جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية – كلية العلوم

في تحديد نوعية مياه شط الشامية WQIاستخدام مقياس

بحث

مقدم إلى كلية العلوم / جامعة القادسية

وهي جزء من متطلبات نيل درجة بكالوريوس علوم في علوم الكيمياء

مـن قبل

عباس احمد علي الدليمي

أشراف

الأستاذ المساعد الدكتور

مقداد ارحيم كاظم

1440 هـ

2019م

بسم الله الرحمن الرحيم

((وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ))

صدق الله العلي العظيم

(الأنبياء/٣٠)

شكر و تقدير :

بسم الله الرحمن الرحيم " الحمد لله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا ان هدانا الله " والصلاة والسلام على اشرف الخلق والمرسلين وعلى اله الطيبين الطاهرين ...

وانا اكمل بحثي اجد من رد الاحسان بالإحسان ان اتقدم بخالص شكري وامتناني لأستاذي الفاضل الدكتور حازم عبد والي المشرف على بحثي الذي كان له الفضل بعد الله في اختيار موضوع البحث وجهده المتواصل في المتابعة والإرشاد ومساعدته في توفير الكثير من مستلزمات البحث فجزاه الله عني الجزاء الأوفى

كما يدعوني الواجب أن أتقدم بوافر الشكر للأستاذ الدكتور مقداد ارحيم كاظم رئيس قسم علوم الكيمياء عرفانا لما قدمه من عون طيلة فترة الدارسة وتوفير الكثير من مستلزمات البحث

والى كل أساتذة قسم علوم الكيمياء
ولا يفوتني ان اتقدم بالشكر والتقدير الى الست طيف مظهر لما ابدتهُ من مساعده لي.
واقدم اسمى آيات الشكر والعرفان والوفاء لكل من دعم وساعد بوقفة او كلمة او دعاء وفاتني ذكره ...
والحمد لله اولاً واخراً ...

الاهداء :

أحمدُ الله عَز وجل على منهِ و عونهِ لإتمام هذا البحث

إلى الذي وهبني كل ما يملك حتى أحقق له آماله، إلى من كان يدفعني قدما نحو الأمام لنيل المبتغى، إلى الإنسان الذي امتلك الإنسانية بكل قوة، إلى الذي سهر على تعليمي بتضحيات جِسام مترجمة في تقديسه للعلم ، إلى أبي الغالي على قلبي أطال الله في عمره .

إلى التي وهبت فلذة كبدها كل العطاء و الحنان، إلى التي صبرت على كل شيء، التي رعتني حق الرّعاية و كانت سندي في الشدائد، و كانت دعواها لي بالتوفيق، تتبعتني خطوة خطوة في عملي، إلى من ارتحت كلما تذكرت ابتسامتها في وجهي نبع الحنان أمي أعز ملاك على القلب و العين جزاها الله عني خير الجزاء في الدارين .

إليهما أهدي هذا العمل المتواضع ليكّ أُدخل على قلبهما شيئا من السعادة إلى أخي الذي تقاسم معي عبء الحياة

وانت ترقد بعيداً عن اعين الأحياء ،اقفُ اليوم وأحاول ان اقدم لروحك شيئاً وهو يسير بعظيم ما أعطيتنا ،لا اجدُ ما يُكافئ أنفاسك الطيبة الى لحظات المعرفة سأهديك يا استاذي جهداً كنت أتمنى ان أهديك اياه وانت حيٌ لكي ارى تلك الابتسامة على شفتيك ..،لقد أخفاها القدر لكن حبّك لا تمحوه الليالي بل ستجليه السنين ، بقدر حبي اليك أهديك هذا المنجز ليكن ثوابا لتلك الروح الطيبة ؛

الى استاذي المرحوم دكتور عباس

المحتويات :

التسلسل	الموضوع	الصفحة
	الخلاصة	1
	الفصل الاول: المقدمة واستعراض المراجع	2
1-1	المقدمة	2
2-1	استعراض المراجع	3
1-2-1	صحة المياه	3-4
2-2-1	مفهوم التلوث البيئي	5
3-2-1	التلوث المائي	5
4-2-1	درجات التلوث	5-6
5-2-1	اثر الانسان على تلوث مياه شط الشامية	6
6-2-1	اهم الملوثات المؤثرة على مياه شط الشامية	6-11
	الفصل الثاني: المواد وطريقه العمل	12
1-2	منطقة الدراسة	12
2-2	جمع العينات	13
3-2	الفحوصات الكيميائية	13
4-2	الفحوصات الفيزيائية	14-15
	الفصل الثالث: النتائج	16
1-3	الفحوصات الكيميائية	16
2-3	الفحوصات الفيزيائية	17-19
	الفصل الرابع: المناقشة	20
1-4	الخصائص الكيميائية	20
2-4	الخصائص الفيزيائية	21-22
	الاستنتاجات والتوصيات	23-24
	سبل معالجة تلوث مياه شط الشامية	25
	المصادر باللغة العربية	32-34
	المصادر باللغة الانكليزية	35-36

الملخص

يعتبر شط الشامية مورداً مهما من الموارد الطبيعية كون الشط يمر بمنطقة تشتهر بتربية الحيوانات وزراعة الاراضي التي تحيط به من الجانبين بأشجار النخيل والفواكه بالإضافة الى ذلك ، ان المنطقة التي يمر بها الشط تعتمد عليه لتوفير مياه الشرب والاستخدامات الاخرى المختلفة ،أذ يتناول هذا البحث على تحليل ودراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجيه لمياه النهر في شط الشامية ، مع تقييم المياه باستخدام دليل نوعية المياه WQI باعتباره اداه فعالة لتحديد نوعيه ونسبة تلوث المياه ، ومن ثم تقييم هذه المياه لمعرفة مدى صلاحيتها لمختلف الاستخدامات المنزلية والصناعية. اذ اعتمد في هذه الدراسة على عده معايير، حيث تم جمع العينات المائية من اربع مواقع مختلفة في شط الشامية مع تقدير الخواص الفيزيائية والكيميائية لها خلال هذا الفصل من عام 2019. بعد اجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية في المختبر على العينات التي تم جمعها اظهرت النتائج ان ....

بينت الدراسة ان قيم الاس الهيدروجيني كانت تميل الى القاعدية الخفيفة اذ تراوحت بين (7.4) في المحطة الثانية خلال كانون الثاني و(8.8) في المحطة الرابعة خلال اذار .

اما قيم التوصيلية الكهربائية فتراوحت بين (1425) مايكروسيمنز/سم في المحطة الثانية خلال كانون الثاني و (1572) مايكروسيمنز/سم في المحطة الرابعة خلال اذار .

اما المواد الصلبة الذائبة فتراوحت بين (731) ملغرام/لتر في المحطة ثانية و (795) ملغرام/لتر في المحطة الرابعة .

كما تراوحت قيم العكورة بين (2.4) (NTU) في المحطة الثانية و (3.4) (NTU) في المحطة الرابعة .

ونستنتج من هذا ان اثبت ان جميع المواقع كانت غير صالحة للاستهلاك البشري وذلك لزيادة تركيز الاملاح ومجموع المواد الصلبة الذائبة والكبريتات والذي يعود ذلك الى الانشطة الزراعية وارتفاع نسبة المواد الملوثة من فضلات ومياه الصرف الصحي بالإضافة الى الحيوانات الميته التي تلقى في منطقة الدارسة . حيث انها يمكن أن يسبب أمارض كثيره منها الغيثان والاضطرابات المعوية والسرطان .

الفصل الاول: المقدمة واستعراض المراجع

1-1- المقدمة:

الماء هو مهد الحياة لكل الكائنات الحية اذ يرتبط وجودها ووفرتها في أية بيئة بوفرة المياه فيها، وتعد الانهار من اهم مصادر المياه العذبة المستخدمة من قبل الانسان اذ ان سهولة الحصول عليها يزيد من استخدامها ويجعلها عرضة للتلوث بشكل كبير. وتعتمد الكثير من المجتمعات على مياه الانهار لأغراض الشرب والزراعة والنقل والاستخدامات الصناعية كما انها تعد انظمة بيئية توفر مواطن *Habitats* لمختلف انواع الكائنات الحية من حيوانات ونباتات بالإضافة الى اهميتها كمواقع للترفيه والسباحة .وان تعرض الانهار الى انواع مختلفة من الملوثات يؤثر سلباً في تركيبها وتوازنها معرضاً مجتمعات الاحياء المختلفة الى الاخطار وخصوصاً المجتمعات البشرية التي تعتمد عليها بوصفها مصدراً رئيساً للمياه للأغراض المدنية والزراعية والصناعية. يعرف تلوث المياه انه التغير في قيم الخواص الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية بتركيز او صفة تجعل الماء ضاراً للإنسان او الاحياء او الممتلكات . كما عرفت منظمة الصحة العالمية تلوث المياه بانه " اي تغير يطرأ على العناصر الداخلة في تركيبه بطريقة مباشرة او غير مباشرة بسبب نشاط الانسان الامر الذي يجعل هذه المياه اقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية المخصصة لها . غالباً ما تستخدم الانهار التي تجري في مناطق تحتوي انشطة بشرية مختلفة مثل الحقول

الزراعيــة والمــدن والمنشــئات الصــناعية كمواقــع لتصــريف النفايــات والفضــلات البشــرية ومياــه فضلات المنازل والمجازر والفضلات الصناعية .

