وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية
كلية العلوم
قسم البيئة

دراسة بيئية بايلوجية لتأثير مياه الصرف الصحي على مياه نهر الديوانية

بحث تقدم به الطالب

علاء جميل عزيز هاشم

الى مجلس كلية العلوم ، جامعة القادسية وهو جزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس

بإشراف

د. هبة رياض جميل

2019-2018

بسم الله الرحمن الرحيم

(يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ)

صدق الله العلي العظيم

سورة المجادلة / الآية 11

الاهداء

الى من كلت انامله ليقدم لنا لحظة سعادة

الى من حصد الاشواك عن دربي يمهد لي طريق العلم

الى القلب الكبير (والدي العزيز)

..... الى من ارضعتني الحب والحنان

الى الحب والبلسم الشفاء (والدتي العزيزة)

..... الى القلوب الطاهرة والرقية والنفوس البريئة

الى رياحين حياتي (اخوتي)

.... الى من اخذت بيدي ورسمت الامل في طريقي مشرفتي ومعلمتي

(د. هبة رياض جميل)

الشكر والتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على اشرف الانبياء والمرسلين حبيب الله العالمين محمد المصطفى (صلى الله عليه واله وسلم) وعلى اهل بيته الاخيار المنتجبين الاخيار مدرسة العلم والدرع والحكمة بإتمام بحث بهذا الشكل

في بداية اتقدم الى من وقف على المنبر واعطى من حصيلة فكره لينير دربي أستاذتي **الدكتورة هبة رياض جميل** المحترمة بفضلها بالإشراف على البحث ولتوجيهاتها العلمية السديدة ومتابعتها الدقيقة التي كان لها الاثر الواضح في تقديم هذا البحث دعائي لها بدوام الصحة والتوفيق.

كما يشرفني ان اتقدم بالشكر الجزيل الى رئيس قسم البيئة المحترم

(ا.م.د خديجة عبيس حمود) والى أساتذتي المحترمين في قسم البيئة .

كما اتقدم بالشكر والتقدير الى دائرة مديرية بيئة الديوانية (شعبة المختبر) لتعاونهم معي في الامور البحثية، والشكر الى عائلتي الذين تحملوا مؤازرتي طيلة الدراسة وكتابة البحث ،وشكري الى اصدقائي والى كل من سادني وساهم في البحث .....

قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الايةالقرانية	2
الاهداء	3
الشكر والتقدير	4
قائمة المحتويات	5
الخلاصة	8-6
المقدمة	10-9
استعراض المراجع	21-11
طريقة العمل	32-22
النتائج	40-33
المناقشة	45-41
الاستنتاجات والتوصيات	47-46
المصادر	54-48

الخلاصة

أجريت الدراسة الحالية لمعرفة تأثير مياه الصرف الصحي على مياه نهر الديوانية حيث تم جمع العينات من المنطقة الجنوبية لنهر الديوانية وتحديدا في منطقة النسيج على التوالي لشهر تموز وتشرين الاول وتشرين الثاني شملت الدراسة قياس بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية وبعض العناصر الثقيلة ودراسة بعض ادلة التلوث البايلوجي مثل بكتريا القولون وبكتريا القولون البرازية وبعض انواع الطفيليات .

تراوحت قيم درجات الحرارة بين 26.7 لشهر تموز و14.1 لشهر تشرين الثاني حيث تراوحت قيم التوصيلية الكهربائية بين اقل قيمة لها 1241 مايكروسيمنز/سم في المحطة خلال شهر تشرين الثاني 2018 واعلى قيمة لها 1291 مايكروسيمنز/سم في شهر تموز ، سجلت نتائج الدراسة اقل قيمة للعكورة للمحطة في شهر تموز 2018 واعلى قيمة لها هي 51.7 33.2(NTU) هي تراوحت قيم المواد الصلبة الذائبة بين اقل قيمة 788 ملغرام /لتر خلال , (NTU) شهر تشرين الثاني 2018 واعلى قيمة لها هي 872 ملغرام /لتر خلال شهر تموز 2018 ،تراوحت قيم الاس الهيدروجيني خلال مدة دراسة بين اقل قيمة لها في شهر تشرين الاول حيث بلغت 7.1 واعلى قيمة لها 8 في شهر تشرين الثاني 2018،بينت نتائج الدراسة أن أقل قيمة للأوكسجين المذاب هي 8.0 في شهر تموز 2018 واعلى قيمة هي 8.9 لشهري تشرين الاول والثاني بالتتابع، بينت لتر خلال شهر /Caco3الدراسة أن اقل قيمة للقاعدية الكلية بلغت 150 ملغرام لتر في شهر /Caco3تشرين الثاني 2018 واعلى قيمة للقاعدية هي 160 ملغرام تموز 2018 ، بينت الدراسة ان اقل قيمة للعسرة الكلية هي 448 لتر في شهر تموز 2018 وأعلى قيمة لها في شهر تشرين الثاني /Caco3ملغرام لتر ،بينت الدراسة ان أقل قيمة لنسبة الكالسيوم /Caco3حيث بلغت 512 ملغرام في الماء هي 97.6 ملغرام/لتر في شهر تشرين الثاني 2018 واعلى قيمة هي 116.8 ملغرام/لتر في شهر تموز 2018، بينت الدراسة ان اقل قيمة للمغنيسيوم

هي 38 ملغرام/لتر في شهر تموز 2018 واعلى قيمة هي 65.3 ملغرام/لتر في شهر تشرين الثاني 2018، الكلوريد بينت الدراسة ان اقل قيمة للكلوريد هي 110.3 ملغرام/لتر في شهر تموز 2018 واعلى قيم له بلغت 138.8 ملغرام/لتر في شهر تشرين الثاني 2018 ، بينت نتائج الدراسة ان اقل قيمة للصوديوم هي 127.7 ملغرام/لتر في شهر تشرين الثاني 2018 واعلى قيمة له 135.8 ملغرام/لتر في شهر تموز 2018، سجل اقل قيم نسبة البوتاسيوم هي 11.4 ملغرام/لتر لشهر تشرين الثاني 2018 واعلى قيمة له 12 ملغرام/لتر في شهر تموز2018 ، اضهرت نتائج الدراسة ان قيم الكبريتات بلغت اقل قيمة لها هي 212.9 ملغرام/لتر في شهر تشرين الاول 2018 واعلى قيمة لها 342 ملغرام/لتر في شهر تموز 2018,

بينت نتائج الدراسة ان اقل قيمة للنترات هي 1.25 ملغرام/لتر في شهر تموز 2018 واعلى قيمة لها 5.6 ملغرام/لتر في شهر تشرين الثاني 2018، قيم الفوسفات متساوية طيلة فترة لدراسة حيث بلغت 0.1 ملغرام/لتر لكل من شهر تموز وشهر تشرين الاول وتشرين الثاني 2018 بينت لدراسة ان اقل قيمة للرصاص هي 0,02 ملغرام/لتر في شهر تشرين الاول 2018 واعلى قيمة له 0.08 ملغرام/لتر لشهر تموز2018، اما عنصر الحديد بينت الدراسة ان اقل قيمة للحديد هي 0.01 ملغرام/لتر في شهر تشرين الاول 2018 واعلى قيمة له هي 0.30 ملغرام/لتر في شهر تموز 2018

سجلت الفحوصات البايلوجية ارتفاع واضح حيث سجلت الدراسة أن العدد الكلي لبكتريا القولون قد ارتفعت خلال شهر تشرين الاول 2018 حيث بلغت 17% خلية في المل بينما انخفضت الاعداد الى 13 % خلية في المل خلال شهر تشرين الثاني 2018 ,

العدد الكلي لبكتريا القولون البرازية بينت لدراسة ان اعداد بكتريا القولون البرازية ارتفعت خلال شهر تموز2018 حيث بلغت 19% خلية في المل بينما انخفضت قيمتها الى 13% خلية في المل في شهر تشرين الثاني 2018,

سجلت الطفيليات أن اقل قيم لاعداد الدودة الدبوسيه هي 19% خلال تشرين الثاني 2018 واعلى قيمة في شهر تموز2018 حيث بلغت 28% ،بينت الدراسة ان اقل قيم لدودة البقر الشريطية هي 4% خلال شهر تشرين الثاني2018 بينما ارتفعت اعدادها خلال شهر تموز 2018 بلغت 6.1% ،حيث بلغت اقل اعداد لدودة كبد الاغنام خلال شهر تشرين الثاني2018 7% بينما ارتفعت الى 8 % في شهر تموز 2018 . بينت الدراسة الى عدم وجود دودة البلهارسيا خلال شهر تشرين الثاني 2018 حيث بلغت 0% بينما سجلت اعلى اعداد في شهر تموز2018 بلغت 2.9% .بلغت اقل قيم لاعداد الجياردیا في شهر تشرين الاول 2018 بلغت 33% بينما اعلى قيم هي 40.1% في شهر تموز 2018

المقدمة

يعتبر الماء ركنا اساسيا من الاركان التي تهيئ الظروف الملائمة للحياة واستمرارها وهو العمود الفقري لكل الفعاليات الانشطة بشرية كانت او صناعية .ان الماء كان ولا يزال الحجر الاساس الذي قامت علية المدينة والحضارة واستمرارها منذ فجرها لوقتنا الحاضر ،فالماء ضروري لبقاء الانسان على قيد الحياة أذ يحتوي جسم الانسان على نسبة ماء (58-65%) من وزنه على الرغم من ضرورة الماء لدى الانسان فانة في بعض الاحيان يتعرض للتلوث مما يعيق استخدامها في بعض الاحيان وخاصة بالنسبة للإنسان حيث تمر انهار العراق بصورة عامة بانحدار وتردي متعلق بنوع الماء وذلك نتيجة لتعدد مصادر التلوث فيه وعدم وجود استراتيجيات لتطوير وتعزيز الاسس لتوفير ماء نضيف ،تعدُّ مخلفات الصرف الصحي من أبرز مصادر تلوث الماء داخل المدن، لما تحتويه من مواد كيميائية وبايلوجية ضارة ومواد سامة صعبة التحلل. تجري هذه المخلفات عبر شبكات الصرف الصحي (الثقيلة والأمطار) العامة في المدينة، والتي تشتمل على مخلفات مياه المنازل والفنادق والمستشفيات والمطاعم والمؤسسات أو المنشآت المشابهة لها فضلا عن مياه الأمطار والمياه المستخدمة في غسل الطرق والساحات العامة ومغاسل غسل السيارات، و إن معظم نواتج هذه المخلفات تتكون من مواد سامة ومعادن ثقيلة ومركبات كميائية وعضوية وجراثيم وفيروسات ومساحيق الغسيل ، فضلاً عن كونها غنية بالأملاح و لاسيما ملح البروون المستخدم في مساحيق الغسيل ومواد التنظيف المستعملة في المنازل.

