية المياه ونظامها الايكولوجي بحيث تصبح غير صالحة للاستخدامات الاساسية وغير قادرة على احتواء الجسيمات والكائنات الدقيقة والفضلات المختلفة في نظامها الايكولوجي ، وبدرجة لا يكون معها في وسع عمليات التنقية الطبيعية التابعة لها ان تؤدي وظيفتها على الوجه المطلوب ، وبالتالي يبدأ التوازن في هذا النظام بالاختلال حتى يصل الى الحد الحرج والذي تبدأ معه الآثار الضارة في الظهور بالبيئة ومختلف الكائنات الحية الموجودة فيها (8) ) .

يعود سبب تلوث الماء كما ذكرنا الى نشاطات الانسان والى تحكم دول الجوار في الواردات المائية الواصلة لنهر الفرات ، فضلا عن نهر دجلة . وحالة التلوث هذه تصبح اكثر خطورة في حالات التغير في المناخ والتي تؤدي الى زيادة تراكيز الملوثات فيه والذي ينعكس سلبيًا على حياة الكائنات الحية بانواعها بصورة عامة والانسان وصحته ونشاطاته بصورة خاصة .

## **2- مصادر تلوث المياه في شط الكوفة :**

يعد النهر مصدرا مهما لمختلف متطلبات الانسان من المياه ، وان معظم ما يستعمل من المياه يعود اليه ثانية الا انه يكون في عودته حاملا معه مواد جديدة تؤثر على نسب وتراكيز مكونات الماء الاصلية مما يجعلها مصادر لتلوثه ، لذلك تتعد مصادر ملوثات الانهار وتترابط فيما بينها ، الا ان اهم مصادر تلوث المياه في شط الكوفة هي :

أ- **مياه المبالز** : تعد مياه البزل من اهم ملوثات شط الكوفة وهي تنشأ من المياه الزائدة او المترشحة من الترب الزراعية ، اذ تتركز في المناطق المحيطة به العمليات الزراعية الاروائية نتيجة لسهولة السطح فيها ، وتحتوي تلك المبالز على املاح مثل الصوديوم والمغنيسيوم والكالسيوم .... ومواد مختلفة وبدرجات عالية من التركيز ، كون ان كميات المياه التي تستهلك في العمليات الزراعية تعود اغلبها الى النهر إلا انها تعود بحالة تختلف عما كانت عليه عند استهلاكها ، كما تحتوي على كثير من السموم الكيميائية التي تستعمل لآبادة الحشرات والادغال والاسمدة بانواعها ، وهذه الاملاح والمواد

والسموم تنتقل من التربة الى مياه البزل ، يعد شط الكوفة مبزل طبيعي للاراضي الزراعية الزراعية المجاورة له ( خاصة التي تزرع بمحصول الرز الذي يحتاج الى كميات كبيرة من المياه في زراعته ) . يتعذر غالبا معالجة مياه البزل بعكس الفضلات المدنية والصناعية بسبب عدم محدودية كمياتها ، كما يصب في شط الكوفة اربعة ميازل رئيسية ترابية غير مبطنة يصل مجموع اطوالها الى 54 كم منها المبزل الغربي ، المبزل السياحي ، مبزل الكوفة الشمالي ، مبزل الكوفة الجنوبي . جدول ( 4 ) .

**جدول ( 4 )**  
**الميازل التي تصب في شط الكوفة**

| اسم المشروع        | الطول ( كم ) | طريقة البزل | التصريف م <sup>3</sup> /ثا |
|--------------------|--------------|-------------|----------------------------|
| المبزل الغربي      | 20           | سيحي        | 10                         |
| المبزل السياحي     | 13           | سيحي        | 3                          |
| مبزل الكوفة لشمالي | 13           | ضخ          | 5                          |
| مبزل الكوفة لجنوبي | 8            | ضخ          | 4                          |

المصدر : مديرية الموارد المائية محافظة النجف ، شعبة استصلاح الاراضي ، مشروع الكوفة ، بيانات غير منشورة .

يتمثل التطور الزراعي في المنطقة بتطوير طرائق وأساليب الإنتاج الزراعي بغية زيادة كفاءة الأرض الزراعية في زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته ، فضلاً عن حماية المحاصيل من الأمراض التي تصيبها خلال مراحل النمو المختلفة ، ولأجل تحقيق ذلك يتم استعمال الأسمدة الكيماوية المختلفة ومبيدات الحشرات والسموم ، فتستعمل السموم والمبيدات التي تعرف بانها ( كل مادة كيميائية تستعمل لمقاومة الآفات الحشرية أو الفطرية أو العشبية وأيه آفة أخرى ) من أجل القضاء على الحشرات الضارة والفطريات ، وتستعمل السموم أيضاً في القضاء على الأدغال والأعشاب الضارة خاصة التي تنمو على ضفاف القنوات والمسطحات المائية<sup>(9)</sup> ، كما وتستعمل أحيانا للحشرات الموجودة في المياه والتي تضاف بطريقة عادية أو بالرش . ويستعمل في المناطق المحيطة بالنهر كميات كبيرة من المبيدات الحشرات سنوياً لمكافحة الآفات الزراعية وقد تنجرف أغلب هذه السموم مع الميازل الزراعية لتنتهي أخيراً في مجرى شط الكوفة .

ويعد التسميد بالأسمدة الكيماوية والحيوانية من أهم الوسائل في زيادة كفاءة التربة للإنتاج . وقد زاد الإقبال على استعمال الأسمدة الكيماوية نتيجة لحملات التوعية والإرشاد حول أهمية الأسمدة في زيادة كميات الإنتاج وتحسين نوعيته ، وتستخدم في منطقة الدراسة عدة انواع من الاسمدة ، منها الاسمدة الفوسفاتية ، والاسمدة نيتروجينية وتشمل الأسمدة النتراتية واليوريا والاسمدة الامونيومية وتتميز باحتوائها على عنصر الفسفور  $PO_4$  والامونيا والأزوت والفوسفات  $PO_4$  والنترات  $NO_3$  والتي تتفاعل جميعها عند انتقالها للماء مع الكالسيوم  $Ca$  ، المغنيسيوم  $Mg$  والايونات الموجودة فيها مثل (  $Na$  ) كما وتنتقل الى المياه الجوفية التي تتصل معظمها بمياه الشط .

تقدر كمية الاسمدة المستعملة في المناطق المحيطة بشط الكوفة المجهزة من قبل دائرة الزراعة في المحافظة بحوالي ( 11391.500 طن ) ، فضلاً عن الكميات الكبيرة التي يقوم المزارعون بشرائها من الباعة والتي تزيد أحيانا عن نصف الكميات المجهزة ، كما يستعمل المزارعين في المنطقة كميات كبيرة من الاسمدة العضوية ( حيوانية ونباتية ) التي ينتج عنها تلوث بعدد من العناصر السالفة الذكر فضلاً عن ارتفاع التلوث البكتيري نتيجة لوجود الاحياء والبكتيريا

الموجودة فيها ، لذا فان انتقال قسم من هذه المواد مع مياه المبازل إلى المياه شط الكوفة يؤدي إلى تلوثها بتلك العناصر من خلال تأثيرها في عكورة الماء ( Tur ) وكمية المواد الصلبة الذائبة ( T.D.S ) وفي درجة الحمضية وقاعدية ( PH ) فيها ، وتؤثر على درجة حرارة الماء والاكسجين المذاب فيها ( O<sub>2</sub> ) وعلى قابلية التوصيل الكهربائي ( Ec ) والتي تتأثر بالاملاح الذائبة خاصة الكلوريدات ( CL ) والمواد الصلبة الموجودة في تلك المياه فضلا عن تأثرها بدرجة الحرارة وجميع هذه الملوثات تؤثر سلبا على مختلف استعمالات الانسان .

**ب- مياه الصرف الصحي :** تشمل هذه الفضلات المياه المستعملة في الطبخ وغسل الأواني في المنازل أو المطاعم ، ومياه الصرف الصحي ( السائلة والصلبة ) التي يفرزها الإنسان ، كذلك فضلات مياه المجازر ومياه غسل الملابس والحمامات ( العامة والخاصة ) ، ومياه غسل السيارات والمنازل والمحلات العامة والمستشفيات والمستوصفات وغيرها (10) وجميع تلك المياه تحمل مسببات عسرة الماء خاصة المنظفات ، املاح مختلفة ، كلوريدات مختلفة ، احماض ، دهون ، مواد عالقة وغيرها .

يستهلك الفرد الواحد حوالي ( 400 لتر من الماء يوميا ) من خلال شبكة الاسالة ، ويعود منها حوالي ( 300 لتر في اليوم ) ، الا انها يعود بنوعية تختلف عما كانت عليه ، كما إن عملية تنقية مياه الشرب باستعمال الكلور يؤدي إلى تكوين مركبات الكلور الهيدروكربونية التي تعد من أهم الملوثات المائية عندما تنصرف تلك المياه الى المياه السطحية مع مياه الصرف الصحي . تنصرف معظم هذه المياه في قضاء الكوفة الواقعة على شط الكوفة بوساطة شبكة المجاري الرئيسية المصممة والتي تتصل بالنهر ، ومن خلال قيام اصحاب المنازل الواقعة قرب مجرى الماء بفتح مجاري صغيرة من منازلهم الى النهر مباشرة يصرف خلالها مياه الغسل وحتى المياه الثقيلة ، وهذا مايمكن رؤيته بالعين عند النظر الى تلك المنازل ، كما تنصرف تلك المياه من خلال مجاري الامطار المصممة لسحب مياه الامطار فقط والتي لا تحتوي على وحدات معالجة ، اذ يعتمد عدد من السكان باستعمال تلك المجاري لتصريف مياه الصرف المنزلية والصحية ، ومما يزيد الامر خطورة ان عدد من اصحاب السيارات والكراجات يعتمدون الى طرح فضلات زيوت السيارات وغيرها في مجاري الامطار لقربها وانعدام الوعي لديهم مما يؤدي الى وصول تلك الملوثات الى النهر من دون اجراء معالجات لها .

تأتي الفضلات التي يفرزها الإنسان بالدرجة الأولى بالنسبة لتلك الملوثات لما تحتويه من مواد عضوية حيائية ومواد غير عضوية ( معدنية ) ، لان اغلب المواد الحياتية تتحول الى مواد عضوية حية على هيئة أجسام بكتريولوجية ، اذ تصل كمية البكتريا في الفضلات البشرية الى نسب عالية جدا ، اذ تصل الى ( عدة ملايين في المليغرام الواحد تقريبا من الفضلات ) ، من هذه البكتريا (العصيات الضمنية ، التايكوبكتريا ، الدزانتري ، طفيليات الكيارديا ، ديدان الانكلستوما والإسكارس والبلهارزيا ، الفيروسات ، عصيات السل ... وغيرها .

تتصل بشط الكوفة محطة لتصريف المياه الثقيلة تتسبب بدرجات كبيرة من التلوث المائي فيه ، اذ من المعروف بان المياه الناتجة عن هذه الفضلات تعالج قبل ان تلقى بمياه النهر ، الا ان التحاليل البيئية التي اجرت على تلك المياه تؤكد بانها لاتعالج بصورة نهائية وان ما يقارب ( 30 % ) من المواد الملوثة تبقى فيها (11) وبذلك فان هذه المخلفات تتسبب بتلوث المياه بعدة عناصر اهمها : الدهون ، المواد الصلبة الذائبة ( T.D.S ) ، ( PH ) ، الفسفور PO<sub>4</sub> ، البوتاسيوم K ، عسرة ( T.H ) ، الكالسيوم Ca ، المغنيسيوم Mg ، الاوكسجين O<sub>2</sub> كذلك على قابلية التوصيل الكهربائي ( Ec ) .