اذ يبدأ تلـوث المـاء مـن قبـل الانسـان الـذي يسـتهلك كميـات كبيـرة مـن الميـاه النقيـة ويحولهـا الـى ميـاه ملوثـة تطـرح فـي ميـاه الانهـار. لقـد اصـبحت كميـة ونوعيـة الميـاه مـن المشـاكل الحقيقيـة التـي تعـاني منهـا العديـد مـن منـاطق العـالم ومنهـا منطقـة الشـرق الأوسـط. فـي العـراق المشـكلة واضـحة خصوصـا" فـي العقـد الأخيـر حيـث تـردت كميـة ونوعيـة الميـاه فـي نهـري دجلـة والفـرات ممـا أثـر سـلبا" علـى العديـد مـن النشـاطات الزراعيـة والمدنيـة . ان مشـكلة نوعيـة الميـاه فـي العـراق تأخـذ بعـدين الأول هـو نوعيـة الميـاه المسـتلمة مـن المصـدر خصوصـا" فـي نهـر الفـرات الـذي لـيس لـه روافـد داخـل العـراق. والبعـد الثـاني هـو تلـوث الميـاه بعـد دخولهـا الأراضـي العراقيـة وهـذا التلـوث هـو نتيجـة الصـرف الزراعـي والصـناعي والصـحي (المـدني) الـى مجـرى النهـر. حيـث أجريـت العديـد مـن البحـوث والدراسـات لتقييم نوعيـة الميـاه فـي العـراق منهـا علـى نهـري دجلـة والفـرات. لقـد اعتمـدت تلـك الدراسـات إمـا تطبيـق نمـاذج إحصـائية مختلفـة أو المقارنـة مـع بعـض المواصـفات القياسـية وقـد خلصـت الـى تحديـد زيـادات ملحوظـة لتراكيـز بعـض المتغيـرات (الملوثـات) فـي ميـاه الأنهار التي تم دراستها.

هدف البحث :

1. معرفة مستوى التلوث في مياه شط الشامية وكيفية معالجتها.
2. يهدف البحث الى معرفة العوامل البشرية المؤثرة في تلوث مياه شط الشامية والتعرف على اهم الملوثات الفيزيائية والكيمياوية لمياهه ثم تقوميها للاستخدامات البشرية المختلفة.

1-2- استعراض المراجع:

1-2-1- صحة المياه :

تعـد ميـاه الشـرب ذات وثيقـة بانتشـار الامـراض اذ اشـارة تقـارير الصـحة العالميـة (WHO)ان اكثـر مـن (25) مليـون شـخص يموتـون كـل سـنة بسـبب الاسـهال وثلـث هـذا العـدد تقريبـا" مـن الاطفـال

دون سن الخامسة من العمر وعزوا ذلك الى المسببات المرضية التي تنتقل بالمياه ، وتشير الدراسات والاحصائيات في الولايات المتحدة الامريكية الى ان (59%) من الامراض ناتجة عن تلوث مياه الشرب، كما تشير تقارير برامج الامم المتحدة (UNEP) لعام 1999 الى ان ما يزيد عن 80% من الامراض واكثر33% من الوفيات في الدول النامية سببها تلوث مصادر مياه الشرب اما في العراق فتؤكد تقارير وزارة الصحة ان هناك انتشارا واضحا للأمراض المنقولة بالمياه في عقد التسعينيات من القرن الماضي لحد الان وذلك لرداءة نوعية مياه الشرب ،وقد بلغت اعداد الوفيات لعام 2001 في العراق قرابة 90000 حالة للأطفال نتيجة تلوث المياه ومازالت هذه الزيادات مستمرة في اعدادها وانواعها، اما في تقارير الاحصاءات البيئية لسنة 2005 فأشارت الى ان قرابة 920000حالت اسهال للمرضى المراجعين والراقدين للمؤسسات الصحية من الفئة العمرية من 5 سنوات في العراق منها قرابة 136000 حالة اسهال في محافظة نينوى فقط . وتحتوي المياه الملوثة على المسببات المرضية التي تنتقل الى الانسان العديد من الامراض مثل شلل الاطفال والتهاب الكبد *epatitis A* والتيفوئيد والكوليرا وغيرها وهي تمثل مخاطر كاملة عند تلوث مياه الشرب كما تنتقل الابتدائيات الى الانسان بوساطة مياه الشرب مثل *Entamoeba histolytica* المسببة للزحار الاميبي وكذلك *Giardia lambelia*المسببة لالتهاب الامعاء الوبائي عند الاطفال.

لقد كان العراق في عقد الثمانينات وما قبلها يتمتع بمنظومات مياه كفؤة ،حيث كان نسبة السكان الذين يحصلون على مياه صالحة للشرب (59%) للمناطق الحضرية(75%)للمناطق الريفية الا ان ما اصاب قطاع الخدمات من تدهور لسنوات الحرب والحصار فضلا عن ظروف الجفاف وشحة الايرادات في نهري دجلة والفرات ومشاكل ادارة وتشغيل السدود اثر سلبا على نوعية المياه ونظرا لأهمية هذا الموضوع وتأثيره المباشر على حياه الانسان فقد اجريت العديد من الدراسات على الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية لمياه الشرب ومقارنتها مع المواصفات القياسية المعتمدة منها دراسة للخصائص الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمحطات مختارة لمياه الشرب في محافظة الديوانية واشارت النتائج الى مطابقة الخصائص المدروسة

للمواصفات القياسية ماعدا الاملاح الذائبة وتركيز ايونات الكالسيوم والكبريتات التي تجاوزت الحدود القياسية المسموح بها ودراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية لمياه محطة الاسالة في المحافظة محافظة ،حيث كانت تراكيز اغلب الخصائص المدروسة مطابقة للمواصفات العراقية والعالمية لمياه الشرب ماعدا نتائج العسرة الكلية والفوسفات والصفات البكتريولوجية فكانت متجاوزة للمواصفات القياسية المعتمدة مما يدل على عدم كفاءة المحطة في اختراق التلوث، كما تم لتقييم مصادر مياه الشرب في مدينة بغداد باستخدام مؤشر نوعية المياه WQI باعتباره كإدارة فعالة لتحديد نوعية المياه واشارات النتائج الى ان مياه نهر دجلة في بغداد ذات نوعية رديئة جدا مما ينعكس على نوعية مياه الشرب.

1-2-2- مفهوم التلوث البيئي:

يختلف العلماء في تعريف دقيق ومحدد لمفهوم التلوث البيئي وأيا كان التعريف فأن المفهوم العلمي للتلوث البيئي مرتبط بالدرجة الاولى بالبيئة ونظامها الايكولوجي اذ ان كفاءة هذا النظام تقل بدرجة كبيرة وتصاب بشكل تام عند حدوث تغيير في الحركة التوافقية بين العناصر المختلفة ، ومن هنا نجد ان التلوث البيئي يحمل أضافه غير مرغوبة ويزيد ويقلل وجود احد العناصر بشكل يؤدي الى عدم استطاعة النظام البيئي على قبول هذا الامر الذي يؤدي الى احداث خلل فيه.

1-2-3- التلوث المائي:

هو كل ما يدخل كتلة الماء من أثر يدخله الانسان فيؤدي الى تغير الصفات الطبيعية والكيميائية واختلال توازن الطبيعي في تلك الكتلة وبالتالي تضر الانسان والكائنات الحيه، والماء الملوث هو الماء الذي يحتوي على مواد عضوية او غير عضوية ذائبة مثل الكربوهيدرات والاحماض العضوية والمعدنية والمنظفات الصناعية الذائبة او اي مواد عالقة صلبة او كائنات حية دقيقة مثل البكتريا والطحالب والطفيليات التي تغير من الخواص الطبيعية او الكيمياوية او البيولوجية للماء وبذلك يصبح غير مناسب للشرب او للاستخدام الزراعي او الصناعي.

1-2-4- درجات التلوث :

1. التلوث المقبول :

هو درجة محدودة من درجات التلوث لا يصاحبها على الاغلب أي اخطار واضحة تمس مظاهر الحياة وغيرها على سطح الارض، ومن ثم فهي درجة لا تتعدى كونها ظاهرة بيئية وليست مشكلة بيئية وكانت هذه الدرجة من التلوث قائمة في معظم بيئات العالم قبل تطور الصناعة الهائل.

2. التلوث الخطر :

وهو الدرجة التي يتجاوز فيها التلوث خط الامن ليصبح مشكلة وليست ظاهرة وقد برز ذلك مع الانقلاب الصناعي وما صاحب ذلك من أطلاق كميات هائلة من النفايات والفضلات متنوعة الخصائص والمصادر وبما يفوق قدرتها على التقنية الذاتية او التنظيف الطبيعي مما يؤدي الى الاخلال بالحركة التوافقية داخل النظام وما يصاحب ذلك من اخطار كثيره على معظم مكونات البيئة الحيه والغير حيه ومن ثم يبرز التلوث كمشكله كبيرة.

