



تقييم الخصائص الفيزيائية والكيميائية لأربع محطات مياه صرف صحي في محافظة الكوت وتأثيره على نهر دجلة - العراق

رشا موحان سلمان

كلية العلوم / قسم علوم الحياة - جامعة واسط - العراق

rashanoor70@gmail.com

الخلاصة

الهدف من هذه الدراسة هو معرفة مواصفات المياه التي خرجت من معالجة مياه الصرف الصحي في الكوت. ونهر دجلة هو النهر الرئيسي في العراق يمر عبر مدينة الكوت وسط محافظة واسط. يقع على خط عرض 32,516 وخط طول 45,847 على ارتفاع 22 مترًا فوق مستوى سطح البحر. أربع محطات حددت لمعالجة مياه الصرف الصحي في الكوت ، تم أخذ العينات من يناير 2018 حتى ديسمبر 2018؛ تم أخذ عينتين كل شهر. المحطة الأولى هي محطة الزهراء. المحطة الثانية هي محطة دور العمال، والمحطة الثالثة هي محطة العزة والرابعة هي محطة الفلاحية. في الدراسة الحالية تم اخذ ثمانية وعشرين من المتغيرات الفيزيائية والكيميائية التي تم تحديد أهم المتغيرات. تراوحت قيم هذه المتغيرات على النحو الآتي : المتطلب الكيميائي للأوكسجين من 360 إلى 98 ملغم التتر، درجة حرارة الماء من 34 إلى 13,3 سيليزي، التوصيلية الكهربائية من 3800 إلى 1337 مايكروسمنز/سم، كبريتيد الهيدروجين من 81 إلى 9 ملغم التتر، المواد الصلبة الذائبة من 2450 إلى 800 غم التتر، النتريت من 0 إلى 0,9 ملغم التتر، المواد الصلبة العالقة من 560 إلى 40 ملغم التتر، والأس الهيدروجيني من 7 إلى 8.1، والامونيوم من 22 إلى 95 ملغم التتر، المتطلب الحيوي للأوكسجين من 53 إلى 318 ملغم التتر، والكلوريد من 153 إلى 447 ملغم التتر، والكبريتات من 125 إلى 987 ملغم التتر، النترات من 0 إلى 9 ملغم التتر، الفوسفات من 0 إلى 19,5 ملغم التتر. نستنتج من الدراسة الحالية، إن كل محطات مياه الصرف الصحي لها تأثير مباشر على خصائص مياه نهر دجلة.

. الكلمات المفتاحية :- المتغيرات الفيزيائية والكيميائية ، نهر دجلة ، محطات صرف صحي.

Assessment of physical and chemical properties of four sewage water plants in Kut province and impact on the Tigris River - Iraq

Rasha M. Salman

Department of Biology - College of Science - University of Wasit - Iraq

rashanoor70@gmail.com

Abstract

The aim of the present study is to know the water specification which ejected from Al-Kut sewage treatment plants in the Tigris River the main great river in Iraq and going through Al- Kut City the center of Wasit Province. It is located 32.516 latitude and 45.847 longitudes, and it is situated at elevation 22 meters above sea level. Four sewage treatment plants stations were selected in Al-Kut City, Bimonthly sampling was carried out from January 2018 till December 2018; two samples were taken each month. Station one was AL-zahraa plants. The second station was Dawr aleummal plants, the third station is Aleiza plants and the four stations is ALfalahia plants. In the present study twenty-eight physical and chemical parameters were selected on the importance of these parameters. These parameters are ranged as follows: COD 98 to 360 mg/L, water temperature 13.3 to 34 °C, EC 1337 to 3800 μ S/cm H₂S 9 to 81 mg/L, TDS 800 to 2450 g/L, NO₂⁻ ND to 0.9 mg/L, TSS 40 to 560 mg/L, pH 7 to 8.1, NH₃ 22 to 95 mg/L, BOD₅ 53 to 318 mg/L, Cl⁻ 153 to 447 mg/L, Sulfate 125 to 987 mg/L, NO₃⁻² ND to 9 mg/L PO₄⁻² ND to 19.5 mg/L. Concluded from the current study, all wastewater treatment has a direct impact on the water characteristics of the Tigris River.

Key words: physic – chemical parameters, Tigris River, Sewage plants.

المقدمة

الملوثات المتعددة لمياه الصرف الصحي وتأتي في مقدمتها ملوثات الزيوت والشحوم الغذائية بحيث تتمثل مع بعضها مصدرين أساسيين لرفع مؤشرات مياه الصرف الصحي (BOD، COD، TSS) ومن ثم يكون أثرها السلبي كبير على منظومات شبكات مياه الصرف بشكل عام وعلى منظومات معالجة هذه المياه بشكل خاص [4]. مواصفات المياه التي خرجت من محطات معالجة مياه الصرف الصحي في الكوت والتي تلقى لنهر دجلة الرئيسي وهو النهر الكبير في العراق ويمر عبر مدينة الكوت مركز محافظة واسط.

يعد الماء المقوم الأساسي للحياة وهو شرط ضروري لوجود الحياة [1]. وبدل مصطلح sewage إلى مياه الصرف الصحي الذي يحتوي على الملوثات التي تنشأ من خلط مياه المجاري بمصادر مختلفة [2]. أن مياه الصرف الصحي في العراق تقدر بملايين الألتار سنويا والتي لحد الآن لا توجد خطة وطنية للتعامل معها وفقا الإستراتيجية الاستخدام المستدام Utilization Sustainable كما هو معمول به في بعض الدول المتقدمة وحتى دول الجوار، لذا فان الاستخدام العشوائي لهذه المياه جراء استخدامها المباشر في الحقول والمزارع المتاخمة للمدن وأضافتها إلى مياه الأنهار سيؤدي إلى اثار بيئية وصحية خطيرة في المجتمع [3].

المواد وطرق العمل

منطقة الدراسة

تقع الكوت على نهر دجلة وتنفرد منها انهار: الدجيلي، والغراف، وشط الشطرة، وشط البدعة، وغيرها، وهي منطقة سهلية يعد مناخها انتقاليا بين مناخ البحر الأبيض المتوسط والمناخ الصحراوي الحار والجاف، وتبدأ الحرارة فيها بالارتفاع اعتبارا من مارس، وتبلغ ذروتها في يوليو وأغسطس. شكل [1].

مدينة الكوت (مركز محافظة واسط) يحيطها نهر دجلة وتقع فيها سدة الكوت، تحاذي محافظة واسط من الشمال الشرقي محافظة ديالى ومن الجنوب الشرقي محافظة ميسان ويحدها من الجنوب الغربي محافظة ذي قار على امتداد نهر الغراف ويمتد محاذيا له طريق بري تتخلله نواظم «ذي قار» للري ويحدها من الشرق مدينة مهران التابعة الى ايران.



شكل (1) خارطة محافظة واسط الكوت - توضح مناطق جمع العينات على نهر دجلة - العراق

التحليل الإحصائي

بالماء جيدا، واخذت نماذج المياه من الطبقة السطحية بعمق 20-40 سم وتحفظ في التلاجة بدرجة حرارة 15 سيليزي لحين اجراء الفحوصات اللازمة [5]. تضمنت المتغيرات الفيزيائية والكيميائية :-

درجة حرارة الماء (باستخدام المحرار الزئبقي الدقيق). تركيز أيون الهيدروجين (باستخدام جهاز pH-meter)، التوصيلية الكهربائية والمواد الصلبة الذائبة (باستخدام جهاز (EC-meter)، والمتطلب الحيوي والكميائي للأوكسجين (طرق وينكلر)، النترات والنترت والفوسفات والامونيوم والكبريتات (باستخدام الطرق الطيفية) اما الكلوريد وكبريتيد الهيدروجين (باستخدام طرق المعايرة) [6].

