التباين المكاني والزماني لتلوث مياه نهر الفرات ومياه الإسالة بالعناصر المعدنية في مدينة السماوة وتأثيراتها الصحية(*)

أ . د داود جاسم الربيعي أ . د حامد طالب السعد م .م أنور صباح محمد الكلابي
كلية الآداب – جامعة البصرة مركز علوم البحار - جامعة البصرة كلية التربية – جامعة المثنى .

Abstract

The study concluded the current to a discrepancy in the level of concentration of mineral elements spatially and temporally in the waters of the Euphrates River and liquefaction in the city of Sammawa. This is due to a number of factors, including natural and other human by city discharge of amounts countless pollutants industrial, agricultural and other urban represented (residues housing, hotels, restaurants, hospitals), which led to the deterioration of water quality Euphrates River in the city and transmission of these pollutants in turn over a network liquefaction water districts of the study area. Making those waters pose a significant threat to the health habitant city of Sammawa .

Also showed concentrations of water pollutants rise in levels to the extent that exceeded health standards approved by the World Health Organization and the allowable internationally as sites studied, also saw clear contrast at the temporal and spatial, as shown most of the elements high concentrations during the autumn and winter exceeded the level of concentration during the summer and spring. On the spatial side has shown some high level elements in river water sites with relatively decreased in the water liquefaction sites.

المقدمة :

يعد الماء - من بين جميع المركبات - الأكثر أهمية لمعظم التفاعلات الكيميائية وبالأخص الحياتية منها ، لما يمتلكه من خواص فريدة كقابليته على تكوين الأواصر الهيدروجينية وحرارته النوعية العالية مقارنة بحجم جزيئته بالإضافة إلى كونه مذيبا جيدا للعديد من المواد ، وغيرها من الصفات المميزة له .

ويعد الكشف عن العناصر المعدنية مؤشرا مهما لمعرفة مدى صلاحية المياه للإنسان . وتعد العسرة مؤشراً جيداً على وجود بعض هذه العناصر الذائبة في الماء مثل ايونات الكالسيوم و المغنيسيوم والبيكاربونات HCO_3^- التي تمثل النسبة الغالبة من هذه المواد[١] .

ويمكن تقسيم العناصر المعدنية إلى أيونات موجبة متمثلة بـ [الكالسيوم Ca ، المغنيسيوم Mg ، الصوديوم Na ، البوتاسيوم K] وأيونات سالبة متمثلة بـ [الكلوريدات Cl ، البيكاربونات HCO_3 ،الكبريتات So_4] . وعلى الرغم من أهمية هذه العناصر إلا إن زيادة تركيزها في المياه تعد من الأسباب الرئيسية لتلوثه .

أولا : مشكلة الدراسة :

تذهب مشكلة الدراسة إلى تفاقم مشكلات التلوث البيئي في نهر الفرات الشريان الحيوي في مدينة السماوة حيت تتعد استخدامات مياهه للأغراض الصناعية والمنزلية والزراعية ، فضلا عن نوعية المياه الواصلة إلى المسكن . مما يؤثر على إحداث خلل في التوازن البيئي تنعكس تأثيراته على الصحة العامة لسكان مدينة السماوة .

ثانيا : فرضية الدراسة :

تقوم الدراسة على فرضية مفادها أن مدينة السماوة تعاني من ارتفاع تركيزات العناصر المعدنية في مياه نهر الفرات فضلا عن مياه الإسالة بحسب عوامل طبيعية وبشرية مما تؤثر بشكل مباشر على الصحة العامة لساكن مدينة السماوة .

ثالثا : أهمية الدراسة :

تتجلى أهمية الدراسة في أن مجرى نهر الفرات المار بمدينة السماوة إلى يتعرض إلى كثير من الملوثات الحضرية والصناعية والزراعية فضلا عن المحتوى العالي من الطمى والعوالق المنجرفة وبذور النباتات والهائمات التي تدخل النهر في مجراه الأعلى فضلا عن تأثير المدينة نفسها على نوعية مياه النهر والتي تسبب في ارتفاع تركيزات العناصر المعدنية . وتنعكس بدورها على نوعية مياه الشرب ، مما يؤثر على صحة السكان القاطنين حول مجراه . لذلك أجريت هذه الدراسة للتعرف على إمكانية الكشف عن مستويات العناصر مكانيا و زمانيا ، خصوصا تلك التي تتواجد بتركيز تفوق الحد المسموح به . ومما تقدم تحاول الدراسة الحالية الكشف عن ذلك وباستخدام الأسلوب العلمي ومن خلال الأهداف التالية :

١ – إجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية لنوعية المياه في مدينة السماوة وتقييم تباينها مكانيا و زمانيا .

٢ – تقييم نوعية المياه من حيث مدى صلاحيتها للشرب بمقارنتها بالمحددات الصحية العالمية .

٣ – تقييم تأثيراتها الصحية على سكان مدينة السماوة .

رابعا : منهج الدراسة :

انتهجت الدراسة الحالية ، المنهج الجغرافي التحليلي ، وهو مبني على تحليل المشكلة البيئية وإرجاعها إلى عناصرها الأساسية ، ومن قبلها تحديد العوامل المسببة لمشكلات تلوث المياه في مدينة السماوة طبيعية كانت أم بشرية وببعديها المكاني والزماني ، للوصول إلى الحقائق العلمية المرجوة .

خامسا : المواد وطريقة العمل :

١ - طرق جمع العينات :

فيما يخص مياه النهر ، تم جمع العينات بواسطة قناني بلاستيكية وزجاجية سعة ٠,٥ لتر بعد غسلها بشكل جيد من نفس مياه النهر ، مع وضع أرقام ثابتة لكل عينة تجنبا لاختلاطها فيما بعد . وقد سحبت عينات مياه النهر على عمق ٣٠ سم . لتجنب الشوائب الطافية . وبالقرب من ضفة النهر ، لكونها أكثر تأثرا بملوثات المدينة التي تطرح على ضفتيها دائما . وقد بذل جهد كبير لجمع العينات في نفس اليوم قدر الإمكان ، لكي يتم تقييم تركيز الملوثات بشكل أقرب إلى الواقع .

أما فيما يرتبط بعينات مياه الإسالة ، فتم سحبها من حنفية كل مسكن متجنبين مياه الخزانات ، وذلك لغرض التحقق فعليا من نوعية المياه الواصلة لكل حي عبر مساكنها . كما تم تعقيم قناني المياه وإضافة مادة ثايوسلفات الصوديوم لتقليل الفعل القاتل للكلور . وبعد الانتهاء من عملية جمع العينات وبحسب المواسم يتم نقلها بالسرعة الممكنة إلى المختبرات بعد وضعها في حافظات مبردة .

٢ - الفحص المختبري : تم فحص العناصر المعدنية مختبريا من خلا ورق الترشيح وكالآتي :

١ – الكالسيوم : تم تقدير أيوناته بالتسحيح بإضافة محلول الفرسينيت [٠,٠١*N* Na_2-EDTA] وباستخدام دليل Murxide .

٢ – المغنيسيوم : قدرت أيوناته بطريقة حسابية . بعد تقدير كل من أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم معا بالتسحيح بإضافة محلول الفرسينيت وباستخدام دليل Erichrome Black وطرح تركيز أيونات الكالسيوم .

٣ – الصوديوم والبوتاسيوم : تم قياس أيوناتهما باستخدام جهاز انبعاث اللهب Flame Photometer نوع Jenway PFP٧ .

٤ – الكلوريدات : تم تسحيح أيوناتها مع نترات الفضة [$AgNO_3$] ، باستخدام دليل دايكرومات البوتاسيوم [$K_2Cr_2O_7$] .

٥ – البيكاربونات : تم تقديرها بطريقة pH-Alkalinity .

٦ – الكبريتات : قدرت بطريقة العكارة Turbid metric وذلك عن طريق استخدام جهاز الطيف اللوني Spectrophotometer من نوع HITACHI U-١٥٠٠ ، على طول موجي ٤٢٠ نانوميتر .

سادسا : <u>مكان وزمان أخذ العينات</u> :

يتطلب التحليل المكاني لمشكلة تلوث المياه في مدينة السماوة ، تثبيت مواقع الفحص المختارة لعينات المياه وتحليل وتفسير العناصر المعدنية مكانيا و زمانيا . فقد تم اختيار مواقع عينات المياه في مدينة السماوة ، كما مبين في الجدول (١) و الخريطة رقم (١) ، بالاعتماد على أساس التباين المكاني ، وكما يلي :

١ - <u>مياه نهر الفرات في مدينة السماوة</u> :

تم اختيار ستة مواقع على نهر الفرات وبمسافة (٢ كم) بين موقع وآخر ، حيث أخذت عينات من مياه نهر الفرات عند دخوله مدينة السماوة من جهة الشمال (الموقع ١ - آل حافظ) ، وعد هذا الموقع نقطة مرجعية لمقارنتها بنوعية المياه في جنوب المدينة وعند خروجه منها باتجاه قضاء الخضر ، في(الموقع ٦ - آل عبس) ، لمعرفة مقدار التغير في تلوث مياه النهر ، كما تم اخذ عينة مياه في مركز المدينة عند الموقع (٣ – القشلة) قرب جسر المشاة ، باعتبار زيادة التركز السكاني والنشاطات الحضرية الأخرى . في حين تم اختيار مواقع لنهر الفرات يمر خلال أراضي زراعية في مدينة السماوة كما في المواقع ، (موقع ٢ – آل قدوري) ، (موقع ٤ – آل حلك) و (موقع ٥ – آل السعد / البساتين الشرقية) ، حيث تزداد استخدام المخصبات الزراعية والمبيدات الحشرية المنصرفة للنهر عبر المبازل

، وبهذا يمكن أن نقيم نوعية المياه لنهر الفرات في مدينة السماوة ضمن هذه المواقع لتبيان تأثير المدينة في تلوث النهر فضلا عن تقييم نوعية المياه فيما يتعلق بالجانب الصحي في منطقة الدراسة

٢ – مياه الإسالة للأحياء السكنية في مدينة السماوة : أخذت عينات مياه الإسالة من ثمانية مناطق في مدينة السماوة ، لعدة اعتبارات منها :

آ – تبعا للموقع الجغرافي ، حيث تم تمثيل أجزاء منطقة الدراسة ، كما في الموقع رقم (٨ – حي الزهراء) أو حي الرسالة في شمال المدينة ، الموقع رقم (١١ – الغربي) في وسط المدينة ، الموقع رقم (١٣ – العسكري) غرب المدينة ، فيما يمثل جهة الجنوب والشرق الموقع رقم (١٢ – الجمهوري) .

ب – تبعا لمستوى الدخل ، إذ اعتمدت الدراسة الحالية على جمع عينات مياه الإسالة من مناطق سكنية ذات دخل مرتفع مثل حي الحسين (موقع ٩) ، ومنطقة ذات دخل متوسط مثل حي الضباط (موقع ١٠) ، ومنطقة ذات دخل محدود مثل حي الصدر (موقع ١٤) . في حين تم جمع عينات مياه من محطة تحليه الواقعة ضمن منطقة آل حافظ لغرض المقارنة .