3. التلوث القاتل أو المدمر:

وهو أخطر درجات التلوث أذ تتعدى فيه حد الخطر لتصل الى ما يسمى الحد القاتل أو المدمر للأحياء مما يؤدي بالنظام البيئي الى مرحلة الانهيار والدمار كما حدث في انفجار مفاعل تنشرنوبيل في عام 1986في الاتحاد السوفيتي (روسيا حاليا) التي امتدت تأثيراته المدمرة الى مساحات جغرافية شملت نصف الكره الأرضية.

1-2-5- اثر الأنسان على تلوث مياه شط الشامية.

يمكن اعتبار النشاط البشري من أهم العوامل التي أدت الى تلوث المياه ومن ضمنها مياه شط الشامية أذ أن المياه العذبة كالأنهار والبحيرات والجداول من أهم المياه بالنسبة لحياة الانسان رغم ان كميتها قليلة جدا لا تتجاوز 2% من مجموع المياه في الكرة الارضية فأن الانسان يعتمد عليها كمصدر اساسي لاستعمالاته في الشرب والاستعمالات المنزلية الاخرى كالزارعة والصناعة .

1-2-6- أهم الملوثات المؤثرة على مياه شط الشامية هي: -

1– التلـــوث بالمبيـــدات: فتحـت التغيـرات الجوهريـة التـي أدخلهـا الانسـان علـى النظـام البيئـي الزراعـي بهـدف تـأمين غذائـه المجـال واسـعا امـام مشـاكل بيئيـة عديـدة أخـذت خطوتهـا تـزداد باضـطراد وبعـد أن شـعر الانسـان بـأن الحشـرات تقـوم بأقسـام المحاصـيل الزراعـي معـه ، فقـد بـرزت المبيـدات الكيميائيـة كسـلاح فعـال ضـد هـذه الآفـات ،وقـد اعتقـد فـي بدايـة الامـر بـان المبيـدات الكيمياويـة ، بمقـدورها التغلـب علـى مشـكلات الآفـات الزراعيـة بشـكل نهـائي ولكـن هـذا لـم يـدم طـويلا اذ سـرعان مـا بـرزت فـي البيئـة الزراعيـة مشـاكل مثيـرة القلـق كنتيجـة حتميـة ومباشـرة للاسـتعمال المبيـدات الكيمياويـة أذ جـاء اسـتخدام المـواد المكافحـة والمبيـدات فـي بدايـة الأمـر لحمايـة المحاصـيل الزراعيـة ولغـرض القضـاء علـى الآفـات والحشـرات الزراعيـة ومكافحـة الاعشـاب والادغال التي تنمو في الحقول أو على ضفاف المسطحات المائية.

تقسم المبيدات المؤثرة على مياه شط الشامية الى انواع متعددة منها: -

1- مبيدات الاعشاب

وهـي عبـارة عـن مـواد كيمياويـة تسـتعمل لأزالـه الاعشـاب الضـارة التـي تنمـو فـي المزروعـات المختلفـة والقضـاء وللمبيـدات العشـبية تـأثيرات سـلبية خاصـة فـي حالـة اسـتخدامها نـوع معـين مـن الاعشـاب الضـارة بصـورة غيـر صـحيحة بحيـث يصـبح تأثيرهـا لـيس فقـط علـى الادغـال والاعشـاب الضارة وانما على المحاصيل المزروعة أيضا .

2- مبيدات فطرية

مـن المعـروف أن الفطريـات تسـبب خسـاره فادحـه فـي المحاصـيل الزراعيـة، لـذا يسـتعمل المزارعـون هـذه المبيـدات للقضـاء عليهـا ومنهـا المركبـات التـي تحتـوي علـى النحـاس والتـي عنـد اسـتعمالها لسـنوات طويلـة تحـدث تلوثـا للتربـة طـب النحـاس وتتـأثر تبعـا لـذلك البيئيـة النباتيـة والحيوانيـة وهنـاك مركبـات يـدخل فـي تركيبهـا الزئبـق أذ يخـزن بواسـطة الاحيـاء وينتقـل غيـر السلسلة الغذائية.

3 - المبيدات الحشرية

تحتـوي هـذه المبيـدات علـى مجموعـة كبيـرة مـن المـواد الكيمياويـة المختلفـة وهـي تراكيـب معقـده لهـا صـفات متعـددة حسـب أنواعهـا تسـتعمل فـي مكافحـة الحشـرات الزراعيـة فـي المـزارع والحقـول وكذلك حشرات المنازل الناقلة للأمراض وتكون على عدة انواع.

(أ) مبيدات الفسفور العضوية :وهي عباره عن مبيدات حاوية على عنصر الفسفور، تتصف هذه المجموعة من المبيدات بأنها خطيره على الكائنات الحية والانسان في درجة سميتها وتتميز بقصر عمرها مقارنة مع المبيدات العضوية ومن انواع هذه المبيدات مبيد دايمثوت. ،

(ب) مبيدات الكلور العضوية :تحتوي هذه المبيدات في تركيبها على عنصر الكلور ذو السمية الكبيرة الخطيرة على البيئة اذ أن نشاطها يبقى لفترة طويلة من الزمن ومن انواعها مبيد الدرين ومبيد دلدرين

2- التلوث بالأسمدة الكيمياوية

يشكل تلوث مياه المسطحات المائية بالأسمدة الكيمياوية المستخدمة لتغذية المزروعات خطار كبيار يؤدي الى تهدم النظم البيئية المائية وبذلك يهدد الحياة الطبيعية فيها أن أغلب المحاصيل الزراعية فضلا عن البساتين تحتاج الى السماد الكيمياوي الذي يحوي بصورة رئيسية على كل من مركبات الفسفور والنتروجين يظهر من خلال استخدام هذه الاسمدة بأنها قد تصل الى بعض المسطحات المائية القريبة من الأراضي الزراعية وذلك من خلال عملية تسميدها وريها وبزلها وخصوصا ان شط الشامية يمر بمنطقة ريفية تتميز بزارعة النخيل والفواكه والخضر مما يؤدي الى تلوثه بصوره مباشره من هذه المركبات التي تساعد على انتشار النباتات المائية وخاصة الطحالب حيث ان نموها وانتشارها يؤدي الى تلوث البيئة المائية ومنها منطقة الدارسة.

3- التلوث بفضلات المجاري والمخلفات البشرية والنباتية.

يتلوث الماء عن طريق المخلفات الانسانية والنباتية والحيوانية التي تلقى فيه ومن مصادر تلوث مياه جدول الكفل هي مياه المجاري ومخلفات المنازل مثل مياه الصرف الصحي والمخلفات البشرية والحيوانية التي يرى في مياه منطقة الدارسة والتي عادة ما تك ون مصدر للتلوث العضوي أو البيلوجي مسببة الأمراض التي تنتقل عدواها بطرق مختلفة منها كما ان مياه المجاري تتلوث بالصابون والملوثات الصناعية الاخرى يضاف الى ،عن طريق السباحة في مياه شط الشامية ذلك أن محلات القصابين التي تنتشر على طول الجدول ترمي مخلفاتها المتكونة من جراء ذبح الماشية مثل الغنم والابقار لتوفير اللحوم للسكان المنطقة المحيطة بالجدول ترمى مخلفاتها المتكونة من الدم والعضلات في مياه الجدول والتي تؤدي الى تغطية

سطح الماء بالطحالب والروائح الكريهة التي تضر بصحة الانسان أضافة الى ذلك تشويه منظر الجمال الطبيعي للنهر وانعدام الاستمتاع بها ومن المشكلات الاخرى هو انه في حالة موت هذه الطحالب

تستهلك الاوكسجين في عمليات الأكسدة وهذا يؤدي الى هلاك الاسماك والكائنات المائية الاخرى بعد أن كانت مصدرا اساسيا لمعيشة بعض العوائل من سكنه المنطقة.

صورة للتلوث بمياه المجاري

4- التلوث بالنفايات البشرية.

وتتمثل هذه النفايات في بقايا الاستخدامات المنزلية والمكونة من بقايا الأطعمة - الورق -الزجاج– البلاستيك – الفلين جثث الحيوانات الميته التي غالبا ما ترى في الجدول ومخلفات المطابخ وبقايا الأطعمة وهذه النفايات ذات خطورة شديده لما تحويه من انواع الجراثيم ومسببات العدوى للكثير من أنواع الأمراض ويقدر معدل مخلفات الفرد يوميا من النفايات ما بين (700-1000)غرام وتقدر نسبة النفايات الصلبة القابلة للتعفن في الدول العربية نحو (70%) والنفايات الورقية والكارتونية (17%) والمعدنية والزجاجية (17)والبلاستيكية (4)% والباقي مواد اخرى. الصور ادناه تبين التلوث بالنفايات البشرية .