**ج- مياه الصرف الصناعي :** تعرف مياه الفضلات الصناعية بأنها مياه التصريف للمنشآت الحرفية أو الصناعية ، وتكون على شكل سوائل تتكون من خلال استعمال المياه في العمليات المختلفة لتصنيع المواد الأولية مثلاً وتحويلها الى منتجات صناعية ، وأيضاً من خلال استعمالها في مراحل تصنيع بضائع استهلاكية مثلاً وما يصحب هذه المياه من تغيير جذري أو جزئي في خواصها الطبيعية أو الكيماوية واستعمالها في عمليات التبريد والغسل والتقطير والتنقية والترشيح ، وأيضاً في عمليات غسل الأجهزة الصناعية وفي عمليات المعالجة وغيرها.

وتحتوي هذه المياه على مركبات عضوية مثل : الفينولات ، الكحولات ، المركبات الأروماتية ، الدهون والزيوت ، وعلى المركبات الغير عضوية مثل : الفلزات أو المعادن الثقيلة كالرصاص ، الزنك ، الكروم ، الخارصين ، النحاس والحديد ، وكذلك تحتوي على الأيونات السالبة وكلوريدات ( CL ) ، كربونات ( CO<sub>3</sub> ) ، نترات ( NO<sub>3</sub> ) والكبريتات ( SO<sub>4</sub> ) ، فضلاً عن احتوائها على الاملاح مثل : الكالسيوم ( Ca ) ، المغنيسيوم ( Mg ) ، الصوديوم ( Na ) وغيرها ومعظم هذه المواد تؤثر سلباً على كمية الاوكسجين O<sub>2</sub> المذاب فيه . ويسهم رمي هذه المخلفات في المياه الى تغيير صفات تلك المياه وتجعلها تختلف كلياً عن طبيعة المياه الاعتيادية من حيث اللون والرائحة وغيرها مما يؤدي الى حدوث تلوث كيميائي وبكتيري يجعل تلك المياه غير صالحة للاستعمال البشري ( المنزلي ، الزراعي ، الشرب ... ) والحيواني .

**د- التبادل النوعي مع المياه الجوفية :** نظراً لان المياه الجوفية غير معزولة عن مياه النهر ، وان التبادل الكمي يسير باتجاهات مختلفة بينهما ، لذلك يتأثر ماء النهر بنوعية المياه الجوفية الموجودة ، خاصة عندما يكون اتجاه جريان الماء الجوفي باتجاه النهر بسبب طبيعة وارتفاع السطح ، وهذا ما نجده في منطقة الدراسة ، اذ تعد المناطق المحيطة بشط الكوفة من المناطق المنخفضة في المحافظة مقارنة بالمناطق الاخرى فيها .

**هـ- مصادر حيوانية :** ينتج هذا النوع من الملوثات من خلال قيام مالكي الحيوانات بتغطيس حيواناتهم خاصة المواشي بالمياه لغرض غسلها ، فضلاً عن براز تلك الحيوانات عدد من المواد العضوية التي تتسبب بتلوث تلك المياه ، فضلاً عن مخلفات الحيوانات الاخرى ..

**و- عمليات الحصر ( impounding ) :** تؤثر سدود الحصر تأثيراً سلبياً على مياه النهر سواء كان لغرض الزراعة ام بتجهيز مياه الشرب ، اذ يؤدي حصر الماء الى تغيير خصائصه مما يؤثر سلباً على مياه النهر عند تصريف المياه التي تم حصرها اليه .

**ز- يوجد مصدر اخر ملوث للمياه وهو ترسب الملوثات الهوائية** سواء كانت ملوثات غازية ام عوالق والتي يعد الغبار من اهمها والذي يحمل معه عند تساقطه في المياه أنواعاً مختلفة من الملوثات الهوائية ، ( خاصة وانه يزداد تكرار العواصف الغبارية في حالة حدوث سنوات جفاف بسبب التغير في الخصائص المناخية ) .

### **3- أهم العناصر الأساسية الملوثة لمياه شط الكوفة :**

تنتج حالة التلوث في المياه عادة عدد من العناصر الاساسية في التركيب الكيميائي لتلك المياه منها : الكلور Cl ، الكبريتات SO<sub>4</sub> ، البيكاربونات CHO<sub>3</sub> ، الكربونات CO<sub>3</sub> ، الصوديوم Na ، البوتاسيوم K ، المغنيسيوم Mg ، الكالسيوم Ca ، الهيدروجين H ، الاوكسجين O<sub>2</sub> ، ثاني اوكسيد الكربون CO<sub>2</sub> ، وكبريتيد الهيدروجين H<sub>2</sub>S .

اظهرت نتائج التحاليل البيئية التي اجريت في مديرية بيئة النجف على المياه في منطقة الدراسة وجود العناصر التالية : كلوريدات CL ، عسرة ( T.H ) ، الكالسيوم Ca ، المغنيسيوم Mg ، عكورة Tur ، الاوكسجين O<sub>2</sub> ، مواد صلبة T.D.C ، الصوديوم Na ، البوتاسيوم K ، توصيلة كهربائية E.C ، نترات NO<sub>3</sub> ، كبريتات SO<sub>4</sub> ، فوسفات PO<sub>4</sub> . وتكمن خطوره هذه

العناصر عند تجاوزها الحدود المسموح بها في المياه بالشكل الذي يقلل من صلاحيتها للاستعمالات المختلفة خاصة لأغراض الشرب وفقا لمعايير منظمة الصحة العالمية ، جدول ( 5 ) .

### جدول رقم ( 5 )

#### معايير منظمة الصحة العالمية للمياه الصالحة للشرب

| المادة                         | نسبتها                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| اللون                          | لا يوجد                                                                                                                                                                                                                                                |
| الطعم والرائحة                 | لا يوجد                                                                                                                                                                                                                                                |
| مجموع المواد اللاعضوية المذابة | 500 ملغرام / لتر                                                                                                                                                                                                                                       |
| PH                             | لا يقل عن 0.6 ولا يزيد عن 8.5                                                                                                                                                                                                                          |
| مجموع المواد العضوية المذابة   | - اندرين لا يزيد على 1 ملغرام / لتر<br>- الدرين لا يزيد على 17 ملغرام / لتر<br>- دي الدرين لا يزيد على 17 ملغرام / لتر<br>- دي.دي.تي ( DDT ) لا يزيد على 42 ملغرام/لتر                                                                                 |
| العكورة                        | حرة                                                                                                                                                                                                                                                    |
| السموم الخطرة                  | - الزرنيخ As لا يزيد على 0.05 ملغرام/لتر<br>- البروم Br لا يزيد على 1 ملغرام/لتر<br>- الرصاص Pb لا يزيد على 0.05 ملغرام/لتر<br>- الفضة Ag لا يزيد على 0.05 ملغرام/لتر<br>- الحديد Fe لا يزيد على 0.3 ملغرام/لتر<br>- الزنك Zn لا يزيد على 5 ملغرام/لتر |
| الكلوريدات                     | لا يزيد عن 250 ملغرام/لتر                                                                                                                                                                                                                              |
| الكبريتات                      | لا يزيد 250 عن ملغرام/لتر                                                                                                                                                                                                                              |
| النترات                        | لا يزيد 0.0 عن ملغرام/لتر                                                                                                                                                                                                                              |
| الامونيا                       | لا يزيد 0.05 عن ملغرام/لتر                                                                                                                                                                                                                             |
| الكيمويات المسببة للعسرة       | لا يزيد 150 عن ملغرام/لتر                                                                                                                                                                                                                              |
| الأكسجين                       | لا يزيد 10 عن ملغرام/لتر                                                                                                                                                                                                                               |
| الفلوريدات                     | لا يزيد 1.5 عن ملغرام/لتر                                                                                                                                                                                                                              |
| الزئبق                         | لا يزيد عن 0.0001 ملغرام/لتر                                                                                                                                                                                                                           |
| النحاس                         | لا يزيد عن 3 ملغرام/لتر                                                                                                                                                                                                                                |

|                    |                                  |
|--------------------|----------------------------------|
| المغنيسيوم         | لايزيد عن 125 ملغرام/لتر         |
| المنغنيز           | لايزيد عن 0.3 ملغرام/لتر         |
| الكلور             | لايزيد عن 0.05 - 0.10 ملغرام/لتر |
| المركبات الفينولية | لايزيد عن 0.001 ملغرام/لتر       |

المصادر: - علي صاحب طالب ، التلوث البيئي للماء وانعكاساته المستقبلية ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد ( 48 ) ، 2002 ، ص .

- امجد عياد مقيلي ، التلوث البيئي ، دار شموع الثقافة للطباعة والنشر والتوزيع ، ليبيا ، 2002 ، ص 235

## ثالثا- تغير الخصائص المناخية وأثره في تلوث مياه شط الكوفة خلال العام

**2008 :**

نتيجة لكون ظروف التلوث في الوسط النهري محكومة بثلاث متغيرات هي : قيم ومعدلات التصريف ، منسوب مياه النهر وسرعة التصريف ، وان قيم هذه المتغيرات كلما كانت عالية كلما كان معامل التخفيف عالي وقدرة التنقية الذاتية التي تعمل على مزج المواد وتخفيفها وتوفير تهوية جيدة عالية ايضا ، وبالعكس<sup>(12)</sup>، لذا فان سنة 2008 التي حدث فيها ارتفاع في درجات الحرارة وانخفاض في معدلات الامطار الساقطة (جدول ( 2 ) ) والتي اثرت على قلة التصارييف المائية الواردة لشط الكوفة من سدة الكوفة ( جدول ( 3 ) ) انعكست على قلة منسوب المياه وسرعة التصريف خاصة وان شط الكوفة يسير في مناطق قليلة الارتفاع ، قد تسببت في احداث درجات عالية من التلوث في شط الكوفة خلالها لضعف عامل التخفيف فيه وقلة قدرته على التنقية الذاتية للمواد والملوثات الموجودة فيه وموازنة تراكيزها بسبب قلة تلك التصارييف، وهذا ما تبين من خلال نتائج التحليلات التي اجريت في مديرية البيئة بمحافظة النجف للمياه في منطقة الدراسة والمبينة في الجداول ( 8 ) ، ( 9 ) ، ( 10 ) و ( 11 ) للسنوات 2006 ، 2007 ، 2008 و 2009 على التوالي وهذا ما سنقوم بإيضاحه .