أجريت المتغيرات الفيزيائية والكيميائية على أربع محطات صرف صحي خلال فترة 2018. المحطة الأولى هي الزهراء وتقع على خط طول 576213.39X، وعرض 3599656.60Y. والمحطة الثانية هي دور العمال وتقع على خط طول 576978.20X، وعرض 3600271.006Y. والمحطة الثالثة هي العزة وتقع على خط طول 576735.22X، وعرض 3594704.65Y. والمحطة الرابعة هي الفلاحية وتقع على خط طول 580409.76X، وعرض 3594899.37Y.

طريقة العمل

تم جمع العينات في قناني بولي اثيلينة محكمة السد سعة 5 لتر لغرض اجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية بعد غسلها

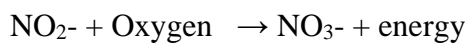
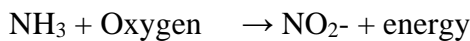
النتائج والمناقشة :

الحاصل للأجسام النباتية والحيوانية الموجودة في الماء، لذلك تم قياس المتطلب الكيميائي للأوكسجين (COD) من خلال أكسدة المواد العضوية بمواد كيميائية مؤكسدة واستنزاف الأوكسجين يؤدي إلى تعفن في المياه وروائح كريهة وقد لوحظ من خلال الدراسة الحالية إن معدلات COD في جميع المحطات تجاوز المحددات الدولية (أقل من 100 جزء بالمليون اعتماداً على محددات نظام صيانة الأنهار والمياه العمومية من التلوث رقم (25) لسنة 1967 والتعديلات الملحقة به)، فضلاً عن وجود مجموعة من الوحدات السكنية القريبة ومؤسسات الصحية يومياً تطرح كميات كبيرة من الملوثات يفترض أن تدفع إلى وحدات معالجة مياه الصرف الصحي الخاصة بالمستشفيات ولكن بعض المستشفيات تهمل صيانة وحدات المعالجة فيها وبعضها الآخر لا تملك وحدات معالجة مما يدفعها إلى تصريف مياهها الثقيلة إلى شبكة المجاري الرئيسية لتصل إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي الرئيسية في المدينة وهي غير مصممة لمعالجة مياه الصرف الصحي للمستشفيات مما يسبب مشاكل كثيرة تؤدي في النهاية إلى زيادة محددات التلوث المطروحة إلى النهر [12]. تراوحت التغيرات الشهرية لقيم الأس الهيدروجيني فكانت القيم الأدنى 7 عند المحطة 1 و4 في شهر تشرين الثاني 2018 والقيم الأعلى كانت 8.1 عند المحطة 4 في شهر أيلول 2018، شكل (5). يعد الأس الهيدروجيني هو المقياس الأساسي لتركيز أيونات الهيدروجين، وتمثل قيمة الأس الهيدروجيني 7 الحالة المتعادلة أما القيمة المنخفضة 6 فما دون فأنها تشير إلى الحامضية والقيم العليا 8 فأكثر تشير إلى الحالة القاعدية. أن الحامضية التي تشير إليها درجة الأس الهيدروجيني هي بسبب تفسخ المواد العضوية، إذ يعمل الأس الهيدروجيني المنخفض على تقليل معدلات تكسير المادة العضوية بما يساهم في تراكمها [13]، وتتأثر قيمة الأس الهيدروجيني بوجود غاز ثنائي أوكسيد الكربون عن طريق إنتاج البروتونات خلال عملية هدرجته وبذلك له القدرة على التأثير على زوج أيونات الأمونيا والأمونيوم [14]. والدراسة الحالية هي ضمن الحدود المسموح بها لمياه الصرف الصحي

في جدول (1) تراوحت التغيرات الشهرية لدرجة حرارة الماء لأربع محطات محددة كانت القيم الأدنى هي 13.3 سيليزي عند محطة 1 في شهر كانون الثاني 2018 بينما كانت القيم الأعلى هي 34 سيليزي عند محطة 2 في شهر تموز 2018 شكل (2)، تعد درجة الحرارة من العوامل الفيزيائية الأكثر أهمية وتأثيراً في حياتية البيئة المائية، إذ تلعب دوراً كبيراً ومؤثراً في قابلية ذوبان الغازات كغاز الأوكسجين وغاز ثنائي أوكسيد الكربون في الماء وكذلك الأملاح [7]. إن زيادة درجة حرارة الماء تؤدي إلى زيادة درجة تلوثه من خلال زيادة عمليات التفسخ والتحلل العضوي [8] إن التفاوت والاختلاف في درجة حرارة الماء للمحطات المدروسة كافة كان تفاوتاً طبيعياً نتيجة التغير الحاصل في الطقس على مدار السنة [9]. تراوحت التغيرات الشهرية للمتطلب الحيوي للأوكسجين فكانت القيم الأدنى هي 30 ملغم/لتر عند المحطة 4 في شهر تشرين الثاني 2018، بينما كانت القيم الأعلى 318 ملغم/لتر عند المحطة 2 في شهر آذار 2018 شكل (3). المتطلب الحيوي للأوكسجين BOD هو مقياس كمية غاز الأوكسجين الضرورية للأحياء الدقيقة لانجاز عملية تحلل المواد العضوية وتحويلها إلى غاز ثنائي أوكسيد الكربون وماء ونواتج أخرى، ويقاس بالمللي غرامات لكل لتر من الأوكسجين المستهلك على مدى خمسة أيام في درجة حرارة 20 سيليزية [10]، ويعزى ذلك إلى المستوى العالي من المواد العضوية والمواد غير قابلة للتحلل الحيوي مع مخلفات الصرف الصحي الملقاة بدون معالجة إلى مجرى النهر، ما تسهم في رفع قيمة المتطلب الحيوي للأوكسجين المذاب في مياه النهر [11]. تراوحت التغيرات الشهرية للمتطلب الكيميائي للأوكسجين فكانت القيم الأدنى هي 98 ملغم/لتر عند المحطة 4 في شهر آذار 2018، وبينما كانت القيم الأعلى هي 360 ملغم/لتر عند المحطة 1 في شهر كانون الثاني 2018 شكل (4). إن المواد العضوية توجد في الماء بشكل ذائب أو بشكل بقايا عالقة، وتعد الفضلات المنزلية والصناعية المصدر الرئيسي لوجود هذه المواد في المورد المائي كما توجد بشكل طبيعي فيه نتيجة للتحلل

المستمرة للملوثات من مصادرها المختلفة كفضلات المصانع وتصريفات مياه الصرف الصحي والتي تسبب تلوثاً ملحوظاً يؤدي إلى نشاط الأحياء المجهرية [19]. تراوحت قيم المواد الصلبة العالقة فكانت القيم الأعلى 560 ملغم/لتر عند محطة 4 في شهر كانون الثاني 2018، بينما كانت القيم الأدنى 40 ملغم/لتر عند محطة 1 في شهر أيار ومحطة 3 في شهر أيلول 2018 (شكل 9). تعتبر هذه القيم عالية في مياه الصرف الصحي المعالجة لقائنها في النهر بينما تعتبر القيمة مناسبة للاستخدامات لأغراض الري فترة الدراسة هذا مما يؤكد تفاقم حجم مشكلة تلوث المياه الواصلة إلى المحطة نتيجة تلوثها أثناء مرورها خلال شبكة مياه الصرف الصحي أو نتيجة عدم كفاءة أحواض التجميع وتراكم المواد العضوية والمعدنية. أن المواد الصلبة العالقة تتكون من جزئيين جزء عالق غير مترسب وجزء غروي (Colloidal (settable Non) نصف الجزء المترسب ويشكل تقريبا Settable وان الفرق بينهما يحددها حجم وشكل الدقائق، فعند وصول مياه الصرف الصحي من المحطات المختلفة تختلط مع المياه السابقة الموجودة في الأحواض مما تعمل على زيادة أو نقصان كمية الملوثات وهذا يعتمد على كفاءة المحطات المركزية لتجميع مياه الصرف الصحي للمدن وعدد النماذج المأخوذة وفترة النشاط الاجتماعي أو الصناعي أو الزراعي والأحوال الجوية من حرارة وأمطار وغيرها [20].