أنَّ تصريف مياه الفضلات غير المعالجة بشكل مباشر الى الأنهار تزيد من تلوث البيئة المائية وتدمر مواقع تكاثر الأسماك وزيادة عكور ة المياه واسوداد في الطبقة السفلية للجسم المائي ما يجعلها غير صالحة للاستخدامات البشرية المختلفة، و إ نَّ احتواء مياه الصرف الصحي على المغذيات وبخاصة مركبات النايتروجين والمعادن الثقيلة السامة والمركبات الهيدروكاربونية يؤدي الى حدوث ظاهرة الإثراء الغذائي وزيادة عمليات الأيض بها الطحالب ما يؤدي الى تكاثرها وتنشيط عمل البكتريا، ومع زيادة عمليات التحلل البايولوجي للطحالب سيؤدي الى

التقليل من نسبة الاوكسجين المذاب في الماء ومن ثم الى تعفنه وعدم صلاحيته للشرب بسبب أهمية موضوع تلوث الماء جاءت فكرة هذا البحث التي اجهت الى اجراء الفحوصات المختبرية لمياه نهر الديوانية في المنطقة الجنوبية التي تتصف بوجود بعض الانشطة البشرية المتمثلة بمعمل المطاط ومعمل النسيج وبعض الاراضي الزراعية والمنازل وانابيب مياه الصرف الصحي .

استعراض المراجع

1-1الاطار المفاهيمي للماء

الماء هو ذلك المركب الكيميائي السائل الشفاف الذي يتركب من ذرتين هيدروجين وذرة اوكسجين ورمزه الكيميائي H2o ،ويحتل الماء 71%من مساحة الكرة الأرضية ومتواجد بصورة محيطات وانهار وبحار، مياه جوفية، مياه امطار واخيراً على شكل ثلوج. كما يتواجد في الخلية الحية بنسبة (50-60%)في عالم النبات والحيوان ولا يتوقف الأمر عند هذا الحد وانما يمتد وجود الماء الى العالم الخارجي في الغلاف الجوي حيث يكون على صورة غلاف ماء، ويشكل الماء احد الأعمدة الرئيسية لحياة الأنسان بشكل خاص، حيث يدخل الماء في تركيب جميع الأجسام الحية وبنسب تتراوح ما بين (70-90%)من وزنها، فالأنسان البالغ من الوزن (70) كيلو غرام يحتاج يوميا الى لترين ونصف من الماء يدخلها عبر الاكل والشرب.

ونتيجة لأهمية الماء باعتباره احد اهم الموارد الطبيعية التي ترتكز عليها كافه الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية في مختلف المجالات الزراعية والصناعية . ولذلك ساد الاعتقاد في هذا القرن بأن الموارد المائية هي موارد طبيعية غير محدودة وغير قابله للاستنزاف بحيث يمكن استخدامها دون ضوابط تشريعيه او علميه . وبالتالي احتلت المياه دورا ثانويا في حسابات التنمية ، الآن النمو السكاني وازدياد استهلاك المياه من مختلف القطاعات التنموية التي شهدت تطورا كبيرا وسريعا في النصف الثاني من القرن الحالي وظهور ازمات مائية جديه في مناطق متعددة مما ادى الى تغير واضح في المفاهيم المتعلقة بموارد المياه . فنشأت تطورات جديده اتحولت تدريجيا الى قناعات راسخه مفادها ان الموارد المائية هي موارد محدده وقابله للاستنزاف وان الكثير من مصادر المياه اصبحت عرضه للتلوث وخاصة في المناطق الصناعية ومناطق التكيف الزراعي.

1-2 بشكل عام تتكون عملية المعالجة بثلاث مراحل (Cunningham and Raven et al,2010)

1. المعالجة الابتدائية Primary treatment:تهدف هذه المعالجة الى ازالة المواد الطافية والعالقة مثل الرمال والمواد الصلبة والزيوت والشحوم باستخدام المشابك والتعويم (التطويف)
2. المعالجة الثانوية او الحيوية Secondary or biological treatment: تحدث في هذه المرحلة عملية تحطيم المواد العضوية باستخدام طرق مختلفة مثل احواض التهوية (الحمأة النشطة)وبحيرات الاكسدة والمرشحات الوشيلة

3.المعالجة الثالثية او المتقدمة Tertiary or advanced treatment:تهدف هذه لمرحلة الى تحسين نوعية المياه التي تمت معالجتها في المراحل السابقة بإزالة عناصر مثل النترات والفوسفات والمعادن الثقيلة والبكتريا والفيروسات والمغذيات النباتية .

1-3 تلوث المياه

يقصد بتلوث المياه هي وجود تغيير في مكونات المجرى او تغيير حالته بطريقه مباشرة او غير مباشره ، بسبب نشاط الانسان بحيث تصبح المياه اقل صلاحيه للاستعمالات الطبيعية المخصصة للشرب وللزراعة.

ويعرف التلوث انه التغير في قيم الخواص الفيزيائية والكيميائية اوالبايلوجية بتركيز او صفة تجعل الماء ضارا للإنسان او الاحياء او الممتلكات (السعدي 2006)

وبسبب ازدياد النشاطات الصناعية والزراعية والتنموية في كثير من النواحي فقد ادت الى زياده تلوث المياه

ان تلوث المياه بأنواع مختلفة من الملوثات اصبح يشكل قلقاً متزايداً بسبب الاخطار التي يلحقها بمصادر المياه المستخدمة من قبل الانسان اضافة الى تدميره للحياة المائية

وقد وجد ان النباتات والأحياء المائية الاخرى هي الاكثر تأثراً لتلوث الماء بمختلف الملوثات العضوية واللاعضوية كالمبيدات والعناصر الثقيلة وفضلات الماء الحار (Hodges, 1989). كما ان لتلوث المياه تأثيرات شاملة منها اصابة الملايين من البشر بالأمراض المختلفة وتحطيم النظام البيئي وازالة التنوع الحياتي Biodiversity للكائنات وتسببه في تلوث النظام المائي (Longley, 1996).

ولعل اخطر ما في تلوث النظام المائي هو تراكم الملوثات المختلفة في اجسام الاحياء المائية وزيادة تركيزها من مستوى غذائي الى اخر (Van den Broke et al., 2002).

ان اهم المؤشرات التي تؤثر في نوعية المياه تتضمن الخصائص الكيميائية (الاملاح والمواد الكيميائية) والفيزيائية (الحرارة والاشعاع) والاحيائية (العوامل المرضية والطفيليات) والحسية (الطعم واللون والرائحة)

ويتفق اغلب الباحثين على ان اخطر المجاميع الملوثة للمياه السطحية تتمثل بالمركبات العضوية والعناصر الثقيلة والمنظفات ومركبات الفسفور والمركبات العضوية المصنعة والمواد المشعة (Clark, 1998).

اذ يبدأ تلوث الماء بصورة عامة من قبل الانسان الذي يستهلك كميات كبيرة من المياه الصالحة النقية ويحولها الى مياه ملوثة تطرح في مياه الانهار (بوران وابودية ،2003)

تعد طرح فضلات مياه الصرف الصحي هي من المشاكل والمصادر الرئيسية لتلوث المياه حول العالم (UNESCO-WHO-UNEP,1996)

بسبب احتوائها على الكثير من الملوثات الكيميائية والفيزيائية مثل الرمال والشوائب والمواد الصلبة ،والكيميائية قد تكون عضوية مثل الهيدروكربونات والشحوم والزيوت والاسمدة والمبيدات والفينولات او لا عضوية كالأحماض والقلويات والعناصر الثقيلة والفسفور والنتروجين والكبريت او ملوثات غازية مثل غاز الميثان والامونيا وكبريتيد الهيدروجين ،وهناك ايضا ملوثات الحيوية مثل الاحياء المجهرية بمختلف انواعها كالبكتريا والفيروسات والديدان (منظمة الصحة العالمية 2004)

1-4 مياه الصرف الصحي وتأثيرها ومعالجتها

أن زيادة الاعداد السكانية والبشرية ادت الى تطور المدن بمختلف المستويات الاجتماعية والاقتصادية والصناعية مرافقة لزيادة استهلاك المياه بصورة كبيرة لتلبية الاحتياجات مما ينتج زيادة في كمية الفضلات ونوعية الملوثات التي تحملها ،

تعد مياه الصرف الصحي من اهم المشاكل البيئية والصحية التي يواجها العالم الثالث في وقتنا الحاضر بسبب عدم اعطاء الاولوية لمعالجة مياه الفضلات لذلك تصرف هذه المياه بشكل مباشرالى الكائنات الحية التي تعيش في الماء دون معالجة وبذلك سوف يزداد معدل تلوث النهر وفقدان الحياة المائية واستهلاك الحيوانات والنباتات للمياه الملوثة وفي النهاية تصل الى جسم الانسان مسببة مشاكل صحية مختلفة (Danazumi andBich,2010) تعتمد تأثير هدة الملوثات في المياه على كميتها ونوعية هذه الملوثات التي لا بد من اجراء معالجة لها قبل طرحها وبخلاف ذلك سوف تسبب اضرار مباشرة على مختلف الكائنات الحية وقد تسبب تغير كبير في وفرة هذه الكائنات (مولود واخرون، 1991)(الربيعي 2002)

أن مياه فضلات الصرف الصحي هي مختلف انواع المياه الصادرة عن الفعاليات البشرية المختلفة المنزلية او الصناعية او التجارية ويطلق عليها غالبا مياه المجاري لأنها غالبا تنتقل عن طريق في شبكات المجاري العامة في المدينة (منظمة الصحة العالمية 2004)او هي المياه الناتجة عن الاستعمالات المختلفة التي قد تختلط مع مياه الفضلات العادمة الصناعية (الصفدي والضاهر،2008)

تشكل نسبة مياه الفضلات حوالي 80% من المياه العذبة المستهلكة في المدن وتتألف من الماء بنسبة 99% والملوثات الضارة والشوائب المختلفة بنسبة 1% (منظمة الصحة العالمية (2003)كما ان انجرافات المدن تجد في النهاية طريقها الى شبكات المجاري غالبا تكون اكثر سوءاً من مياه الفضلات المنزلية لأنها تحمل املاح من الطرق والنفايات وفضلات الحيوانات ومخلفات عمليات البناء وانبعاثات غازات وسائل النقل التي تغسل بواسطة الامطار مثل الاسبستوس والسيانيد والكلوريد آت والنحاس والخارصين والزنك والزيوت والشحوم وحامض الكبريتيك والفضلات العضوية (Raven et.al,2010) كما ان اختلاط مياه الفضلات الصناعية مع مياه المجاري في المدن تؤدي الى زيادة نسبة المعادن الثقيلة في مياه الصرف الصحي (Slomkiewicz and Zdenkowski,2003) كما تحوي مياه الصرف الصحي على كميات من المنظفات بصورة كبيرة يؤدي طرحها لتكوين رغوة على سطح الماء قد تعيق عمليات التبادل الغازي بين الماء والهواء كما انها تسبب زيادة في تركيز الفوسفات غي المياه (السعدي 2006) ان احتواء مياه الصرف الصحي على النتروجين والفسفور يؤدي الى حدوث ظاهرة الاثراء الغذائي *Eutrophication* التي تؤدي الى نمو الطحالب بشكل وفير وخصوصا بعض انواع الطحالب الضارة مثال الطحالب الخضر المزرقة *Cyanobacteria* التي لا تستهلك كغذاء للافقاريات والهائمات الحيوانية التي تعيش في المياه مما يعكس على التوازن البيئي