أما فيما يخص المدة الزمنية ، فقد تم جمع عينات مياه النهر وإسالة المياه من الأحياء السكنية خلال أربع مواسم ، ابتدأت من صيف العام ٢٠١١ وانتهت بموسم الربيع للعام ٢٠١٢ ، حيث بدأ جمع العينات في الصيف (شهر تموز) ومن ثم الخريف (شهر تشرين الأول) وبعدها فصل الشتاء (شهر كانون الثاني) وأخيرا فصل الربيع (شهر نيسان) ، وذلك حسب التغيرات الفصلية لمناسيب المياه في الأنهر ، فضلا عن التباينات المناخية والتغير في درجة حرارة الهواء والمياه ، إذ تمكن التباينات الفصلية من تشخيص و الوقوف على أهم المدد الزمنية التي تتدهور من خلالها نوعية المياه .

سابعا : معايير التقييم الصحي لنوعية المياه :

يقصد بالمعايير (Standards) المستويات المقبولة لطرح الملوثات أو المعادن في مياه النهر إذ يجب الحفاظ عليه لغرض حماية البيئة والسماح باستخدامها لمختلف الأغراض البشرية . تختلف تلك المعايير من دولة لأخرى معتمدة على الحالة الاجتماعية والاقتصادية والطبيعية. واستندت الدراسة الحالية بقائمة المحددات المعتمدة من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO) ، جدول رقم (٢) ، ليتسنى تقييم نوعية المياه (Water Quality) صحيا في مدينة السماوة ودراسة تأثيراتها مع نتائج الفحوصات الحالية .

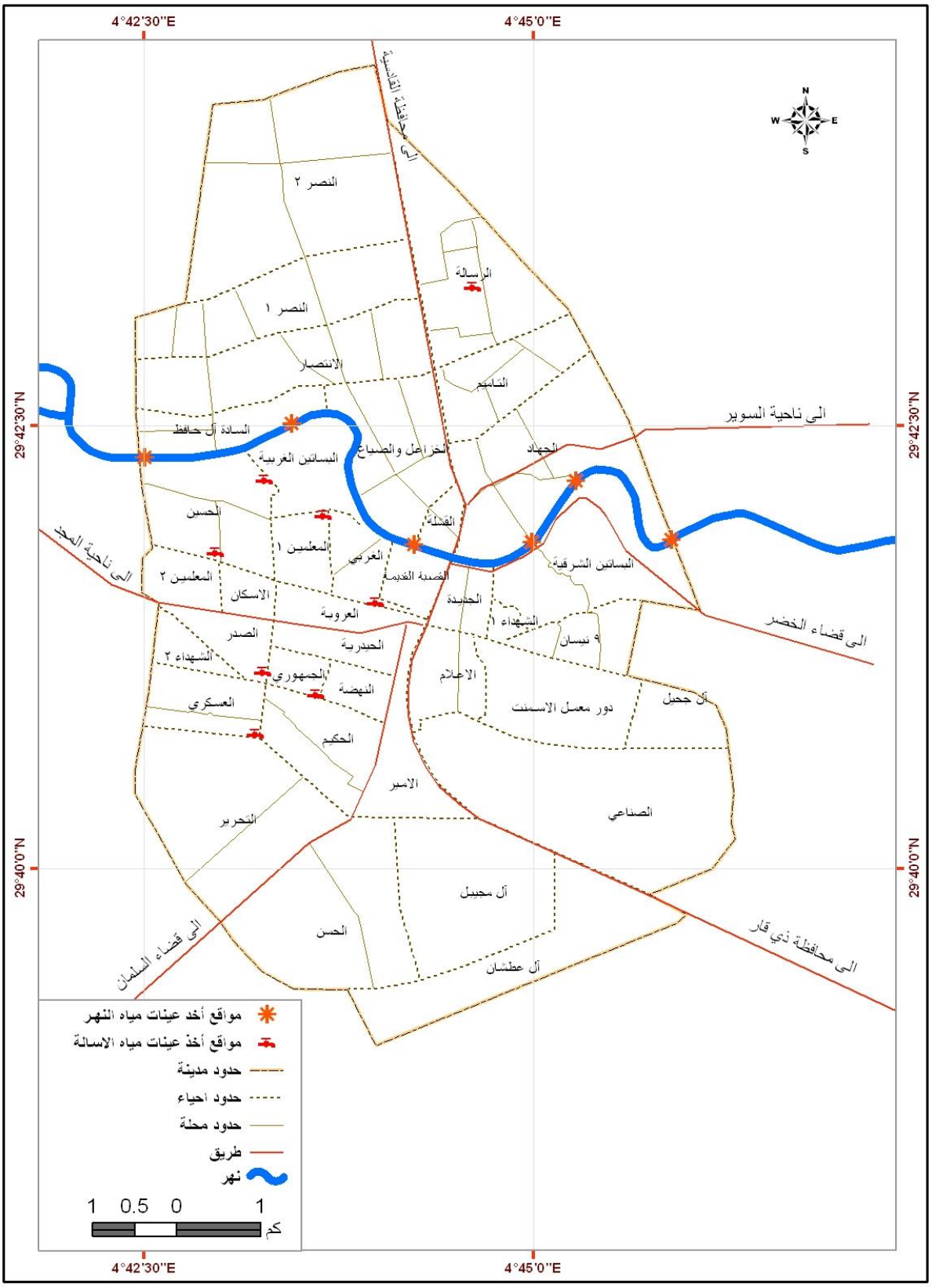
جدول رقم (١) ، الظروف الزمانية والمكانية عند أخذ عينات المياه لمدينة السماوة ، ٢٠١١ – ٢٠١٢ م .

(*) تم تحديد الإحداثيات من خلال جهاز تحديد المواقع (German GPS ٧٢) .

(**) تمثل محطة فلترة المياه في المنطقة ومنها يضخ الماء المكلور إلى بقية أحياء المدينة علما إنها تعتمد على محطة ضخ الجربوعية التي تعتمد بدورها على محطة ضخ الرميثة الرئيسة .

ت والتاريخ	فصل الصيف			الخريف			فصل الشتاء	
	حالة الجو	درجة الحرارة	الوقت والتاريخ	حالة الجو	درجة الحرارة م	الوقت و التاريخ	حالة الجو	
٠٩:٠٦ ٢٩/ ٧/ ٢٠	صحو	٣٩	٠٨ : ٣٠ ٩ / ١٠ / ٢٠١١	صحو	٢٣	٠٨ : ٣٥ ٢٣ / ١ / ٢٠١٢	صحو	
١٠ : ٣ ٢٩/ ٧/ ٢٠	صحو	٤٢	٠٩ : ١٨ ٩ / ١٠ / ٢٠١١	صحو	٢٥	٠٩ : ٠٧ ٢٣ / ١ / ٢٠١٢	صحو	
١٠ : ٥١ ٢٩/ ٧/ ٢٠	صحو	٤٢	٠٩ : ٥٠ ٩ / ١٠ / ٢٠١١	صحو	٢٥	٠٩ : ٣٠ ٢٣ / ١ / ٢٠١٢	غائم جزئي	
١١ : ٠٦ ٢٩/ ٧/ ٢٠	صحو	٤٣	١٠ : ١٥ ٩ / ١٠ / ٢٠١١	صحو	٢٦	٠٩ : ٥٥ ٢٣ / ١ / ٢٠١٢	صحو	
١١ : ٣٠ ٢٩/ ٧/ ٢٠	صحو	٤٣	١٠ : ٤٥ ٩ / ١٠ / ٢٠١١	صحو	٢٧	١٠ : ٤٣ ٢٣ / ١ / ٢٠١٢	غائم جزئي	
١٢ : ٠٤ ٢٩/ ٧/ ٢٠	صحو	٤٤	١١ : ٠٨ ٩ / ١٠ / ٢٠١١	صحو	٢٧	١١ : ٢٠ ٢٣ / ١ / ٢٠١٢	غائم جزئي	
٠٩ : ٠٦ ٢٩/ ٧/ ٢٠	صحو	٣٩	٠٨ : ٤٥ ٩ / ١٠ / ٢٠١١	صحو	٢٣,٥	٠٨ : ٤٥ ٢٣ / ١ / ٢٠١٢	صحو	
٠٨ : ٣٠ ٢٩/ ٧/ ٢٠	—	—	٠٩ : ٠٠ ٩ / ١٠ / ٢٠١١	—	—	٠٩ : ٣٠ ٢٣ / ١ / ٢٠١٢	—	
٠٨ : ٤٥ ٢٩/ ٧/ ٢٠	—	—	٠٩ : ١٨ ٩ / ١٠ / ٢٠١١	—	—	٠٩ : ٤٥ ٢٣ / ١ / ٢٠١٢	—	
٠٩ : ٠٠ ٢٩/ ٧/ ٢٠	—	—	٠٩ : ٣٣ ٩ / ١٠ / ٢٠١١	—	—	٠٩ : ٥٧ ٢٣ / ١ / ٢٠١٢	—	
٠٩ : ١٠ ٢٩/ ٧/ ٢٠	—	—	٠٩ : ٤٨ ٩ / ١٠ / ٢٠١١	—	—	١٠ : ١٢ ٢٣ / ١ / ٢٠١٢	—	
٠٩ : ٣٠ ٢٩/ ٧/ ٢٠	—	—	٠٩ : ٥٥ ٩ / ١٠ / ٢٠١١	—	—	١٠ : ١٨ ٢٣ / ١ / ٢٠١٢	—	
٠٩ : ٤٠ ٢٩/ ٧/ ٢٠	—	—	١٠ : ٠٩ ٩ / ١٠ / ٢٠١١	—	—	١٠ : ٢٨ ٢٣ / ١ / ٢٠١٢	—	
١٠ : ٠٠ ٢٩/ ٧/ ٢٠	—	—	١٠ : ٢٥ ٩ / ١٠ / ٢٠١١	—	—	١٠ : ٣٦ ٢٣ / ١ / ٢٠١٢	—	

خريطة رقم (١) ، مواقع عينات مياه نهر الفرات ومياه الإسالة في مدينة السماوة ، ٢٠١١ - ٢٠١٢ .



المصدر : من عمل الباحث بالاستعانة بجهاز تحديد المواقع نوع Gamrian GPS ٧٢ .

جدول رقم (٢) ، صلاحية المياه للاستخدام البشري لمنظمة الصحة العالمية (WHO) .

المادة	أقصى حد مسموح به	الوحدة
الكبريتات (SO_4)	٤٠٠	ملغم / لتر
الكلوريدات (Cl)	٢٥٠	ملغم / لتر
الكالسيوم (Ca)	٢٠٠	ملغم / لتر
المغنيسيوم (Mg)	١٥٠	ملغم / لتر
الصوديود (Na)	٢٠٠	ملغم / لتر
البوتاسيوم (K)	---	ملغم / لتر

WHO ,Guidelines for Drinking Water quality , Vol . ٢., Geneva , ١٩٩٧

.