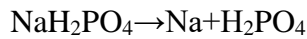
تراوحت قيم النترات للدراسة الحالية فكانت أعلاها قيمة 9 ملغم/لتر عند محطة 3 في شهر كانون الثاني وقلها قيمه صفر عند محطة 1 و2 من شهر كانون الثاني 2018 (شكل 10) النترات NO₃ فيكون مصدرها NO₂ المتكون من الامونيا بفعل نشاط البكتريا الهوائية. إن مياه المجاري تكون غنية بالمركبات النيتروجينية و وفق المعادلة الأولى بمساعدة Nitrosamines والثانية بمساعدة Nitrobacter [21].



تراوحت قيم الامونيا بين اعلى قيمة لها 95 ملغم/لتر عند محطة 3 في شهر آذار 2018 وقل قيمة 22

التي تتراوح بين 6-9. تراوحت قيم الكلوريد الأدنى بين 153 ملغم/لتر عند محطة 2 لشهر أيلول 2018 والقيم الأعلى 360 عند محطة 4 في شهر آذار 2018 (شكل 6). ويعود سبب الارتفاع إلى انخفاض درجات الحرارة وتذبذب كمية الإمطار المتساقطة فضلاً عن تأثير الأنشطة البشرية الملوثة لمجرى النهر. ويعزى هذا الاختلاف في تراكيز الكلور المضاد نتيجة استخدام المنظفات في المنازل حيث تجاوزت نسبة التراكيز الخارجة من المحطة التراكيز المسموح به وبالغلة (٢٠٠ - ٦٠٠) ملغم/لتر [15]. تراوحت قيم التوصيلية الكهربائية في أدناها إلى 1337 مايكروسمنز/سم عند محطة 1 في شهر أيار والقيم الأعلى 3800 مايكروسمنز/سم عند محطة 2 في كانون الثاني 2018 (شكل 7). التوصيلية تعرف بأنها قيمة عددية تشير إلى قابلية الماء على حمل التيار الكهربائي وتعتمد هذه القيمة على تركيز وتكافؤ الأيونات الذائبة في الماء وتعد الحوامض والقواعد والأملاح اللاعضوية المذابة في الماء موصلات جيدة للتيار الكهربائي [16]. وقد تعزى تلك الزيادة في ملوحة مياه الصرف الصحي المعالجة إلى ما أضافته المدينة من الفضلات البلدية والصناعية والتجارية والزراعية فضلاً عن تصريف السيح المائي الملوث بالأتربة والمواد الأخرى من شوارع المدينة [17]. تراوحت قيم الأملاح الصلبة الذائبة فكانت القيم الأعلى هي 2450 غم/لتر عند محطة 4 في شهر آذار 2018 بينما كانت القيم الأدنى 800 غم/لتر عند محطة 2 في شهر أيلول 2018 (شكل 8). المواد الصلبة الموجودة في الماء فتعد من ملوثات الماء الرئيسية وتوجد بأشكال وكميات مختلفة فيمكن أن تكون ذائبة في الماء تتكون من الأيونات السالبة للمركبات متحدة مع ايونات العناصر الموجبة وقد تكون مواد صلبة عالقة في عمود الماء نفسه. إن التركيب الكيميائي للمواد الصلبة الموجودة في الماء لا يتبع نظاماً معيناً بل يعتمد على طبيعة الأرض وتكوينها الكيميائي التي يمر عليها الماء وعلى طبيعة الفضلات وتراكيبها الكيميائي التي تطرح إلى الماء، وتعد مياه الفضلات المنزلية والصناعية مصدر مهم لتلوث المياه بالمواد الصلبة [18]. وتمثل المواد الذائبة التي تغطي على حمولة الماء الإضافات

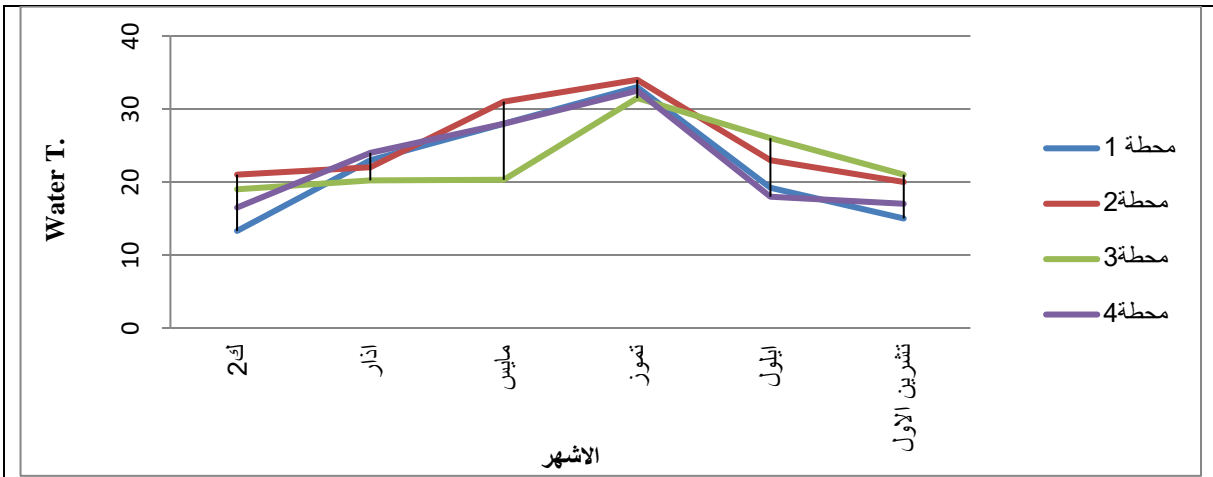
الصرف الصحي عن الحد المسموح به يعود إلى ظروف التهوية غير الكافية في المحطة التي تساعد إلى حدوث ظروف الهوائية تؤدي إلى تحول الكبريتات إلى غاز كبريتيد الهيدروجين تحت الظروف اللاهوائية التي يتدخل الإحياء المجهرية بصورة مباشرة إلى اختزال الكبريتات إلى كبريتيد الهيدروجين ويعود سبب الارتفاع إلى ارتفاع تركيز الملوثات العضوية الناتجة بفعل الأنشطة البشرية التي تطرح مباشرة إلى النهر عن طريق مياه المجاري [24]. تراوحت قيم الفوسفات بين أعلى قيم 19، عند محطة 2 في شهر تموز ومحطة 3 في شهر أيار ومحطة 4 في شهر أيلول لنفس القيمة 2018 بينما كانت أقل قيمة هي صفر عند محطة 1 و 2 في شهر تشرين الثاني 2018 شكل (15). إن المصدر الرئيس للفوسفات في مجاري الصرف الصحي هو المادة المنشطة Builder الفوسفورية الموجودة في سوائل التنظيف التي تستخدم بكثرة. وأكثر مادة استخداما هو متعدد فوسفات الصوديوم مباشرة يتحلل في مياه الغسيل [25]. وفق المعادلة:-