(Agarwal,2009a) وينتج بظاهرة الاثراء الغذائي زيادة ملحوظة في الكتل الحية التي يؤدي الى موتها وبذلك تترسب وتستهلك كمية من الاوكسجين المذاب لتحللها وبذلك تعرض حياة الحيوانات الى لخطر وتوين روائح غير مرغوب فيها (Smol,2008)

تعد مياه الصرف الصحي مصدر للأحياء الممرضة كالبكتريا مثل

Vibrio cholerae، *Salmonella spp*. *Shigella spp*. وبعض انواع الديدان مثل *Taenia spp*،*Shistosoma spp*. والابتدائيات مثل *Giardia spp*، *Entamoeba*

spp.والفايروسات انواع *rotavirus*،*hepatitis A&E* .اذ تسبب هذه الاحياء المجهرية غالبا امراض الكوليرا والتيفوئيد والامراض الجلدية (الاكزما)

بسبب التأثيرات السابقة الذكر لا بد وجود طريقة لتقيل الاضرار الناتجة من طرح مياه الصرف الصحي الى النهر فقد أنشأت بعض الدول محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي لتقليل الملوثات الى الحد المسموح به الذي لا يسبب مشاكل للكائنات الحية لتي تعيش في المياه وتتضمن المعالجة مجموعة من العمليات الفيزيائية والكيميائية والحيوية التي تجري على المياه بهدف تحسينها وتقليل نسبة الملوثات التي تحتويها (السعدي واخرون 1996,)(ابراهيم ،2009)

1-5 الخواص الفيزيائية والكيميائية للماء

ان الصفات المياه الفيزيائية والكيميائية دور كبير في التأثير على الكائنات الحية المتواجدة في المياه اذ تلعب درجة الحرارة والعكورة والاس الهيدروجيني والتوصيل الكهربائي دورا في التفاعلات الكيميائية للمياه وتؤثر على ايض الاحياء المائية وقدرتها على التنافس(Weinter،2000) وبالتالي تعتمد كمعيار لتقييم نوعية المياه ،يؤدي طرح الفضلات المعالجة جزئيا او غير المعالجة الى فساد الاجسام المائية وحدوث اضرار صحية ناتجة عن التأثيرات السلبية للصفات الكيميائية والفيزيائية

قد لاحظ التميمي(2006) زيادة في اغلب لخصائص الفيزيائية والكيميائية المقاسة عند دراسته لتلوث الجزء الاسفل من نهر ديالى .

- **الخصائص الفيزيائية**

1. درجة الحرارة :تعد من اهم الخواص الفيزيائية للماء والمؤثرة على البيئة المائية لان عند زيادتها سوف تغير من الخواص الفيزيائية والكيميائية مؤديا حدوث اضرار في النظام (Agarwal,2009) وتتاثر درجة الحرارة بالعديد من العوامل وخاصة بالنسبة الى الموقع من خطوط الطول والعرض وارتفاع عن مستوى البحر والوقت ووجود الغيوم .ان تغير درجات الحرارة سوف يؤثر على كثافة المجاميع السكانية في البيئة المائية (الراوي واخرون2002) ودرجة الحرارة تؤثر على كمية الاوكسجين المذاب حيث كلما زادت درجات الحرارة قلت كمية الاوكسجين المذاب (Williams and Shaw1982)

2. عكورة الماء:هي كمية المواد العالقة الصلبة مثل دقائق الرمال او التربة او المواد العضوية او اللاعضوية وقد تكون بسبب وجود كائنات حية او بكتريا (عباوي وحسن،1990)وعند زيادة العكور سوف تعرقل وصول الضوء الى اعماق الماء وبذلك تعيق عملية البناء الضوئي للهائمات النباتية وبذلك سوف تقل المغذيات وتقليل المنتجات الحية
3. التوصيلية الكهربائية :احد عوامل الفيزيائية التي تستخدم لقياس تركيز الايونات والاملاح على التوازن الكيميائي للمياه وتقييم تأثيراتها بشكل عام على النبات والحيوان ،وهي دلالة على تركيز الاملاح الذائبة في الماء ومياه الفضلات (Apha,2003)وقد اشار التميمي عند دراسته لنهر ديالى حدوث ارتفاع ملحوظ لقيم التوصيلية الكهربائية وهذا يعني زيادة الاملاح التي تؤثر على نوعية المياه وبذلك جعل هذه المياه غير مستساغة او غير صالحة للشرب
4. المواد الصلبة العالقةTSS والمواد الصلبة الذائبةTDS :تتكون هذه المواد من مجموعة من مركبات الكربونات والبيكربونات وفوسفات البوتاسيوم والمغنيسيوم والكالسيوم والمواد العضوية والمنغنيز وبعض الاملاح (Mahanand et al,2010)وتعمل هذه المواد على حجب كمية الضوء الواصلة الى الاعماق وبذلك تقلل عملية البناء الضوئي كما تؤثر على درجات الحرارة وكمية امتصاص المواد السامة كما قد يكون ارتفاع المواد الصلبة العالقة تأثير على احياء المياه العذبة كونها تؤثر على تنظيم الضغط الاوزموزي (McCulloch et al,1993)

- الخواص الكيميائية للماء

1. الاس الهيدروجيني ph:اهم العوامل المؤثرة على البيئة المائية لان معظم الفعاليات الحيوية للكائنات الحية تعتمد علية ،عندما تكون قيمة ph منخفض فان معظم العناصر تكون ذائبة ومع زيادته فأن كاربونات وهيدروكسيدات التي قد تستقر كرواسب في قعر النهر (Agarwal, 2009b) تتأثر قيمة الاس الهيدروجيني بوجود الاحماض والعمليات الحيوية
2. الاوكسجين المذاب DO: احد اهم صفات الكيميائية لما لها من تأثير على الكائنات الحية المتواجدة في الماء ويعد من قياسات المستخدمة لتحديد نوعية المياه لأنه يعكس العمليات الحيوية والفيزيائية الموجودة في الماء (Sang pal et al,2011.)ويتأثر بعوامل منها الحركة السطحية والعمق والامواج وتعد النباتات التي تعيش في الماء مصدر مهم للأوكسجين كما يعتمد على درجات الحرارة وتركيز الاملاح والمواد العضوية قد اوضح طليع (1999)ان انعدام الاوكسجين المذاب في مياه فضلات الصرف الصحي سببه ارتفاع في نسبة المواد العضوية الذي يؤدي تحللها الى استهلاك الاوكسجين .

3. العسرة :هي الايونات الموجبة متعددة الشحنة في المحلول وخصوصا ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم بالإضافة الى أيونات الالمنيوم والخارصين والحديد (APHA,2003) وتتشكل على هيئة املاح الكربونات والبيكربونات وكبريتات والكلوريد آت (عباوي وحسن ،1990) كما أن طرح مياه الفضلات للأنهار تؤدي الى زيادة العسرة (الغانمي واخرون 2009) وبزيادة نسبة العسرة ف المياه تجعلها غير ملائمة للاستخدامات البشرية والصناعية وقد تكون ضارة للأسماك بسبب سميتها (Lind,1979)
4. ايون الكالسيوم ca: يلعب دور مهم في قيمة الاس الهيدروجيني ويعد من اهم العناصر لأنه يدخل في تركيب الكائنات الحية فهو يدخل في تكوين العديد من اللافقاريات المائية مثل الاصداف وتكوين العظام في جميع الكائنات الحية (UNESCO/WHO/UNEP, 1996)
5. المغنيسيوم mg:يدخل في تراكيب الكلوروفيل في النباتات وفي انزيمات النقل بعمليات الفسفرة للطحالب كما تكون الحاجة في العمليات الايضية قليلة لما له وجود في المياه العذبة (Wetzel،2001)
6. الصوديومNa: احد عناصر المتوفرة في الطبيعة يتراوح نسبة تركيزه من نسبة عالية في المياه الجوفية الى نسبة قليلة في المياه السطحية الى عالية جدا في المياه البحرية (منظمة الصحة العالمية ،1997) ويدخل في عملية تنظيم السوائل داخل الجسم كما يؤثر على الحالة الفسلجية للجسم اذ التراكيز العالية تؤثر على الاشخاص الذين لديهم اضطرابات قلبية (APHA,2003)
7. البوتاسيوم K : اقل وفرة وذوبان من الصوديوم (Hem,1989) حيث يمثل ترتيبه العنصر السابع في الطبيعة علما تركيزه قليل في مياه الشرب .
8. الكلوريدآت :تنتج في الماء عن طريق ذوبان الصخور الرسوبية غالبا وتعد عمليات البزل اهم مصادر الكلوريد آت بشكل عام فضلا عن مصادر البشرية والصناعية (منى ,2001) ان التركيز العالي للكلوريد يشير الى تلوث المياه بفضلات الصرف الصحي لأن الانسان والحيوانات تطرح كميات كبيرة من الكلوريدآت
9. الكبريتات : تعد ايونات الكبريتات هو الشكل الشائع للكبريت وتعد الصخور الرسوبية ذات طبيعة جبسيه المصدر الرئيسي للكبريتات الذائبة في الطبيعة كما يعد غاز ثاني اوكسيد الكبريت الموجود في الجو الذي يصل المياه عن طريق المطر يعتبر مصدر للمياه السطحية (WHO,1997) كما تنتج من تحلل المركبات التي تحتوي على الكبريت التي تطرح مع مياه الصرف الصحي ،والكبريتات تسبب العسرة الدائمية وخاصة عند وجودها شكل

كبريتات الكالسيوم والمغنيسيوم تدخل كمواد مسببة للملوحة وتعطي طعما ملحيا (عباوي وحسن ، 1990)

10. النترات:تعد النترات الشكل الشائع للنتروجين اللاعضوي في البيئة المائية ان شرب المياه الحاوية على كمية كبية من النترات سوف تسبب مرض زرقة الاطفال ،كما وجوده مع الفوسفات تسبب ظاهرة الاثراء الغذائي (السعدي،2006) تدخل النترات الى المياه العذبة من مصادر مختلفة من انجرافات المدن والاراضي الزراعية

11. الفسفور: يوجد بعدة اشكال في البيئة المائية منها الذائبة والعالقة دقائقي والفوسفات الفعالة ويلعب الاس الهيدروجيني دور في تحديد طبيعة التركيب الكيميائي لمركبات الفسفور وتصل الفوسفات الى الانهار عن طريق ما تنقله المبازل من الاراضي الزراعية المعاملة بالأسمدة الفوسفاتية او بسبب تحلل النباتات او الطحالب (علكم وعبد ،2005) وقد اوضح(الناشي ,2002) في دراسته ظاهرة الاثراء الغذائي في نهر الدغارة ان ارتفاع نسبة الفوسفات على التوالي ادت الى ضهور هذه الظاهرة والناتجة عن طرح مياه الفضلات المحملة بمساحيق الغسيل وفضلات الانسان الغنية بالمركبات النيتروجينية .