اعتمد في الدراسة على جمع وجدولة نتائج الفحوصات والقياسات والتحليلات المختبرية التي تخص العناصر والمواد والعناصر الموجودة في مياه منطقة الدراسة في المحطتين (الاولى) و(الثانية) المشمولة بالدراسة لمعرفة نسب وتراكيز المواد والعناصر والملوثات الموجودة في تلك المياه وعلى تحليل تلك النتائج ولكل اشهر السنوات المشمولة بالدراسة (2006 ، 2007 ، 2008 ، 2009 ) من اجل اظهار اثر الخصائص المناخية خاصة قلة كميات الامطار الساقطة مع ارتفاع درجات الحرارة في زيادة تراكيز تلك المواد ، ومن الجدير بالذكر بان هنالك عدد من الملوثات لم نتمكن من جدولتها لعدم الحصول على بيانات كافية لها فاعتمدنا على ما متوفر من تقارير تم رفعها من قبل شعبة المياه والاصحاح البيئي في المديرية المذكورة اعلاه وهذا ما سوف نقوم بإيضاحه ولكل عنصر ، وقبل عرض تحليل تلك الجداول لابد من ذكر النسب المسموح بها صحياً للمواد التي تم تسجيلها خلال الفحوصات كما في الجدولين رقم ( 6 ) و ( 7 ) :

### جدول ( 6 )

الحدود العليا لنسب المواد الموجودة في مياه نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة

| العناصر والمواد | الحد الطبيعي المسموح لها |
|-----------------|--------------------------|
|-----------------|--------------------------|

|                                                   |                                     |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 8.5 – 6.5                                         | الدالة الحامضية ( PH )              |
| لا يقل عن 5 ملغم / لتر                            | الايوكسجين المذاب (O <sub>2</sub> ) |
| لا يزيد عن 0.4 ملغم / لتر                         | فوسفات (PO <sub>4</sub> )           |
| 200 ملغم / لتر او اكثر بقليل حسب وجوده في المصدر  | كبريتات ( SO <sub>4</sub> )         |
| 200 ملغم / لتر او اكثر حسب ماموجود في المصدر      | كلوريدات ( CL )                     |
| لا يزيد عن 15 ملغم / لتر                          | نترات ( NO <sub>3</sub> )           |
| حسب وجوده في المصدر ( تدل على مقدار تركيز المواد) | التوصيلة الكهربائية ( E.C )         |
| 250- 750 ملغم / لتر (*)                           | أملاح ذائبة ( T.D.C )               |
| 5 – 25 ملغم / لتر                                 | عكورة ( Tur )                       |
| 200 – 75 ملغم / لتر                               | كالسيوم ( Ca )                      |
| 150 – 50 ملغم / لتر                               | مغنيسيوم ( Mg )                     |
| لا يزيد عن 10 ملغم / لتر                          | بوتاسيوم ( K )                      |

المصدر : مديرية بيئة محافظة النجف ، شعبة التحاليل البيئية ، 2009 ، بيانات غير منشورة .  
(\*) وفقا لما حددته منظمة الصحة العالمية .

#### جدول رقم ( 7 ) تصنيف عسرة الماء

| حدود العسرة ( T. H ) ملغم / لتر | وصف حالة الماء |
|---------------------------------|----------------|
| 75 – 0                          | يسر            |
| 150 – 75                        | عسر نسبياً     |
| 300 – 150                       | عسر            |
| 300 فما فوق                     | عسر جداً       |

المصدر : مديرية بيئة محافظة النجف ، شعبة التحاليل البيئية ، 2009 ، بيانات غير منشورة .

توصلت نتائج الفحوصات وتحليلها الى ما يلي :

#### 1- الدالة الحامضية ( PH ) :

يتضح من الجدول رقم ( 8 ) ان قيم الدالة الحامضية التي تم تسجيلها خلال سنة ( 2006 ) تتباين قيمها في المحطتين تبايناً قليلاً وهي جميعاً متقاربة وضمن الحد المسموح بها والذي يتراوح بين ( 8.5 – 6.5 ) والمثبت في جدول رقم ( 5 ) ، اذ كانت قيمها بين ( 7.46 - 7.79 ) في المحطة الاولى وبين ( 7.43 - 7.65 ) في المحطة الثانية ، عدا ما سجل من ارتفاع في المحطة الاولى خلال شهر تموز والذي وصل الى ( 8.03 ) الا انه ايضاً كان ضمن الحد المسموح به .

وكانت الدالة الحامضية في سنة ( 2007 ) متقاربة في معدلاتها في المحطتين ولجميع الاشهر ، اذ تراوحت بين ( 7.6 - 7.18 ) في المحطة الاولى وبين ( 7.07 - 7.79 ) في المحطة لثانية

عدا شهر شباط الذي ارتفعت فيه الى ( 8.14 ) في المحطة الاولى ، وكانت اعلى من الحد المسموح به كما في الجدول رقم ( 9 ).

وتوضح نتائج جدول ( 10 ) لسنة ( 2008 ) بان الحامضية ازدادت في المحطتين عما كانت عليه خلال السنوات ( 2006 ، 2007 ) ، وكانت الزيادة المسجلة في المحطة الاولى اعلى مما هو عليه في المحطة الثانية ولمعظم اشهر هذه السنة ، اذ بلغت ( 8.04 ، 8.08 ، 8.01 ، 8.22 ، 8.16 ، 8.17 ، 8.4 ، 8.2 ) خلال الاشهر ( ك2 ، اذار ، نيسان ، آب ، ايلول ، ت1 ، ت2 وك1 ) على التوالي ، وكانت في الاشهر ( آب ، ايلول وت1 ) اعلى بكثير من الحدود المسموح بها لهذه المادة ، اما في المحطة الثانية فقد ارتفعت قيمها ايضا مقارنة بما سجل فيها خلال السنوات السابقة وخاصة في الاشهر ( اذار ، نيسان ، آب ، ايلول ، ت1 ، ت2 وك1 ) اذ بلغت ( 7.71 ، 7.18 ، 8.8 ، 8.5 ، 8.4 ، 8 ، 8.2 ) لكل منها على التوالي ، كما كانت قيمها في شهري آب وايلول اعلى من الحدود المسموح بها .

وتشير التحليلات ايضا الى ان سنة ( 2009 ) بقيت فيها قيم ( PH ) مرتفعة نسبياً في كلا المحطتين خاصة للاشهر ( ك2 ، شباط واذار ) الا انها لم تتجاوز الحدود المسموح بها ، وبعدها عادت وتناقصت اعتباراً من شهر نيسان ، كما في الجدول رقم ( 11 ) .

ويتضح مما تقدم بان ارتفاع الحامضية ( PH ) الواضح عن الحد المسموح به خلال سنة ( 2008 ) ادى الى ظهور حالات من التلوث في مياه المنطقة بهذه المادة ، لذا فان الماء يعد ملوثاً بهذه المادة خلال هذه السنة مما يدل على تأثير الخصائص السائدة فيها اولا مع تناقص معدلات التصريف لمياه شط الكوفة ثانياً ، وبالتالي زيادة تراكيز الحامضية خلالها .



جدول ( 8 )  
نتائج الفحوصات الكيميائية والفيزيائية لمياه شط الكوفة في محافظة النجف لسنة ( 2006 \*\* )  
وكمية الملوثات فيه (ملغم/لتر)

| الشهر  | رقم | الدالة الحامضية | كلوريدات | عسرة كلية | كالسيوم | مغنيسيوم | عكورة | اوكسجين | املاح ذائبة | صوديوم | بوتاسيوم | توصيلة كهربائية |
|--------|-----|-----------------|----------|-----------|---------|----------|-------|---------|-------------|--------|----------|-----------------|
| حزيران | 1*  | 7.79            | 123.3    | 379       | 52      | 59       | 19.5  | 6.5     | 459         | 86.2   | 3.16     | 1316            |
|        | 2*  | 7.43            | 123.9    | 378       | 53      | 60       | 28.3  | 5.7     | 439         | 87.7   | 3.11     | 1283            |
| تموز   | 1   | 8.03            | 123.2    | 379       | 52      | 60       | 13.7  | 5.8     | 455         | 88.9   | 2.92     | 1313            |
|        | 2   | 7.65            | 138.1    | 363       | 53.6    | 55       | 17.7  | 5.2     | 437         | 86.9   | 2.62     | 1283            |
| آب     | 1   | 7.64            | 144.3    | 334       | 50.4    | 50.75    | 14.4  | 5.3     | 692         | 88.6   | 2.4      | 1585            |
|        | 2   | 7.65            | 195.04   | 530       | 73.6    | 84.4     | 12.6  | 5.1     | 636         | 89.3   | 2.6      | 1270            |
| ايلول  | 1   | 7.75            | 160      | 428       | 58.4    | 68.8     | 19.8  | 5.7     | 504         | 92.6   | 2.7      | 1207            |
|        | 2   | 7.60            | 158      | 434       | 59.2    | 69.7     | 17.7  | 5.6     | 541         | 93     | 6.68     | 1282            |
| ت 1    | 1   | 7.79            | 181.2    | 448       | 152.8   | 16.10    | 19.7  | 5.7     | 584         | 99.1   | 5.95     | 1370            |
|        | 2   | 7.60            | 183.22   | 434       | 124.8   | 29.77    | 26.6  | 7.4     | 466         | 97.2   | 3.47     | 1339            |
| ت 2    | 1   | 7.46            | 187.14   | 446       | 116.8   | 37.5     | 23.5  | 6       | 435         | 115.2  | 3.88     | 1263            |
|        | 2   | 6.95            | 265.7    | 452       | 100     | 48.8     | 26.7  | 6.1     | 444         | 118.6  | 5.78     | 1389            |
| ك 1    | 1   | 7.63            | 206.3    | 456.2     | 126.8   | 35.5     | 21.7  | 6.2     | 484         | 110.5  | 4.43     | 1370            |
|        | 2   | 7.24            | 256.7    | 460.6     | 116.3   | 37.8     | 19.3  | 6       | 486         | 125.7  | 4.24     | 1372            |

المصدر : مديرية بيئة محافظة النجف ، شعبة التحاليل البيئية ، 2006 ، بيانات غير منشورة .  
(\*) 1 هو رمز للمحطة الاولى ، 2 رمز للمحطة الثانية . (\*\*) يوجد نقص في البيانات من المديرية أعلاه خلال هذه السنة .

جدول ( 9 )  
نتائج الفحوصات الكيميائية والفيزيائية لمياه شط الكوفة في محافظة النجف لسنة ( 2007 )  
وكمية الملوثات فيه (ملغم/لتر)