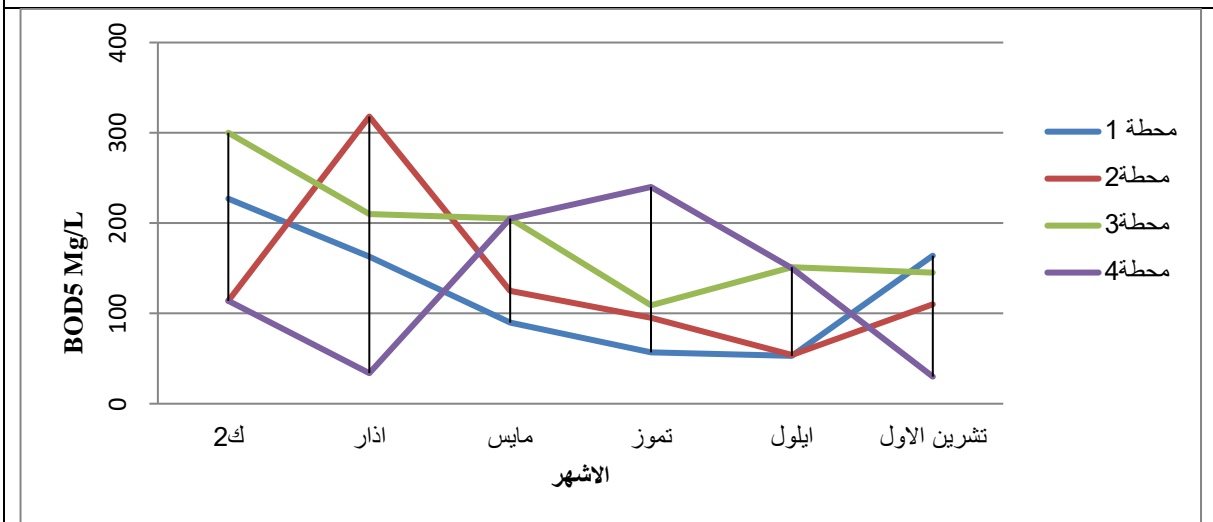
عند محطة 2 في شهر تموز ونفس القيمة لشهر تشرين الثاني عند محطة 4 2018 شكل (11). تواجد المواد العضوية والمعدنية النيتروجينية في مياه الصرف الصحي والناتجة من نشاطات اجتماعية وصحية وصناعية فضلا عن الأثرية والمواد الأخرى التي قد تصل إلى وحدات التجمع في شبكة الصرف الصحي لتفسير هذا التفوق. كما أن ارتفاع تراكيز ايونات الامونيوم بالمقارنة مع تراكيز ايونات النترات سببا في المياه قيد الدراسة قد يرتبط بوفرة الأوكسجين ومحتواه من المواد العضوية [2]. تراوحت قيم النترت بين أعلى قيمة كانت 0,9 ملغم/لتر عند محطة 2 في شهر اذار 2018 وأقل قيمة كانت صفر ملغم/لتر عند محطة 2 في شهر كانون الثاني 2018 شكل (12) وجود النترت بفعل نشاط البكتريا الهوائية وانعدام النترت بس ارتفاع نسبة المواد العضوية في مياه الصرف الصحي وكثرة استخدام المنظفات [23]. تراوحت قيم الكبريتات من خلال الدراسة بين أعلى قيمة 987 ملغم/لتر عند محطة 1 في شهر كانون الثاني 2018 بينما أقل قيمة كانت 125 ملغم/لتر عند محطة 2 في شهر أيلول 2018 شكل (13). وسجلت قيم كبريتيد الهيدروجين بين أعلى قيمة هي 81 ملغم/لتر عند محطة 4 في شهر أيلول وأقل قيمة 5 عند محطة 4 في شهر تشرين الثاني 2018 شكل (14) نلاحظ أن ارتفاع تركيز الكبريتات في مياه

جدول (1): السطر الأول يوضح الانحراف المعياري والمعدل والسطر الثاني يوضح أعلى قيمة وأقل قيمة لمحطات جمع عينات الصرف الصحي في واسط

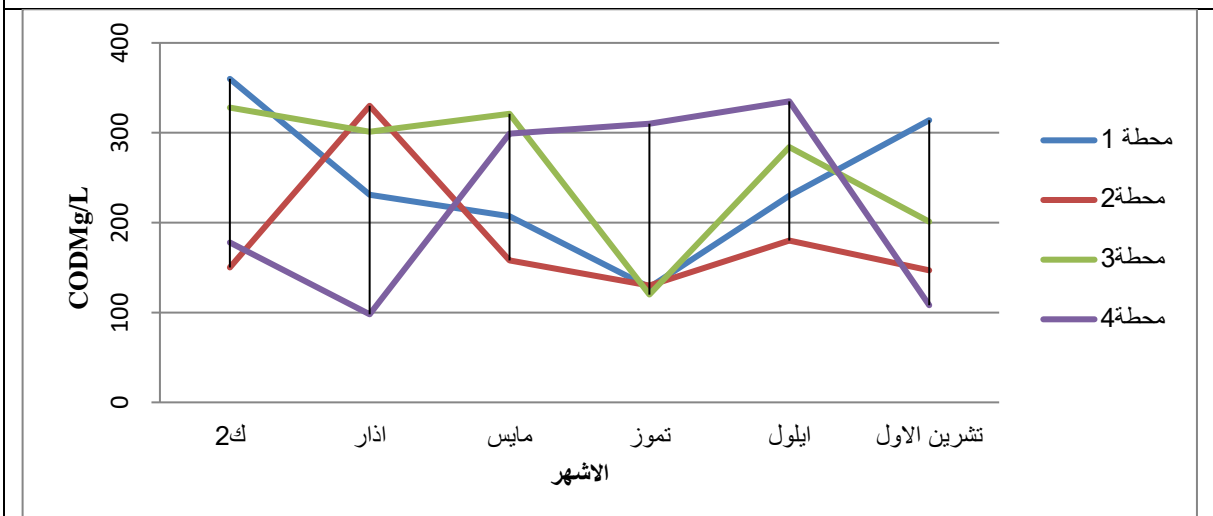
Stations Parameters	St.1 الزهراء	St.2 دور العمال	St.3 العزة	St.4 الفلاحية
COD mg/L	244 ±116 (128 – 360)	230±100 (130 – 330)	224±147.07 (120 – 328)	220.12±167.58 (98 – 335)
Water Temperature °C	23.15 ±9.85 (13.3 – 33)	27±7 (20 – 34)	25.2±8.838 (19 – 31.5)	23±11.313 (16.5 – 32.5)
E.C. µS/cm	2468.5±1131.5 (1337 – 3600)	2640±1159 (1481 – 3800)	2015±120.20 (1930 – 2100)	32.08±848.52 (1900 – 3100)
H₂S mg/L	26.5±8.5 (18 – 35)	27±10 (17 – 37)	27.5±26.16 (9 – 46)	43±53.740 (5 – 81)
TDS g/L	1750±450 (1300 – 2200)	1600±800 (800 – 2400)	1152±137.88 (1055 – 1250)	1875±813.17 (1300 – 2450)
NO₂⁻ mg/L	0.25±0.25 (0 – 0.5)	0.45±0.45 (0 – 0.9)	0.5±0.424 (0.2 – 0.8)	0.3±0.28284 (0.1 – 0.5)
TSS mg/L	102.5±62.5 (40 – 165)	242.5±177 (65 – 420)	135±134.35 (40 – 230)	370±332.34 (90 – 560)
Ph	7.25±0.25 (7. – 7.5)	7.6±0.4 (7.2 – 8.0)	7.55±0.494 (7.2 – 7.9)	7.5±0.7778 (7 – 8.1)
NH₃ mg/L	51.5±8.5 (43 – 60)	41.5±19.5 (22 – 61)	60±49.497 (25 – 95)	53±43.84 (22 – 84)
BOD₅ mg/L	140±87 (53 – 227)	186±132 (54 – 318)	204.5±135.05 (109 – 300)	135±148.49 (30 – 240)
Cl⁻ mg/L	347±99.5 (248 – 447)	195.5±42.5 (153 – 238)	261±118.79 (177 – 345)	286±104.652 (212 – 360)
SO₄ mg/L	637.5±349.5 (288 – 987)	376.5±251.5 (125 – 628)	323±108.89 (246 – 400)	536±227.68 (375 – 697)
NO₃⁻ mg/L	3.25±3.25 (0 – 6.5)	3±3 (0 – 6)	4.85±5.868 (0.7 – 9)	4.9±4.384 (1.8 – 8)
PO₄ mg/L	9.5±9.5 (0 – 19)	9.75±9.75 (0 – 19.5)	17.25± 3.181 (15 – 19.5)	12.05±10.535 (4.6 – 19.5)