12. التلوث بالعناصر الثقيلة : أن المصدر الاساسي للعناصر الثقيلة هي ناتجة غالبا عن تجوية الترب او الصخور او عن طريق نواتج بشرية او من تصاريف الفضلات الصناعية والمنزلية ، كل الكائنات الحية تحتاج العناصر الثقيلة في اجسامها وفي عملياتها الحيوية لكن بتقادير معينة مثل الحديد والرصاص والمنغنيز والنحاس وعند تجاوز هذه التقادير تصبح هذه العناصر سامة وهناك عناصر ثقيلة حتى اذا توجد في الجسم بتقادير قليلة تكون سامة مثل الكادميوم والفضة والرصاص والزئبق .(Culha et al،2010)صنفت العناصر الثقيلة ملوثات قاتلة او تحت قاتلة (Duffus,2002) وتأثيرها مباشر على الكائنات الحية وتاثيرات ضارة جدا على البيئة والصحة البيئية وكذلك على كافة الكائنات الحي المتواجدة في الماء من حيوانات ونباتات وغيرها ،ان مياه فضلات المنازل تكون غنية بالعناصر الثقيلة منها الكوبلت والكروم والخارصين والزرنيخ وتطرح هذه في مياه النهر مما تسبب مشاكل الى الاجسام المائية (Agarwal, 2009b) ان استخدام الانهار بصورة عامة لتصريف مياه الصرف الصحي هو العامل الرئيسي في ارتفاع نسبة العناصر الثقيلة في النهر وتقسم العناصر الثقيلة بشكل عام الى عناصر ذائبة وهي ايونات العناصر او مركباتها الكيميائية وعناصر دقائقي وهي الكائنات الحية التي تحوي على العناصر وكذل قد تكون جزيئات غير حية مثل الطين او مركبات كلسية عالقة في الماء قد درس اربع عناصر ثقيلة في محافظة بابل نهر الحلة الرئيسي هي (pb.cd.Hg.Al) وجدت ان تراكيزها اعلى من الحد المقرر من

قبل منظمة الصحة العالمية وبلغ تراكيزها (75.36.114.434 مايكروغرام/لتر على التوالي) كما درس Al-Juboury 2002 ان التلوث بالعناصر الثقيلة في نهر دجلة ووضح ان الترابط بين العناصر الثقيلة وعناصر الطين في الرواسب يشكل مصدر للتلوث الطبيعي للنهر بسبب طرح مياه الصرف الصحي في مياه فضلات النهر .

1-6 التلوث البيولوجي

ان طرح فضلات الانسان تعد الوسيلة لدخول الاحياء المجهرية كالبكتريا والفيروسات والطفيليات المعدية والمايكروبات الاخرى الى الماء او عن طريق بعض الصناعات التي تستخدم هذه الاحياء مثل الدباغة والجلود والمجازر والصناعات الغذائية مثل معامل الالبان وتعليب المواد الغذائية (Mrello et.al,2006) ان نسبة الامراض المنتشرة في العالم تعود الى عدم المعالجة الصحيحة لمياه الصرف الصحي وأن اغلب الامراض المتفشية هي ناتجة عن الممرضات البكتيرية المتنقلة في الماء التي تعود الى جنسي السالمونيلا والشيكلا (Santra,2010) ان بعض الاختبارات قد تكون صعبة للكشف عن البكتريا بسبب صعوبة زرعها وتنميتها في المختبر وبالإضافة الى ان المسببات المرضية وراء الامراض المتعلقة غير معروفة لذلك سيكون فحص جميع المسببات المرضية قد تكون موجودة مكلفة جدا ومستهلك الوقت لذلك فان العلماء المسؤولين عن السياسة البيئية اوصوا باستخدام الادلة الميكروبية لتلوث المياه بدلا من البحث عن المسببات المرضية (Knee et al.,2008) هناك ادلة بكتيرية تدل على ان المياه ملوثة بالتلوث البرازي للإنسان والحيوان وهذه الادلة لها خصائص قد تكون غير ممرضة وتوجد بصورة طبيعية في الانسان اوالحيوان توجد بأعداد اكبر من اعداد المسببات المرضية غير قادرة على التضاعف في البيئة وقابلة للكشف بواسطة الوسائل السريعة والسهلة (Goodwin et al .,2009)

تستخدم بكتريا القولون(Total Coliforms(TC وبكتريا القولون البرازي Feacal coliforms (FC) كدليل على التلوث البرازي لان بكتريا القولون معترف بها دوليا في تقييم النوعية الميكروبية للمياه وأن قياس بكتريا القولون البرازي ثبت المؤشر الرئيسي للتلوث البرازي للمياه (Fernandez-Alvarez *et al.*,2009)

وبكتريا القولون هي Coliforms bacteria هي مجموعة من البكتريا المعوية Enterobacteriacea التي تتصف بكونها لا هوائية اختيارية سالبة لصبغة كرام ذات شكل عصوي احمر لا تكون السبورات تخمر سكر اللاكتوز وتنتج حامض وغاز خلال

24ساعة وبدرجة حرارة 35 م وتشمل *Klebsiella* و *E. Coli* و*Enterobacter* و *Citrobacter*

(Tharannum *et al*.2009؛ Berlutti et al.,2008) والغرض من فحص بكتريا القولون هو تقييم كفاءة عمل محطات معالجة الصرف الصحي (APHA,.2003)

اما بكتريا القولون البرازية Feacal coliforms هي مجموعة من بكتريا القولون تضم جميع الانواع التي لها قدرة على تخمير سكر اللاكتوز بدرجة حرارة 44.5 م وتشمل بكتريا *Klebsiella pneumonae* و *Ecoli* وجود هذه الانواع من البكتريا دليل على التلوث البرازي للماء ومصدرها فضلات الانسان والحيوانات ذات دم حار (Bitton.,2005)

اما بكتريا المسبحيات البرازي Feacal streptococci فهي كرويات موجبة لصبغة كرام لفحص الكتاليز غير مكونة للسبورات حيث تحلل للاسكلين وتنمو بدرجة حرارة 35 م على وسط زراعي يحوي على الاملاح الصفراء وازايد الصوديوم (Cabral.,2010) وتشمل هذه البكتريا ارا *S. faecium* و *S. faecalis* و *S. equines* و S.*gallinarum* و *S. avium* و *S.bovis* .(APHA.,2003) وتستخدم في المياة العذبة والبحرية لتحديد التلوث البرازي وكدليل اضافي على كفائة معالجة مياه الصرف الصحي وتحديد التلوث الناتج عن انجراف السطحي للمياه الجوفية ومياه السطحية (APHA.,2003'WHO.,1997) .

هناك بعض انواع **الطفيليات** تعتمد على الماء او بعض العوائل التي تعيش في الماء اهمها البلهارسيا المانسونية ودودة الدبوسية والجياردیا ودودة الاسكارس ودودة البقر الشريطية والدودة الكبدية وغيرها من الطفيليات التي تكمل دورة حياتها في الماء وتنتقل اطوار او بيوض هذه الطفيليات الى الماء اثناء التبرز او التبول في الماء حيث يكملون جزء من حياتهم داخل القواقع والاسماك

طريقة العمل

منطقة الدراسة

يمثل نهر الديوانية الفرع الغربي لشط الحلة الذي يمر بمدينة الديوانية والسدير والحمزة والرميثة والذي يتفرع الى ثلاث فروع تتلاشى مع الاراضي الزراعية ويبلغ طوله 124كم (الخشاب واخرون،1983)

يتراوح عرض النهر بين (50-40) وعمقه (4-3 م)ويعد النهر من اهم مصادر المياه في المدينة ويخترق النهر المدينة وتصب فيه مخلفات صناعية وبشرية متعددة .

تقع منطقة الدراسة على نهر الديوانية حيث جمعت العينات جنوب مدينة الديوانية قرب معمل النسيج في منطقة النسيج تحديدا وتتصف هذه المنطقة بوجود بعض الانشطة البشرية المتمثلة بمعمل المطاط ومعمل النسيج وبعض الاراضي الزراعية والمنازل وبعض انابيب طرح مياه الصرف الصحي

جمع العينات

تم جمع العينات لمدة 3 اشهر من محطتي الدراسة وبصورة متتالية (ايلول –تشرين الاول – تشرين الثاني)

- جمعت بواقع عشر مكررات من مواقع مختلفة من المنطقة الجنوبية لنهر الديوانية لغرض اجراء الدراسات البايلوجية لفحص الملوثات المايكروبايلوجية

- توقيت اغلب اخذ العينات هي الساعة العاشرة صباحا

تحضير المحاليل

اتبعت الطرق الموضحة من قبل جمعية الصحة العالمية (APHA,2003) لتحضير بعض المحاليل والكواشف كما يلي

- المحلول الملون :يستخدام هذا المحلول في اختبار النترات ويحضر من اضافة 100مل من حامض الفسفوريك و 10 غرام من Sulfanilamide الى 800 مل من الماء المقطر الخالي من الايونات وبعد ذوبان المادة يتم اضافة 1 غرام من Nephthys)ethylene N-(1-diamine hydrochloride

الفحوصات الفيزيائية

- **درجة الحرارة**: يتم قياس درجة حرارة الماء في المحرار الزئبقي بشكل مباشر وعلى النهر
- **التوصيلية الكهربائية :**

تم قياس التوصيلية الكهربائية بواسطة جهاز قياس التوصيلية الكهربائية sense ion 5 شركة (HACH) وبعد معايرته بالمحاليل القياسية وعبر عن النتائج بالمايكرو سيمنز/سم

- **العكورة :**

استعمل جهاز قياس العكورة TurbiDirect بعد معايرته بالمحاليل القياسية لقياس العكورة وعبر عن النتائج (NTU)

- **المواد الصلبة الذائبة الكلية**

اتبعت الطريقة الموضحة من قبل جمعية الصحة العامة الامريكية (APHA,2003) وذلك بترشيح100 مل من العينة خلال ورقة ترشيح 0.5مايكرومتر ثم بخر الراشح في فرن درجة حرارته (م 105-103) لتقدير قيمة المواد الصلبة الذائبة وعبر عن النتائج بوحدات ملغرام /لتر

الفحوصات الكيميائية :

- **الاس الهيدروجيني :**

تم قياس الاس الهيدروجيني بواسطة جهاز قياس الاس الهيدروجيني موديل PH meter 3320 بعد معايرته بالمحاليل الدارئة القياسية