| نوع العينة | رقم العينة | الدالة الحامضية | كلوريدات | عسرة كلية | كالسيوم | مغنيسيوم | عكورة | اوكسجين | املاح ذائبة | صوديوم | بوتاسيوم | توصيلة كهربائية | نترات | كبريتات ** | فوسفات |
|------------|------------|-----------------|----------|-----------|---------|----------|-------|---------|-------------|--------|----------|-----------------|-------|------------|--------|
| ك 2        | *1         | 7.43            | 175.3    | 400       | 88.8    | 39.04    | 12    | 6.2     | 478         | 102    | 2.2      | 952             | 4.34  | --         | 0.9    |
|            | *2         | 7.69            | 188.12   | 396       | 97.6    | 48.8     | 13    | 6.4     | 487         | 111    | 3.1      | 976             | 4.36  | --         | 0.8    |
| شباط       | 1          | 8.14            | 211.6    | 476       | 104     | 63.44    | 18.9  | 6.9     | 626         | 69.5   | 6.7      | 1246            | 4.91  | --         | 0.9    |
|            | 2          | 7.79            | 237.11   | 458       | 107     | 63.44    | 17.2  | 6.8     | 661         | 79.7   | 7.38     | 1316            | 4.79  | --         | 0.9    |
| آذار       | 1          | 7.75            | 134.2    | 520       | 63.2    | 76.6     | 11.8  | 6.6     | 721         | 104.7  | 7.4      | 1438            | 2.89  | --         | 0.93   |
|            | 2          | 7.74            | 125.4    | 456       | 57.6    | 74.1     | 13.6  | 6.1     | 708         | 100.6  | 5.90     | 1412            | 2.88  | --         | 0.91   |
| نيسان      | 1          | 7.64            | 126.4    | 456       | 77.6    | 58.56    | 14.7  | 5.9     | 751         | 108    | 4.70     | 1499            | 2.30  | --         | 0.73   |
|            | 2          | 7.21            | 142.07   | 520       | 84.8    | 73.2     | 16.2  | 6.8     | 752         | 116.3  | 8.3      | 1495            | 1.01  | --         | 0.92   |
| آيار       | 1          | 7.47            | 198.7    | 432       | 59.6    | 53.60    | 10.9  | 5.5     | 654         | 102    | 6.8      | 1290            | 1.35  | --         | 0.199  |
|            | 2          | 7.51            | 205.7    | 412       | 54.4    | 68.32    | 11.8  | 5.8     | 650         | 103    | 6.7      | 1294            | 0.99  | --         | 0.137  |
| حزيران     | 1          | 7.86            | 133.2    | 560       | 67.8    | 52.21    | 17    | 7.4     | 652         | 159.5  | 6.40     | 1298            | 7.04  | --         | 1.6    |
|            | 2          | 7.43            | 135.2    | 538       | 69.6    | 69.80    | 19.6  | 7.18    | 676         | 162.2  | 6.47     | 1344            | 29.95 | --         | 1.4    |
| تموز       | 1          | 7.18            | 139.1    | 382       | 53.6    | 51.72    | 16.6  | 7.07    | 603         | 90     | 4.46     | 1208            | 2.61  | --         | 1.6    |
|            | 2          | 7.07            | 136.2    | 394       | 50      | 36.60    | 17.3  | 7.4     | 609         | 85     | 2.3      | 1225            | 1.15  | --         | 1.6    |
| آب         | 1          | 7.40            | 117.5    | 404       | 56      | 51.24    | 25.2  | 7.4     | 687         | 97.2   | 3.96     | 1376            | 29.06 | 165.5      | 0.041  |
|            | 2          | 7.45            | 119.5    | 426       | 59.2    | 63.40    | 23.7  | 7.7     | 693         | 100.3  | 4.07     | 1390            | 28.3  | 147.5      | 0.058  |
| ايلول      | 1          | 7.7             | 125      | 390       | 59      | 43.9     | 20    | 6.3     | 650         | 100.9  | 5.08     | 1301            | 28.1  | 190.7      | 0.43   |
|            | 2          | 7.32            | 145      | 392       | 58      | 48.8     | 20.2  | 6.9     | 740         | 101.5  | 5.13     | 1481            | 28.9  | 147.6      | 0.26   |
| ت 1        | 1          | 7.9             | 131.3    | 372       | 58      | 66.8     | 22    | 7.7     | 601         | 104.5  | 6.2      | 1199            | 20    | 194.9      | 0.23   |
|            | 2          | 7.7             | 141.09   | 388       | 58.4    | 67.8     | 21    | 6.6     | 767         | 127.5  | 4.5      | 1541            | 27.4  | 229        | 0.24   |
| ت 2        | 1          | 7.6             | 110.09   | 364       | 60.8    | 61       | 28    | 4.6     | 669         | 80.3   | 12.18    | 1341            | 27.8  | 89.3       | 0.32   |
|            |            | 7.9             | 107.7    | 356       | 58.4    | 66.3     | 26.9  | 4.5     | 692         | 82.4   | 11.06    | 1387            | 27.4  | 128.4      | 0.31   |
| ك 1        | 1          | 7.7             | 156.7    | 454       | 58.8    | 47.3     | 15.5  | 5.8     | 700         | 89.3   | 11.18    | 1397            | 20.42 | 91         | 0.23   |
|            | 2          | 7.8             | 195      | 458       | 60      | 52.7     | 18.5  | 5.6     | 694         | 88.13  | 13.07    | 1387            | 28.39 | 132        | 0.21   |

المصدر : مديرية بيئة محافظة النجف ، شعبة التحاليل البيئية ، 2007 ، بيانات غير منشورة .  
(\*) 1 هو رمز للمحطة الاولى ، 2 رمز للمحطة الثانية . (\*\*) يوجد نقص في بيانات الكبريتات بسبب حصول عطل في جهاز الفحص .

جدول ( 10 )  
نتائج الفحوصات الكيميائية والفيزيائية لمياه شط الكوفة في محافظة النجف لسنة ( 2008 )  
وكمية الملوثات فيه (ملغم/لتر)

| الشهر        | الرقم | الرقم | الرقم  | الرقم | الرقم | الرقم | الرقم | الرقم | الرقم | الرقم | الرقم | الرقم | الرقم | الرقم |
|--------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| الشهر        | الرقم | الرقم | الرقم  | الرقم | الرقم | الرقم | الرقم | الرقم | الرقم | الرقم | الرقم | الرقم | الرقم | الرقم |
| كانون الثاني | 1*    | 8.04  | 314.3  | 500   | 136   | 53.4  | 15.5  | 5.1   | 1118  | 181.1 | 9.83  | 1190  | 34.5  | 136.1 |
| فبراير       | 2*    | 7.75  | 289.3  | 530   | 132   | 77.8  | 16    | 5.1   | 1127  | 180   | 8.65  | 1197  | 34.19 | 79.2  |
| مارس         | 1     | 7.87  | 281.2  | 610   | 140   | 82.7  | 27    | 5.2   | 1122  | 181   | 6.75  | 1390  | 31.1  | 144.8 |
| أبريل        | 2     | 7.79  | 278.2  | 612   | 140.8 | 86.3  | 27.5  | 5.1   | 1154  | 202   | 6.75  | 1455  | 31.4  | 165.7 |
| مايو         | 1     | 8.08  | 266.5  | 676   | 152.8 | 98.3  | 26.9  | 5.3   | 1286  | 139.6 | 10.5  | 1699  | 31.5  | 301.4 |
| يونيو        | 2     | 7.81  | 277.2  | 664   | 144   | 86    | 29    | 5.7   | 1247  | 174.3 | 10.2  | 1655  | 31.4  | 311   |
| يوليو        | 1     | 8.1   | 303.7  | 620   | 152   | 63.9  | 39.9  | 4     | 1120  | 293.3 | 6     | 1611  | 32    | --    |
| أغسطس        | 2     | 7.71  | 289    | 640   | 136   | 75.2  | 35.9  | 4.9   | 1135  | 283.8 | 7.1   | 1652  | 32.7  | --    |
| سبتمبر       | 1     | 7.2   | 306.67 | 610   | 156   | 75.15 | 41.8  | 4.2   | 1110  | 135.3 | 11.6  | 1667  | 29.5  | --    |
| أكتوبر       | 2     | 7.3   | 175.6  | 680   | 160   | 67.3  | 29.1  | 4.9   | 1281  | 148.1 | 11.19 | 1948  | 28.2  | --    |
| نوفمبر       | 1     | 7.59  | 179.4  | 600   | 154.4 | 89.7  | 27.9  | 4.8   | 1232  | 188   | 7.6   | 2081  | 25.95 | --    |
| ديسمبر       | 2     | 7.56  | 206.11 | 700   | 165.6 | 88.8  | 25.9  | 4.8   | 1213  | 187.2 | 7.38  | 2054  | 27.34 | --    |
| كانون الثاني | 1     | 7.04  | 179.2  | 620   | 163.2 | 82.7  | 53    | 4.2   | 1081  | 182   | 12.68 | 1788  | 33.75 | 220   |
| فبراير       | 2     | 7.13  | 284    | 650   | 200   | 81.7  | 46.3  | 4.6   | 1388  | 240   | 12    | 2340  | 32.47 | 226   |
| مارس         | 1     | 8.22  | 284    | 610   | 169   | 64.4  | 87.1  | 5.06  | 1269  | 130   | 13    | 2147  | 25.29 | 280   |
| أبريل        | 2     | 8.08  | 293.9  | 700   | 176   | 67.8  | 78.1  | 5.09  | 1366  | 170   | 16.5  | 2308  | 32.11 | 275   |
| مايو         | 1     | 8.16  | 161.9  | 510   | 101.9 | 81.5  | 49.4  | 4.8   | 1184  | 183   | 9.6   | 1562  | 28.52 | 220   |
| يونيو        | 2     | 8.5   | 167    | 500   | 101   | 86.3  | 37.8  | 4.22  | 1184  | 185   | 11.1  | 1463  | 28.53 | 151   |
| يوليو        | 1     | 8.17  | 178    | 640   | 100   | 71.5  | 29    | 5.6   | 1196  | 170   | 11.2  | 2371  | 30.8  | 380   |
| أغسطس        | 2     | 8.04  | 192    | 630   | 106   | 71.2  | 26.2  | 5.4   | 1159  | 177   | 16.12 | 2375  | 34.5  | 335   |
| سبتمبر       | 1     | 8.4   | 244.9  | 640   | 138   | 63.9  | 22.2  | 6.2   | 1158  | 130.4 | 9.7   | 1688  | 29.3  | 375   |
| أكتوبر       | 2     | 8     | 225.3  | 620   | 163.6 | 63.4  | 18.7  | 6.1   | 1123  | 144.5 | 9.5   | 1637  | 33    | 510   |
| نوفمبر       | 1     | 8.2   | 201.8  | 520   | 132.4 | 81    | 10    | 9.1   | 980   | 192   | 13.5  | 1382  | 11.1  | 409   |
| ديسمبر       | 2     | 8.2   | 216.5  | 500   | 136   | 82    | 12    | 9.1   | 763   | 182.3 | 12.8  | 1285  | 7.9   | 402   |

المصدر : مديرية بيئة محافظة النجف ، شعبة التحاليل البيئية ، 2008 ، بيانات غير منشورة .

(\*) 1 هو رمز للمحطة الاولى ، 2 رمز للمحطة الثانية .(\*\*) يوجد نقص في بيانات الكبريتات بسبب حصول عطل في جهاز الفحص .

جدول ( 11 )  
نتائج الفحوصات الكيميائية والفيزيائية لمياه شط الكوفة في محافظة النجف لسنة ( 2009 \*\* )  
وكمية الملوثات فيه (ملغم/لتر)

| الشهر        | المتوقع | الحامضية<br>الدالة | كلوريدات | عسرة<br>كلية | كالمسيوم | مغنيسيوم<br>م | عكورة | اوكسجين | املاح<br>ذائبة | صوديوم<br>م | بوتاسيوم<br>م | توصيلة<br>كهربائية | نترات | فوسفات |
|--------------|---------|--------------------|----------|--------------|----------|---------------|-------|---------|----------------|-------------|---------------|--------------------|-------|--------|
| كانون الثاني | *1      | 8.3                | 149.9    | 430          | 52       | 73.2          | 5     | 10.6    | 716            | 77.5        | 9.07          | 1420               | 7.9   | 0.33   |
|              | *2      | 8.2                | 152.8    | 464          | 52.8     | 81            | 5     | 10.7    | 696            | 79.1        | 9.02          | 1392               | 7.11  | 0.30   |
| شباط         | 1       | 8                  | 134.2    | 450          | 54.4     | 76.6          | 5     | 9.9     | 596            | 55.3        | 5.6           | 1191               | 6.68  | 0.38   |
|              | 2       | 8.1                | 150.8    | 466          | 56       | 79.5          | 6     | 8.4     | 620            | 61          | 8.7           | 1239               | 8.41  | 0.36   |
| آذار         | 1       | 7.9                | 151.8    | 470          | 60       | 78.2          | 9.38  | 9.4     | 656            | 133         | 9.24          | 1281               | 8.59  | 0.60   |
|              | 2       | 8                  | 144      | 400          | 40       | 73.2          | 14.8  | 10.0    | 562            | 121         | 8.8           | 1120               | 17.89 | 0.56   |
| نيسان        | 1       | 7.74               | 152.8    | 420          | 48       | 73.2          | 10.71 | 10.2    | 610            | 125         | 10.7          | 1222               | 7.67  | 0.41   |
|              | 2       | 7.75               | 155.7    | 424          | 50.4     | 72.7          | 12.1  | 11.3    | 620            | 127         | 9.83          | 1242               | 8.49  | 0.40   |
| ايار         | 1       | 7.92               | 166      | 415          | 56       | 69.5          | 10.5  | 9.1     | 651            | 117.4       | 10.1          | 1293               | 9.17  | 0.43   |
|              | 2       | 7.81               | 179.3    | 413          | 68       | 67.9          | 14.5  | 9.8     | 657            | 105.5       | 9.7           | 1313               | 9.14  | 0.41   |
| حزيران       | 1       | 7.5                | 145.9    | 410          | 68.8     | 58.07         | 29.6  | 7.03    | 612            | 148.3       | 7.21          | 1224               | 7.97  | 0.30   |
|              | 2       | 7.43               | 150.89   | 446          | 76       | 62.46         | 33.2  | 6.40    | 611            | 156.5       | 7.5           | 1218               | 7.72  | 0.28   |
| تموز         | 1       | 7.5                | 173.4    | 430          | 104      | 41.5          | 29.8  | 6.7     | 545            | 145         | 7.76          | 1088               | 8.37  | 0.26   |
|              | 2       | 7.4                | 163.6    | 420          | 108      | 36            | 29.5  | 9.1     | 561            | 143         | 11.5          | 1127               | 6.99  | 0.25   |
| آب           | 1       | 7.9                | 141.09   | 380          | 57.6     | 57.5          | 25.7  | 8.12    | 871            | 161         | 6.5           | 1477               | 6.5   | 0.25   |
|              | 2       | 7.7                | 117.51   | 342          | 56       | 49.28         | 23.6  | 5.5     | 900            | 167         | 10.2          | 1537               | 7.8   | 0.26   |

المصدر : مديرية بيئة محافظة النجف ، شعبة التحاليل البيئية ، تحاليل 2009 ، بيانات غير منشورة  
(\*) 1 هو رمز للمحطة الاولى ، 2 رمز للمحطة الثانية . (\*\*) يوجد نقص في البيانات من المديرية أعلاه خلال هذه السنة .