الفصل الثاني: المواد و طريقة العمل

2-1- منطقة الدراسة :

شط الشامية هو أحد فروع نهر الفرات في العراق سمي بشط الشامية لمروره بقضاء الشامية في محافظة الديوانية إذ أنه يدخل حدود المحافظة من جهة الشمال الغربي _بعد تفرعه من شط الهندية (وهو شط الكوفة) جنوب مدينة الكفل، مقابل طريق مرقد الإمام زيد بن علي ماراً بنواحي المهناوية و الصلاحية ومركز قضاء الشامية و ناحية غماس لينتهي بعدة جداول تصب في شط الشنافية ليكون معاً نهر الفرات الرئيس ضمن أراضي الشنافية ،ليتفرع مرة أخرى إلى فرعي السبيل والعطشان إلى الجنوب من ناحية الشنافية وبذلك يقطع مسافة طولها (80 كم) وبطاقة تصريفية (140,3م3/ ثا) يروي مساحة قدرها (384000 دونم) ويتفرع من شط الشامية (128) جدولاً أهمها جدول المهناوية بطول (21كم) وطاقة تصريفية قدرها (12م3/ثا) وتقدر مساحته الاروائية بـ (25000 دونم)

خريطة شط الشامية

2-2- جمع العينات

تم جمع العينات لمده ثلاث اشهر كاملة من محطات الدراسة الأربعة ابتداءاً من بداية كانون الثاني الى نهاية اذار لعام 2019

- جمعت عينات الماء لأجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية بواقع ثلاثة مكررات لكل عينة من عمق 30 سم من سطح الماء باستخدام حاويات من البولي اثيلين سعة 250 مل تم غسلها بوساطة حامض الهيدروكلوريك المخفف (10%) ثم شطفت بالماء المقطر ثم بالماء المعاد تقطيره .

2-3- الفحوصات الكيميائية :

1- الاس الهيدروجيني **PH**

يتم قياس الاس الهيدروجيني بوساطة جهاز قياس الاس الهيدروجيني PH meter بعد معايرته بالمحاليل الدارئة القياسية.

جهاز PH meter

4-4- الفحوصات الفيزيائية:

1- التوصيلية الكهربائية **Electrical conductivity**

تم قياس التوصيلية الكهربائية بوساطة جهاز قياس التوصيلية الكهربائية موديل microcomputer conductivity meter امريكي المنشأ بعد معايرته بالمحاليل القياسية وعبر عن النتائج بالمايكروسيمنز/سم

.

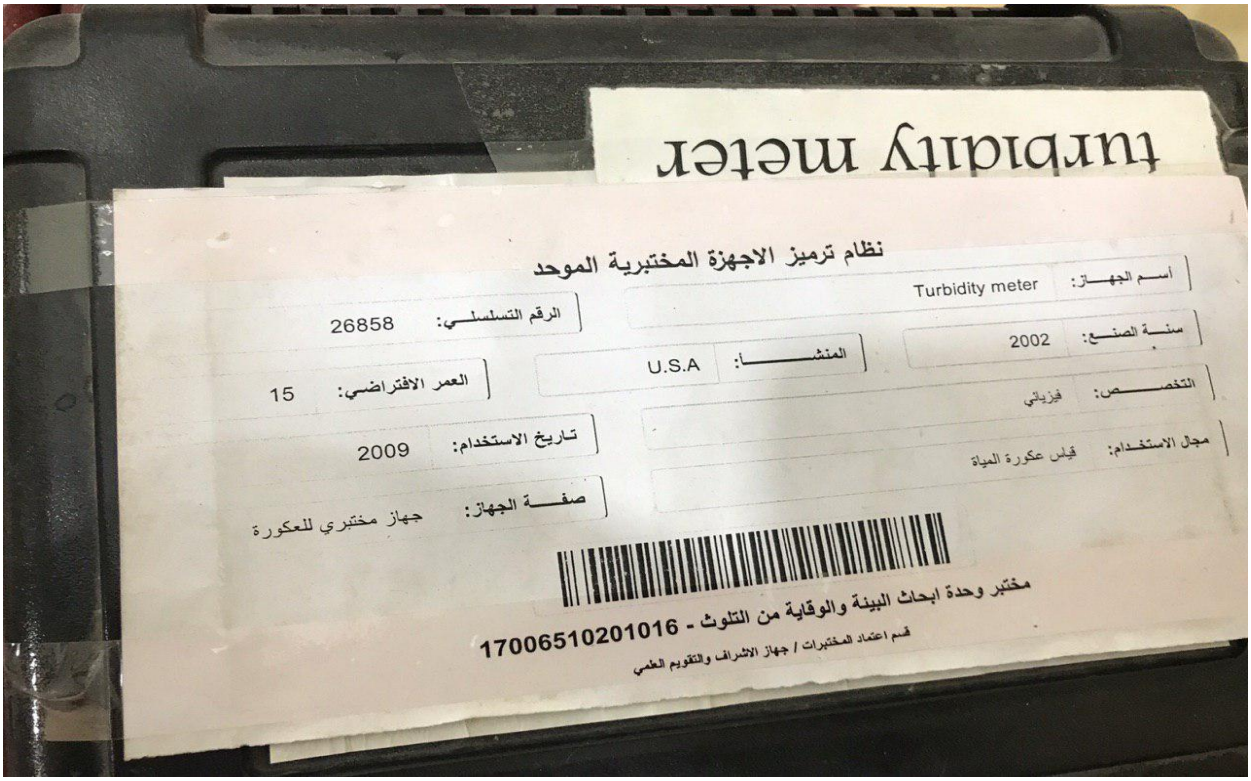
2- المواد الصلبة الذائبة الكلية **Total dissolved solid (T.D.S.)**

اتبعت الطريقة الموضحة من قبل جمعية الصحة العامة الأمريكية (APHA, 2003) وذلك بترشيح 100 مل من العينة خلال ورق ترشيح 0.45 مايكرومتر ثم بخر الراشح في فرن درجة حرارته (103-105) °م لتقدير قيمة المواد الصلبة الذائبة وعبر عن النتائج بوحدات ملغرام/لتر. او بوساطة الجهاز microcomputer conductivity meter بالضغط على زر T.D.S

الجهاز المستخدم لقياس التوصيلية الكهربائية والمواد الصلبة الذائبة

3- العكورة **Turbidity**

استعمل جهاز قياس العكورة موديل 2002 Turbidity mete امريكي المنشأ بعد معايرته بالمحاليل القياسية لقياس العكورة وعبر عن النتائج بوحدة Nephlometric turbidity unit (NTU) .



الجهاز المستخدم لقياس العكورة

الفصل الثالث: النتائج

3-1- الفحوصات الكيميائية:

1- الاس الهيدروجيني PH

تراوحت قيم الأس الهيدروجيني خلال مدة الدراسة بين اقل قيمة 7.4 في المحطة الثانية خلال كانون الثاني واعلى قيمة 8.8 في المحطة الرابعة خلال اذار حسب جدول رقم **(1)**

وقد اظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق في قيمة الاس الهيدروجيني بين محطات الدراسة فيما عدا المحطة الثانية التي اظهرت انخفاضاً في قيم الاس الهيدروجيني كما بينت النتائج حيث نلاحظ ارتفاع قيمة الاس الهيدروجيني في كل من المحطات الاولى والثالثة حتى يصل الى قيمة عالية في المحطة الرابعة .

يعزى سبب ارتفاع قيمة الأس الهيدروجيني الى تعرض مياه شط الشامية الى الفضلات البشرية ومياه الصرف الصحي وأقل قيمه للموقع الثاني قرب منطقة السدة .

الشهر / رقم المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار
1	7.9	8	8.3
2	7.4	7.5	7.8
3	8	8.5	8.7
4	8.1	8.4	8.8

جدول رقم (1)

2-3- الفحوصات الفيزيائية:

1- التوصيلية الكهربائية E.S

يرتبط التوصيل الكهربائي بمجموع المواد الصلبة الذائبة في الماء وكلاهما يحددان مدى صلاحية المياه للأغراض البشرية المختلفة أذ يعد الماء الطبيعي موصلا جيدا للتيار الكهربائي ويتحد مع الأيونات الذائبة بعلاقه طردية تبعا لتركيزها .

لمياه شط الشامية تباين مكانيا من منطقة الى أخرى أذ انها ترتفع كلما انها ترتفع كلما اتجهنا جنوباً .

تراوحت قيم التوصيلية الكهربائية بين اقل قيمة لها 1425 مايكروسمنز/سم في المحطة الثانية خلال كانون الثاني واعلى قيمة لها 1572 مايكروسمنز/سم في المحطة الرابعة خلال اذار. حسب جدول رقم **(2)**

الشهر / رقم المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار
1	1490	1500	1520
2	1425	1436	1465
3	1522	1547	1569
4	1546	1550	1572

جدول رقم (2)

2- المواد الصلبة الذائبة T.D.S

تتحد العلاقة بين المواد الصلبة والتوصيلية الكهربائية بعلاقة طردية حيث ترتفع قيم التوصيلية الكهربائية بارتفاع قيم المواد الصلبة الذائبة التي تعتمد على سلوك الايونات في المياه فتسبب زيادة المواد الصلبة الذائبة في المياه عن الحد المسموح به نمو الطحالب التي تعمل على استنزاف الاوكسجين المذاب في المياه وتؤثر على الاحياء المائية المجهرية التي يطول بقائها مع المياه العذبة عنها في المياه المالحة .