- **الاوكسجين المذاب DO**

اتبعت طريقة ونكر (تحوير الازايد)والموضحة من قبل جمعي الصحة العامة للأمريكية (APHA,2003) لتحديد كمية الاوكسجين المذاب عند تثبيتها حلقيا ثم تأتي بعدها عملية التسحيح مع محلول ثايوسلفات الصوديوم (0.025 M) وعبر عن النتائج بالملي غرام /لتر

- **القاعدية الكلية**

اتبعت الطريقة الموضحة من قبل Maita (2004) لعينات الماء في تقدير القاعدية لتصحيح 100مل من العينة مع محلول قياسي من حامض الكبريتيك واستخدام المثيل البرتقالي كدليل وتم لتعبير عن النتائج بوحدات مل غرام /Caco3 لتر

- **العسرة الكلية**

تم تقدير العسرة الكلية باتباع الطريقة المذكورة في (APHA,2003) وذلك بتسحيح 50 مل من العينة المخففة من Na2EDTA القياسي (0.01M) بعد اضافة 1 مل من المحلول المنظم واستخدام صبغة EriochroeBlackT كدليل وعبر عن النتائج بوحدات مل غرام Caco3/ لتر

- **عسرة الكالسيوم**

تم تقدير عسرة الكالسيوم باتباع الطريقة المذكورة (APHA,2003) وذلك بتسحيح 50 مل من العينات مع محلول Na2EDTA (0.01M) بعد اضافة 2 مل من المحلول هيدروكسيد الصوديوم (0.01M) لرفع قيمة الاس الهيدروجيني الى (12-13) واستخدام صبغة الميروكساید كدليل وعبر عن النتائج بوحدات مل غرام /Caco3 لتر

- **المغنيسيوم**

اتبعت الطريقة (APHA,2003) لحساب تركيزالمغنيسيوم في العينة وحسب المعادلة الاتية

Mgmg/ L = [total hardness (as mg CaCO3/L) – calcium hardness

as mg(CaCO3/L)] × 0.243)

وعبر عن النتائج مل غرام /Caco3 لتر

- **الصوديوم والبوتاسيوم**

قيست تراكيز الصوديوم والبوتاسيوم بواسطة جهاز المطياف الضوئي اللهبي Flame photometer موديل Elico انكليزي المنشأ وعبرت عن النتائج بوحدات

مل غرام /Caco3 لتر

- **الكلوريد**

اتبعت طريقة حسابية لمعرفة تركيز الكلوريد في مياه نهر الديوانية وهي طريقة التسحيح مع نترات الفضة (APHA,2003) لتقدير تركيز ايون الكلوريد بإضافة 1 مل من كرومات البوتاسيوم الى 100 مل من العينة ثم سححت مع محلول نترات الفضة القياسي .(0.014N) لحين ضهور لون بني ولمعرفة المصحح الصوري اجريت هذه الخطوات على عينة ماء مقطر كما عبرت عن الوحدات ب مل غرام /Caco3 لتر

$$cl\ (mgL) = \frac{(A- B)*N*35450}{Ml\ of\ samp}$$

A حجم نترات الفضة القياسي لتسحيح العينة مل

B حجم نترات الفضة القياسي لتسحيح الماء المقطر مل

N عيارية محلول نترات الفضة القياسي

- **الكبريتات**

اتبعت طريقة العكورة (Turbidimetric method) والموضحة من قبل جمعية الصحة العامة الامريكية (APHA,2003) لتقدير الكبريتات وذلك بإضافة 20 مل من المحلول المنظم بفر الى 100 مل من العينة مع المزج ويضاف ملعقة من بلورات كلوريد الباريوم (Bacl2 creystal) بعدها تقاس الامتصاصية على طول موجي 420 نانو متر بواسطة جهاز المطياف الضوئي موديل (spectrophoto meter) اسم الشركة المصنعة biochromوصناعة الجهاز صناعة انكليزية

مل غرام /Caco3 لتر

- **النترات**

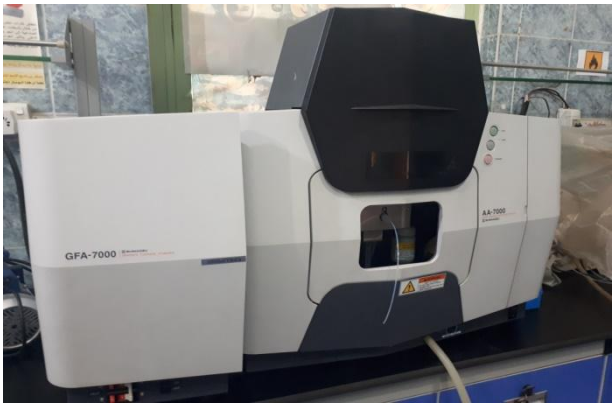
استعمل عمود الكادميوم باستخدام طريقة الاختزال والموضحة من قبل جمعية الصحة العامة الامريكية (APHA,2003) حيث تم اختزال النترات الى نتريت ثم قيست الامتصاصية على طول موجي 543 نانو متر بعد اضافة 2 مل من المحلول الملون الى 50 مل من العينة التي تم تمريرها خلال عمود الكادميوم وتم التعبير عن النتائج بوحدات مايكروغرام /لتر

- **الفوسفات**

اتبعت طريقة كلوريد القصديروز الموضحة من قبل جمعية الصحة العامة الامريكية (APHA,2003) لقياس تركيز الفوسفات وذلك بإضافة 4 مل من محلول مولبيدات الامونيوم و 10 قطرات من محلول كوريد القصديروز والى 100 مل من العينة تقاس الامتصاصية بواسطة جهاز المطياف الضوئي بطول موجي 690 نانومتر spectrophoto (meter) اسم الشركة المصنعة biochrom وصناعة الجهاز صناعة انكليزية وعبر عن النتائج بوحدات مايكروغرام /لتر

- **استخلاص ايونات العناصر الثقيلة الذائبة في الماء** :

تم من خلال ترشيح (1) لتر من العينة خلال ورق ترشيح سليلوز(0.45) نانوميتر (بعد أن تم وزنه مسبقاً بعد أن غسل بحامض النتريك 0.5 عياري وبالماء الخالي من الايونات وجفف بدرجة 60 درجة مئوية لمدة 12 ساعة) ثم ركزت العينات المرشحة بامرارها خلال عمود التبادل الايوني ثم غسلت ايونات العناصر باستخدام 80 مل من حامض النتريك المخفف (2N) وبخر المحلول الى مرحلة ما قبل الجفاف بدرجة حرارة 70م ثم اضافة 1 مل من حامض النتريك المركز و10 مل من الماء الخالي من الايونات وحفظ في قناني بلاستيكية (مغسولة ومهيأة لهذا الغرض)لحين قياس ايونات العناصر الثقيلة الذائبة بواسطة جهاز طيف الامتصاص الذري اللهبي وحدات القياس هي مايكروغرام/لتر



- **استخلاص ايونات العناصر الدقائقية :**

اتبعت طريقة (Sturgen et al.,1982) لاستخلاص ايونات العناصر الثقيلة الدقائقية ، وذلك بأخذ ورق الترشيح من الفقرة السابقة الحاوي على المواد الدقائقية العالقة وجفف بدرجة (60) درجة مئوية لمدة (48) ساعة ، وتم حساب الوزن الجاف لكل عينة ، وهضمت بمزيج من حامض الهيدروكلوريك والنتريك المركزين بنسبة (1:1) وسخنت إلى (80) درجة مئوية وبخرت إلى قرب الجفاف وأضيف لها حامض البركلوريك والهايدروفلوريك المركزين بنسبة(1:1) وبخر المحلول إلى قرب الجفاف وأذيب الراسب بحامض الهايدروكلوريك (0.5)عياري ، وأكمل الحجم إلى(25) مل حفظت العينات في قناني من البولي اثلين لحين قياس بجهاز الطيف الامتصاص الذري اللهبي وعبر عن النتائجج بوحدات مايكروغرام/لتر

حساب العدد الكلي للبكتريا (TBC)

اتبعت طريقة صب الاطباق والموضحة من قبل جمعية الصحة العالمية الامريكية لتقدير الاعداد الحقيقية للبكتريا حيثث يتم تحضير مجموعة تخافيف وزرعت بواسطة الوسط الغراء المغذي وتحضن بدرجة حرارة 35 م ولمدة 48 ساعة وبعدها يتم حساب اعداد المستعمرات النامية في الاطباق ويتراوح اعدادها من 300-30 مستعمرة تمهيدا الى الوحدات لمكونة للمستعمرة CFU

$$CFU = \frac{\text{Colonies counted}}{\text{Actual volume of sample in dish ,ml}}$$

- العدد الكلي لبكتريا القولون TC

باتباع طريقة الانابيب المتعدة يتم حساب العدد الكلي لبكتريا لقولون لتقدير العدد الاكثر احتمالا Most probable number (MPN) والموضحة من قبل جمعية الصحة,(APHA.,2003) وكما يلي

1. **الفحص الافتراضي**: حيث يتم تلقيح تسعة انابيب تحوي على وسط Lauryl tryptose broth مقسمة الى ثلاث مجاميع حيث المجموعة الاولى تحتوي على تركيز مضاعف Double strength من الوسط الذي تم تلقيحها ب10 مل من العينة اما المجموعة الثانية

والثالثة التي كل منها تحوي ثلاث انابيب تحوي علو وسط مفرد التركيز Single strength فقد تم تلقيحها ب 1 مل 0.1 مل على التولي ثم حضنت بدرجة حرارة 35 لمدة 48-24 ساعة وعدت النتائج الموجبة للانابيب التي انتجت حامض وغاز

2-**الفحص التاكيدي**: تم تلقيح انابيب تحتوي على وسط Brilliant green lactose bile broth بلقاحات من الانابيب الموجبة في الفحص الافتراضي وحضنت بدرجة حرارة 35 م حيث عند انتاج الغاز عند (6,24,48) ساعة يعد نتيجة موجبة

3- **الفحص التكميلي** :تخطط لاقحة من الانابيب الموجبة للفحص التاكيدي على وسط الغراء الماكونكي MacConky agar وتحضن بدرجة حرارة 35 م لمدة 24 ساعة حيث تنمو مستعمرات حمراء اللون وقد تكون محاطة بهالة فاتحة اللون من الاملاح المترسبة ويتم تحضير مسحات لتصبيغها بصبغة كرام للتاكد من كونها عصيات سالبة وغير مكونة للسبورات

بكتريا القولون البرازية : اتبعت طريقة الانابيب المتعددة Multiple-tube technique لتقدير اعداد البكتريا ووالموضحة من قبل جمعية الصحة العامة