تحليل تركيزات العناصر المعدنية في مياه نهر الفرات والإسالة في مدينة السماوة :

سيتم مناقشة تركيزات العناصر المعدنية الأساسية لعينات المياه ، ضمن المواقع المحددة في مدينة السماوة كما مبينة في جدول رقم (٣) .

١– **الكالسيوم (Ca^+)** : يعد عنصر الكالسيوم من أكثر العناصر القلوية شيوعا و السبب الرئيس لعسرة المياه بالرغم من وجود عناصر أخرى ويعد من المغذيات الضرورية للنباتات والأحياء المائية الأخرى . وينتج عن التراكيز العالية للكالسيوم رائحة غير مرغوبة للمياه وإن ترسيبه على شكل كربونات الكالسيوم قد يسبب انسداد في شبكة الأنابيب الناقلة للمياه وتشجع على نمو البكتريا في الجدار الداخلي للأنابيب[٢] .

يتضح من خلال الجدول (٣) والشكل رقم (١) ، التباين الكبير في قيم ومستويات الكالسيوم وارتفاع قيمه في جميع مواقع مدينة السماوة خدلال مدة الدراسة ، فقد بلغ المعدل العام لتركز الكالسيوم في مواقع مياه النهر والإسالة (١٣٥ ملغرام / لتر) ، وهو ضمن الحد المسموح به عالميا . فيما تتباين قيمه بين مواقع نهر الفرات والإسالة في مدينة السماوة ، وفيما يخص مياه النهر فقد سجل موقع القشلة أعلى معدل له خلال مدة الدراسة بلغ (١٥٩..٥ ملغرام / لتر)[٣] وذلك لارتفاع مستوى المخلفات الحضرية و الصناعية والزراعية بفعل النشاطات البشرية في هذا الموقع حيث مركز مدينة السماوة ، فيما سجل موقع البساتين الشرقية أدنى معدل لتركز الكالسيوم بلغ (١٣٦ ملغرام / لتر) ، أما مياه الإسالة ، فقد فاقت قيمة الكالسيوم المسجلة في موقع العسكري بقية مواقع مياه الإسالة وبعض مواقع مياه النهر إذ بلغ معدله (١٥٢ملغرام / لتر) ويعود السبب إلى قدم أنابيب نقل المياه وتآكلها وعدم كفاءة محطة تصفية المياه . في حين سجل موقع آل رباط أدنى قيمة بلغ معدل الكالسيوم فيه (٢٥,٣ ملغرام / لتر) وذلك لاستخدام الفلاتر في تصفية المياه .

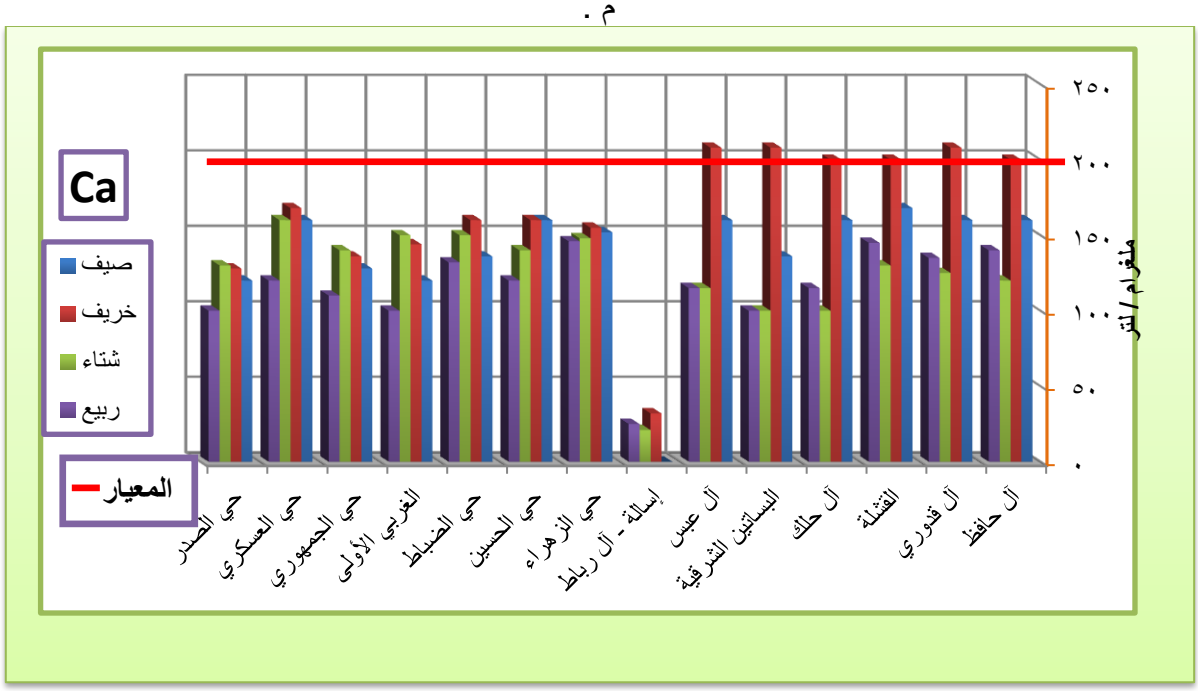
جدول رقم (٣٩) ، تركيزات العناصر المعدنية الأساسية (ملغ / لتر mg / L) في مياه مدينة البصرة ، ٢٠١١ – ٢٠١٢ م .

ت	الموقع	فصل الصيف (تموز) ٢٠١١ .							فصل الخريف (تشرين الأول) ٢٠١١ .						
		كاتيونات (+)				أيونات (-)			كاتيونات (+)				أيونات (-)		
		Ca	Mg	Na	K	Cl	HCO٣	SO٤	Ca	Mg	Na	K	Cl	HCO٣	SO٤
١	آل حافظ	١٦٠	١٠٦,٩	١٤٨,٩	٤,١٥	١٣٦٧	٣٢٩,٤	٣٤٩	٢٠٠,٠	٣٠٦,٢	٢١٩	٢١,٤	٩٥٨,٥	٤٧٥,٨	٧٦٨,٨
٢	آل قدوري	١٦٠	١٢١,٥	١٤٨,٩	٤,١٥	١١٩٥	٣٠٥	٥٥٧,٨	٢٠٨,٠	٢٥٧,٦	٢٢٣	٢١,٤	٩٩٤,٠	٥٠٠,٢	٧٧٥,٨
٣	القشلة	١٦٨	١٠٦,٩	١٦٧,٥	٢,٠٧	١٠٨٦	٣٠٥	٦٢٣	٢٠٠,٠	٢٣٨,١	٢٠١	٢١,٤	٩٩٤,٠	٥٠٠,٢	٧٥٢,١
٤	آل حلك	١٦٠	١٢٦,٤	١٥٨,٢	٢,٠٧	١٣٤٦	٢٩٢,٨	٤٩٩,٧	٢٠٠,٠	٢٩١,٦	٢٣٧	٢١,٤	١٠٢٩,٥	٥١٢,٤	٦١١,٩
٥	البساتين الشرقية	١٣٦	١٤٠,٩	١٥٨,٢	٢,٠٧	١٤٨٣	٣٥٣,٨	٥٥٣,٤	٢٠٨,٠	٣١٥,٩	٢٥٥	٢٢,٦	١٢٠٧,٠	٣٩٠,٤	١١٣,٥
٦	آل عيس	١٦٠	١١٦,٦	١٥٨,٢	٢,٠٧	١٠٦٩	٣٤١,٦	٥٦١,٣	٢٠٨,٠	٢٨٦,٧	٢٣٩	٢٢,٦	٩٥٨,٥	٤٥١,٤	٨٦٥,٦
٧	إسالة – آل رباط	٢٣	٢٤,٣	٣٧,٢	٢,٠٧	٤٣٧	١٨٣	٣٤,٤	٣٢,٠	٤٨,٦	٧٣	١٠,٢	٣١٩,٥	٢٣١,٨	١٨,٧
٨	حي الزهراء	١٥٢	٣٨,٩	٥٥,٨	٢,٠٧	٦٦٨	٢٥٦,٢	٣٥٥,٢	١٢٠,٠	١٤٥,٨	٩٥	١٨,١	٤٩٧. ٠	٢٥٦,٢	٣٨٣,٩
١٩	حي الحسين	١٦٠	٤٣,٧	٥٥,٨	٢,٠٧	٦٣٩	٢٥٦,٢	٣٢٢,٦	١٦٠,٠	١٥٥,٥	١٠٦	١٤,٧	٤٢٦,٠	٢٦٨,٤	٢٣٥,٩
١٠	حي الضباط	١٣٦	٤٣,٧	٥٥,٨	٢,٠٧	٥٩٧	٣٠٥	٢٩٥,٢	١٦٠,٠	١٦٥,٢	١١٢	١٨,١	٤٢٦,٠	٢٨٠,٦	٣٥٣,٣
١١	الغربي الأولى	١٢٠	٧٢,٩	٥٥,٨	٢,٠٧	٥٩٩	٢٥٦,٢	٢٧٢,٣	١٤٤,٠	١٧٠,١	١٢٦	٢٧,١	٤٩٧,٠	٢٩٢,٨	٤١٢,٥
١٢	حي الجمهوري	١٢٨	٧٢,٩	٤٦,٥	٢,٠٧	٦٣٧	٢٥٦,٢	١٨٣,٣	١٣٦,٠	١٠٦,٩	١٤٧	١٥,٨	٥٣٢,٥	٢٥٦,٢	٣٤٧,٤
١٣	حي العسكري	١٦٠	٤٨,٦	٤٦,٥	٢,٠٧	٥٨٦	٣١٧,٢	٣١٨,١	١٦٨	١٠٤,٦	١٣٩	٢٢,٣	٥٣٦,٢	٢٧١,٨	٤٠٦
١٤	حي الصدر	١٢٠	٧٧,٨	٤٦,٥	٢,٠٧	٥٩١	٢٦٨,٢	٢٧٩,٤	١٢٨,٠	١٥٠,٧	١٠٠	١٥,٨	٤٢٦. ٠	٣٠٥,٠٠	٣٢٥,٧
	المعدل	١٣٨,٨	٨١,٤	٩٥,٧	٢,٦	٨٧٨,٦	٢٨٧,٦	٣٧١,٨	١٦٢,٣	١٩٦	١٦٢,٣	١٩,٥	٧٠٠,١	٣٥٦,٧	٤٥٥,١
ت	الموقع	فصل الشتاء (كانون الثاني) ٢٠١٢ .							فصل الربيع (نيسان) ٢٠١٢ .						
		كاتيونات (+)				أيونات (-)			كاتيونات (+)				أيونات (-)		
		Ca	Mg	Na	K	Cl	HCO٣	SO٤	Ca	Mg	Na	K	Cl	HCO٣	SO٤
١	آل حافظ	١٢٠	٢١٨	١٩٥,٣	١٨	٨٨٧,٥	٢٨١	٩١٢	١٤٠	١٣٠	١٥٠	٦,٢	٨٢٤	١٩٧	٨٦٦
٢	آل قدوري *	١٢٥	٢٢٨	١٩٦,٤	١٩	٨٥٢	٢٦٧	٨٧٣	١٣٥	١٠٥	١٥٥	٨,٧	٧٥٩	٢٠٣	٨٠٥
٣	القشلة	١٣٠	٢٢٨	١٩٦,٤	١٨	٨٦٩,٧	٢٤٩	٨٦١	١٤٥	١٠٠	١٦١	٧,٣	٨٦٠	١٨١	٨٠٦
٤	آل حلك	١٠٠	٢٣٣	١٩٩,٦	١٨	٩٢٣	٢٣٦	٨٠٧	١١٥	١٢١	١٦٦	٥,٨	٦٣٣	١٦٥	٧١٣
٥	البساتين الشرقية	١٠٠	٢٣٨	٢١١,٦	١٦	٨٨٧,٥	٣٠٧	٦٣٥	١٠٠	١٢٥	١٤٥	٣,١	٦٢٩	١٦١	٥٦٣
٦	آل عيس	١١٥	٢٤٠	٢٠٦,٢	١٧	٩٢٣	٢٩٣	٩٠٤	١١٥	١٠٠	١٣٦	٤	٨٤٢	١٤٨	٨٨٢
٧	إسالة – آل رباط	٢١	٣٥	٦٢,٩	٦	٧٤٥,٥	١٦٤	٥١	٢٥	٢١	٤١	٤	٢٦١	١٣٧	٤٠
٨	حي الزهراء	١٥٥	١٣٠	١٠٣,١	٨,١	٥٣٢,٥	٢٤٧	٤٦١	١٥١	١١٨	٦٣	٣	٤٩٧	٢٠٣	٤٢٠
٩	حي الحسين	١٤٠	١٣٧	٩٤,٤	١٥	٤٩٧	٢٠٦	٤٠٢	١٢٠	٦٥	٥٩	٣	٤٦٨	١٤٥	٣٨٣
١٠	حي الضباط	١٥٠	١٣٧	٩٧,٦	١٢	٥٦٨	٢١٥	٤١٩	١٣٢	٥٣	٤٢	٤	٥٠٩	١٣٩	٣٦٥
١١	الغربي الأولى	١٥٠	١٣٧	٩٥,٥	١٦	٥٦٨	٢٤٩	٤٨٣	١٠٠	٦٩	٥٧	٧	٥٢٧	١٥٢	٣٨٤
١٢	حي الجمهوري	١٤٠	١٠٤	٩٥,٥	٢٠	٥٣٢,٥	١٨٤	٤٦٠	١١٠	٨١	٦٩	٩	٣٧٩	١٤٧	٤٦٩
١٣	حي العسكري	١٦٠	١٠٠	٥,٩٦	١٢	٥٣٢,٥	٢٧٥	٤٣٣	١٢٠	٤٥	٦٠	٣	٣٤٥	١٧٦	٤٠٨
١٤	**حي الصدر**	١٣٠	١١١	٩٤,٤	١١	٤٩٧	٢٦٥	٤٢٧	١٠٠	٧٩	٥٥	٢	٣٦٨	١٩٣	٣٧٩
	المعدل	١٢٤	١٦٢,٦	١٣٨,١	١٤,٧	٧٠١,١	٢٤٥,٦	٥٨٠,٦	١١٤,٩	٩٣,٧	٨٩,٨	٥,٠١	٥٦٤,٤	١٦٧,٦	٥٣٤,٥
المعدل العام		Ca		Mg		Na		K	Cl		HCO٣		SO٤		
		١٣٥		١٣٣,٤		١٢١,٥		١٠,٥	٧١١,١		٢٦٤,٤		٤٨٥,٥		