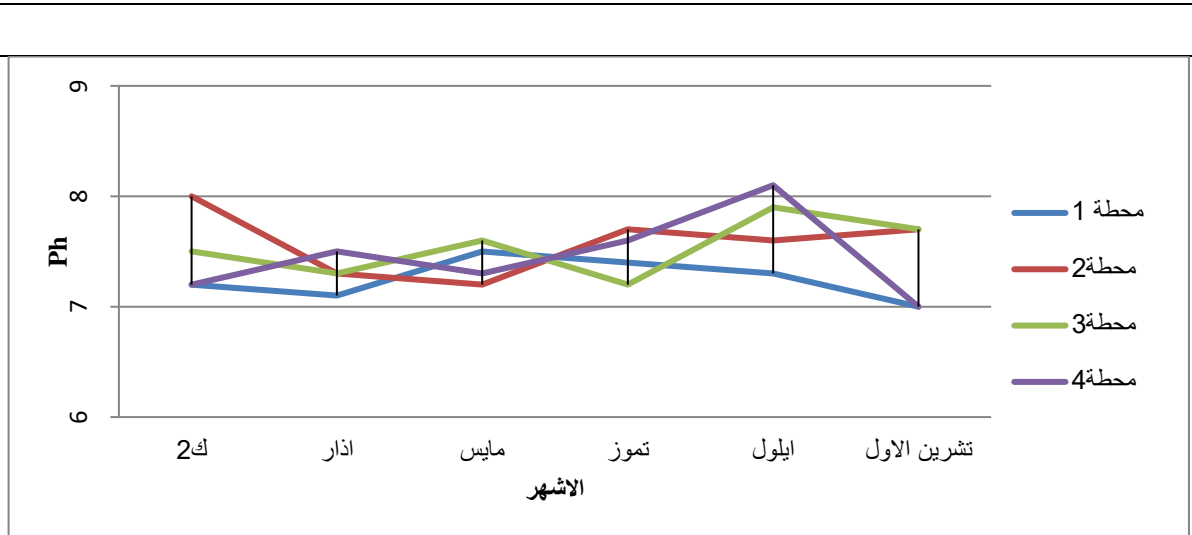
شكل (2) التغيرات في درجة حرارة الماء



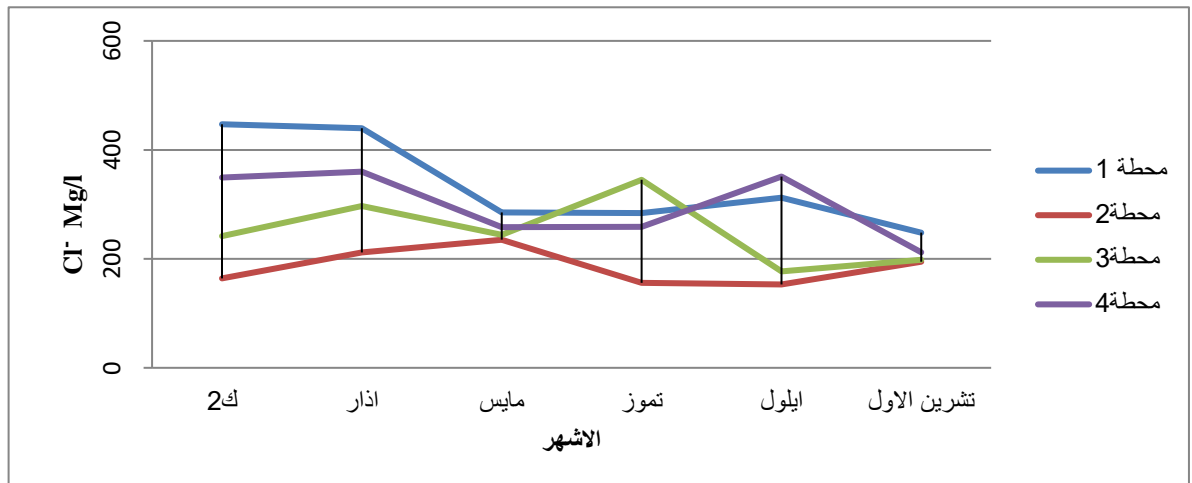
شكل (3) التغيرات في المتطلب الحيوي للأوكسجين



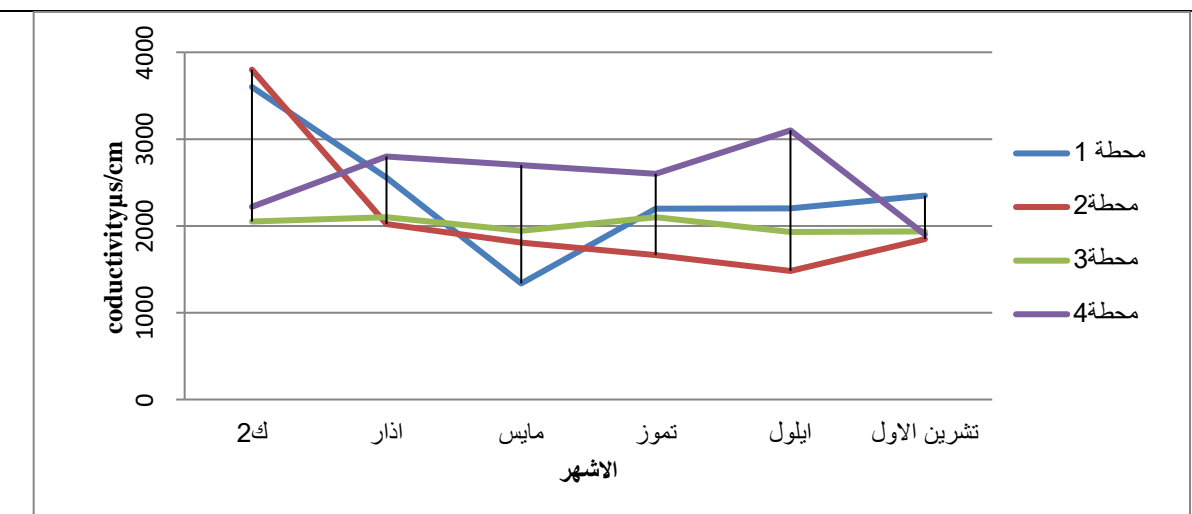
شكل (4) التغيرات في المتطلب الكيميائي للأوكسجين