- 1- **الفحص الافتراضي** : يتم تلقيح ثلاث مجاميع من انابيب الاختبار الحاوية على Lauryl tryptose broth حيث لقحت المجموعة الاولى ثلاث انابيب تحتوي على وسط مضاعف التركيز ب 10 مل من العينة اما المجموعة الثانية والثالثة ثلاث انابيب كل مجموعة تحوي تركيز مفرد من الوسط 1 مل 0.1 مل من العينة على التوالي وتحضن بعدها بدرجة حرارة 35 م لمدة 48-24 ساعة وعدت الانابيب التي انتجت حامض وغاز موجبة

1 - **الفحص التأكيدي** : تم تلقيح انابيب حاوية على EC-medium بلاقحة من الانابيب الموجبة من الفحص الافتراضي وحضنت بدرجة حرارة 44.5 م ولمدة 24 ساعة اذ يعد انتاج الغاز نتيجة موجبة حيث تنمو مستعمرات حمراء اللون وقد تكون محاطة بهالة فاتحة اللون من الاملاح المترسبة ويتم تحضير مسحات لتصبيغها بصبغة كرام للتأكد من كونها عصيات سالبة وغير مكونة للسبورات

2 - **الفحص التكميلي** :تؤخذ لاقحة من الفحص التاكيدي وتخطط على وسط الغراء الماكونكي MacConky agar وتحضن بدرجة حرارة 35 م لمدة 24 ساعة

- **الكشف عن الطفيليات** :للكشف عن الطفيليات في الماء تم أخذ 10 مل من كل عينة من عينات الماء باستخدام محقنة طبية معقمة وتمت اضافتها الى 90 مل من محلول ملحي معقم ثم وضعت بعدها العينات في زجاجات معقمة وتركت لتترسب وضعت بعدها في جهاز الطرد المركزي لفصل الترسبات من الرواسب واخذ قطرة من الترسبات والفحص تحت المجهر لتشخيص الطفيليات الموجودة في الماء (Al-khalidy *et al*.,2018) (Mohsen *et al*.,2013).

النتائج

الفحوصات الفيزيائية

- **درجة الحرارة** :سجلت اعلى قيمة في شهر ايلول بلغت 26.7 واقل قيمة 14.1 درجة مئوية لتشرين الثاني
- التوصيلية الكهربائية :تراوحت قيم التوصيلية الكهربائية بين اقل قيمة لها 1241 مايكروسيمنز/سم في المحطة خلال شهر تشرين الثاني 2018 واعلى قيمة لها 1291 مايكروسيمنز/سم في شهر تموز جدول رقم(1)
- العكورة :سجلت نتائج الدراسة اقل قيمة للعكورة هي 33.2(NTU) للمحطة في شهر تموز 2018 واعى قيمة لها هي 51.7 (NTU) ، جدول رقم(1)
- المواد الصلبة الذائبة: تراوحت قيم المواد الصلبة الذائبة بين اقل قيمة 788 ملغرام /لتر خلال شهر تشرين الثاني 2018 واعلى قيمة لها هي 872 ملغرام /لتر خلال شهر تموز 2018 ، جدول رقم(1)

الفحوصات الكيميائية

1 -الاس الهيدروجيني :تراوحت قيم الاس الهيدروجيني خلال مدة دراسة بين اقل قيمة لها في شهر تشرين الاول حيث بلغت 7.1 واعلى قيمة لها 8 في شهر تشرين الثاني 2018، جدول رقم(1)

2 -الاوكسجين المذاب :بينت نتائج الدراسة ان اقل قيمة للأوكسجين المذاب هي 8.0 في شهر تموز 2018 واعلى قيمة هي 8.9 لشهري تشرين الاول والثاني بالتتابع ، جدول رقم(1)

3 -القاعدية الكلية :بينت الدراسة أن اقل قيمة للقاعدية الكلية بلغت 150 ملغرامCaco3/لتر خلال شهر تشرين الثاني 2018 واعلى قيمة للقاعدية هي 160 ملغرامCaco3/لتر في شهر تموز 2018 ، جدول رقم(1)

4 -العسرة الكلية: بينت الدراسة ان اقل قيمة للعسرة الكلية هي 448 ملغرامCaco3/لتر في شهر تموز 2018 واعلى قيمة لها في شهر تشرين الثاني حيث بلغت 512 ملغرامCaco3/لتر ، جدول رقم(1)

5 -الكالسيوم: بينت الدراسة ان اقل قيمة لنسبة الكالسيوم في الماء هي 97.6 ملغرام/لتر في شهر تشرين الثاني 2018 واعلى قيمة هي 116.8 ملغرام/لتر في شهر تموز 2018، جدول رقم(1)

6 -المغنيسيوم: بينت الدراسة ان اقل قيمة للمغنيسيوم هي 38 ملغرام/لتر في شهر تموز 2018 واعلى قيمة هي 65.3 ملغرام/لتر في شهر تشرين الثاني 2018، جدول رقم(1)

7 -الكلوريد: بينت الدراسة ان اقل قيمة للكلوريد هي 110.3 ملغرام/لتر في شهر تموز 2018 واعلى قيم له بلغت 138.8 ملغرام/لتر في شهر تشرين الثاني 2018 ، جدول رقم(1)

8 -الصوديوم: بينت نتائج الدراسة ان اقل قيمة للصوديوم هي 127.7 ملغرام/لتر في شهر تشرين الثاني 2018 واعلى قيمة له 135.8 ملغرام/لتر في شهر تموز 2018، جدول رقم(1)

9 -البوتاسيوم: سجلت اقل قيم لنسبة البوتاسيوم هي 11.4 ملغرام/لتر لشهر تشرين الثاني 2018 واعلى قيمة له 12 ملغرام/لتر في شهر تموز2018 ، جدول رقم(1)

10 -الكبريتات: اضهرت نتائج الدراسة ان قيم الكبريتات بلغت اقل قيمة لها هي 212.9 ملغرام/لتر في شهر تشرين الاول 2018 واعلى قيمة لها 342 ملغرام/لتر في شهر تموز 2018، جدول رقم(1)

11 -نترات: بينت نتائج الدراسة ان اقل قيمة للنترات هي 1.25 ملغرام/لتر في شهر تموز 2018 واعلى قيمة لها 5.6 ملغرام/لتر في شهر تشرين الثاني 2018، جدول رقم(1)

12 -الفوسفات: كانت قيم الفوسفات متساوية طيلة فترة لدراسة حيث بلغت 0.1 ملغرام/لتر لكل من شهر تموز وشهر تشرين الاول وتشرين الثاني 2018 كما في جدول رقم (1)

13 - الشحوم والزيوت اعلى قيمة 0.9 شهر ايلول واقل قيمة 0.7 تشرين الثاني

14 - الرصاص: بينت لدراسة ان اقل قيمة للرصاص هي 0,02 ملغرام/لتر في شهر تشرين الاول 2018 واعلى قيمة له 0.08 ملغرام/لتر لشهر تموز2018، جدول رقم (1)

15 -الحديد: بينت الدراسة ان اقل قيمة للحديد هي 0.01 ملغرام/لتر في شهر تشرين الاول 2018 واعلى قيمة له هي 0.30 ملغرام/لتر في شهر تموز 2018، جدول رقم (1)

جدول رقم (1) يبين الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات المياه

ت	نوع الفحص	شهر تموز	شهرتشرين الاول	شهرتشرين الثاني	وحدات القياس
1	درجة الحرارة	26.7	17.8	14.1	C
2	التوصيلية لكهربائية	1291	1255	1241	MC/L
3	العكورة	51.7	42.3	33.2	NTU
4	المواد الصلبة الذائبة	872	790	788	Mg/L
5	الاس الهيدروجيني	7.9	7.1	8	
6	الاوكسجين المذاب	8.0	8.9	8.9	Mg/L
7	القاعدية الكلية	160	153	150	Mg/L
8	العسرة لكلية	448	482	512	Mg/L
9	الكالسيوم	116.8	101.2	97.6	Mg/L
10	المغنيسيوم	38	41	65.3	Mg/L
11	الكلوريد	110.3	122.1	138.8	Mg/L
12	الصوديوم	135.8	131.4	127.3	Mg/L
13	البوتاسيوم	12	11.9	11.4	Mg /L
14	كبريتات	342	212.9	291.7	Mg/L
15	نترات	1.25	3.7	5.6	Mg/L
16	فوسفات	0.1	0.1	0.01	Mg/L
17	شحوم وزيوت	0.9	0.8	0.7	Mg/L
18	رصاص	0.08	0.02	0.07	Mg/L
19	الحديد	0.30	0.01	0.02	Mg/L

الفحوصات البايلوجية

البكتريا

1- العدد الكلي **لبكتريا** القولون: بينت الدراسة ان اعداد بكتريا القولون قد ارتفعت خلال شهر تشرين الاول 2018 حيث بلغت 17% خلية في المل بينما انخفضت الاعداد الى 13% خلية في المل خلال شهر تشرين الثاني 2018 ،جدول رقم 2

2- العدد الكلي **لبكتريا** القولون البرازية :بينت لدراسة ان اعداد بكتريا القولون البرازية ارتفعت خلال شهر تموز2018 حيث بلغت 19% خلية في المل بينما انخفضت قيمتها الى 13% خلية في المل في شهر تشرين الثاني 2018، جدول رقم 2

جدول رقم(2) يبين الفحوصات البكتيرية لعينات المياه

نوع الفحص	شهر تموز	شهر تشرين الاول	شهر تشرين الثاني
عدد بكتريا القولون	15.3	17	%13
عدد بكتريا القولون البرازية	%19	18%	13%

الطفيليات

1 -الدودة الدبوسية: بينت الدراسة ان اقل قيم لاعداد الدودة الدبوسيه هي 19% خلال تشرين الثاني 2018 واعلى قيمة في شهر تموز2018 حيث بلغت 28% ،جدول رقم(3)

2 -دودة البقر الشريطية: بينت الدراسة ان اقل قيم لدودة البقر الشريطية هي 4% خلال شهر تشرين الثاني2018 بينما ارتفعت اعدادها خلال شهر تموز 2018 بلغت 6.1% جدول رقم(3)

3 -دودة كبد الاغنام: بلغت اقل اعداد لدودة كبد الاغنام خلال شهر تشرين الثاني2018 7% بينما ارتفعت الى 8 % في شهر تموز 2018 جدول رقم(3)

4 -دودة البلهارسيا المانسونية: بينت الدراسة الى عدم وجود هذه الدودة خلال شهر تشرين الثاني 2018 حيث بلغت 0% بينما سجلت اعلى اعداد في شهر تموز2018 بلغت 2.9% جدول رقم(3)

5 - الجياردیا: بلغت اقل قيم لإعداد الجياردیا في شهر تشرين الاول 2018 بلغت 33% بينما اعلى قيم هي 40.1% في شهر تموز 2018 جدول رقم(3)

جدول رقم(3) يبين عدد الطفيليات المتواجدة في المياه

النوع	شهر تموز	تشرين الاول	تشرين الثاني
الدودةالدبوسية Entrobious vermacularis	%28	%20	%19
دودة البقر الشريطية Taenia saginata	%6.1	%5.2	%4
دودة كبد الاغنام Faschiola hepatica	%8	%7.1	%7
دودة البلهارزيا المانسوينية Schistosoma manosoni	2.9	%1.5	%0
Giardia lambila	%40.1	%33	%34