## 2- الكلوريدات ( CL ) :

يتبين من الجدول رقم ( 8 ) للسنة الرطبة ( 2006 ) بان نسب الكلوريدات كانت ضمن الدرجات المتوسطة من الحدود المسموح بها خلال الاشهر من حزيران حتى شهر ت 2 ، الا انها شهدت زيادة في شهر ت 2 في المحطة الثانية وصلت الى ( 265.7 ملغم/لتر ) وفي شهر ك 1 لكلا المحطتين بلغت ( 206.3 ، 256.7 ملغم/لتر ) وهذه الزيادة وصلت الى الحدود العليا المسموح بها منها ، مما يشير الى وجود تلوث نسبي في هذين الشهرين فقط من هذه السنة .

اما في سنة ( 2007 ) فكانت نسب الكلوريدات ( CL ) المسجلة في تحاليل المياه خلالها كلها ضمن الحدود المتوسطة لها ولجميع اشهر السنة والمحطتين على حد سواء جدول رقم ( 9 ) عدا الارتفاع الذي سجل في شهر شباط والذي وصلت فيه قيم الكلوريدات الى ( 211.6 ، 237.11 ملغم/لتر ) في كلا المحطتين على التوالي . لذا فان المياه في سنة 2007 تعد غير ملوثة بالنسبة لهذا العنصر . الا اننا نجد ان ومن خلال الجدول رقم ( 10 ) ان الصورة تتغير كلياً وبوضوح خلال سنة ( 2008 ) ، اذ ان التراكيز المسجلة لهذا العنصر خلاله كانت مرتفعة وغالباً ما كانت اعلى من الحدود العليا المسموح بها ، اذ نجد ان تلك التراكيز بلغت ارتفاعاً كبيراً في بداية السنة خلال شهر ك 2 والتي بلغت ( 314.3 ملغم/لتر ) ، وهي اعلى من الحد المسموح به بـ ( 114.3 ملغم/لتر ) و ( 289.34 ملغم/لتر ) في المحطة الثانية وهي اعلى من الحد المسموح به بـ ( 89.34 ملغم/لتر ) لذا فان التلوث كبير جداً بهذا العنصر خلال هذا الشهر والاشهر التي تليه خاصة في المحطة الاولى خلال شهري نيسان وآيار والتي بلغت القيم فيها حدود مرتفعة جداً وصلت الى ( 303.7 ، 306.67 ملغم/لتر ) على التوالي ، ونلاحظ من نفس الجدول ان الزيادة في النسب المسجلة مستمرة وتتراوح بين ( 289- 293.9 ملغم/لتر ) عدا ما سجل في المحطة الثانية خلال شهر آيار والذي وصل الى ( 175.6 ملغم/لتر ) وما سجل في المحطة الاولى خلال شهر حزيران والذي وصل الى ( 179.4 ملغم/لتر ) ، ومما سبق نتبين بان تناقص التصاريح المائية نتيجة لتغير الخصائص المناخية الذي حدث في هذه السنة اثر في زيادة تراكيز هذه المادة مما جعل المياه في منطقة الدراسة ملوثة جداً بهذه المادة خلالها .

اما التحاليل المسجلة في سنة ( 2009 ) الرطبة لمادة الكلوريدات فقد سجلت تراكيز معتدلة مسموح بها لاغلب الاشهر وتراوح بين ( 117- 192 ملغم/لتر ) خلال المدة بين شهر ( ك 2 ) حتى ( ت 1 ) جدول رقم ( 11 ) ، لذا فان المياه تعد غير ملوثة بالنسبة لهذا العنصر خلاله ، الا ان هناك ارتفاع سجل خلال الشهرين ت 2 وك 1 وكان الارتفاع واضحاً خلالهما والمحطتين على حد سواء ، اذ بلغت ( 44.9 ، 225.3 ملغم/لتر ) و ( 201.8 ، 216.5 ملغم/لتر ) للمحطتين وخلال الشهرين على التوالي وهذه النسب اعلى مما حددته مديرية بيئة النجف لانها ضمن الحدود المسموح بها ضمن منظمة الصحة الدولية .

## 3- العسرة ( T.H ) :

يتضح من الجدول رقم ( 8 ) لسنة ( 2006 ) والتي تعد سنة رطبة - بان العسرة الكلية المسجلة وفق التحاليل في هذا الجزء من نهر الفرات المشمول بالدراسة ترتفع فيه العسرة الكلية للمياه والمحطتين في جميع اشهر السنة عن الحدود العليا المسموح بها وفق ما ورد في الجدولين ( 5 و 6 ) ، ويوصف الماء فيها بأنه عسر جداً كون قيم العسرة فيه تزيد عن ( 300 ملغم/لتر ) اذ تراوحت قيمها بين ( 334- 530 ملغم/لتر ) . اما في سنة ( 2007 ) وحسب الجدول رقم ( 9 ) فقد نتج عن التحاليل البيئية تسجيل قيم مرتفعة ايضاً لهذه المادة وبذلك فان الماء بوجودها يوصف بأنه عسر جداً كون قيم العسرة تجاوزت الحد الاعلى المسموح به وفي المحطتين ولجميع اشهر السنة ، اذ تراوحت بين ( 356- 560 ملغم/لتر ) ، وبذلك فان الماء ضمن هذه القيم يعد ملوثاً بهذه المادة .

وبين لنا الجدول رقم (10) ارتفاع كبير جداً في العسرة الكلية للماء خلال سنة ( 2008 ) متأثرةً بخصائص الجفاف من جهة وقلة الوارد المائي من جهة أخرى ، فقد سجلت قيماً تفوق الحد الأعلى المسموح به منذ شهر (ك2 ) الذي بلغت فيه قيمها بين ( 500-530 ملغم/لتر ) في كلا المحطتين على التوالي . واستمرت الزيادة وبشكل متقارب من شهر شباط حتى حزيران بين ( 610-680 ملغم/لتر ) ، وبعدها ازدادت حتى وصلت الى ( 700 ملغم/لتر ) في المحطة (2) في شهر حزيران ثم قلت نسبياً عن الرقم المذكور الى ان عادت وارتفعت في شهر ايلول في المحطة (2) اذ وصلت الى ( 700 ملغم/لتر ) ، ثم عادت وتناقصت نسبياً خلال الاشهر (ت1 ، ت2 ، ك1 ) الا انها بقيت مرتفعة جداً عن الحدود المسموح بها ، وبذلك فان التلوث بـ ( T.H ) خلال هذه السنة القليلة الامطار كان اعلى بكثير عما كان عليه خلال السنتين السابقتين .

اما خلال سنة 2009 فكانت قيم ( T.H ) مرتفعة عن الحدود العليا وفي كلا المحطتين اذ تراوحت بين ( 300-470 ملغم/لتر ) خلال الاشهر من ايلول الى ك2 ، وبذلك فان نسبة التلوث بـ ( العسرة ) في هذه السنة رغم كونها مرتفعة الا انها اقل مما كانت عليه خلال سنة 2008 ووفق المعيار المحدد في جدول رقم ( 7 ) .

#### 4- الكالسيوم ( Ca ) :

يتضح من الجدول ( 8 ) بان سنة 2006 سجلت قيم مقبولة من عنصر الكالسيوم خلالها وللمحطتين معاً ، ولم تزداد عن متوسط النسب المسموح بها ، اذ تراوحت بين ( 52-73 ملغم/لتر ) ولم تزداد القيم عن ( 100 ملغم/لتر ) الا خلال الاشهر ( ت1 ، ت2 وك2 ) والتي تراوحت فيها بين ( 100 ملغم/لتر في المحطة الثانية في شهر ت2 الى 152 ملغم/لتر في المحطة الاولى خلال شهر ت1 ) ، وهي حتى في هذه الزيادة لم تتجاوز الحد الاعلى المسموح به وهو ( 200 ملغم/لتر ) ، لذا فان الماء في منطقة الدراسة خلال هذه السنة لم يكن ملوثاً بهذا العنصر بسبب قلة تركيزه فيها .

نرى في سنة 2007 التي تم تسجيل التحاليل الخاصة بها في جدول ( 9 ) بان قيم الكالسيوم الموجودة في المياه خلالها كانت بتراكيز متوازنة ومعتدلة وضمن الحدود المسموح بها في المحطتين ولجميع اشهر السنة ، اذ تراوحت ما بين ( 50-97 ملغم/لتر ) عدا الارتفاع الذي تم تسجيله خلال شهر شباط فيها والذي وصل الى ( 104 ، 107 ملغم/لتر ) في المحطتين الاولى والثانية على التوالي . وهي بهذا الارتفاع لازالت اقل من الحدود العليا المسموح بها . وبذلك فان مياه الشط لاتعد ملوثة بهذا العنصر خلال هذه السنة .

وتوضح النتائج لسنة 2008 والواردة في الجدول ( 10 ) بان نسب الكالسيوم المسجلة رغم ان انها في معظم الاشهر كانت ضمن الحدود المسموح بها ، الا انها قيمها كانت مرتفعة جداً مقارنة مع ما سجل لها خلال السنوات 2006 و2007 ، واقتربت من الحد الاعلى المسموح به كون معظمها تجاوز ( 100 ملغم/لتر ) ، اذ تراوحت بين ( 100-200 ملغم/لتر ) حتى انها زادت حتى وصلت الى الحد المسموح به في شهر تموز في المحطة الثانية التي وصلت فيها الى ( 200 ملغم/لتر ) . وبذلك فان هذه التراكيز تدل على ان هناك تلوثاً نسبياً بهذا العنصر في مياه المنطقة المدروسة خلال هذه لسنة المرتفعة الحرارة والقليلة الامطار . ثم عادت النسب المسجلة لعنصر الكالسيوم في سنة 2009 الى الدرجات الدنيا من الحدود المسموح بها ، بل وحتى اقل منها في معظم اشهر السنة وللمحطتين على حد سواء ، اذ تراوحت بين ( 40-76 ملغم/لتر ) عدا الارتفاع النسبي الذي سجل خلال شهر تموز والذي كان اقرب الى متوسط الحد المسموح والبالغ ( 104 ملغم/لتر في المحطة الاولى و 108 ملغم/لتر في المحطة الثانية ) وهو لم يتجاوز الحد الاعلى المسموح به ، لذا فان المياه في منطقة الدراسة ضمن هذه القيم لم تتجاوز الحد المقبول للتلوث بهذا العنصر خلال هذه السنة .