أجريت الفحوصات في مختبر تحليل المياه قسم الكيمياء البيئية ، مركز علوم البحار ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ - ٢٠١٢ . لمعرفة نوع الأجهزة المستخدمة ينظر في طريقة العمل .

أما زمانيا ، تبدأ قيم ومستويات الكالسيوم بالارتفاع خلال فصلي الصيف ويزداد معدل تركيزه خلال الخريف ولكافة مواقع القياس ، حيث بلغ معدل الكالسيوم خلال الصيف (١٣٨,٨ ملغرام / لتر) بينما أرتفع المعدل خلال الخريف ليبلغ تركيزه (١٦٢,٣ ملغرام / لتر) ، وذلك لارتفاع درجات الحرارة وشدة التبخر صيفا وانخفاض مناسيب مياه نهر الفرات في مدينة السماوة خلال تلك المدة وارتفاع مناسيب المياه الجوفية باتجاه مجرى النهر وتأثر مياهه بطبيعة بالصخور التي يجري عليها وانعكاسه بالنتيجة على مياه الإسالة .

شكل رقم (١) ، مستويات الكالسيوم لمياه نهر الفرات ومياه الإسالة في مدينة السماوة ٢٠١١ ــ ٢٠١٢ م .



المصدر : بالاعتماد على بيانات الجدول (٣) والجدول (٢) .

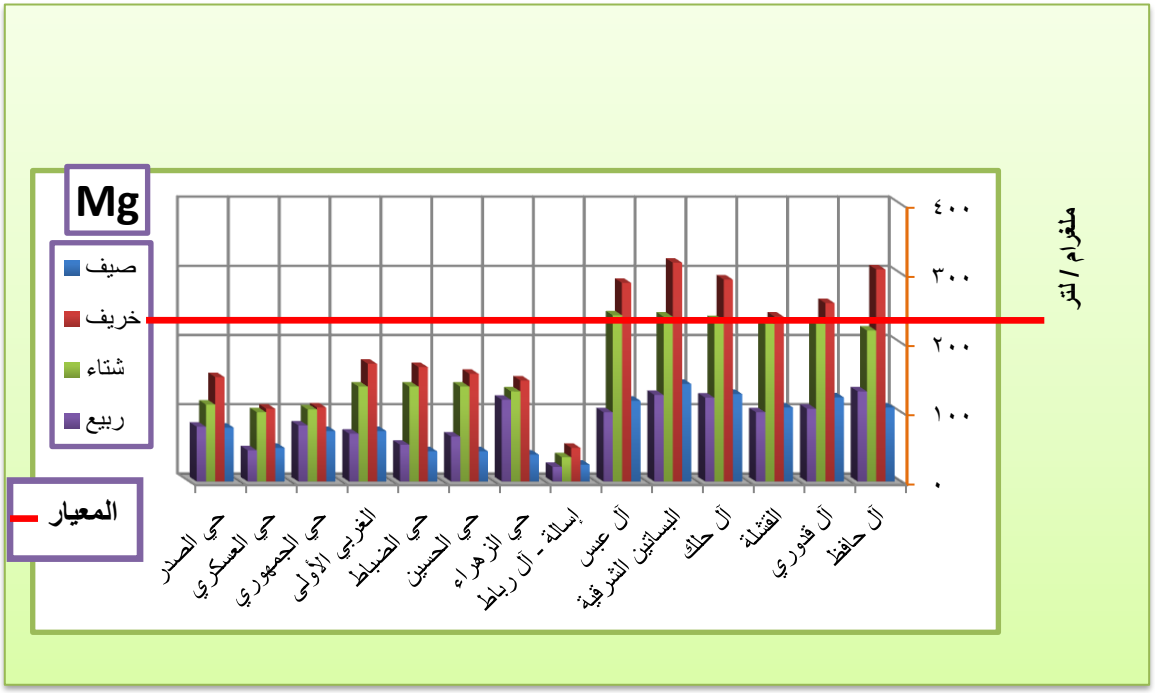
في حين تنخفض مستويات الكالسيوم خلال الشتاء والربيع ليبلغ معدل تركزه (١٢٤ ملغرام / لتر) و (١١٤,٩ ملغرام / لتر) على التوالي ، ويمثل أدنى معدل لتركز الكالسيوم خلال مدة الدراسة وذلك لارتفاع تصريف نهر الفرات وسرعة جريانه مما أدى إلى خفض نسبة التركز وانعكاس هذا التأثير على مياه الإسالة .

وعند مقارنة تركيزات قيم الكالسيوم لمياه مدينة السماوة ومن خلال المواقع المدروسة مع الحد المسموح به عالميا والبالغ (٢٠٠ ملغرام / لتر) ومن خلال الشكل (٦٣) ، يتضح بأنها لم تتجاوز قيمة الحد المسموح به ولمعظم فصول السنة باستثناء فصل الخريف الذي تجاوزت مستوياته قيمة المعيار بشكل طفيف ولمواقع نهر الفرات في مدينة السماوة على وجه التحديد .

٢ – **المغنيسيوم (Mg^{+})** : يماثل عنصر المغنيسيوم من حيث الفعاليات الكيميائية عنصر الكالسيوم ، إلا إنه يوجد بكميات اقل من الكالسيوم بصورة ذائبة وذلك لميله للترسب بكميات كبيرة ، مما يعمل على اتحاده مع الماء بشكل أكبر من الكالسيوم ، في حين يشترك الاثنان بكونهما من مسببات عسرة المياه[٤] . إن وجوده في المياه بتراكيز عاليه يمكن إن تنتج طعماً غير مستساغا هذا فضلا عن حدوث تغير في لون المياه وعكرتها كما إن تراكيز المغنيسيوم التي تزيد على (١٢٥) ملغم / لتر قد تسبب الإسهال للإنسان[٥] .

يتضح من خلال الجدول (٣) والشكل رقم (٢) ، تركيزات قيم المغنيسيوم في مياه نهر الفرات ومياه الإسالة في مدينة السماوة بحسب الفصول والمواقع ، حيث بلغ المعدل العام لتركز المغنيسيوم خلال مدة الدراسة (١٣٣,٤ ملغم / لتر) وهو بشكل عام يقع ضمن الحد المسموح به عالميا . فيما تتباين قيمه مكانيا بين مواقع نهر الفرات والإسالة في مدينة السماوة ، وفيما يخص مياه النهر فقد سجل موقع البساتين الشرقية أعلى قيمة لتركز المغنيسيوم بمعدل بلغ (٢٠٥ ملغم / لتر)[٦] وذلك لكون الموقع يمثل المجرى الأسفل الذي يمر خلاله نهر الفرات في مدينة السماوة مما يعكس حالة التراكمية لملوثات المياه ، أما أدنى تركيز للمغنيسيوم فقد سجل في موقع القشلة بمعدل بلغ (١٦٨,٣ ملغم / لتر) . وفيما يخص مواقع مياه الإسالة ، فقد سجل موقع إسالة الغربي الأولى أعلى تركيز بلغ معدله (١١٢,٣ ملغم / لتر) ، في حين بلغ أدنى معدل في موقع آل رباط بلغ (٣٢,٢ ملغم / لتر) لأسباب تم ذكرها مسبقا .