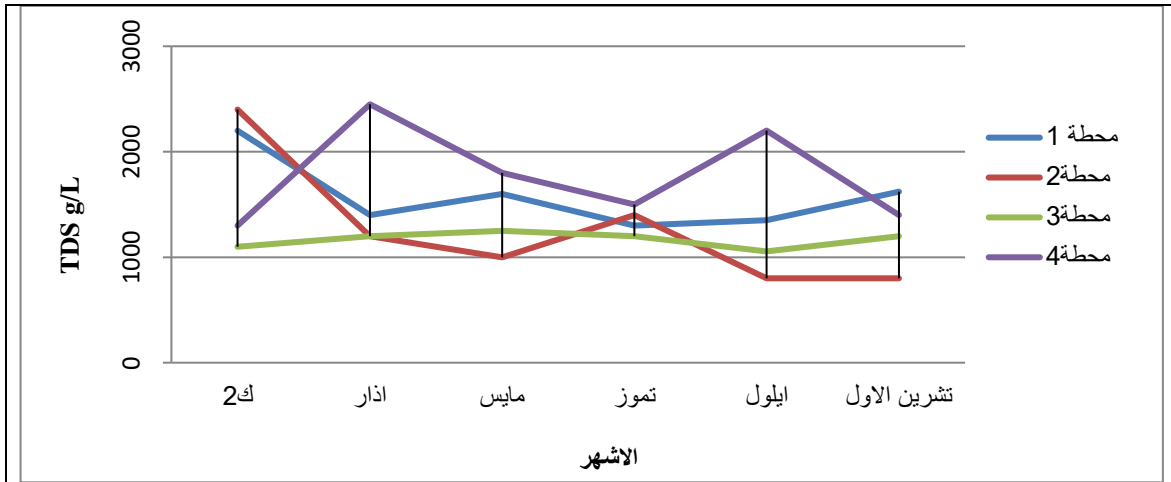
شكل (5) التغيرات في الأس الهيدروجيني



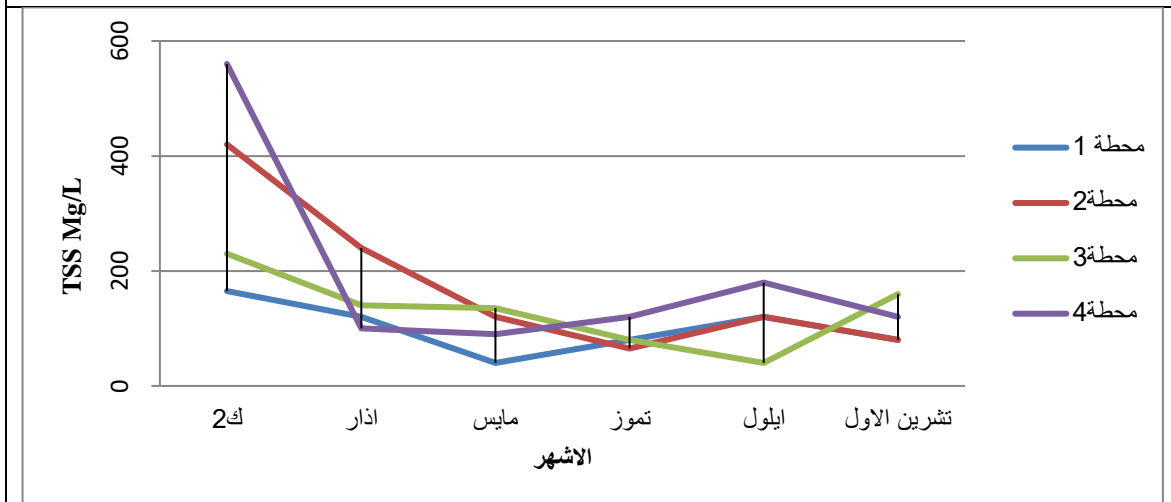
شكل (6) التغيرات في الكلورايد



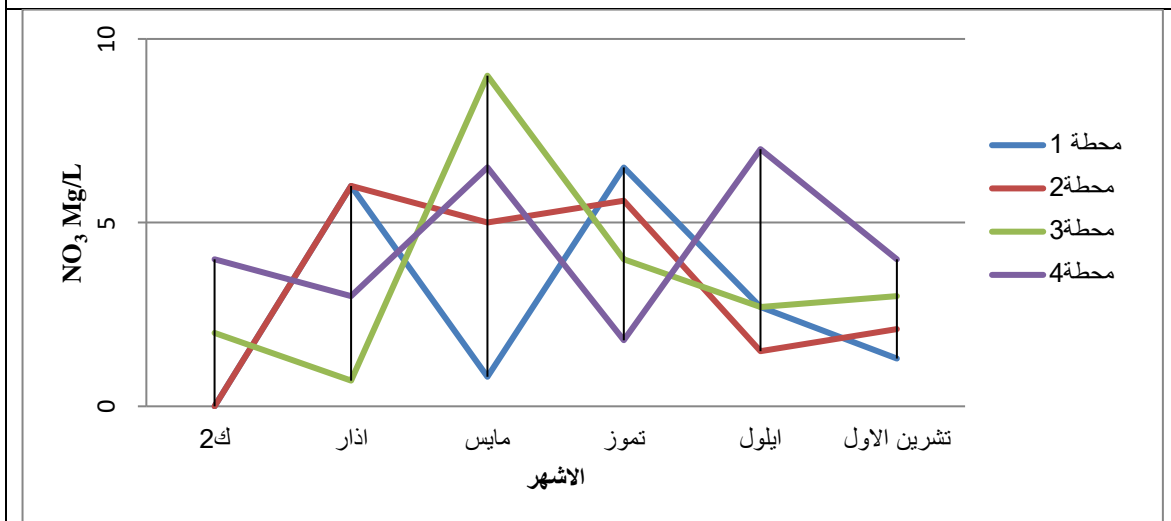
شكل (7) التغيرات في التوصيلية الكهربائية