يظهر الجدول رقم **(3)** ان قيم (T.D.S) تتباين مكانيا لمياه شط الشامية من منطقة الى اخرى اذ انها ترتفع كلما اتجهنا جنوباً .

تراوحت قيم المواد الصلبة الذائبة بين اقل قيمة 731 ملغرام/لتر في المحطة الثانية خلال كانون الثاني واعلى قيمة لها 795 ملغرام/لتر في المحطة الرابعة خلال اذار. حسب الجدول رقم **(3)**

الشهر / رقم المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار
1	734	750	760
2	731	735	740
3	768	770	780
4	777	783	795

جدول رقم (3)

3- العكورة Turb.

تقليـل او انخفاض في شفافية المحلول والتي تعزى الى وجود مواد عالقة او ذائبة والتي تسبب تشتت الضوء الساقط وانعكاسه وأضعافه بدلاً من نفوذه بشكل خطوط مستقيمة، وكلما كانت شدة تشتت واضعاف الضوء كبيرة كلما كانت الكدرة عاليـة .

سجلت نتائج الدراسة اقل قيمة للعكوره (2.4) (NTU) في المحطة الثانية خلال كانون الثاني واعلى قيمة (3.4) (NTU) في المحطة الرابعة خلال اذار . حسب جدول رقم **(4)**

الشهر / رقم المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار
1	2.9	3.1	3.3
2	2.4	2.5	2.8
3	3.3	3.3	3.1
4	3.3	3.4	3.4

جدول رقم (4)

الفصل الرابع: المناقشة

4-1- الخصائص الكيميائية:

1- الاس الهيدروجيني:

يعد الاس الهيدروجيني واحداً من أهم الخصائص البيئية التي تؤثر على بقاء وأيض وفسلجة ونمو الاحياء المائية المختلفة فهو يعكس الفعاليات الحيوية والتغيرات الكيميائية في المياه الطبيعية بالإضافة الى تأثير الملوثات .

سجلت النتائج تذبذباً في قيم الاس الهيدروجيني اذ تراوحت بين(7.4-8.8) ويعود ذلك الى القابلية التنظيمية للمياه بسبب وجود الكاربونات و البيكاربونات. وهذا يتفق مع العديد من الدراسات (علكم و عبد، 2005؛ الشاوي وآخرون، 2007؛ الغانمي وآخرون، 2009).

حيث من خلال الفحوصات التي اجريت في المختبر على العينات لوحظ الارتفاع في قيم الاس الهيدروجيني خلال شباط واذار فقد يعزى الى زيادة عمليات البناء الضوئي للنباتات المائية والطحالب والذي يؤدي الى اختزال في كمية ثنائي اوكسيد الكاربون وبالتالي ارتفاع في قيمة الاس الهيدروجيني (الفتلاوي، 2011). في حين ان الزيادة في تركيز ثنائي اوكسيد الكاربون في مياه الصرف الصحي والناتجة من التحلل الحيوي للمواد العضوية يؤدي الى زيادة في قيمة الاس الهيدروجيني (الامارة وآخرون، 2008). وهذا ما يفسر ارتفاع قيم الاس الهيدروجيني في المحطة الرابعة في اغلب اشهر الدراسة. وقد توافقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة (التميمي، 2006؛ Mustafa, 2006). وكذلك يعزى سبب الزيادة في قيمة الاس الهيدروجيني الى النفايات والأسمدة التي تلقى في مياه الشط وكذلك الى قلة الامطار في شهر اذار .

4-1- الخصائص الفيزيائية:

1- التوصيلية الكهربائية:

تعد التوصيلية الكهربائية من العوامل المهمة المستخدمة لمعرفة نوعية المياه وكمية العناصر الذائبة فيها. لقد اظهرت النتائج ارتفاعاً واضحاً في قيم التوصيلية الكهربائية في المحطة الرابعة والتي سجلت اعلى القيم (1572) مايكروسمنز/سم ويعزى ذلك الى طرح مياه الصرف الصحي في المحطة الرابعة والحاوية على كميات كبيرة من ايونات الأملاح (Akan *et al*., 2008). فقد سجلت النتائج وجود علاقة ارتباط طردية للتوصيلية الكهربائية مع المواد الصلبة الذائبة وهذا يتفق مع دراسة (مشكور، 2002؛ التميمي، 2006). وبشكل عام لوحظ ارتفاع قيم التوصيلية الكهربائية خلال شهر شباط اذ سجلت أعلاها (1572) مايكروسمنز/سم في المحطة الرابعة، اما بقية المحطات فقد سجلت اعلى القيمة لها (1569) مايكروسمنز/سم للمحطة الاولى والثالثة والرابعة على التوالي ولعل ذلك يعود الى ان زيادة درجة الحرارة تؤدي الى زيادة ذوبان الأملاح وزيادة عمليات التبخر (CPCB, 2006). في حين سجلت اوطأ القيم (1425) مايكروسمنز/سم خلال كانون الثاني وقد يعزى ذلك الى انخفاض عمليات التبخر نتيجةً لانخفاض درجات الحرارة وزيادة عمليات التخفيف الناتجة من هطول الأمطار وارتفاع مناسيب المياه (الصراف، 2006). وقد توافقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة (إبراهيم، 2005؛ الخالدي، 2012).

2- المواد الصلبة الذائبة:

اظهرت نتائج الدراسة ارتفاعاً في قيم المواد الصلبة الذائبة في المحطة الرابعة مقارنةً بالمحطات الأخرى ويعزى ذلك الى طرح مياه الصرف الصحي التي تحتوي على كميات كبيرة من الأملاح الذائبة وكذلك الى طرح الفضلات والاسمدة (كاظم وآخرون، 2005). كما ان الارتفاع الذي لوحظ في قيمة المواد الصلبة الذائبة خلال اذار في المحطة الرابعة والذي سجل اعلى القيم (795) ملغرام/لتر قد يعزى الى جرف كميات كبيرة من الأملاح من المدينة مع مياه الأمطار الى شبكة المجاري وكذلك بسبب قيام اصحاب الاراضي

الزراعية بفتح مجاري من اراضيهم تصب في الشط للتخلص من الاملاح الموجودة في اراضيهم ورمي المخلفات الزراعية في الشط . كما سجلت النتائج ارتفاعاً لقيم المواد الصلبة الذائبة خلال الاشهر الحارة الذي قد يعزى الى زيادة. تركيز الأملاح الناتج عن زيادة ذوبانيتها وزيادة معدلات التبخر (Agarwal, 2009a) . وقد توافقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة (مشكور، 2002؛ التميمي، 2004).

3- العكورة:

يعد صفاء المياه من العوامل المهمة التي تحدد ظروف وانتاجية الأجسام المائية الطبيعية (APHA, 2003). اذ ان زيادة العكورة تؤدي الى اختزال في كمية الضوء النافذة الى أعماق المياه وبالتالي تقليل الانتاجية (Lind, 1979).

وقد سجلت النتائج اعلى قيمة للعكوره (53.83) NTU في المحطة الرابعة ويعزى ذلك الى طرح مياه الصرف الصحي الى النهر وسبب التلوث الكبير بالنفايات والمخلفات التي تقوم الاهالي برميها وبسبب التخلص من الاسمدة في الشط والتي تحتوي على كميات كبيرة من المواد العضوية واللاعضوية ودقائق الأتربة والرمال والاحياء المجهرية التي تزيد من العكورة (سبتي، 2005). وهذا يتفق مع دراسة (مشكور، 2002؛ Mustafa, 2006).

كما اظهرت النتائج ازدياد في قيم العكورة خلال شهر اذار اذ سجلت علاقة ارتباط طردية مع درجة الحرارة ولعل ذلك يعود الى زيادة نشاط الكائنات الحية التي يزدهر نموها خلال هذه الفترة (الحيدري، 2003). او الى زيادة استخدام مياه النهر لاغراض السقي والنشاطات المختلفة (العزاوي، 2008). او قد يعزى الى هبوب العواصف الترابية خلال تلك الفترة كما أشارت الى ذلك (الزبيدي، 2012) التي أجرت دراسة على نفس النهر. وقد اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة (حسين وآخرون، 2006؛ الخالدي، 2012).