شكل رقم (٢) مستويات المغنيسيوم لمياه نهر الفرات ومياه الإسالة في مدينة السماوة ٢٠١١ – ٢٠١٢ م .



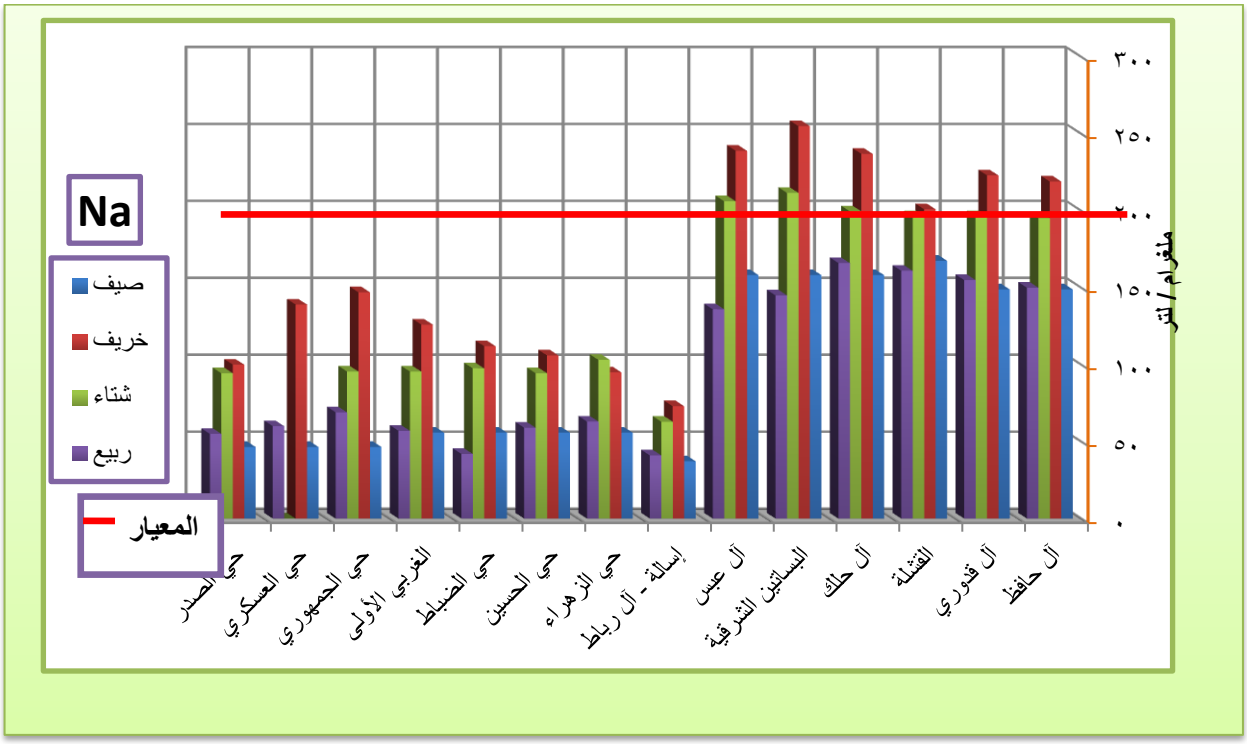
المصدر : بالاعتماد على بيانات الجدول (٣) والجدول (٢) .

أما زمانيا ، فقد سجلت قيم المغنيسيوم أعلى مستوى لها خلال فصلي الخريف والشتاء بمعدل بلغ (١٩٦ ملغم / لتر) و (١٦٢,٦ ملغم / لتر) نتيجة لإذابة التراكيب الصخرية الحاوية على المغنيسيوم بفعل تساقط الأمطار خلال تلك المدة فضلا عن انحلال المغنيسيوم والجير والجبس من الصخور الغنية بالمركبات المذكورة أعلاه التي يمر عليها نهر الفرات . في حين انخفضت مستويات المغنيسيوم خلال فصل الربيع وبمعدل بلغ (٩٣,٧ ملغم / لتر) والصيف الذي يمثل أدنى معدل لتركز المغنيسيوم خلال مدة الدراسة إذ بلغ (٨١,٤ ملغم / لتر) ، لأسباب تم الإشارة لها مسبقا .

وعند مقارنة نوعية المياه في مدينة السماوة ومدى صلاحيتها ومن خلال الحد المسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية لعنصر المغنيسيوم والبالغ (١٥٠ ملغرام / لتر) ، ومن خلال الشكل أعلاه ، يتضح انعدام صلاحية المياه في مدينة السماوة خلال فصل الخريف لكافة مواقع مياه نهر الفرات ومعظم مواقع مياه الإسالة ، وكذلك الحال خلال الشتاء ولكافة مواقع مياه نهر الفرات فقط واقتراب بعض مواقع الإسالة من قيمة المعيار شتاءا ، فيما بقت ضمن عتبة الأمان في الصيف والربيع خلال مدة الدراسة حيث تبتعد مستويات المغنيسيوم فيها عن قيمة المعيار . ويستثنى موقع آل رباط لأسباب تم ذكرها سابقا .

٣ – **الصوديوم (Na^+)** : يعد الصوديوم من بين العناصر الأكثر وفرة في القشرة الأرضية إذ يحتل المرتبة السادسة لبقية العناصر في الطبيعة ، وهو يتواجد في معظم المياه الطبيعية ، ولا يستغنى عنه في غذاء الإنسان ، حيث انه ينظم عملية عبور المواد خلال الغشاء البلازمي للخلية الحية[٧] . وينتج عن زيادة تركيز الصوديوم في مياه الشرب مشاكل صحية مثل ، ارتفاع ضغط الدم فضلاً عن التأثيرات المتمثلة بالطعم المالح للمياه التي يزيد تركيز الصوديوم فيها عن (٢٠٠ ملغم / لتر) .

شكل رقم (٣) ، مستويات الصوديوم لمياه نهر الفرات ومياه الإسالة في مدينة السماوة ٢٠١١ – ٢٠١٢ م .



المصدر بالاعتماد على بيانات الجدول (٣) والجدول (٢) .

يتبين من الجدول (٣) الشكل رقم (٣) ، قيم ومستويات الصوديوم لمياه نهر الفرات ومياه الإسالة في مدينة السماوة ، حيث بلغ المعدل العام لتركزه (١٢١,٥ ملغم / لتر) خلال مدة الدراسة . كما تتباين تركيزات الصوديوم مكانيا في المواقع المحددة من منطقة الدراسة ، فبالنسبة لمواقع نهر الفرات ، فقد سجل موقع البساتين الشرقية أعلى معدل لتركيز الصوديوم بلغ (١٩٢,٥ ملغم / لتر) ، وذلك لكونه يمثل المجرى الأدنى لنهر الفرات في مدينة السماوة ، فيما سجل موقع آل حافظ أدنى معدل لتركزه بلغ (١٧٨,٣ ملغم / لتر) ، كونه يمثل أعلى مجرى النهر . أما مواقع مياه الإسالة ، فقد سجل موقع إسالة الجمهوري أعلى معدل لتركيز الصوديوم بلغ (٨٩,٥ ملغم / لتر) وذلك لعدم كفاءة عمل محطة التصفية ، في حين سجل موقع آل رباط أدنى معدل لتركيزه بلغ (٥٣ ملغم / لتر) وذلك لاستخدام تقنية التصفية بالفلاتر .

أما زمانيا ، فيظهر تباين فصلي في مستويات تركز قيم الصوديوم في مياه نهر الفرات والإسالة في مدينة السماوة لكافة المواقع وخلال مدة الدراسة ، إذ ترتفع تركيزات قيم الصوديوم خلال فصلي الخريف والشتاء حيث بلغ معدله فيهما (١٦٢,٣ ملغم / لتر) و (١٣٨,١ ملغم / لتر) على التوالي ،

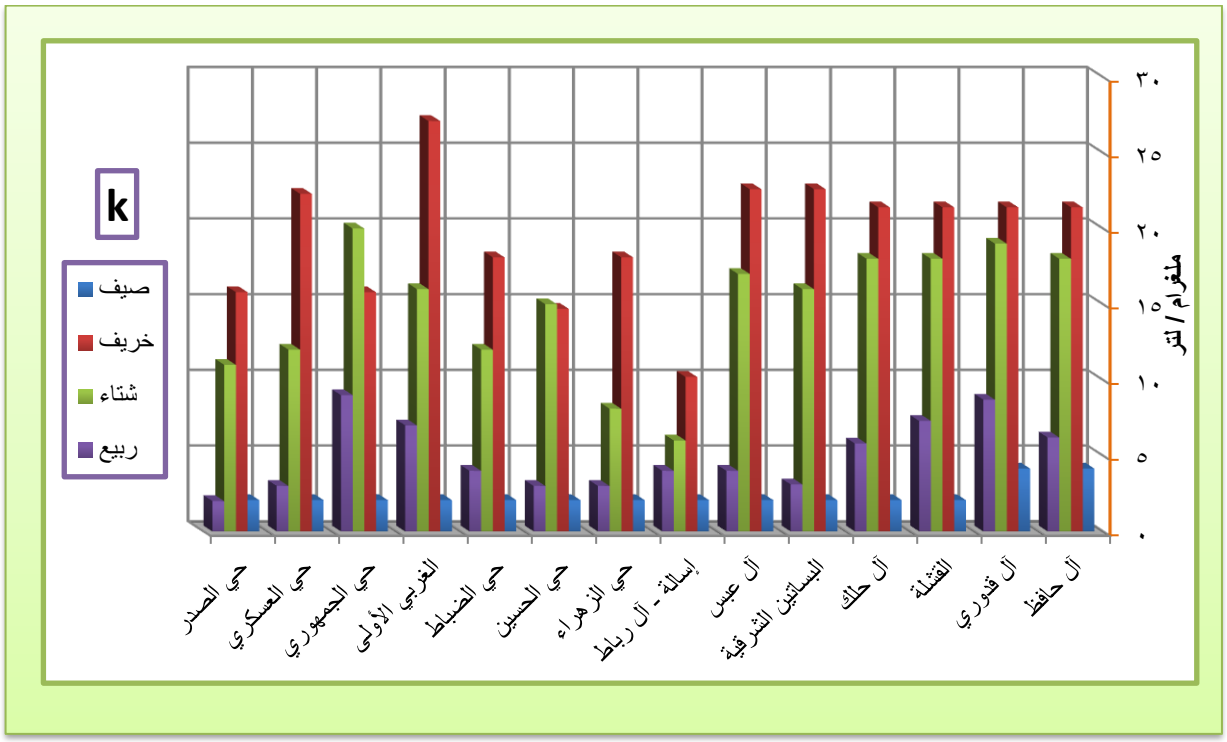
فيما تتدنى مستوياته خلال فصلي الصيف والربيع ليبلغ معدله فيهما (٩٥,٧ ملغم / لتر) و (٨٩,٨ ملغم / لتر) على التوالي ، لأسباب تتعلق بنظام تصريف النهر والتغير الفصلي لخصائص مناخ منطقة الدراسة حيث تنخفض مناسيب مياه النهر خلال الخريف ، فضلا عن تدفق الملوثات الحضرية من مياه البزل والصرف الصحي التي تزيد من تراكم تركيزات الصوديوم في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة وتنعكس بطبيعة الحال على نوعية مياه الإسالة في المحصلة النهائية .