## 5- المغنيسيوم ( Mg ) :

سجلت تحليلات المياه في منطقة الدراسة في سنة 2006 تراكيز منخفضة نسبيا لعنصر المغنيسيوم خلال سنة 2006 الرطوبة تراوحت قيمها بين ( 37.5 – 84.4 ملغم/لتر ) ، لذا فان المياه في شط الكوفة وبكلا المحطتين غير ملوثة بهذا العنصر خلال هذه السنة .

لم يختلف الحال كثيرا خلال سنة 2007 بالنسبة لقيم هذا العنصر في كلا المحطتين ولجميع الاشهر ، ورغم انها ارتفعت مقارنة بما سجل خلال سنة 2006 ، الا ان الزيادة كانت قليلة ومتوازنة ولم تتجاوز الحد المسموح به ، فقد تراوحت قيمه ما بين ( 39.04 – 76.6 ملغم/لتر ) ، لذا فان مياه المنطقة غير ملوثة بهذا العنصر خلال هذه السنة .

وتغير الحال خلال السنة الجافة 2008 كما مبين في الجدول ( 10 ) ، فقد ازدادت تراكيز هذا العنصر عما كانت عليه خلال السنتين السابقتين خاصة في الاشهر ( شباط ، اذار ، حزيران ، تموز ، ايلول و اب ) حيث انها تجاوزت الـ ( 80 ملغم/لتر ) وتراوحت ما بين ( 81 – 98.3 ملغم/لتر ) ، الا انه وبالرغم من هذه الزيادة فان القيم المسجلة لاتزال في ضمن الحدود المسموح بها ، وبذلك فان التلوث هنا نسبيا في مياه الشط خلال هذه السنة .

وسُجلت في سنة 2009 تراكيز متوازنة لهذا العنصر لجميع الاشهر وفي المحطتين كما هو مبين في الجدول ( 11 ) ، عدا الارتفاع القليل الذي سجل في المحطة الثانية خلال شهر ك2 والذي بلغ ( 81 ملغم/لتر ) ، ففي هذه السنة كانت القيم المسجلة تتراوح بين ( 36 – 79.5 ملغم/لتر ) وهي جميعها لم تتجاوز متوسط الحد المسموح به ، لذا فالمياه ضمن هذه السنة لاتعد ملوثة بهذا العنصر .

## 6- العكورة ( Tur ) :

يتضح من الجدول ( 8 ) بان عكورة المياه المسجلة ووفق التحاليل لسنة 2006 معتدلة جدا ولم تتجاوز الحد المسموح به ، وكانت معظمها واقعة ضمن متوسط الحدود عدا ما سُجل في المحطة الثانية خلال الاشهر ( حزيران ، ت1 و ت2 ) ، اذ بلغت ( 28.3 ، 26.6 و 26.7 ملغم/لتر ) على التوالي ، لذا فان التلوث بعكورة الماء كان قليلا خلال هذه السنة . اما في سنة 2007 فقد اوضح جدول ( 9 ) بان هناك زيادة قليلة في عكورة الماء عما كانت عليه خلال سنة 2006 خاصة في الاشهر الاخيرة منها والتي كانت فيها اقرب الى الحد الاعلى المسموح به منها ، وفي كلا المحطتين ، ولم تسجل قيما تتجاوز الحد الاعلى المسموح به الا في شهري ( آب و ت2 ) وللمحطتين اذ بلغت ( 25.2 ، 23.7 ملغم/لتر ) و ( 28 ، 26.9 ملغم/لتر ) في الشهرين المذكورين على التوالي ، لذا فان الماء لا يعد ملوثا بهذه المادة خلال هذه السنة عدا التلوث النسبي خلال هذين الشهرين .

الا ان التحاليل البيئية للمياه في المنطقة المدروسة سجلت خلال سنة 2008 زيادة واضحة في بقيم عكورة المياه تجاوزت الحدود العليا المسموح بها ولمعظم اشهر السنة وفي كلا المحطتين ، اذ تراوحت بين ( 25 – 53 ملغم/لتر ) ، وسجلت زيادة كبير جدا خلال شهر آب الذي وصلت القيم فيه الى ( 78.1 – 87.1 ملغم/لتر ) في كلا المحطتين على التوالي ، ولم تنخفض القيم المسجلة الا في شهري ك1 و ك2 ، لذا فان المياه تعد عكورة جدا خلال هذه السنة ، ومياه المنطقة تعد ملوثة بهذه المادة كونها بلغت قيم تجاوزت كثيرا الحد المسموح به لها خلال هذه السنة .

تم تعود التراكيز المسجلة لهذه المادة الى الانخفاض الواضح خلال سنة 2009 عما كانت عليه خلال السنة الشديدة الجفاف 2008 ، كما في جدول ( 11 ) ، عدا الارتفاع الي سُجل في الاشهر (حزيران ، آب وايلول ) والذي تراوح بين ( 25.7 – 33.20 ملغم/لتر ) ، لذا فان التلوث بالعكورة كان نسبيا خلال سنة 2009 .

وجدير بالذكر هنا ان التلوث بالعكورة لا يقل خطرا عن التلوث بباقي العناصر والمواد الموجودة في المياه ، اذ تؤدي زيادة معدلات العكورة عن الحدود المسموح بها في المياه الى اعاقه تخلل الضوء للمياه وبذلك تتسبب في اخفاق عمليات البناء الضوئي للنباتات ، كما تؤثر في تنفس الحيوانات خاصة الاسماك بسبب المواد الموجودة مثل الطين والمواد العضوية وغير العضوية ) ، كما تؤثر في استعمالات المياه المختلفة خاصة لاغراض الصناعة والشرب .

## 7- الاملاح الذائبة ( T.D.S ) :

يتضح من الجداول ( 8 ) ، ( 9 ) ، ( 10 ) ، ( 11 ) بان كميات الاملاح الذائبة التي اظهرتها التحليلات مرتفعة تقريبا في مياه منطقة الدراسة وكانت معظمها ضمن الحدود الوسطى والعليا من المحددات الطبيعية التي حددتها مديرية بيئة النجف ومنظمة الصحة العالمية ، اذ نلاحظ من الجدول (8) ان الاملاح الذائبة الموجودة في المياه خلال سنة 2006 الرطبة كانت تتراوح بين ( 434 – 692 ملغم/لتر) عدا الارتفاع الذي سجل في شهر آب والذي وصل الى ( 692 ، 636 ملغم/لتر) في المحطتين على التوالي ، الا انه لم يتجاوز الحدود المسموح ، مما يعني ان التلوث كان قليلا بهذه المادة خلال هذه السنة .

اما في سنة 2007 فنلاحظ ان قيم الاملاح الذائبة المسجلة في جدول ( 9 ) ازدادت عما كانت عليه خلال في سنة 2006 ، ووصلت الى الحدود العليا لما هو مسموح به الا انها ايضا لم تتجاوز تلك الحدود عدا ما سجل خلال شهر نيسان والبالغ ( 751 ، 752 ملغم/لتر ) للمحطتين الاولى والثانية على التوالي ، وما سجل في المحطة خلال شهر ت 1 والذي وصل الى ( 767 ملغم/لتر ) ، الا اننا نجد في الجدول ( 10 ) ان كميات تلك الاملاح قد ازدادت وبشكل مضاعف تقريبا في سنة 2008 عما كان مسجل خلال السنتين السابقتين حتى وصلت في شهر تموز الى ( 1388 ملغم/لتر ) أي انها اعلى من الحد الاعلى المسموح به بـ ( 638 ملغم/لتر ) ، وان قيمها في تلك السنة كانت تتراوح بين ( 1081-1388 ملغم/لتر ) ، وهي بذلك سجلت قيم لم يسبق تسجيلها في منطقة الدراسة خاصة خلال السنوات قيد الدراسة ، عدا الانخفاض الذي سجل في شهر ك 1 وفي المحطتين على التوالي والذي بلغ ( 890 ، 763 ملغم/لتر ) ، والذي ايضا كان اعلى من الحدود المسموح بها ، مما يدل على اثر ارتفاع درجات الحرارة وقلة كميات الامطار الساقطة خلالها ، وقلة التصارييف المائية في تسجيل درجات عالية من التلوث بهذه المادة في مياه شط الكوفة خلال هذه السنة .

وتناقصت القيم خلال سنة 2009 كما هو مبين في الجدول ( 11 ) اذ تراوحت قيم الاملاح الذائبة في مياه الشط خلالها بين ( 545 – 716 ملغم/لتر ) وهي ضمن الحدود المسموح بها، الا انه تم تسجيل ارتفاع اخر خلالها تجاوز الحد المسموح به وللمحطتين على التوالي وذلك خلال شهري اب وايلول ، اذ وصلت القيم فيهما الى ( 871 ، 900 ملغم/لتر ) و ( 884 ، 884 ملغم لتر ) ، وبذلك فان المياه في منطقة الدراسة كانت ملوثة نسبيا ولاشهر معينة خلال هذه السنة ، وهي اقل بكثير مما كانت عليه خلال سنة 2008 .

## 8- الصوديوم ( Na ) :

رغم عدم حصولنا على الحدود المسموح بها للمياه في منطقة الدراسة الا اننا من خلال التسجيلات المبينة لسنوات الدراسة نلاحظ ان هناك ارتفاع للقيم المسجلة بهذا العنصر خلال سنة 2008 مقارنة بالسنوات الاخرى ، فمن الجدول ( 8 ) يتبين ان قيم الصوديوم خلال سنة 2006 تراوحت بين ( 86.2 – 125 ملغم/لتر ) ، وكانت تلك القيم تتدرج بالزيادة اعتبارا من شهر حزيران الى شهر ك 1 ، وهذه الزيادة كانت متوازنة تقريبا مع ما سجل خلال باقي السنوات . اما في عام 2007 كانت قيم الصوديوم الموجودة في المياه اعلى مما سجل خلال عام 2006 ، وكان تلك الكميات متذبذبة وتزيد في معظم اشهر هذه السنة عن ( 100 ملغم/لتر ) وتراوحت معظمها ما بين ( 69.5 –



162 ملغم/لتر ) الا انها كانت مقبولة رغم تلك الزيادة ، الا اننا في عام 2008 نرى ان تلك القيم ازدادت بشكل كبير جدا حتى انها في عدد من الاشهر وصلت الى ضعف القيم التي سجلت خلال السنتين السابقتين وللمحطتين على حد سواء ، اذ تتراوح تلك القيم ما بين ( 130 – 292 ملغم/لتر ) ، عدا الانخفاض الذي سُجل خلال شهر ايار والذي بلغ ( 35.30 ، 48.1 ملغم/لتر ) للمحطتين على التوالي ، ومما سبق يتبين بان المياه تعد ملوثة خلال هذه السنة ، وفي سنة 2009 نرى من الجدول ( 11 ) بان قيم الصوديوم عادت وانخفضت نسبيا عما كانت عليه في سنة 2008 ، الا انها ايضا سجلت قيما تجاوزت الـ ( 100 ملغم/لتر ) لعدة اشهر حتى وصلت الى ( 183 – 185 ملغم/لتر ) خلال شهر ايلول وللمحطتين على التوالي .