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

بعد دارسة الخصائص الطبيعية والبشرية لمنطقة الدارسة تبين ان شط الشامية يتأثر بشكل واضح بتمك التحاليل الخاصة بالمياه والتي تعكس طبيعة التلوث ونوعيته من خلال :

1- من خلال نتائج الفحوصات النوعية لمياه شط الشامية تبين ان جميع المواقع ملوثه بدرجات متفاوتة حسب قربها من مصادر الملوثات المختلفة.
2- يتأثر شط الشامية بالعديد من مياه المبازل التي تصب فيه والذي ينعكس بدوره على الخصائص النوعية لمياه النهر من خلال ارتفاع تركيز الاملاح الناتج عن مياه الصرف الزراعي
3- ان طرح مياه الصرف الصحي من المحطة كان له تأثير سلبيٌ على نوعية مياه شط وهذا ناتج عن عدم كفاءة محطة المعالجة في ازالة الملوثات او عدم وجود معالجة في بعض الاوقات.
4- عند مقارنة نتائج التحاليل المختبرية ومقارنتها مع مواصفات منظمة الصحة العالمية لمياه الشرب ان جميع المواقع غير صالحة للاستهلاك البشري وذلك لزيادة تركيز الاملاح ومجموع المواد الصلبة الذائبة والذي يعود ذلك الى العوامل الطبيعية والبشرية في منطقة الدارسة.
5- ارتفاع في اغلب المعايير المدروسة والتي تجاوز بعضها المحددات العراقية لنظام صيانة الانهار والمحددات العراقية والعالمية للمياه المستخدمة لأغراض الشرب.

6- ادى طرح الفضلات المنزلية الى ارتفاع في جميع انواع البكتريا الدالة على التلوث المدروسة، فقد تجاوزت المحددات العراقية والعالمية للمياه المستخدمة لأغراض الشرب كما انها تجاوزت الحدود المسموح بها للمياه المستخدمة لأغراض السباحة والترفيه.

التوصيات:

1- اقامة عدد من محطات المعالجة الاولية لمياه الصرف الصحي والزراعي قبل تحويلها الى النهر مباشرة.
2- تطوير منظومات جمع ومعالجة فضلات الصرف الصحي واعطائها الاولوية التي تستحقها كونها تعد مصدراً مهماً من مصادر تلوث المياه السطحية والجوفية وخصوصاً الانهار.
3- الزام مؤسسات القطاع الخاص والعام بأنشاء وحدات معالجة او ادامة الوحدات الموجودة لمعالجة فضلاتها قبل تصريفها الى الشط
4- العمل على انشاء محطة معالجة بمواصفات وطاقة تصميمية تضمن معالجة كفؤة لفضلات الصرف الصحي المصرفة من المدينة قبل طرحها الى النهر او الى أي جسم مائي.
5- تجنب سحب المياه التي تستخدم كمصدر لمياه الشرب من المناطق الملوثة في الشط
6- اجراء دراسات للتحري عن بعض الملوثات الاخرى كالمبيدات والهايدروكاربونات والملوثات التي تعمل عمل الهرمونات او التي تؤثر على عملها والمحتمل تواجدها في مياه الصرف الصحي.
7- زيادة الوعي البيئي من اجل الاهتمام بمنظومات المياه وتجنب الاستخدام او السباحة في المياه القريبة من نقاط طرح مياه الصرف الصحي الى الشط.

سبل معالجة تلوث مياه شط الشاميه،

تتوفر حاليا عدة طرق لمعالجة حالات تلوث المياه وتعتمد هذه الطرق أساسا على نوع الملوثات المائية ومصدرها وكذلك على حجم التأثيرات الضارة لتلك الملوثات على البيئة المائية وسيتم التطرق الى بعض هذه الطرق لأنواع من الملوثات حيث يمكن تطبيق بعضها لمعالجة نوع من التلوث الذي فيه يرجع الى مصادر مختلفة ومن هذه الطرق :

1 - الطرق الميكانيكية : ويتم خلالها عزل الشوائب والمواد العالقة وغير الذائبة والمواد الكبيرة من المياه الملوثة وذلك باستخدام المناخل أو المصافي والمرشحات المعدة لهذا الغرض.

2- الطرق الكيمياوية : وتشمل استخدام بعض العمليات الكيمياوية التي تساعد على فصل المواد غير المرغوبة وتجميعها للتخلص منها، وقد تستعمل في محطات تنقية وتصفية المياه لأزاله المواد العالقة باستعمال أملاح الشب أو مركبات الحديد .

3- الطرق البيولوجية :

وتشمل هذه الطرق قيام الكائنات الحية الدقيقة في تكسر وتحلل المواد الملوثة خاصة العضوية.

1- تجنب بزل الأراضي الزراعية في مجرى النهر ومحاولة تصريف المبازل الى مناطق بعيده عن مجرى منطقة الدارسة وذلك لتخفيف وتحديد تأثير تلك الملوثات على النهر .

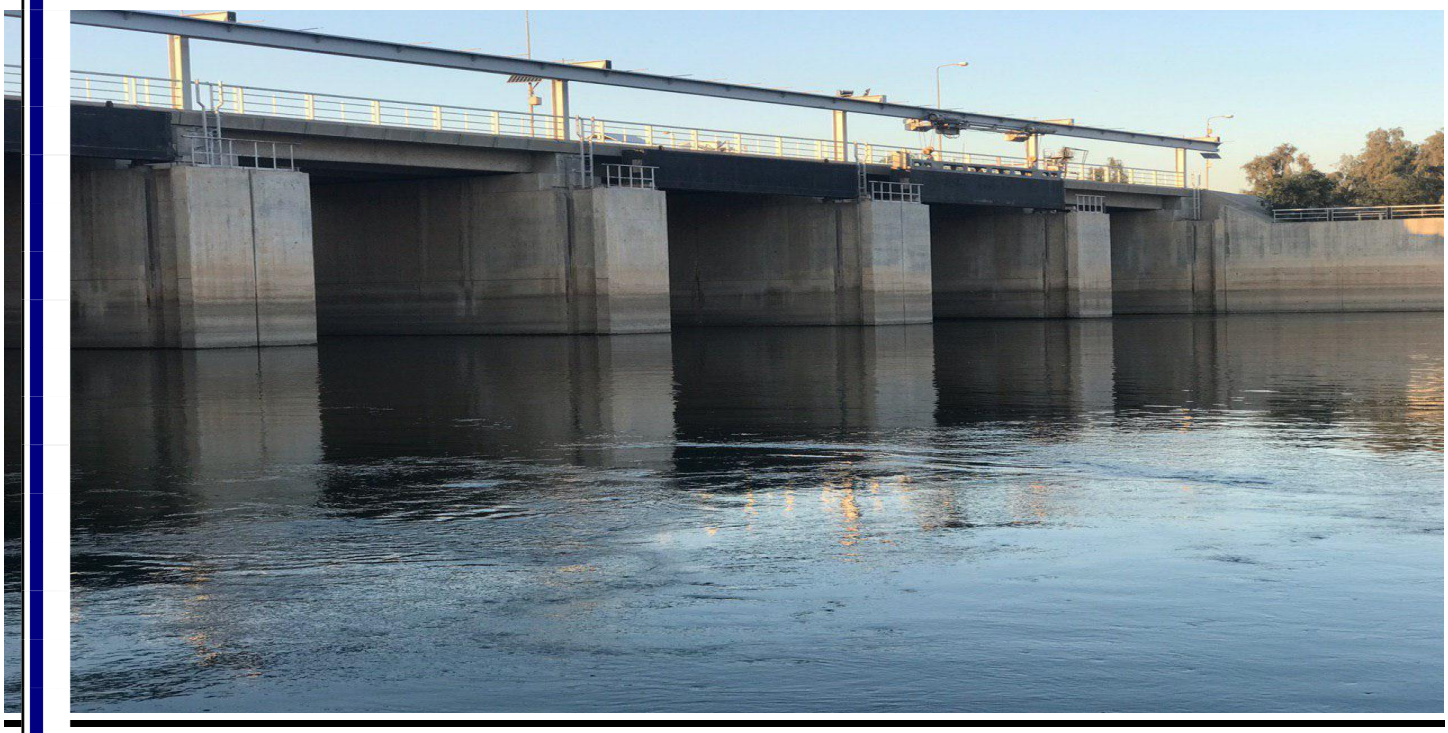
2 - العمل على تجنب استعمال المبيدات الكيمياوية التي تقاوم التحلل مثل دي دي تي ومركبات الفينول واستعمال مبيدات سريعة التحلل حتى لا تتجمع وتتركز في المسطحات المائية والأهم من ذلك عدم الاسراف في استعمال المبيدات الا عند الضرورة للسيطرة على الآفات الزراعية والحشرات الضارة وتحسين الظروف الصحية.

3 - أزالة المواد العالقة (المواد غير المتحللة) والمسببة لعكرة المياه.