ووفق الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية لقيمة الصوديوم التي تبلغ (٢٠٠ ملغرام / لتر) ، تعد نوعية مياه نهر الفرات في مدينة السماوة متدنية النوعية ولكافة مواقع النهر فقط خلال فصلي الخريف والشتاء فيما تبقى مواقع مياه نهر الفرات والإسالة آمنة من التلوث خلال الصيف والربيع ، لعدم تجاوز قيمة المعيار كما مبين في الشكل رقم (٣) .

٤ – **البوتاسيوم (K^+)** : يحتل عنصر البوتاسيوم المرتبة السابعة بين العناصر الأكثر وفرة في الأرض مع ذلك فلا يزيد تركيزه في اغلب مياه الشرب عن (٢٠ ملغم / لتر) ، ويعد البوتاسيوم من المعادن الأساسية التي لا يمكن للإنسان أن يستغني عنها في غذائه ، فهو يشترك في نقل السيلات العصبية بعملتي زوال وعودة الاستقطاب[٨] . وينتج عن ارتفاع تركيزه في الدم أعراض صحية خطرة خصوصاً للأفراد الذين يعانون من أمراض الكلية وأمراض القلب وضغط الدم وسكر الدم أو المرضى الذين يتعاطون عقاقير طبية تتداخل مع محتوى البوتاسيوم في الجسم[٩] .

يظهر من خلال الجدول (٣) والشكل رقم (٤) ، تركيزات البوتاسيوم في مواقع مياه نهر الفرات والإسالة في مدينة السماوة ، إذ تتباين مستوياتها خلال الفصول والمواقع ، حيث بلغ المعدل العام لتركزه (١٠,٥ ملغرام / لتر) ، كما تباينت تركيزات البوتاسيوم مكانيا ، فبالنسبة لمواقع مياه نهر الفرات التي أظهرت تباين محدود في قيم البوتاسيوم وذلك لتواجده طبيعيا ضمن الطبقات الصخرية التي يمر فوقها نهر الفرات إلا أن موقع آل قدوري قد سجل أعلى معدل بلغت قيمته (١٣,٣ ملغرام / لتر)[١٠] وذلك يعود إلى حجم المخلفات الحضرية المنصرفة لنهر الفرات فضلا عن مخلفات المبازل الزراعية التي تحتوي على نسب مرتفعة من البوتاسيوم بفعل عملية التسميد ، بينما سجل موقع البساتين الشرقية أدنى تركيز له بمعدل بلغ (١٠,٩ ملغرام / لتر) . كما يظهر ارتفاع قيم البوتاسيوم في مياه الإسالة التي فاقت بعض مواقع مياه النهر كما في موقع إسالة الغربي الأولى حيث سجل أعلى تركيز بلغ معدله (١٣ ملغرام / لتر) ، وذلك لقدم الأنابيب الناقلة لمياه الشرب وترسب البوتاسيوم عليها فضلا عن عدم كفاءة معالجة مياه الشرب ، في حين سجل موقع آل رباط أدنى تركيز بلغ معدله (٥,٦ ملغرام / لتر) ، لأسباب تم ذكرها مسبقا .

شكل رقم (٤) ، مستويات البوتاسيوم لمياه نهر الفرات ومياه الإسالة في مدينة السماوة ٢٠١١ ــ ٢٠١٢ م .



المصدر : بالاعتماد على الجدول (٣) .

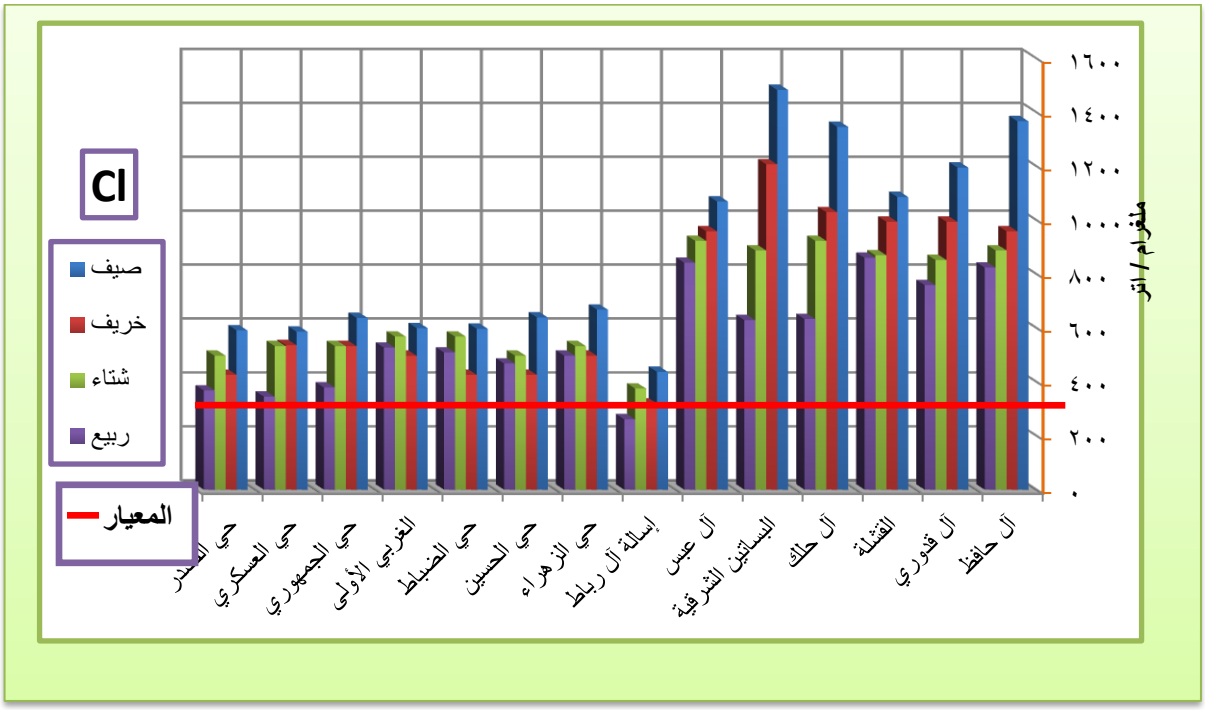
أما زمانيا ، فقد سجلت قيم البوتاسيوم ارتفاعا ملحوظا خلال فصل الخريف والشتاء ولكافة المواقع خلال مدة الدراسة حيث بلغ معدله خلال الفصلين (١٩,٥ ملغرام / لتر) و (١٤,٧ ملغرام / لتر) على التوالي وذلك نتيجة لإذابة التراكيب الصخرية الحاوية على البوتاسيوم بفعل تساقط الأمطار خلال تلك المدة فضلا عن انحلاله من الصخور الغنية بتراكيب البوتاسيوم بفعل انجراف ترب المحيطة بحوض النهر فضلا عن الملوثات الحضرية الأخرى ، لاسيما مياه الصرف الزراعي حيث تحمل كميات لا يستهان بها من بقايا الأسمدة التي يدخل البوتاسيوم في تكوينها ، مما يؤثر بالمحصلة النهائية على نوعية المياه ويحد من صلاحيتها للاستخدامات البشرية وخاصة لأغراض الشرب . فيما سجلت قيمه أدنى مستوياتها خلال الصيف والربيع ولكافة مواقع مياه نهر الفرات والإسالة ، حيث بلغ معدله خلال الفصلين (٢,٦ ملغرام / لتر) و (٥,٠١ ملغرام / لتر) لأسباب تتعلق بارتفاع منسوب مياه نهر الفرات وسرعة جريانه التي تحد من تركيز البوتاسيوم .

٥ – **الكلوريدات (Cl^-)** : يوجد في جميع المياه السطحية على شكل أملاح الصوديوم أو الكالسيوم أو المغنيسيوم وقد يدخل إلى المياه عن طريق المتدفقات الصناعية ومياه بزل الأراضي الزراعية وفضلات المجاري ويزداد في مياه الشرب بعد عمليات المعالجة باستخدام الكلورين[١١] . وتمنح التراكيز العالية من الكلورايدات الماء طعماً مالحاً إلا أن هذا الطعم يعتمد على الايون الموجب المرافق له و عند تركيز(٢٥٠) ملغم/ لتر عندما يكون في هيئة كلوريد الصوديوم .

يتضح من خلال الجدول (٣) والشكل رقم (٥) ، قيم وتركيزات الكلوريدات في مياه نهر الفرات والإسالة في مدينة السماوة ، حيث بلغ المعدل العام لتركز الكلوريدات في مياه نهر الفرات والإسالة في مدينة السماوة (٧١١,١ ملغرام / لتر) . أما مكانيا ، يظهر ارتفاع كبير في مستوى تركيزات الكلوريدات لكافة المواقع المدروسة ، وفيما يخص مواقع مياه نهر الفرات ، فقد سجل موقع البساتين الشرقية أعلى قيمة لتركز الكلوريدات بمعدل بلغ (١٠٤٠,٤ ملغرام / لتر) إذ تتضح حالة التراكمية في قيم الكلوريدات لما سبقه من مواقع تمثل المجرى الأعلى لنهر الفرات ، إلا أنه عاود ليسجل أدنى مستوى له في موقع آل عبس بمعدل بلغ (٩٤٨,١ ملغرام / لتر)[١٢] ، وفيما يخص مياه الإسالة ، فقد تقاربت مستويات الكلوريدات في معظم مواقع مياه الإسالة مع ارتفاع واضح في موقعي حي الزهراء والغربي الأولى حيث بلغ معدله فيهما (٥٤٨,٦ ملغرام / لتر) و (٥٤٧,٨ ملغرام / لتر) لأسباب تتعلق بكفاءة محطة تصفية المياه في مدينة السماوة وقدم أنابيب نقل المياه وارتفاع منسوب المياه الجوفية مما يعمل على تآكل الأنابيب وتداخله مع مياه الشرب ، في حين سجل موقع آل رباط أدنى مستوى له بمعدل بلغ (٤٤٠,٨ ملغرام / لتر) .