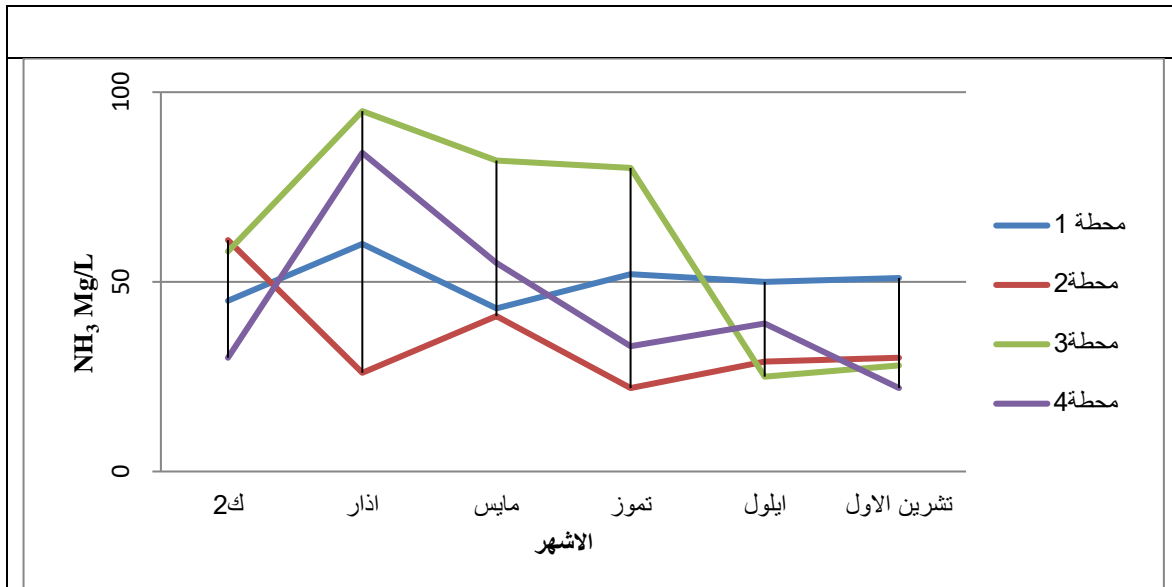
شكل (8) التغيرات في الأملاح الصلبة الذائبة



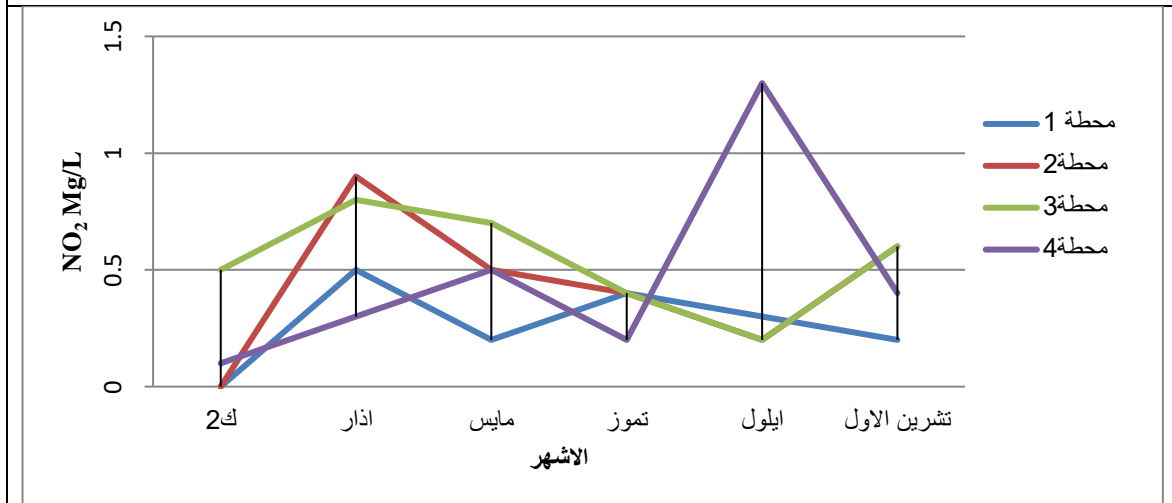
شكل (9) التغيرات في المواد الصلبة العالقة