## 9- البوتاسيوم ( K ) :

يبين جدول ( 8 ) بان قيم التحليلات المسجلة للبوتاسيوم خلال سنة 2006 كانت اعتيادية ومتوازنة ولم تتجاوز الحد المسموح بها ولجميع اشهر السنة ، اذ تلك القيم تراوحت بين ( 2.4 – 6.68 ملغم/لتر ) ، اما في سنة 2007 فنرى ومن خلال الجدول ( 9 ) ان القيم المسجلة للبوتاسيوم متوازنة تقريبا اذ تراوحت بين ( 2.2 – 8.3 ملغم/لتر ) ، الا انها سجلت نوعا من الارتفاع عن الحالة الاعتيادية خلال شهري ت2 و ك1 بلغ ( 12.18 ، 11.06 ملغم/لتر ) وللمحطتين على التوالي، مما يشير الى وجود نوع من التلوث بهذا العنصر خلال هذين الشهرين من السنة .  
تختلف حالة القيم المسجلة لهذا العنصر خلال سنة 2008 ، اذ نلاحظ من الجدول ( 10 ) انها ترتفع وبشكل واضح وتتجاوز الحدود المسموح بها في عدة اشهر خاصة خلال الاشهر ( اذار ، ايار ، تموز ، ايلول ، ت1 و ك1 ) ، اذ كانت تلك القيم تتراوح بين ( 6 – 16.5 ملغم/لتر ) ، وبذلك فان مياه الشط تعد ملوثة بهذا العنصر وفي معظم اشهر هذه السنة ، وبعد ذلك نلاحظ من الجدول ( 11 ) انخفاض القيم المسجلة لهذا العنصر خلال سنة 2009 عما كانت عليه خلال سنة 2008 ولم تتجاوز الحدود المسموح بها عدا الارتفاع القليل الذي سجل في المحطة ( 1 ) والذي بلغ ( 10.65 ، 10.10 ، 11.5 ، 10.2 ملغم/لتر ) خلال الاشهر نيسان ، ايار ، تموز واب على التوالي . لذا فالتلوث بهذا العنصر كان نسبي خلال هذه الاشهر من السنة فقط .

## 10- النترات ( Na ) :

تعد المخلفات الثقيلة ومياه البزل المسبب الرئيسي لهذا العنصر في مياه الشط ، لم تكن المعلومات كافية لاجراء تحليلات لهذا العنصر خلال سنة 2006 ، الا ان مديرية البيئة في المحافظة اكدت بان مياه المنطقة المدروسة لم يسجل فيها زيادة عن الحدود المسموح بها لهذا العنصر خلال هذه السنة ، اما في سنة 2007 فنلاحظ من الجدول ( 9 ) بانه لم تسجل قيما تزيد عن الحد المسموح به خلال الاشهر من ك2 الى تموز ، الا انه بعد هذا الشهر اخذت القيم المسجلة للنترات بالارتفاع وتجاوزت الحد المسموح به ، اذ تراوحت بين ( 20 – 29.06 ملغم/لتر ) مما يشير الى وجود تلوث بهذا العنصر خلال الاشهر اب ، ايلول ، ت1 ، ت2 وك1 للسنة المذكورة .

ونلاحظ من الجدول ( 10 ) لسنة 2008 ان القيم المسجلة لمعظم اشهر السنة قد تجاوزت الحد المسموح به وبدرجة كبيرة جدا كونها وصلت الى ضعفين او ثلاث اضعاف ما سجل خلال السنة السابقة ، اذ تراوحت قيما بين ( 31.1 – 34.19 ملغم/لتر ) ، وان القيم المسجلة للمحطتين خلال شهر ك2 والبالغة ( 34.19 ، 34.5 ملغم/لتر ) على التوالي كانت اعلى من الحد المسموح بـ ( 19.19 و 19.5 ملغم/لتر ) ، ولم يسجل انخفاضا لقيم النترات فيها الا في شهر ك1 والتي بلغت ( 11.1 ،

7.9 ملغم/لتر ) للمحطتين على التوالي ، وهذا يدل على ان مياه الشط كانت ملوثة جدا بعذا العنصر خلال سنة 2008 .

تغير الحال بعد سنة 2008 كما في الجدول ( 11 ) الذي يشير الى انه خلال سنة 2009 لم تسجل قيم للنترات تزيد عن الحدود المسموح بها ، بل كانت معتدلة وتتراوح بين ( 6.68 – 9.17 ملغم/لتر ) ، عدا الارتفاع الذي سجل في المحطة ( 2 ) خلال شهر اذار والذي وصل الى ( 17.89 ملغم/لتر ) ، وبذلك فان مياه الشط لا تعد ملوثة بالنترات خلال سنة 2009 .

### 11- الفوسفات ( Po4 ) :

أكدت مديرية بيئة المحافظة بانه خلال السنة 2006 لم يكن هناك تلوث ملحوظ بهذه المادة ، إلا أن المعلومات المتوفرة لم تكن كافية بالشكل الذي يمكن من وضعها في جدول متكامل ، أما خلال سنة 2007 فكانت القيم المسجلة في الجدول ( 9 ) معظمها اعتيادية ، الا انها سجلت ارتفاعا في تلك القيم ابتداءً من شهر اذار حتى شهر تموز والتي تراوحت القيم خلالها بين ( 0.73 – 1.6 ملغم/لتر ) وهي اعلى من الحدود المسموح بها ، لذا يوجد تلوث بهذه المادة خلال هذه الاشهر من سنة 2007 .

تغير الحال في سنة 2008 ، اذ يشير الجدول ( 10 ) الى وجود تلوث كبير جدا بهذه المادة الخطرة ، وذلك لان القيم المسجلة لها كانت مرتفعة وجميعها تقريبا وصلت الى اضعاف الحدود المسموح بها وفي جميع اشهر السنة وللمحطتين على حد سواء ، فهي تراوحت بين ( 0.73 – 2.1 ملغم/لتر ) عدا الانخفاض النسبي الذي سجل خلال شهر ايار والذي بلغ ( 0.45 ، 0.49 ملغم/لتر ) للمحطتين على التوالي ، وقد أكدت المديرية المختصة بان الآثار السلبية الناتجة عن وجود هذه المادة في المياه كانت كبيرة وخطرة في نواحي مختلفة لاجال لذكرها في هذه الدراسة ، لذا يتضح ان لتغير خصائص المناخ الذي شهدته هذه السنة كان له اثر كبير في تلوث مياه الشط بالفسفور .

عادت القيم المسجلة للفسفور الى حالتها الاعتيادية تقريبا خلال سنة 2009 والمبينة في جدول (11) ، اذ كانت معظمها ضمن الحدود المسموح بها عدا الارتفاع النسبي الذي سجل له خلال الاشهر الثلاث اذار ، نيسان وايار والتي تراوحت القيم فيها بين ( 0.40 – 0.60 ملغم /لتر ) .

### 12- الكبريتات ( So4 ) :

تعد مياه المبال والمبيدات والاسمدة الموجودة فيها المصدر الرئيسي للكبريتات في مياه شط الكوفة فضلا عن المصادر الاخرى ، الا انه يوجد نقص هنا في تحليلات هذه المادة بسبب حدوث عطل في الجهاز الخاص بذلك ، الا ان مديرية بيئة النجف اشارت الى عدم تجاوز نسب الكبريتات في مياه الشط عن الحدود المسموح بها خلال سنة 2006 ، وكذلك الحال في سنة 2007 التي سجلت فيها قيم للكبريتات في جدول ( 9 ) تتراوح بين ( 89.3 – 229 ملغم/لتر ) وهي كميات مقبولة نوعا ما وضمن الحدود المسموح بها ، الا ان ما سُجل من قيم لتراكيز الكبريتات في مياه الشط خلال سنة 2008 كانت مرتفعة في معظم اشهر السنة حتى وصلت في شهر ت 2 الى ( 510 ملغم /لتر ) وهي اعلى من الحدود المسموح بها بـ ( 110 ملغم/لتر ) ، وبذلك نلاحظ وجود تلوث في مياه الشط بالكبريتات خلال هذه السنة. اما في سنة 2009 فبالرغم من وجود نقص في تحليلاتها لكبريت الا ان ما سجل لدى المديرية المختصة بان تراكيز الكبريتات اقل كثيرا مما هي عليه خلال سنة 2008 ، وكانت معظمها ضمن الحدود المسموح بها عدا ما سجل في شهر اذار والذي وصلت فيه قيم تلك التراكيز الى ( 438 – 375 ملغم/لتر ) في المحطتين على التوالي .

### 13- الاوكسجين ( O2 ) :

يتبين من الجداول ( 8 ) ، ( 9 ) ، ( 11 ) للسنوات 2006 ، 2007 ، و 2009 على التوالي بان قيم الاوكسجين المذاب في مياه الشط لم تقل عن الحد المسموح به خلال تلك السنوات عدا

الانخفاض الذي سجل خلال شهر ت2 من سنة 2007 والبالغ ( 4.60 – 4.5 ملغم/لتر ) للمحطتين على التوالي . الا ان الجدول ( 10 ) يوضح وجود انخفاض واضح في قيم الاوكسجين المذاب في مياه الشط خلال سنة 2008 خاصة الانخفاض خلال الاشهر نيسان ، ايار ، حزيران ، تموز وايلول والاتي تراوحت فيها بين ( 4 – 4.22 ملغم/لتر ) وهي اقل من الحدود المسموح بها في مياه الشط . وذلك يدل على انخفاض الاوكسجين المذاب في المياه عندما تتلوث تلك المياه مما يؤثر سلبا على مختلف انواع الحياة في المياه وحتى على الانسان نفسه ، وهذا ما حدث في مياه شط الكوفة خلال سنة 2008 .

يعد السبب الرئيسي لانخفاض الاوكسجين في المياه هو تزايد الطحالب والاحياء المائية في تلك المياه بنسبة 40 % عن الحالات العادية لان الملوثات السائلة الذكر ( فضلات المجاري المنزلية ، الفضلات الصناعية ، الاسمدة والمبيدات ، مخلفات الحيوانات ) والتي تطرح عناصر عديدة مثل الفسفور والنيتروجين والنحاس والزنك ... تسهم في تحفيز ما يسمى بـ ( عملية الاخصاب ) للطحالب المجهرية والاحياء المائية فيه مما يجعلها تتكاثر وتنمو وتستهلك كميات كبيرة من الاوكسجين المذاب في الماء فضلا عن طرحها لكميات اخرى من الكربون والنيتروجين ، اذ انه في الحالات الاعتيادية تتغذى الاحياء المجهرية على هذه الطحالب والاسماك تتغذى على هذه الاحياء ، كما تعمل البكتريا على تفكيك المواد العضوية الى مواد غير عضوية مثل حامض الكربونيك وحامض الكبريتيك وغيرها من الاحماض ، فضلا عن النترات والفوسفات ، لكن في حالة حدوث التلوث تتسبب العناصر المعدنية بتنشيط هذه الطحالب وتكاثرها بسرعة واستهلاك كميات كبيرة من الاوكسجين المذاب في الماء الى الدرجة التي تصبح فيها الاحياء المجهرية عاجزة عن امتصاصه مما يؤدي الى موتها وترسبها في القاع وتعفنها وهذا ما يفسر فقر الانهار بالاكسجين واختفاء كثير من الحيوانات فيه كونها لاتجد كفايتها من الاوكسجين ، مما يؤدي الى زيادة تلك الطحالب والنباتات المائية لقلة او عدم وجود الاحياء او الحيوانات التي تستهلكها وبالتالي حدوث خلل في السلسلة الغذائية في مياه النهر والذي ينعكس سلبا على وجود الاسماك فيه <sup>(13)</sup> ، وعلى تراكيز كثير من المواد الموجودة في المياه.