المناقشة

الخواص الفيزيائية والكيميائية

1 -درجة الحرارة: احد العوامل المهمة لما لها من تأثير على توازن الحياة داخل الماء واختلفت درجات الحرارة على مدى اشهر الدراسة باختلاف المناح

2 -التوصيلية الكهربائية:احد العوامل المهمة لمعرفة نوع المياه وكمية عناصر الذائبة فيها (Goldman ,1981) اضهرت النتائج ان اعلى قيم للتوصيلية في شهر تموز حيث بلغت 1291 مايكروسيمنز/سم كان سبب ذلك الى طرح كميات كبيرة من الاملاح بشكل عام لوحظ ان زيادة الاملاح بزيادة الاشهر الحارة حيث تزداد عمليات ذوبان الاملاح وزيادة عملية التبخير وقد سجلت اقل قيم لشهر تشرين الثاني بسبب قلة عمليات التبخر بسبب قلة درجات الحرارة (الصراف 2005)

3 -العكورة:صفاء الماء يعد من عوامل التي تحدد انتاجية الاجسام المائية الطبيعية ان زيادة العكورة تؤثر على كمية الضوء الواصل الى الاعماق وبالتالي تقل الانتاجية (Lind ,1997) سجلت اعلى درجة للعكورة هي 51.7 في شهر ايلول وسبب ذلك طرح كميات كبيرة من المواد العضوية واللاعضوية والاتربة والاحياء المجهرية ،بشكل عام زيادة درجات الحرارة تؤدي زيادة انشطة الكائنات الحية وذلك يعزى زيادة نسب العكورة كما ان هبوب العواصف الترابية كذلك تؤثر على قيم العكورة (الزبيدي،2012)

4 -القاعدية الكلية: بشكل عام يميل الماء الى القاعدية بسبب احتوائة على الكاربونات والبيكاربونات (Lind ,1997) ان سبب القاعدية معروفة وخاصة في المياه العراقية هي البيكاربونات وان طرح مياه الصرف الصحي سوف تزيد القاعدية بسبب احتوائها على البيكاربونات واحتوائها كذلك على الفوسفات (علكم ،2001)وكذلك عند زيادة النباتات حيث تستهلك ثاني اوكسيد الكاربون في عملية البناء الضوئي وبالتالي زيادة القاعدية.

5 -المواد الصلبة الذائبة:اضهرت الدراسة ارتفاع في قيم المواد الصلبة الذائبة في شهر ايلول عن باقي الاشهر بسبب زيادة في طرح مياه الصرف الصحي التي تحوي على مواد صلبة ذائبة واملاح وسبب زيادة المواد الصلبة والاملاح هي بسبب ارتفاع درجات الحرارة مما يزيد عمليات الذوبانية وعمليات التبخر (Agarwal,2009)

6 -الاس الهيدروجيني: احد عوامل المهمة التي تؤثر على العمليات الايضية والفسلجية للكائنات الحية المتواجدة في الماء وهو يعكس التفاعلات الحيوية والكيميائية وتأثير الملوثات سجلت الدراسات ان قيم الاس الهيدروجيني تراوحت بين (7.9 -7.1-8) ان القابلية التنظيمية للماء بسبب بيكاربونات والكاربونات ،ان زيادة الاس الهيدروجيني في شهر تشرين الاول بسبب زيادة عمليات البناء الضوئي للنباتات والطحالب تؤدي الى اختزال الكاربون وبالتالي ارتفاع قيم الاس الهيدروجيني (التميمي ،2006)

7 -العسرة الكلية:بينت الدراسة ان قيم العسرة تراوحت بين(448,482,512،) لذا تصنف المياة من نوع العسر جدا (Lind,1997)اثبتت الدراسة ان زيادة طرح الفضلات سوف تزيد من قيم العسرة الكلية وتفوقها على قيم القاعدية ووجود ايونات غير الكاربونات مثل نترات وكبريتات وكلوريدات التي تكون عسرة غير دائمية.

8 -الكالسيوم والمغنيسيوم:من اهم العناصر المؤدية الى العسرة وأن التغير الحاصل في قيم هذه العناصر هي بسبب طبيعة التربة والصخور وطرح مياة الصرف الصحي سوف تزيد من قيم هذه العناصر في الماء،اضهرت النتائج ان زيادة نسبة الكالسيوم في الاشهر الحارة وخاصة شهر تموز حيث سبب ارتفاع قيمة الكالسيوم هي بسبب زيادة عمليات التبخر التب تؤدي زيادة في تركيز او زيادة تركيز ثاني اوكسيد الكاربون بسبب تحلل المواد العضوية وبالتالي تتحول الكاربونات الى بيكاربونات ذائبة(Salpekar, 2008) في حين سجل المغنيسيوم اقل القيم في الاشهر الحارة بسبب استهلاكه من قبل الهائمات النباتية او تترسب على هيئة كبريتات المغنيسيوم وبالتالي انخفاضه في الماء

9 -الصوديوم والبوتاسيوم:الصوديوم احد العناصر المسببه للمولحة في الماء وتراكيزه يلعب دور مهم في الزراعة يؤثر من خلال تناقل الماء والاملاح من التربة (عباوي وحسن،1990) في حين نسبة البوتاسيوم قليلة الضرر على النباتات الا انه يدخل ضمن المواد الصلبة الذائبة (منظمة الصحة العالمية،2003) اضهرت النتائ ان سبب زيادة البوتاسيوم والصوديوم هي ارتفاع نسبة مياه الصرف الصحي .

10 .الكلوريد:احد الايونات الشائعة في الماء يعتمد تركيزه عللى الطبيعة الجيلوجية للارض التي تمر عليها المياه اضهرت النتائج أن لمياه الصرف الصحي تأثير واضح على نسبة الكلوريد الموجودة في المياه (WHO, 1997) اثبتت الدراسات ان عنصر

الكلوريد هو دليل على ان المياه ملوثة بالتلوث البرازي اذا كانت نسبة تركيزه مرتفعه في المياه السطحية (Salpekar, 2008).

11 .الكبريتات:اثبتت النتائج ان قيم الكبريتات مرتفعه خلال شهر تموز الحارة بسبب زيادة طرح مياه الصرف الصحي غالبا فضلات المنازل تعطي نسبة تراكيز عالية من مركبات الكبريت مثل الميثونين واللسنين التي تتحلل بفعل الاحياء المجهرية كما وجد ارتباط في زيادة نسبة الكبريتات خلال الاشهر الحارة بسبب زيادة انشطة الكائنات الحية وزيادة عمليات التبخير وتركيز الايونات (ابراهيم،2005)

12 .النترات:الناتروجين احد عناصر المتواجدة في الماء وتكون اشكاله على هيئة نترات او نتريت او امونيا ويعتبر من اهم مغذيات للنبات حيث يستخدمه النبات للنمو ويستخدم في بناء المركبات البروتينية (WHO, 1997) ان زيادة نسبة النترات مع الفوسفات سوف تضهر ضاهرة الاثراء الغذائي وينتج عنها تاثيرات سلبية على البيئة لمائية في شكل عام ،كما ان تحويل النايتروجين الى نتريت ثم الى النترات سوف يستهلك كميات كبيرة من الاوكسجين مؤديا انخفاض في نسبة الاوكسجين في الماء لوحظ زيادة قيم النترات في شهر تشرين الثاني وهذا يعني زيادة في اكسدة الامونيا والنتريت .

13 .الفوسفات:يعد الفسفور اهم المغذيات الغير مرغوب فيها بالماء لانه من العوامل المحدده التي عند زيادتها تؤدي الى ظاهرة الاثراء الغذائي التي تجعل بالماء غير مرغوب فيه وضهرت النتائج ان زيادة طرح مياة الصرف الصحي سوف تؤدي الى زيادة قيم الفوسفات وذلك لاحتوائها على كمية كبيرة من المنظفات (الناشي،2002)بالإضافة الى تحلل المواد العضوية الحاوية على الفسفور.

التلوث البايلوجي

البكتريا

بشكل عام ان طرح مياه الصرف الحي سوف تزيد من نسبة البكتريا اذ تحوي المياه الملوثة على العديد من المسببات المرضية كالبكتريا والطفيليات والفايروسات (نظام واحمد، 2001) كما ان السباحة في مثل هذه المياه سوف تسبب امراض معوية وغير معوية بينت النتائج ارتفاع في قيم انواع البكتريا المختلفة بشكل عام وهذا يدل على سبب وجود اصباغ ممرضه في الماء ،بينت الدراسة زياده في اعداد بكتريا القولون في شهر تشرين الاول وسبب ذلك طرح مياه صرف صحي غير معالجة كما ان مياه الصرف الصحي تحوي على مياه عضوية

توفر الجو المناسب لنمو البكتريا (عزاوي،2008) هناك علاقة بين المتطلب الحيوي للاوكسجين والبكتريا .تعد بكتريا القولون لا هوائية اختيارية

تشير الزيادة في عدد البكتيريا إلى وجود مصادر التلوث العضوي وارتفاع درجة الحرارة يمكن أن يؤدي إلى زيادة النشاط وانتشار البكتيريا (Hoges، 1973). قد يرجع سبب ارتفاع نسبة الإصابة بالإشريكية القولونية إلى وجودها بشكل طبيعي في أمعاء البشر والحيوانات وبأعداد كبيرة للغاية (منظمة الصحة العالمية ، 1986) وبسبب الاستخدام المنزلي للمواطنين الذين يعيشون على ضفاف النهر واستخدامهم لمياه الشرب ، فمن الطبيعي أن تزيد نسبة هذا النوع من البكتيريا حيث أنه من السهل الوصول إلى هذه البكتيريا في الماء من المصادر الرئيسية البشرية. قد يرجع السبب في ذلك أيضًا إلى نقص خدمات الصرف الصحي والتخلص من النفايات ، حيث تحتوي المجاري على أنواع من البكتيريا نتيجة للنفايات المستلمة ثم نقلها إلى مياه الأنهار والبحيرات (.Kokaz et al، 2018؛ Al- خالد وآخرون ، 2017)

الطفيليات

أشارت نتائج البحث عن الطفيليات إلى وجود أنواع من الطفيليات ، بما في ذلك البلهارسيا المانسونية ، و *Taenia saginata* ، و *Enterobius vermicularis* ، و *Fashciola hepatica*، *Giardia lambila* وتلاحظ أن جميع الطفيليات المذكورة أعلاه سجلت خلال شهر مارس وفي جميع محطات الدراسة ، بينما تظهر كل من فاشوليولا الكبدية البلهارسيا المنسونية خلال شهر يوليو في جميع المحطات والاختفاء المستمر للطفيلي البلهارسيا المانسوني في شهر سبتمبر في جميع محطات الدراسة كما في الجدول (3). قد يكون سبب وجود الطفيليات في مياه نهر الديوانية في المنازل وبالتالي إلقاء النفايات البرازية في مياه النهر مما يؤدي إلى تلوث مياه النهر.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