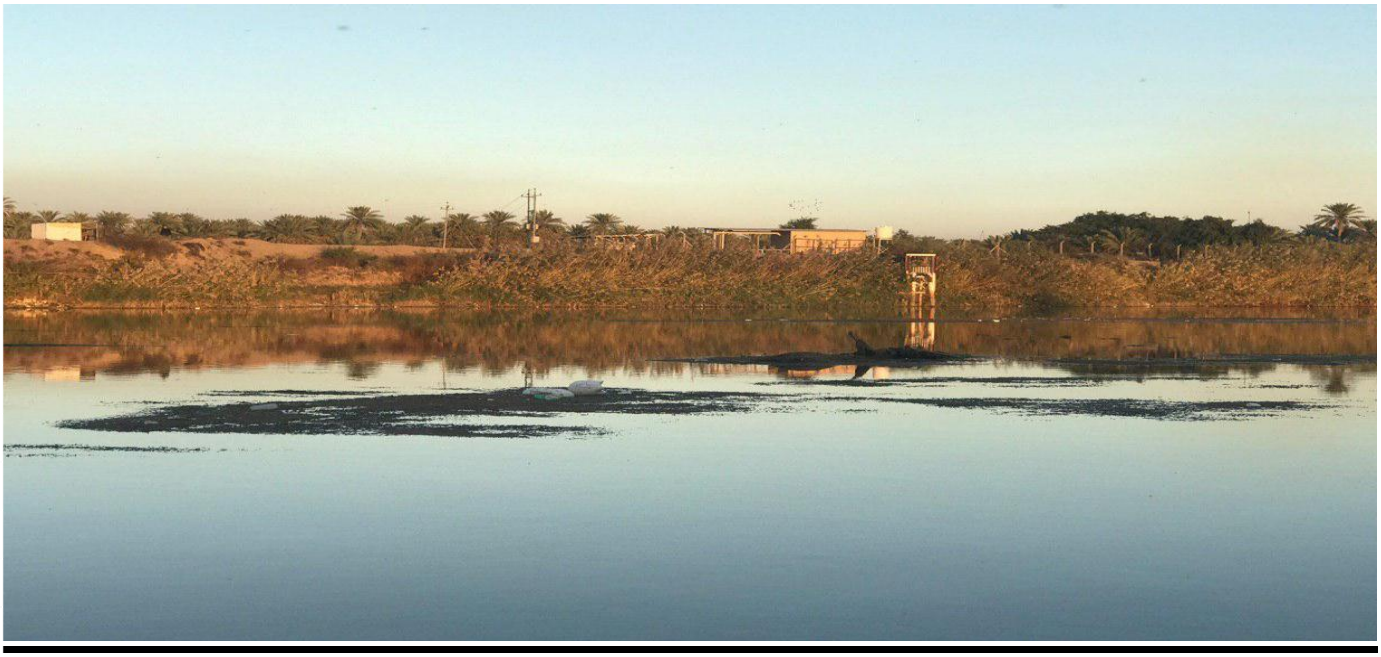
4 - القضاء على البكتيريا الضارة الموجودة في المياه عن طريق التعقيم.

5 - إزالة عسرة المياه أي إزالة املاح الكالسيوم و المنغنسيوم .

6 - يجب عدم طرح الفضلات الى البيئة قبل أن تجري عليها المعالجات المناسبة وتحاول المؤسسات أسالة الماء جاهده لتقليل كمية الملوثات المائية وذلك عن طريق تحسين وتطوير طرق معالجة الفضلات المطروحة الى شبكات المجاري والمصادر المائية كالأنهار والجداول ويجب ان يتم تصريف أي نوع من الفضلات الصناعية بموجب مواصفات أصولية من الجهات المسؤولة .

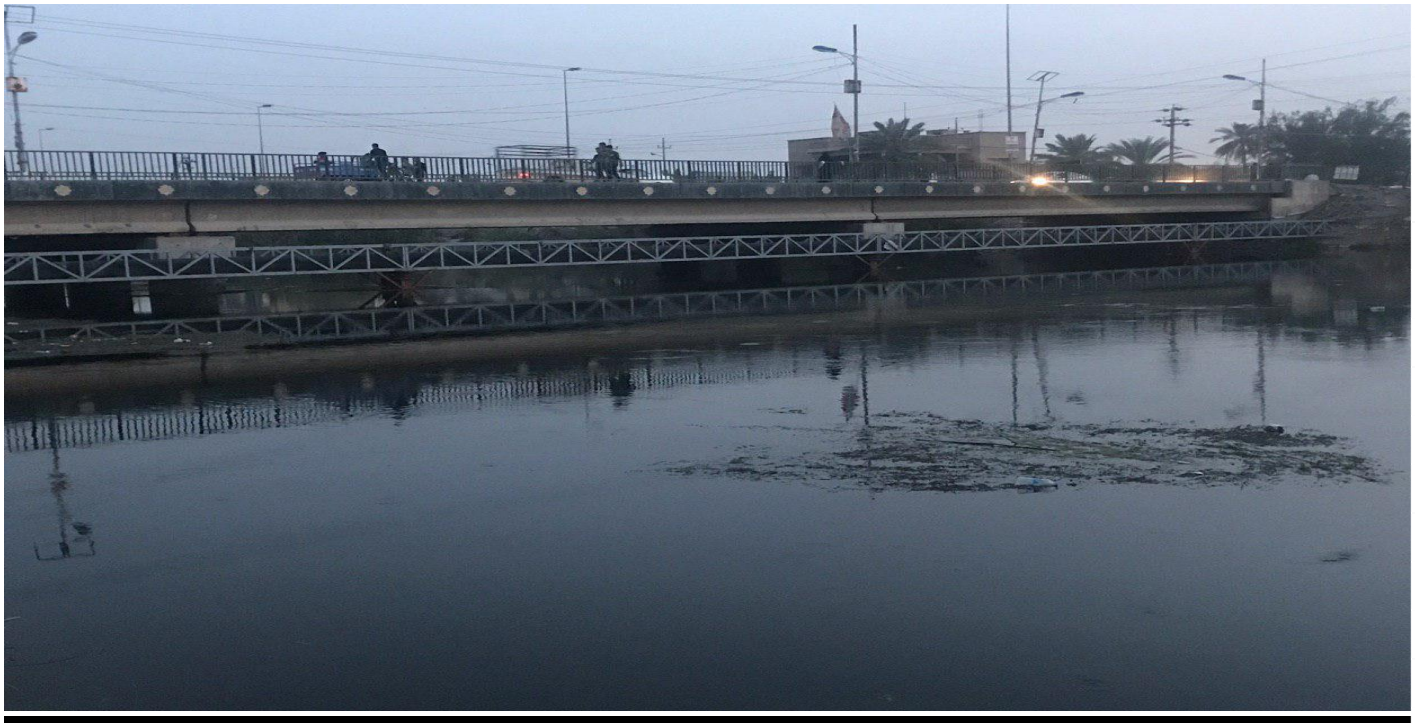


صوره رقم (1) سده الشامية



محطه رقم (1)

محطه رقم (2)



محطه رقم (3)

محطه رقم (4)

الصور ادناه تبين كمية التلوث في شط الشامية خصوصا في المحطة الرابعة

الخاتمة :

اتضح لنا بعد هذا البيان الإجمالي لعوامل تلوّث المياه ، أهمية وخطورة هذا الموضوع الذي أصبح يتدخل في حياة البشرية، ويضرّها ضرراً بالغاً فأصبح للتلوث تأثير على مختلف مرافق الحياة.

أصبح يحدد عمر الإنسان.

وأصبح يحدد له طعامه.

وأصبح يحدد له نوع الموت الذي يموت فيه.

وأصبح يتدخل حتى في ساعات الراحة والاستجمام.

فالتلوث بمقدوره أن يسلب من الإنسان لحظات السعادة التي يمكن أن يعيشها داخل الطبيعة.

وأصبح بمقدوره أيضاً أن يفتك بالبشرية أكثر مما فتكت بها الحروب على طول التاريخ.

من هنا كان لزاماً أن يقف الجميع حكومات وشعوباً في قِبال هذا الخطر الذي لا يهدد حياتنا وحسب بل ويهدد مستقبل البشرية على الكرة الأرضية وهكذا حياة سائر الكائنات الحية.

فما هو الحل؟

يبدأ الحل أولاً بالوعي.

لابدّ أن تعي البشرية خطورة التلوّث، وعليها الالتزام بالقوانين والسنن التي سنّها الله في الكون والتي أوصلها إلينا عبر تعاليم الدين الإسلامي الحنيف بالشكل الأشمل والأكمل.

ثم بعد ذلك تأتي الخطوة الثانية وهي الوقوف وقفة حازمة وقوية أمام المشاريع والفعاليات التي تنتج التلوّث.

وهذه الخطوة تتوقف على مقدار ما تبديه البشرية من تعاون وتآزر لوقف هذه المشاريع الخطرة.

والخطوة الثالثة تقع مسؤوليّتها أيضاً على هيئة الأمم المتحدة وهي إصدار قانون دولي لحماية البيئة، ويكون هذا القانون إلزامياً بحيث تدعمه قوة تعمل على الحفاظ عليه كما تقوم القوات الدولية بتطبيق قرارات الأمم المتحدة. والخطوة الرابعة مكافحة جذور التلوث سواء كان مصدره دولة أو مصنعاً أو شركة أو فرداً.