#### 14- التوصيلة الكهربائية ( E.C \* ) :

تعد التوصيلة الكهربائية مؤشرا لتلوث الماء خاصة بالاملاح والمواد الصلبة الذائبة ، اذ كلما ازدادت قيمها في المياه كلما دل ذلك على زيادة تلوث تلك المياه ، لذا تشير تحاليل المياه في الجدول (8) مياه منطقة الدراسة غير نقية وان درجات التوصيلة الموجودة فيها ناتجة عن مصادر التلوث السائلة الذكر ، الا أن قيمها تتباين وتتذبذب خلال سنوات الدراسة ، ففي سنة 2006 يتبين من ملاحظة الجدول ( 8 ) ان قيم التوصيلة تراوحت بين ( 1207 – 1389 s/cm ) عدا الزيادة التي سُجلت خلال شهر اب والذي وصل الى ( 1585 s/cm ) . اما في سنة 2007 فيبين جدول ( 9 ) ان قيم التوصيلة كانت متذبذبة وسُجلت فيها قيما مرتفعة في عدد من الاشهر اعلى مما كانت عليه خلال سنة 2006 ، ففي شهر ك2 انخفضت قيم التوصيلة الى ( 952 – 976 s/cm ) للمحطتين على التوالي ، في حين نجد ان قيمها ترتفع بد هذا الشهر الى ان وصلت الى ( 1495 – 1499 s/cm ) للمحطتين على التوالي ، وبقيت القيم مقاربة حتى شهر ت2 الذي وصلت فيه الى ( 1541 s/cm ) في المحطة 2 ، ثم انخفضت بعدها ، وزاد الارتفاع في تلك القيم خلال سنة 2008 المبينة في جدول ( 10 ) مقارنة مع ما سجل خلال السنوات 2006 و 2007 وسنة 2009 المبينة في جدول ( 11 ) اذ وصلت فيها الى ( 2340 s/cm ) خلال شهر تموز ، ومما يلاحظ خلال سنة 2008 ان قيم التوصيلة تزداد كلما تقدمنا في اشهر السنة نتيجة لتركز الملوثات ، ففي شهر ك2 سجل للتوصيلة قيما وصلت الى ( 1190 ، 1198 s/cm ) للمحطتين على التوالي ، وفي شهر شباط وصلت الى ( 1390 ، 1455 s/cm ) للمحطتين على التوالي ، ووصلت الى ( 1699 ، 1655 s/cm ) في شهر اذار ،

حتى وصلت الى (  $s/cm\ 2340$  ) خلال شهر تموز وبقيت مرتفعة خلال الاشهر اب ، ايلول و ت 1 ، تم انخفضت نسبيا خلال الاشهر ت 2 و ك 1 ، نستنتج من ارتفاع قيم التوصيلة الكهربائية خلال سنة 2008 بان نسب التلوث كانت مرتفعة خلالها وهذا ما لاحظناه مسبقا من الجداول ( 8 ) ، ( 9 ) ، ( 10 ) ، ( 11 ) وكذلك الحال لبقية المواد المسجلة في مياه منطقة الدراسة السالفة الذكر ، نتيجة للخصائص المناخية السائدة خلالها والتي ادت الى زيادة نسب تلك المواد في مياه الشط مقارنة مع ما سجل في بقية السنوات ، مما يؤكد بان تغير الخصائص المناخية الذي حدث خلال سنة 2008 كان له دورا كبيرا في زيادة نسب وتراكم المواد المذكورة في مياه شط الكوفة بالشكل الذي يؤثر سلبا في جميع مجالات استعمال تلك المياه سواء في الاستعمال البشري ( الشرب ، الصحي ، المنزلي ) او الزراعي ( النباتي والحيواني ) والصناعي ، فضلا عن الاستعمالات الاخرى .

ونتيجة لكون الماء هو الاساس في جميع الانشطة والاستعمالات والمسبب في ديمومة مختلف انواع الحياة فلا بد من الاهتمام بالطرائق والاساليب الملائمة لمواجهة مخاطر تلوث المياه الذي يحدث في سنوات متكررة كالتى حدثت خلال سنة 2008 والتي هي موضوع الدراسة بدءاً من التنبؤ بحدوث تلك التغيرات في سنوات معينة ، وانتهاءً بالمعالجات المختلفة التي تحد وتعالج وتقلل من تراكم تلك الملوثات في المياه سواء الكيميائية ، الفيزيائية والبيولوجية منها من اجل التقليل من الاثار السلبية الناتجة عن تلك الملوثات خاصة في صحة وسلامة الانسان وانشطته الزراعية والصناعية ، فضلا عن الحيوان والنبات .

## الاستنتاجات :

تم التوصل خلال الدراسة الى عدد من الاستنتاجات كان من اهمها :

- 1- ان كميات الامطار الساقطة في محافظة النجف تقل عن المعدل العام لها خلال سنوات معينة مما ينتج عنها قلة في تصريف مياه شط الكوفة .
- 2- ان سنة 2008 تعد من السنوات التي تحدث فيها تغيرات في خصائصها المناخية والتي تتسبب بتغيير وتلوث الانظمة البيئية بصورة عامة والنظام المائي الذي هو موضوع الدراسة بصورة خاصة .
- 3- اثرت قلة كميات الامطار الساقطة والرطوبة النسبية مع ارتفاع درجات الحرارة خلال سنة 2008 في قلة معدلات تصريف المياه في سدة الكوفة التي تقوم بتحويل المياه الى شط الكوفة بحيث وصل معدل تلك التصريف خلالها الى (  $48.0608\ m^3/ثا$  ) .
- 4- ادى التغير في الخصائص المناخية في محافظة النجف خلال عام 2008 الى ارتفاع نسبة التلوث في مياه شط الكوفة بدرجة كبيرة مما جعله ينتقل بسبب ذلك التلوث من مرحلة التلوث المقبول الى مرحلة التلوث الخطر .
- 5- تبين من خلال التحاليل البيئية لمياه شط الكوفة بان مياهه تحتوي على عدد كبير من المواد والعناصر الملوثة كان من اهمها : كلوريدات CL ، عسرة ( T.H ) ، الكالسيوم Ca ، المغنيسيوم Mg ، عكورة Tur ، الاوكسجين O<sub>2</sub> ، مواد صلبة T.D.C ، الصوديوم Na ، البوتاسيوم K ، توصيلة كهربائية E.C ، نترات NO<sub>3</sub> ، كبريتات SO<sub>4</sub> ، فوسفات PO<sub>4</sub> . والتي تكمن خطورتها عند تجاوزها الحدود المسموح بها في المياه .
- 6- كما تبين من خلال التحاليل ان تراكيز تلك المواد والعناصر تزداد بشكل ملحوظ في مياه شط الكوفة خلال سنة 2008 الى الدرجة التي تزيد في معظم الاشهر عن الحدود المسموح بها .
- 7- واخيرا تبين ان للخصائص المناخية والتغيرات التي تطرأ عليها اثر كبير في تلوث المياه في شط الكوفة ، وهذا ما يتوافق مع فرضية الدراسة .

## المصادر :

- 1- ابراهيم شريف وآخرون ، مبادئ الجغرافية الطبيعية ، بلا .
  - 2- احمد عياد مقيلي ، التلوث البيئي ، دار شموع الثقافة للطباعة والنشر والتوزيع ، ليبيا ، 2002 .
  - 3- انمار وهبي ، التلوث واثاره البيئية ، مجلة الارض والتنمية ، العدد الثاني ، 1995 .
  - 4- تقارير بيئية من مديرية بيئة محافظة النجف ، بيانات غير منشورة .
  - 5- خالص حسني الاشعب وانور مهدي صالح ، الموارد الطبيعية وصيانتها ، بغداد ، 1988 .
  - 6- راتب السعود ، الانسان والبيئة ، دار الحامد للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ، 2007 .
  - 7- رافد عبد النبي ، الخصائص المناخية وعلاقتها بامراض النخيل في النجف ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الاداب ، جامعة الكوفة ، 2007 .
  - 8- سيد عاشور احمد ، التلوث البيئي في الوطن العربي – واقعه وحلول معالجته ، الطبعة الاولى ، جمهورية مصر العربية ، 2006 .
  - 9- عبد الرحمن محمد السعدني وثناء مليجي السيد عودة ، مشكلات بيئية ، دار الكتاب الحديث للطباعة ، 2009 .
  - 10- علي صاحب طالب ، التلوث البيئي للماء وانعكاساته المستقبلية ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ( 48 ) ، 2002 .
  - 11- مديرية الموارد المائية في محافظة النجف ، قسم التشغيل ، بيانات غير منشورة ، 2009 .
  - 12- مديرية الموارد المائية محافظة النجف ، شعبة استصلاح الاراضي ، مشروع الكوفة ، بيانات غير منشورة .
  - 13- مديرية بيئة محافظة النجف ، شعبة التحاليل البيئية ، تحاليل 2006 ، 2007 ، 2008 ، 2009 ، بيانات غير منشورة .
  - 14- مهدي الصحاف ، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث ، بغداد ، 1976 .
  - 15- وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات بيانات غير منشورة .
- الهوامش:

- 1 ( رافد عبد النبي ، الخصائص المناخية وعلاقتها بامراض النخيل في النجف ، رسالة ماجستير ( غير منشورة ) ، كلية الاداب ، جامعة الكوفة ، 2007 ، ص 32 .
- (\*) توجد عدة درجات للتلوث منها : ( التلوث المقبول ) وهو درجة من درجات التلوث التي لايتأثر بها توازن النظام الايكولوجي ولا يكون مصحوبا باية اضرار او مشاكل بيئية خطيرة . ( التلوث الخطر ) وهي مرحلة متقدمة من مراحل التلوث ، اذ ان كمية ونوعية الملوثات تتعدى الحد الايكولوجي الحرج الذي يبدأ معه التأثير السلبي على عناصر البيئة الطبيعية والبشرية . وتتطلب هذه المرحلة اجراءات سريعة للحد من التأثيرات السلبية ويتم ذلك عن طريق اجراء معالجات حديثة لمصادر تلوث الماء تتلائم مع كل نوع من انواع تلك الملوثات . ( التلوث المدمر ) يمثل التلوث المدمر المرحلة التي ينهار فيها النظام الايكولوجي ويصبح خلالها غير قادر على العطاء بسبب اختلاف مستوى التوازن فيه بشكل جذري .
- راجع : سيد عاشور احمد ، التلوث البيئي في الوطن العربي – واقعه وحلول معالجته ، الطبعة الاولى ، جمهورية مصر العربية ، 2006 ، ص 18 .
- <sup>2</sup> ( سيد عاشور احمد ، التلوث البيئي في الوطن العربي – واقعه وحلول معالجته ، الطبعة الاولى ، جمهورية مصر العربية ، 2006 ، ص 18 .
- (3) خالص حسني الاشعب وانور مهدي صالح ، الموارد الطبيعية وصيانتها ، بغداد ، 1988 ، ص 211 .
- ( 4 ) انمار وهبي ، التلوث واثاره البيئية ، مجلة الارض والتنمية ، العدد الثاني ، 1995 ، ص 9 .
- ( 5 ) عبد الرحمن محمد السعدني وثناء مليجي السيد عودة ، مشكلات بيئية ، دار الكتاب الحديث للطباعة ، 2009 ، ص 25 .
- ( 6 ) ابراهيم شريف وآخرون ، مبادئ الجغرافية الطبيعية ، بلا ، ص 282 .
- ( 7 ) راتب السعود ، الانسان والبيئة ، دار الحامد للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ، 2007 ، ص 79 .
- ( 8 ) سيد عاشور احمد ، التلوث البيئي في الوطن العربي – واقعه وحلول معالجته ، المصدر اعلاه ، ص 37-38 .

- 
- 9 ( مهدي الصحاف ، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث ، بغداد ، 1976 ، ص 221 .
- 10 ( مهدي الصحاف ، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث ، مصدر سابق ، ص 231 .
- 11 ( تقارير بيئية من مديرية بيئة محافظة النجف ، بيانات غير منشورة .
- 12 ( فريد مجيد عيد وفاضل احمد شهاب ، تلوث التربة ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ، 2008 ، ص 192
- 13 ( خالص حسني الاشعب وانور مهدي صالح ، مصدر سابق ، ص 215 .
- \* ( تشير التوصيلة الكهربائية الى قابلية  $1 \text{ سم}^2$  على توصيل الكهرباء عند ما تكون درجة الحرارة ( 25 م° ) ويقاس بوحدة ( مايكروموز / سم ) ( s/cm ) وكلما ترتفع درجات الحرارة تزداد قيم التوصيلة الكهربائية .