- طرح مياه الصرف الصحي دون معالجة له تأثير سلبي على مياه نهر الديوانية بسبب عدم وجود معالجة
- تجاوزت القياسات اغلب المعايير العراقية لنظام صيانة الانهار والمحددات العراقية والعالمية
- طرح مياه الصرف الصحي الى الانهار يؤدي زيادة في تراكيز العناصر الثقيلة الذائبة والصلبة
- ادى طرح مياه الصرف الصحي في زيادة اعداد البكتريا والطفيليات الدالة على التلوث كذلك تجاوزت الحدود المسموح بها للمياه المستخدمة لاغراض السباحة

التوصيات

- تشغيل منظومات معالجة مياه الصرف الصحي لانها المصدر الاساسي لتلوث مياه الانهار
- اجراء معالجة فيزيائية وكيميائية لمياه الصرف الصحي قبل طرحها وعند عدم توفرمعالجة لها يمكن تصريفها مؤقتا الى المبازل
- تجنب سحب المياه التي تستخدم للشرب من المناطق الملوثة في النهر
- اجراء دراسات حول المبيدات التي تتواجد في مياه الصرف الصحي
- توعية بيئية للمواطنين حول استخدام منظومات الجاري وعدم تصريف مياه الصرف الصحي الى النهر بشكل مباشر كذلك عدم غسل السيارات قرب الانهار

المصادر

المصادر العربية

- منظمة الصحة العالمية 2004 .

- ابراهيم ،اسلام محمود (2009) اعمال تقنية المياه .مكتبة المجتمع العربي،عمان الاردن -
- بوران،علياء حاتوع وابودية ،محمد حمدان (2003).علم البيئة.دار الشروق للنشر،عمان –الاردن -
- التميمي،عبد الناصر عبدالله (2006)استخدام الطحالب ادلة أحيائية لتلوث الجزء الاسفل من نهر ديالى بالمواد العضوية .اطروحة دكتوراه'كلية التربية/ابن الهيثم-جامعة بغداد -

-الخشاب، وفيق حسين وحديد،احمد سعيد ومحمد،ماجد السيد ولي (1983)الموارد المائية في العرا قزوزارة التعليم العالي والبحث العلمي،جامعة بغداد

- الراوي ،اكرم شافي،يحيى،عبد الغني ابراهيم والحسين،احلام عمر علي(2002)دراسة النوعية الميكروبية والفيزيوكيميائية لمياه الشرب في مصنعي البان في مدينة بغداد.مجلة ابحاث البيئة والتنمية المستدامة

- الربيعي،عدنان ياسين محمد 2002)) التلوث البيئي.وزارة التعليم العالي والبحث العمي

- الزبيدي،ختام عباس مرهون (2012) تأثير مخلفات معمل نسيج الديوانية على نوعية المياه ورواسب مدينة الديوانية ،رسالة ماجستير- كلية العلوم- جامعة القادسية

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

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

-السعدي ،حسين علي؛الدهام نجم قمر،والحصان ليث عبد الجليل(1986)علم البيئة المائية وزارة التعليم العالي – جامعة البصرة

- الصفدي ،عصام حميد والضاهر،نعيم ((2008صحة البيئة وسلامتها.دار اليازوردي العلمية،عمان-الاردن

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

- علكم،فؤاد منحروعبد،رائد كاظم (2005) دراسة بعض العوامل البيئية وتأثيرها على كثافة ونوعية هائمات النباتية في نهر الديوانية – مجلة القادسية

- الغانمي،حيدر عبد الواحد وعلكم،فؤاد منحروالاسدي،رائد كاظم(2009)دراسة بيئية على الطحالب الملتصقة على نباتي القصب والبردي في مهر الديوانية،مجلة القادسية

- منى،عامراحمد غازي(2001) سبل حماية وتحسين المصانع ،مطبعة دار الحرف العربي-بغداد

- مولود ،بهرام خضر ،واخرون (1991)علم البيئة والتلوث العملي.وزارة التعليم العالي والبحث العلمي-جامعة بغداد

- الناشي،علي عبد الرحيم(2002)الاثراء الغذائي في نهر الدغارة وانعكاساته على صلاحية استخدامات مياه مدينة عفك ،مجلة القادسية

- نظام،عدنان علي وحمد،ابتسام (2001) المؤشرات الفيزيائية- الكيميائية-الجرثومية لمياه نهر بردى ،مجلة ابحاث البيئة والتنمية المستدامة

References:

- Al-Khalidy Khadeeja Abees Hmood , Al-abodi, Hiba Riyadh Jameel and almaehi, Asifa Matrood Yassin. (2019). Investigation of the biological pollution in Al-Diwaniyah River (branch of Euphrates River) in Al-Qadisiyah province. Iraq. International Journal of Environment & Water

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

- Al-Lami, A. A. and Al-Jaberi, H. H. (2002). Heavy metals in water, suspended particles and sediment of the upper-mid region of Tigris River, Iraq. Proceedings of International Symposium on Environmental Pollution Control and Waste Management 7-10 January 2002, Tunis (EPCOWM, 2002):97-102.

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

-Bitton, G. (2005). Wastewater microbiology. 3ed ed. John Wiley& Sons, Publication, USA.

-Cabral, J. P. (2010). Water microbiolgy, Bacterial pathogens and water. International journal of research and public health, 7: 3657-3703.

-Culha, S. T.; Bat, L.; Culha, M.; Efendioglu, A.; Andac, M. B. and Bati, B. (2007). Heavy metals levels in some fishes and mollusks from Sinop Peninsula of the southern Black sea, Turkey. Rapp. comm. Int. Mer. Medit, 38:323.

-Danazumi, S. and Bichi, M. (2010). Industerial pollution and heavy metals Profile of Challawa river in Kano, Nigeria. J. of applied Science in environmental sanitation .

- Duffus, J. H. (2002). "Heavy metals"- a meaningless term. Pure

- **Goldman, C. R. and Horne, A. J. (1981).** Limnology. McGraw Hill, London.
Appl. Chem., 74(5):793-807.

-Goodwin, K. D.; Matragrano, L.; Wanless, D.; Sinigalliano, C. D. and LaGier, M. J. (2009). A preliminary investigation of fecal indicator bacteria, human pathogens, and source tracking markers in beach water and sand. Environ. research J., 2(4): 395-417.

- Hoges, L. (1989). Environmental Pollution. 2nd ed., Lowastate. Univ.

of Holt. Rinehart & Winston. New York, USA.

-Hem, J. D. (1989). Study and interpretion of the chemicalcharacteristics of natural water. US Geological Survey. Water supply. Paper 2254.

- Hoges, L. (1989). Environmental Pollution. 2nd ed., Lowastate. Univ. of Holt. Rinehart & Winston. New York, USA.

- Kokaz. O. F.; Ridh. D. A. A. M. and Al-Khalidy , K, A, H.(2018). CRISPR-Cas: Bacterial Immune System (review). CRISPR-Cas: Bacterial Immune System (review). J. Pharm. Sci. & Res. Vol. 10(9)

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

- Mahananda, M. R. (2010). Physico-Chemical analysis of surface and ground water of Bargarh district, Orissa, India. IJRRS, 2(3): 284-295

-McCulloh, W. L.; Goodfellow, W. L. and Black, J. A. (1993). Characterization, identification and confirmation of total dissolved solds as effluent toxicants. Environ. Toxical. Risk Assess. 2: 213-227.

-Maiti, S. K. (2004). Handbook of methods in environmental studies, Vol. 1. ABD publisher, India

-Mrello, J. A.; Mizer, H. E. and Granato, P. A.(2006). Laboratory manual and workbook in microbiology. 8th ed. McGraw Hill, New York.

-Santra, S. C. (2010). Environmental science. New central book agency. London.

- Salpekar, A. (2008). Water pollution. Jnanada Prakashan publishing. New Delhi.

- Sangpal, R. R.; Kulkarni, V. D. and Nandurkar, Y. M. (2011). An assessment of physic-chemical properties to study the pollution potential of Ujjani reservoir, Solapur district, India. Arpn J. of agri.and biological Sci., 6(3): 34-38

-Sekabira, K.; Origa, H.; Basamba, T.; Mutumba, G. andKakudidi, E. (2010). Heavy metal assessment and water quality values in urban stream and rain water. Int. J. Environ. Sci. Tech.,7(4):759-770.

- Slomkiewicz, P. M and Zdenkowski, J. A. (2003). Modification of the processes of heavy metals immobilization in wastewater sludge. Polish J. of Environ. Studies, 12(2):231-237.

- Smol, J. P. (2008). Pollution of lakes and river. 2nd ed. Blackwell publishing, USA, UK.

-Stirling, H. P. (1985). Chemical and Biological methods of water

analysis for aquaculture lists. Sterling university. Scotland.

-Raven, P. H.; Berg, L. R. and Massenzahl, D. M. (2010).Environment. 7th ed. John Wiley & Sons, USA.

-Slomkiewicz, P. M and Zdenkowski, J. A. (2003). Modification o

the processes of heavy metals immobilization in wastewater sludge.

Polish J. of Environ. Studies, 12(2):231-237.

-UNESCO/WHO/UNEP (1996). Water quality assessments - A guide

to use of biota, sediments and water in environmental monitoring. 2nd

ed. Cambridge university press, Great Britain

-UNEP/FAO/IAEA (1982). Determination of total Cadmium, Zinc,

Lead and Copper in selected marine organisms by Atomic Absorption

Spectrometry. Reference methods for marine pollution studies No.

-WHO, world health organization (1997). Guidelines for drinking –

water quality. Vol. 2. 2ed ed. Amman, Jordan

-WHO, world health organization (2006a). Guidelines for the safe

use of wastewater, excreta and greywater. Vol.2, Wastewater use in

agriculture. Geneva.

-WHO, world health organization (2006b). Guidelines for the safe

use of wastewater, excreta and greywater. Vol.1, Policy and regulatory aspects. Geneva.

- Weiner, E. R. (2000). Application of environmental Chemistry.Lewis Puplshers. London, NewYork.

- Williams, J, I. and Shaw, M. (1982). Microorganisms. 2nd ed. Mill

and Boon publishers, London.

- **World Health Organization (WHO).(1985).Guidelines for drinking water quality. 2nd Ed. Vol.3.Geneva.**
- **Wetzel, R. G. (2001).** Limnology, Lake and river ecosystems. 3ed ed.
- Academic Press. California, USA.
- **Ziadi, Saba A. & Hussein R.Mahmood(2017). The effect of Silver Bio-Nanoparticles Synthesized by Curcuma longa L. on pathogenic fungi. International Journal of ChemTech Research Vol.10 No.3, pp 508-514.**