فمن مسؤولية المجتمع الدولي ـ حكومات وهيئات دولية ـ مقاومة أية دولة أو جماعة أو مؤسسة تقوم بتلويث البيئة، وبذلك وبالعمل بآيات الكتاب الحيوية (استجيبوا لله وللرسول إذا دعاكم لما يحييكم) ، كما قال تعالى ستستطيع البشرية مواجهة مخاطر هذه الظاهرة التي باتت عالمية، تقضّ مضاجع البشرية جمعاء.

وقد قال سبحانه وتعالى: (وتعاونوا على البر والتقوى ولا تعاونوا على الإثم والعدوان).

وهذا ما أردنا إيراده في هذا الكتاب، والله الموفق للصواب وهو المستعان.

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين.

سبحان ربك ربّ العزة عمّا يصفون وسلام على المرسلين والحمد لله رب العالمين.

المصادر العربية

1. **إبراهيم، اسلام محمود (2009).** اعمال تنقية المياه. مكتبة المجتمع العربي. عمان-الاردن.

2. **الامارة، فارس جاسم محمد؛ السعد، حامد طالب وخلف، طالب عباس (2008).** بعض الخصائص الكيمياوية والفيزيائية والاملاح المغذية في مياه ساحل المخا/ اليمن ومقارنتها بالخليج العربي. مجلة ابحاث البصرة، 34(1):16-27.

3. **الامم المتحدة (2003).** تكنولوجيات معالجة المياه العادمة. نيويورك.

4. **بوران، علياء حاتوع و ابودية، محمد حمدان (2003).** علم البيئة. دار الشروق للنشر، عمان-الاردن.

5. **التميمي، عبد الفتاح شراد خضير (2004).** دراسة بيئية وبكتيرية لمياه نهري دجلة وديالى جنوبي بغداد. رسالة ماجستير. كلية العلوم- جامعة بغداد.

6. **حبيب، حسن عباس؛ حسين، ايمان راجي و جابر، فردوس عباس (2002).** التغيرات نصف الشهرية لبعض المحددات البيئية لبعض الانهار في محافظة القادسية خلال النصف الاول من عام 2001 . مجلة القادسية، 7(1):38-50.

7. **حسين، صادق علي؛ الصابونجي، ازهار علي و فهد، كامل كاظم (2006).** الخصائص البيئية لنهر الفرات عند مدينة الناصرية الاختلافات الفصلية في العوامل الفيزيائية والكيميائية. مجلة جامعة ذي قار،2(2):2-6.

8. **الحيدري، محمد جواد صالح (2003).** بعض التأثيرات البيئية لمياه الصرف الصناعي لشركة الفرات العامة للصناعات الكيميائية – سدة الهندية. رسالة ماجستير. كلية العلوم- جامعة بابل.

9. **الخشاب، وفيق حسين؛ حديد، احمد سعيد؛ ومحمد، ماجد السيد ولي (1983).** الموارد المائية في العراق. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد.

10. **الراوي، خاشع محمود و خلف الله، عبد العزيز(1980).** تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

11. **الزبيدي، ختام عباس مرهون (2012).** تأثير مخلفات معمل نسيج الديوانية على نوعية مياه ورواسب نهر الديوانية - العراق. رسالة ماجستير. كلية العلوم- جامعة القادسية.

12. **السعدي، حسين علي (2006).** اساسيات علم البيئة والتلوث. دار اليازوري. عمان-الاردن.

13. **سلمان، جاسم محمد (2006).** دراسة بيئية للتلوث المحتمل في نهر الفرات بين سدة الهندية ومدينة الكوفة - العراق. اطروحة دكتوراه. كلية العلوم- جامعة بابل.

14. **سلمان، جاسم محمد؛ حسن، فكرت مجيد وصالح، ميسون مهدي (2010).** دراسة بيئية لاستخدام الاحياء المائية كأدلة حياتية لتلوث نهر الفرات بالعناصر الثقيلة. المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك، 2(3):144-167.

15. **الصراف، منار عبد العزيز (2006).** دراسة بيئية تصنيفية للهائمات النباتية في رافدي العظيم وديالى وتأثيرهما في نهر دجلة. اطروحة دكتوراه. كلية العلوم للبنات-جامعة بغداد.

16. **الصفدي، عصام حميد والظاهر، نعيم (2008).** صحة البيئة وسلامتها. دار اليازوري العلمية. عمان-الاردن.

17. **طلك، محمد عبد الكريم (2004).** تحديد الملوثات في مياه ينابيع وادي حقلان ودراسة تأثيرها على نهر الفرات. مجلة العلوم والهندسة، 5: 61-75.

18. **عباوي، سعاد عبد وحسن، محمد سليمان (1990).** الهندسة العملية للبيئة، فحوصات الماء. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.

19. **عبد الرضا، نبيل عبد؛ حبيب، حسن عباس؛ حسين، فلاح حسن والامارة، فارس جاسم محمد (1996).** تقييم مواصفات مياه الشرب في مدينة الديوانية. مجلة القادسية، 2(1):53-61.

20. **علكم، فؤاد منحر (2001).** دراسة لمنولوجية لنهر الديوانية-العراق. مجلة القادسية، 6(2):68-81.

21. **علكم، فؤاد منحر وعبد، رائد كاظم (2005).** دراسة بعض العوامل البيئية وتأثيرها على كثافة ونوعية الهائمات النباتية في نهر الديوانية. مجلة القادسية، 10(2):156-167.

22. **العلياوي، فعال نعمه ذهيب و الناشي، علي عبد رحيم (2001).** الكشف عن التلوث المائي في نهر الديوانية وتحديد التأثير المباشر لفضلات المياه السكنية في رفع حدة التلوث. مجلة القادسية، 6(1): 92-103.

23. **عمر، محمد اسماعيل (2006).** معالجة المياه. دار الكتب العلمية، القاهرة.

24. **الفتلاوي، حسن جميل جواد (2005).** دراسة بيئية لنهر الفرات بين سدة الهندية وناحية الكفل- العراق. رسالة ماجستير. كلية العلوم- جامعة بابل.

25.**منظمة الصحة العالمية (1997).** دليل تشغيل برنامج جيمس/ للمياه. المكتب الاقليمي لشرق المتوسط/ المركز الاقليمي لأنشطة صحة البيئة

26.**منظمة الصحة العالمية (2004).** ارشادات في تصميم وتشغيل وصيانة محطات معالجة المياه العادمة. المركز الاقليمي لأنشطة صحة البيئة. عمان- الاردن.

27.**منى، عامر احمد غازي (2001).** سبل حماية وتحسين بيئة المصانع. مطبعة دار الحرف العربي. بغداد.

28.**العزاوي، اثير سايب ناجي (2008).** دراسة بعض العوامل البيئية الملوثة لمياه نهر شط الحلة في محافظة بابل/ العراق. مجلة القادسية، 13(3):1-9.

المصادر الانكليزية :

1. **Akan, J. C. ; Abdulrahman, F. I.; Dimari, G. A. and Ogugbuaja, V. O. (2008).** Physicochemical determination of pollutants in wastewater and vegetable samples along the Jakara wastewater channelin Kano Metropolis, Kano State, Nigeria. European journal of scientific research. 23(1):122-133.

2. **Agarwal, S. K. (2009a).** Water pollution. APH publishing corporation. New Delhi.

3. **CPCB, Central Pollution Control Board. (2006).** Water quality status of Yamuna river (1999 – 2005). Ministry of Environment & Forests, Govt. of India. Assessment and Development of River Basin Series: ADSORBS/41/2006-07.

4. **Lind, T. W. (1979).** Handbook of common methods in limnology. 2nd ed. London.

5. **Mustafa, O. M. (2006).** Impact of sewage wastewater on the environment of Tanjero river and its basin within Sulaimani City/ NE- Iraq. M.sc. thesis. Science college- Baghdad university.

6. **Adjei, B. D.; Obirikorang, K. A. and Amisah, S. (2010).** Bioaccumulation of heavy metals in the tissue of the clam *Galatea paradoxa* and sediments from the Volta estuary, Ghana. Int. J. Environ. Res., 4(3):533-540

7. **Ali, L. A. (2010).** Seasonal variation in physico-chemical properties and zooplankton biomass in Greater Zab River-Iraq. Jordan J. of Bio. Sci. 3(3):115-120.

8. **Al-Khafaji, B. Y. (1996)**. Trace metals in water, sediments and fishes from Shatt Al-Arab estuary north-west Arabian Gulf. Ph.D. thesis. Education College, Basrah University.

9. **Al-Zaidi, Y. A. and Al-Rekabi, H. Y. (1996).** The effect of sewage effluent on bacteriological and chemical properties of Euphrates river in Al-Nassyria city, Iraq. Al-Qadisya jornal, 11(1):49-54.

APHA, American Public Health Association (2003). Standard methods for the examination of water and wastewater. 20th ed. Washington DC, USA.

10. **Barrell, R. A.; Hunter, P. R. and Nichols, G. (2000).** Microbiological standards for water and their relationship to health risk. Communicable disease and public health, 3(1): 8-13.

11. **Calmano, W.; Hong, J. and Forstner, U. (1993).** Binding and mobilization of heavy metals in contaminated sediments affected by pH and redox potential. Wat. Sci. Tech., 28(8):223-235.