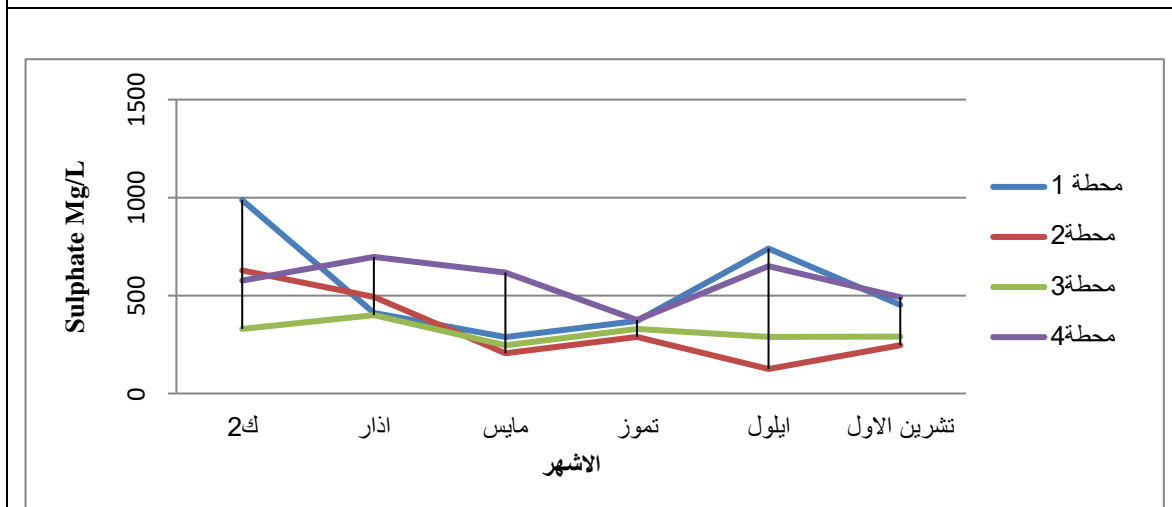
شكل (10) التغيرات في النترات



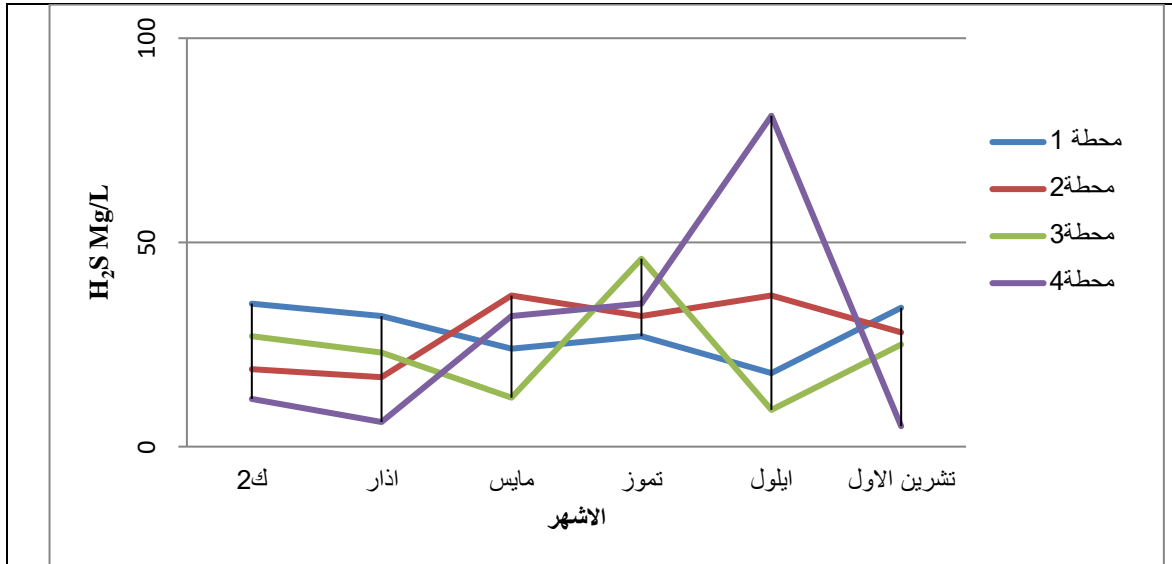
شكل (11) التغيرات في الامونيوم



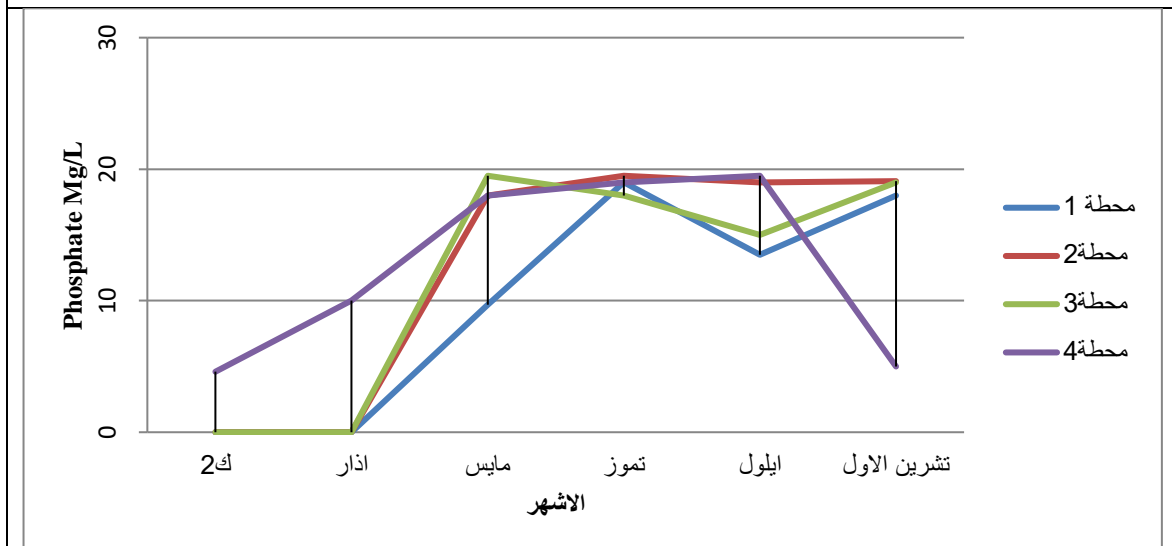
شكل (12) التغيرات في النترت



شكل (13) التغيرات في الكبريتات



شكل (14) التغيرات في كبريتيد الهيدروجين



شكل (15) التغيرات في الفوسفات

المصادر

- ألتون كوبري الى الحويجة محافظة
التأميم.رسالةماجستير كلية التربية للبنات_جامعة
تكريت.
- [10] العمر، مثنى عبدالرزاق (2000). التلوث البيئي. دار
وائل للنشر، عمان-الأردن 173-176.
- [11] محمد كاظم خوين القصير، دراسة التأثير البيئي
لتصريف مشروع معالجة مياه الصرف الصحي على
نوعية مياه نهر الديوانية ، رسالة ماجستير (غ،م) ، كلية
العلوم، جامعة القادسية، ٢٠١٢.
- [12] وادي، علاء حسين، عباس، نجاح كاظم وعبد الله،
محمد عبد مسلم (2000). " دراسة إمكانية استخدام
المياه الصناعية المتخلفة من مصانع نسيج الحلة
لإغراض أروائية " . الندوة العلمية الخاصة بإعادة
استخدام وتدوير المخلفات الصناعية السائلة، كلية العلوم
– جامعة بابل
- [13] Enriquez, S.Durate, C.M. and Sand-
Jensen.K.(1993).Patterns in
decomposition rates among
photosynthetic organisms: the
importance of detritus C:N:P content.
Oecologia 94, 457-471.
- [14] Randeall, D.J.&Wright, P.A. (1989). The
interaction between carbon dioxide and
ammonia excretion and water ph in fish.
Canadian Journal of zoology, 67, 2936-
2942.
- [15] الهاشمي، زينة فخري. 2008.تقييم كفاءة محطات
معالجة مياه الفضالت في ازالة المعادن الثقيلة لبعض
مستشفيات مدينة الموصل. مركز البحوث والسيطرة
على التلوث. الموصل- العراق .
- [16] الفرجي، طالب كاظم والعزاوي، شذى سلمان
(1991). " علم الاحياء المجهرية للتربة والمياه "،
ديوان العلوم للطباعة – بغداد .
- [1] WHO (World Health Organization).
(2010). Guidelines for Drinking Water
Quality.
- [2] Leeming, R. Bate, N.J Hewlett, R. and
Nichols, P.D (1998). Discriminating fecal
pollution: a case study of storm water
entering Port Phillip Bay. Australia, wat.
Scie. Technol. 38(10):15-22.
- [3] Ashworth, D. J. and Alloway, B. J. 2004.
Soil mobility of sewage sludge-derived
dissolved organic matter, copper, nickel
and zinc. Environmental Pollution, 127:
137- 144.
- [4] Bush, P.B. (2000) Laboratory Results for
Fat, Oil and Grease Sample. For: Private
Client. University of Georgia Feed and
Environmental Water Laboratory.
- [5] WHO (World Health Organization). 1996.
Guideline for Drinking Water Quality
Health Criteria and Other Supporting
Information 2nd. Ed. Vol. 20.Geneva.
- [6] APHA. 1998. Standard methods for the
examination of water and wastewater, 20th
ed.
- [7] عباوي، سعاد عبد، ومحمد سليمان حسن (1990).
الهندسة العملية للبيئة/فحوصات الماء، وزارة التعليم
العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل.
- [8] Mohammad, M.B.M. (1980). a
Hydrobiological survey of a polluted
canal Hydrobiologia (The Nethrland)
,74(2):179-188.
- [9] الشواني، طاووس محمد كامل أحمد (2001). دراسة
بيئية ومايكروبيولوجية لنهر الزاب الأسفل من منطقة

- [22] Okey, R. W. and O. E. Albertson. 1989. The role of the diffusion in regulating rate and Masking temperature effects on fixed film nitrification. J. Water pollution control Fed 61: 500. P170.
- [23] Elhatip H, Gullu O. 2005. Influence of wastewater Discharges on the water quality of Mamasin Dam watershed in Aksaray, central Anatolian part of Turkey. Environ Geol 48, 829-834.
- [24] الأميري، نجله جبر محمد. 2006 . تقييم واستصلاح مياه الصرف الصحي باستخدام المرشحات المختلفة وإعادة استخدامها للري . أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة – جامعة البصرة.
- [25] علي، لطيف حميد " التلوث الصناعي " جامعة الموصل 1987.
- [17] Sundara, K. K.; P. K. Sundara.; M. J. Ratnakanth. 2010. Performance evaluation of wastewater treatment plant. Int. J. Sci. Tech.vol. 2(12), pp. 7785-7796.
- [18] JEMAI, (Japan Environmental Management Association for Industry), (1998). Industrial Pollution Control, 2nd, Japan.
- [19] BoyJ., and Claude E. (2000). Water quality an Introduction, Kluwer, Acadimic publishers, usa, 330p.
- [20] Pescod, M. B. 1992. Wastewater treatment and use in agriculture. FAO Irrigation and Drainage paper 47. Rome. Pp. 125.
- [21] Hammer M J Water and Wastewater Technology 6th Ed 2008