أما زمانيا ، يتضح ارتفاع قيمة الكلوريدات خلال فصل الصيف ليسجل أعلى مستوياته في جميع مواقع مياه النهر والإسالة ليبلغ معدل مقداره (٨٧٨,٦ ملغرام / لتر) ، فيما اقتربت تركيزاته خلال الخريف والشتاء لتسجل معدل بلغ (٧٠٠ ملغرام / لتر) ، في حين سجل فصل الربيع أدنى معدل لتركيز الكلوريدات بلغ مقداره (٥٦٤,٤ ملغرام / لتر) ولكافة مواقع مياه النهر والإسالة ، ويمكن تحديد أسباب ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة خلال الصيف وشدة التبخر وانخفاض مناسيب المياه لنهر الفرات داخل منطقة الدراسة وما يقابله من ارتفاع منسوب المياه الجوفية وطبيعة الطبقات الصخرية التي يجري خلالها النهر ، زيادة على نوع المخلفات الحضرية الناشئة عن المدينة التي تنصرف مباشرة باتجاه مجرى النهر .

شكل رقم (٥)، تركيزات الكلوريدات في مياه نهر الفرات ومياه الإسالة في مدينة السماوة – ٢٠١٢ .٢٠١١



المصدر : بالاعتماد على بيانات الجدول (٣) والجدول (٢) .

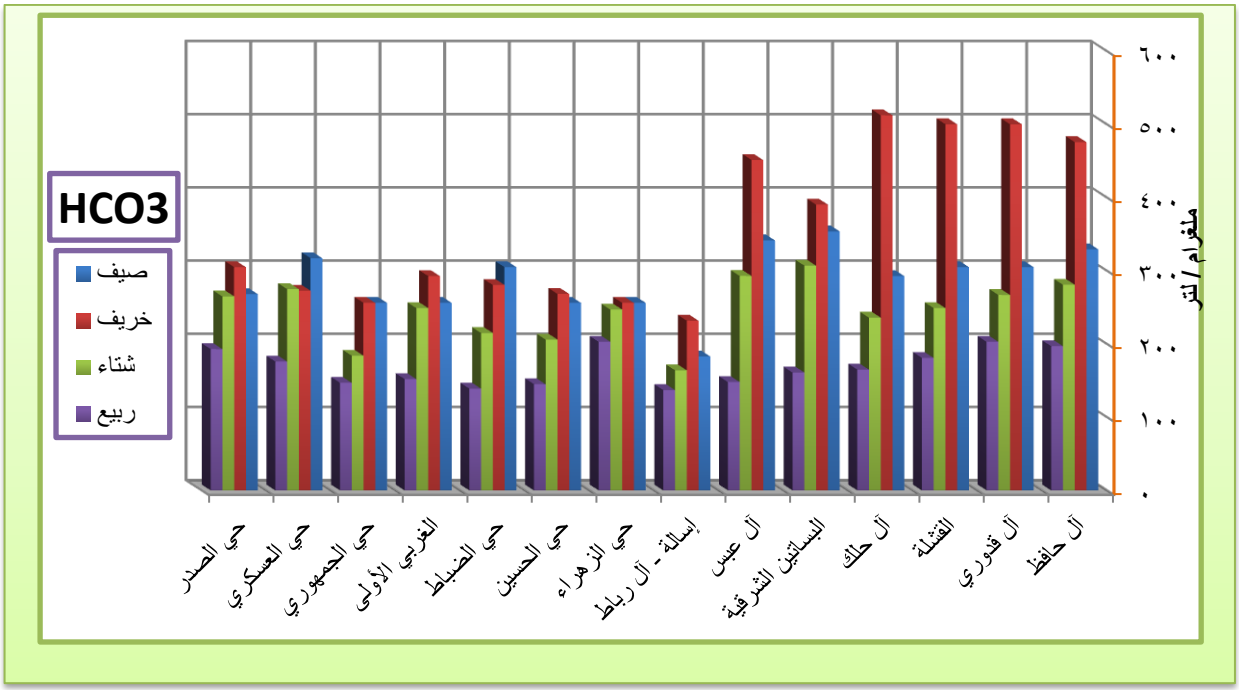
وبالتالي ، فإن نوعية المياه في مدينة السماوة بدلالة الكلوريدات ومن خلال قيمة المعيار الصحي البالغ (٢٥٠ ملغرام / لتر) وكما مبين في الشكل(٥) ، قد تجاوزت تركيزاته الحد المسموح ولكافة المواقع و مواسم القياس خلال مدة الدراسة الحالية . الأمر الذي يحد من صلاحية هذه المياه للاستخدامات البشرية كافة .

٦ – **البيكاربونات (HCO_3^-)** : تنتج البيكاربونات من عمليات التجوية للمعادن السليكاتية والكربونية بفعل حامض الكربونيك (H_2CO_3) ومن تفاعل (CO_2) الموجود في الجو ، حيث يتفاعل مع ماء المطر بمساعدة درجة الحرارة مكونا حامض الكربونيك المخفف وهو حامض سريع التحلل والتحول إلى بيكاربونات[١٣] .

يتضح من خلال الجدول (٣) والشكل رقم (٦) ، أن المعدل العام لتركز البيكاربونات في مياه نهر الفرات و مياه الإسالة في مدينة السماوة (٢٦٤ ملغرام / لتر) لكافة المواقع خلال مدة الدراسة . أما مكانيا ، فبالنسبة لمواقع مياه نهر الفرات في مدينة السماوة ، فقد أظهرت قيم البيكاربونات ارتفاعا في تركيزاته مع تباين طفيف بين مواقع النهر لاحتواء التربة والتراكيب الصخرية على مركبات البيكاربونات التي تضاف لمياه النهر خلال جريانه عليها فضلا عن تأثره بنوعية المياه الجوفية التي تزيد من تركيزه ، إذ احتفظ موقع آل حافظ بأعلى معدل بلغ (٣٢٠,٨ ملغرام / لتر) فيما سجل موقع آل حلك أدنى معدل بلغ مقداره (٣٠١,٦ ملغرام / لتر)[١٤] ، أما مواقع مياه الإسالة فقد أظهرت هي الأخرى تباينا قليلا فيما بينها حيث تجاوزت بمعدلها عتبة (٢٠٠ ملغرام / لتر) ليحتفظ موقعي إسالة العسكري والصدر بأعلى معدل بلغ مقداره فيهما (٢٦٠ ملغرام / لتر) و (٢٥٧,٨ ملغرام / لتر) على التوالي ، في حين سجل موقع آل رباط أدنى قيمة بلغ بمعدلها (١٧٩ بمعدلها) لأسباب تتعلق بنفس الموقع تم الإشارة أليها سابقا .

أما زمانيا ، تشهد قيم البيكاربونات ارتفاع مستوياتها خلال فصل الخريف والصيف ولكافة المواقع حيث بلغ معدله خلالهما (٣٥٦,٧ ملغرام / لتر) و (٢٨٧,٦ ملغرام / لتر) على التوالي ، بسبب الحرارة العالية والتبخر الشديد وانخفاض منسوب المياه وقد انعكست هذه الحالة على مياه الإسالة في منطقة الدراسة ، فيما تنخفض مستوياته بشكل واضح خلال الشتاء لتبلغ معدل مقداره (٢٤٥,٦ ملغرام / لتر) وتزداد في تدنيها خلال الربيع وبمعدل بلغ مقداره (١٦٧,٦ ملغرام / لتر) ولكافة المواقع ، بفعل انخفاض الحرارة شتاءا وقلة التبخر مع ارتفاع منسوب المياه خلال الربيع مما انعكس على تدني تركيزات البيكاربونات .

الشكل (٦)، تركيزات البيكاربونات في مياه نهر الفرات ومياه الإسالة في مدينة السماوة -٢٠١٢ ٢٠١١.



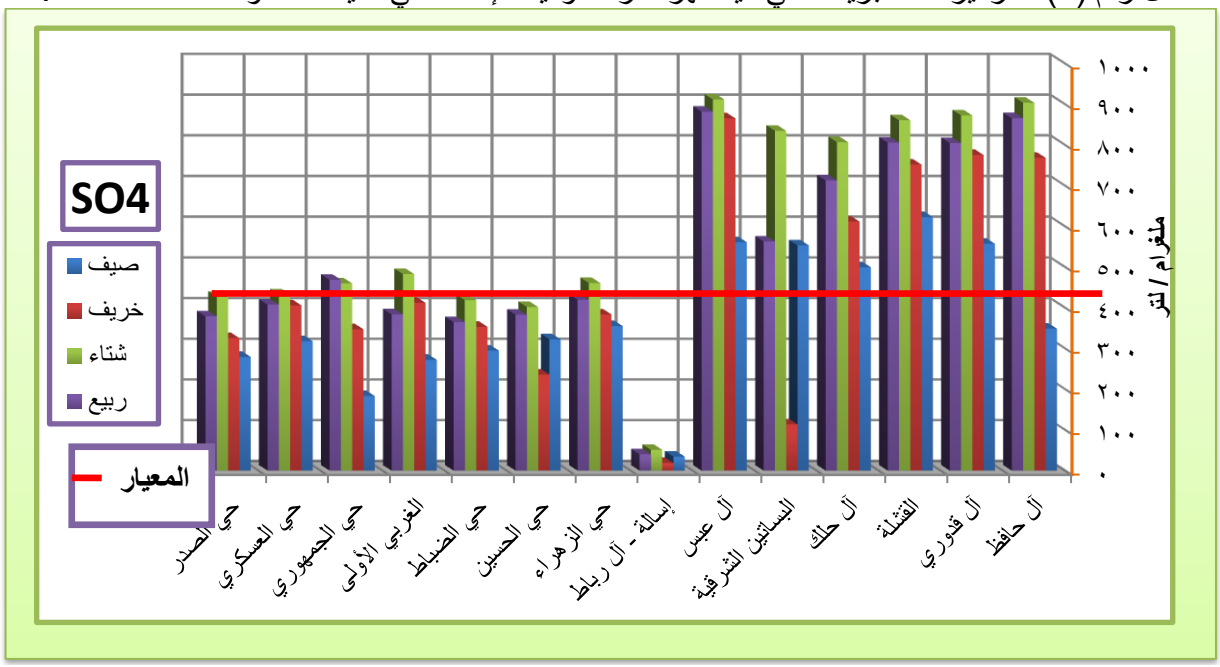
المصدر : بالاعتماد على بيانات الجدول (٣) .

٧ – **الكبريتات (So_4^{--})** : تعد من العناصر الواسعة الانتشار في قشرة الأرض ، وتركيزها في المياه يتراوح بين بضعة ملغرامات إلى عدة من آلاف الملغرامات في اللتر الواحد[١٥] . وتدخل الكبريتات إلى مصادر المياه عن طريق المتدفقات الصناعية ، وتزداد تراكيز الكبريتات في الأوقات الباردة من السنة نتيجة لانحلال الجبس وكبريتات الصوديوم وبعض الصخور بفعل تساقط الأمطار وارتفاع الرطوبة . وتعد التراكيز العالية ممرضة للإنسان إذ قد تسبب الإصابة بالإسهال خصوصا لكبار السن والمرضى الذين يعانون من ضعف المناعة[١٦] .

يظهر من خلال الجدول (٣) والشكل رقم (٧) ، قيم وتركيزات الكبريتات في مياه نهر الفرات ومياه الإسالة في مدينة السماوة ، حيث بلغ المعدل العام لتركزه خلال مدة الدراسة ولكافة المواقع (٤٨٥,٥ ملغرام / لتر) . وفيما يخص الجانب المكاني لقيم وتركيزات الكبريتات ، فقد شهدت ارتفاعا واضحا في مياه نهر الفرات في مدينة السماوة عنها في مواقع الإسالة وقد أظهرت تباينا محدودا مع ارتفاع تدريجي في تركيزات الكبريتات بين موقع آل حافظ (أعالي مجرى النهر) وموقع آل عبس (نهاية مجرى النهر) في مدينة السماوة لتأخذ صفة التراكم التدريجي حيث بلغ معدله في الموقع الأخير (٨٠٣.٢ ملغرام / لتر)[١٧] ويستثنى موقع البساتين الشرقي الذي سجل أدنى معدل بلغت قيمته (٤٦٦,٢ ملغرام / لتر) ، أما مواقع مياه الإسالة ، أظهرت أيضا تباينا محدودا في مستوياتها حيث تخطت قيمها عتبة (٣٥٠ ملغرام / لتر) لمعظم مواقع الإسالة ويستثنى منه موقع إسالة الزهراء التي سجلت أعلى

معدل بلغ مقداره (٤٠٥ ملغرام / لتر) وأدنى قيمة في موقع آل رباط بلغ معدله (٣٦ ملغرام / لتر) ، للأسباب نفسها التي ذكرت في تفسير العناصر السابقة .

شكل رقم (٧) ، تركيزات الكبريتات في مياه نهر الفرات ومياه الإسالة في مدينة السماوة ٢٠١١ -٢٠١٢ .



المصدر : بالاعتماد على الجدول (٣) والجدول (٢) .

أما زمانيا ، فقد أظهرت قيم الكبريتات ارتفاعا واضحا في مستوياتها خلال الشتاء والربيع ليبلغ معدله خلالهما (٥٨٠,٦ ملغرام / لتر) و (٥٣٤,٥ ملغرام / لتر) على التوالي ولكافة المواقع ، وذلك لزيادة الرطوبة الجوية وقلة التبخر واقترانه بتساقط الأمطار خلال هذين الفصلين وانجراف التربة الحاوية على تكوينات الجبس . فيما انخفضت مستوياته خلال الخريف والصيف لتسجل معدلا بلغ مقداره (٤٥٥,١ ملغرام / لتر) و (٣٧١,٨ ملغرام / لتر) ولكافة المواقع ، وقد انعكست على ارتفاع قيم وتركيزات الكبريتات على مياه الإسالة .

ولغرض تقييم نوعية مياه ومن خلال الحد المسموح به وفق منظمة الصحة العالمية لقيمة الكبريتات والبالغ (٤٠٠ ملغرام / لتر) ، إذ يظهر عدم صلاحية المياه صحيا نتيجة لتجاوز الكبريتات قيمة المعيار الصحي لكافة مواقع المياه في مدينة السماوة ولمعظم فصول السنة بالنسبة لمواقع مياه نهر الفرات وفصلي الشتاء والربيع لمياه الإسالة بحسب المواقع ، باستثناء موقع آل رباط لأسباب تم الإشارة لها ، مما يجعل المياه من هذه الناحية غير صالحة للاستخدام البشري .

خلاصة الدراسة :

خلصت الدراسة الحالية إلى وجود تباين في مستوى تركز العناصر المعدنية مكانيا و زمانيا في مياه نهر الفرات والإسالة في مدينة السماوة . ويعود ذلك إلى جملة من العوامل منها طبيعي والآخر بشري بفعل ماتطرحه المدينة من كميات لا حصر لها من ملوثات صناعية وزراعية وأخرى حضرية تمثلت (مخلفات المساكن والفنادق والمطاعم والمستشفيات) ، مما أدت إلى تدهور نوعية مياه نهر الفرات في المدينة و انتقال تلك الملوثات بدورها عبر شبكة إسالة مياه أحياء منطقة الدراسة . مما يجعل من تلك المياه تشكل تهديدا بارزا على صحة ساكني مدينة السماوة .

كما أظهرت تركيزات ملوثات المياه ارتفاعا في مستوياتها إلى الحد الذي تجاوزت فيه المعايير الصحية المعتمدة من منظمة الصحة العالمية و المسموح بها دوليا بحسب المواقع المدروسة ، كما شهدت تباينا واضحا على الصعيد الزماني والمكاني ، إذ أظهرت معظم العناصر تركيزات مرتفعة خلال فصل الخريف والشتاء فاقت مستوى تركزها خلال الصيف والربيع . وعلى الجانب المكاني فقد أظهرت بعض العناصر مستوى مرتفعا في مواقع مياه النهر فيما انخفضت نسبيا في مواقع مياه الإسالة .

التوصيات :

١ – العمل على تفعيل القوانين والتشريعات البيئية لمحاسبة المخالفين والمتجاوزين على مجرى مياه نهر الفرات في مدينة السماوة .

٢ – الاهتمام المباشر بنوعية مياه النهر من قبل الحكومة المحلية ، من خلال رصد ميزانية خاصة من شأنها إجراء الفحوصات والقياسات الدورية لتلافي تدهور نوعيته ، وانعكاس ذلك سلبا على الأحياء المائية أولا وسكان المدينة ثانيا .

٣ – إجراء عملية الصيانة لمراحل محطة إسالة المياه في منطقة الدراسة بشكل دوري ، وبمدة لا تتجاوز (٣٠ يوم) . والتأكد من صلاحية الشب و الكلور .

٤ – تزويد المحطة بمختبر للفحوصات الفيزيائية والكيميائية والحيوية وإجراء الفحوصات بشكل يومي ، لضمان توفير مياه مطابقة لمواصفات الصحة العالمية . لصلتها المباشرة بالصحة العامة لسكان المدينة .

ملحق رقم (١) ، معدل تركيز العناصر المعدنية الأساسية (ملغ / لتر) في مياه نهر الفرات والإسالة في مدينة السماوة ٢٠١١ – ٢٠١٢ .

الموقع	كاتيونات (+)	أيونات (-)

	Ca	Mg	Na	K	Cl	HCO٣	SO٤
آل حافظ	١٥٥	١٩٠,٣	١٧٨,٣	١٢,٤	١٠٠٩,٣	٣٢٠,٨	٧٢٤
آل قدوري	١٥٧	١٧٧,٨	١٨٠,٨	١٣,٣	٩٥٠	٣١٨,٨	٧٥٢,٩
القشلة	١٥٩,٥	١٦٨,٣	١٨١,٥	١٢,٢	٩٥٢,٤	٣٠٨,٨	٧٦٠,٥
آل حلك	١٤٣,٨	١٩٣,٣	١٩٠,٢	١١,٨	٩٨٢,٩	٣٠١,٦	٦٥٧,٩
البساتين الشرقية	١٣٦	٢٠٥	١٩٢,٥	١٠,٩	١٠٤٠,٤	٣٠٣,١	٤٦٦,٢
آل عبس	١٤٩,٥	١٨٥,٨	١٨٤,٩	١١,٤	٩٤٨,١	٣٠٨,٥	٨٠٣,٢
إسالة – آل حافظ	٢٥,٣	٣٢,٢	٥٣,٥	٥,٦	٤٤٠,٨	١٧٩	٣٦
حي الزهراء	١٤٤,٥	٨٣,٩	٧٩,٢	٧,٨	٥٤٨,٦	٢٤٠,٦	٤٠٥
حي الحسين	١٤٥	١٠٠,٣	٧٨,٨	٨,٧	٥٠٧,٥	٢١٨,٩	٣٣٥,٩
حي الضباط	١٤٤,٥	٩٩,٧	٧٦,٩	٩	٥٢٥	٢٣٤,٩	٣٥٨,١
الغربي الأولى	١٢٨,٥	١١٢,٣	٨٣,٦	١٣	٥٤٧,٨	٢٣٧,٦	٣٨٨
حي الجمهوري	١٢٨,٥	٩١,٢	٨٩,٥	١١,٧	٥٢٠,٣	٢١٠,٩	٣٦٤,٩
حي العسكري	١٥٢	٧٤,٦	٨٥,٥	٩,٨	٤٩٩,٩	٢٦٠	٣٩١,٣
حي الصدر	١١٩,٥	١٠٤,٦	٧٤	٧,٧	٤٧٠,٥	٢٥٧,٨	٣٥٢,٨
المعدل العام	١٣٤,٩	١٣٠	١٢٣,٥	١٠,٤	٧١٠,٣	٢٦٤,٤	٤٨٥,٥

المصدر : الباحث بالاعتماد على نتائج قياس جدول رقم (٣) .

الهوامش :

(*) بحث مستل عن أطروحة :
أنور صباح محمد ، تلوث الهواء والمياه والضوضاء داخل وخارج المسكن في مدينة السماوة ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٣ .

١ - جاسم محمد سلمان ، دراسة بيئية للتلوث المحتمل في نهر الفرات بين سدة الهندية ومنطقة الكوفة - العراق ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة بابل ، ٢٠٠٦ ، ص١٤ .

٢ - عطية داخل العبادي ، تقويم نوعية مياه الشرب لمشروعات تصفية المياه في مدينة البصرة ، مشروع دبلوم عالي ، غير منشور ، معهد التخطيط الحضري والإقليمي ، جامعة بغداد ، ص١٣ .

٣ - ملحق رقم (١) .

٤- Hem J.D. , Stud Interpretation , of the Chemical Characteristics of natural water , Geological survey , water supply , ١٩٨٩ , p. ٢٤٦ .

٥ – عطية داخل العبادي ، مصدر سابق ، ص١٦ .

٦ – ملحق رقم (١) .

٧ - معن هاشم محمود جاسم الرفاعي ، الخصائص النوعية لمياه حوض وادي المر وأثرها في نوعية مياه نهر دجلة ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل ، ٢٠٠٥ ، ص٤٣ .

٨ - المصدر سابق ، ص٤٥ .
٩ - آمال موسى العيسى ، "دراسة لبعض القياسات الفيزيائية والكيميائية والحياتية لمياه الشرب في مدينة البصرة "، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٩ ، ص١٢ .
١٠ - ملحق رقم (١) .
١١ - WHO , guidelines drinking water: quality , .٢nd.ed.Vol.٢Health criteria and other supporting information organization, Geneva , ١٩٩٦ .
١٢ - ملحق رقم (١) .
١٣ - أحمد ميس سدخان ، تلوث مياه نهر الفرات في محافظة ذي قار دراسة جغرافية بيئية ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٧ ، ص١٧٩ .
١٤ - ملحق رقم (١) .
١٥- APHA: (American public Health Association). Standard method for the examination of water and waste water ١٤ th ed . New York , ١٩٧٥ , p.٢٠٠ .
١٦ - آمال موسى العيسى ، مصدر سابق ، ص٩ .
١٧ - ملحق رقم (١) .