تأثير الأنابيب المعدنية الناقلة للمياه على بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب عند مدينة الناصرية

م.م علياء حسين طالب

جامعة ذي قار/كلية التربية للعلوم الصرفة / قسم علوم الحياة

الخلاصة

تناولت الدراسة الحالية نوعية المياه المجهزة من قبل مشروع ماء الحسين مدينة الناصرية الى المستهلك وتقيم كفاءة عمليات المعالجة المختلفة لبيان مدى صلاحيتها للشرب والاستخدامات المنزلية المختلفة وقد تضمنت الدراسة بعض العوامل الفيزيائية والكيمياوية المؤثرة في نوعية المياة فضلاً عن دراسة بعض العناصر النزرة في المياه.

جمعت العينات على أساس فصلي للفتره من تشرين الثاني 2013 ولغاية تموز 2014 من أربع محطات وهي المحطة الأولى:المياه المعالجة الخارجة من مشروع ماء الحسين قرب كلية العلوم ،المحطة الثانية: مياه خام نهر الوفاء الداخله الى مشروع ماء الحسين ، المحطة الثالثة:المياه المعالجة الخارجة من مشروع ماء الحسين الى المستهلك (حي الأمير)،والمحطة الرابعة :مياه المشروع الواصلة الى منطقة الإسكان الصناعي .

وتميزت مياه المحطات كونها عديمة اللون طيلة فترة الدراسة الا انها ذات طعم ورائحة،اذ تراوحت القيم المسجلة لطعم المياه بين (6.50-3.50)ورائحة المياه بين (0- 1.5)بوحدهTON،اما قيم درجة حرارة المياه فقد تراوحت بين (16.46-31.98)م^0 وقيم الاس الهيدروجيني بين(7.10-8.42) وكانت اعلى القيم المسجلة في فصل الصيف في المحطات جميعاً.وتراوحت عكوره مياه المحطات بين (17.17- 81.62) بوحدة NTUتراوحت قيم المواد الصلبة العالقة الكلية بين (5.98-22.42) ملغم/ لتر اما بالنسبة لقيم المواد الصلبة الذائبة الكلية (0.93-1.67)غم/لتر،وكانت مياه المحطات قليلة الملوحة Oligohaline اذ تراوحت القيم المسجلة خلال فترة الدراسة للتوصيلية الكهربائية والملوحة بين (1.03-2.95)ملي سمنز/لتر،(0.66-2.13) جزء بالألف على التوالي . تميزت مياه المحطات كونها جيده التهوية طيلة فتره الدراسة اذ تراوحت قيم الأوكسجين المذاب بين (7.41-10.65) ملغم/لتر وبالنسبة لقيم المتطلب الحيوي للأوكسجين BOD_5 فقد كانت بين نظيفة جداً الى متوسطة النظافة اذ تراوحت القيم بين (0.87-3.08) ملغم/لتر.اما قيم العناصر النزره المذابة المسجلة في الدراسة الحالية فقد تراوحت بين(4.75-32.75) و(24.50-50.50) و(18.00-44.75) و (105-220) مايكغم /لتر للألمنيوم والحديد والنحاس والخارصين على التوالي . وجدت قيم بعض الخواص الكيمياوية والفيزيائية اعلى من الحد المسموح به من قبل المواصفة العراقية وبعضها كان ضمن المدى المسموح به وبالتالي يعد صالح للاستهلاك البشري ،اما بالنسبة للعناصر النزره المذابة فقد كانت ضمن الحدود المسموح بها .

كلمات المفتاحية :- تاثير، نوعية ، تلوث ، معالجة ، عناصر ثقيلة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

The effect of metal pipe carrying water to some physical and chemical properties Drinking water at the city of Nasiriyah

Aliaa Hussein Talib

Thi-Qar university/ College of education for pure science /Dept. of Biology

Abstract

The present study addressed the processed water quality by Al-Hussein water project to the consumer and evaluate the efficiency of various treatment processes to demonstrate their suitability for drinking and household use different study has included some of the physical and chemical factors affecting the quality of water as well as the study of some trace elements in the water. The samples were collected on a quarterly basis for the period from November 2013 until July 2014 from four stations, the first station: the treated water pumped from Al-Hussein water project near the College of Sciences, second station : Raw water River entering (input) to the Al-Hussein water project, the third station: the treated water pumped from Al-Hussein water project to the consumer (Al-Amir) district, the fourth station :The project of reaching water to Al-Sanaay distric .

And characterized by water stations being colorless throughout the study period, however, they taste and smell, as recorded values ranged to taste water between (3.5-6.5)and the smell of the water between the unit (0-1.5)TON, either water temperature values ranged between (16.46-31.98)C^0 and the values of pH between (7.10-8.42) and was the highest values recorded in the summer in all stations .And the ranged turbidity water stations between(17.17- 82.61)unit NTU values ranged suspended solids between (5.98-22.42) mg / l As for the values of soluble solids (0.93-1.67) g / l, and the few water stations Oligohaline as salinity ranged values recorded during the study period, the electrical conductivity and salinity between (1.03-2.95) ms / cm (0.66-2.13) ‰ respectively. Characterized by water stations being well ventilated throughout the study period, with dissolved oxygen values ranged between (7.41-10.65 mg / l) and for the values of the vital oxygen demand BOD5 was among the very clean to moderately clean, with values ranging between (0.87-3.08 mg / l). the dissolved trace recorded in the current study elements values ranged between (4.75-32.75) and (24.50-50.50) and (18.00-44.75) and (105-220) µg/ l of aluminum, iron, copper and zinc, respectively. I found some of the chemical and physical properties higher than the allowable limit by the Iraqi specification and some of which were within the range of allowable values and thus longer fit for human consumption, but for dissolved trace elements were within the permissible limits.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المقدمة Introduction

نتيجة للأهمية الخاصة لمياه الشرب ، والتي يجب ان تكون خالية من الملوثات الكيمياوية والأحياء الدقيقة الخطره على الصحة العامة ، كما يجب ان تكون هذه المياه مستساغة بخلوها من العكوره واللون والطعم والرائحة غير المقبولة ،ومع تطور العلم وطرائق الكشف عن الأمراض ومسبباتها وبالتالي معرفة الأمراض التي تنقلها المياه مثل الكوليرا ،بدا اهتمام الإنسان بنوعية المياه التي يشربها وتطوير أساليب المعالجة حتى أصبحت تشمل الكثير من المواصفات الفيزيائية والكيماوية والحياتية (العكيدي ،2002).

لقد وصفت وكالة حماية البيئة الأمريكية(U.S-EPA) أكثر من80 ملوثاً موجوداً في مياه الشرب وصنفتها الى المجاميع التالية: الحرارة،المواد المشعة ، المغذيات النباتية،مواد كيميائية لاعضوية أخرى مثل الحوامض والأملاح والمعادن السامة ،المواد العضوية السامة، الفضلات المتطلبة للأوكسجين (الفضلات المنزلية والصناعية) ، والعوامل الحياتية المسببة للأمراض (البكتريا والطفيليات والفايروسات) (Halstead 2006 *et al.*,). يعد وجود بعض العناصر النزرة في المياه الشرب ضرورياً لتغذية الانسان ألا ان البعض الأخر له مخاطر صحية و تنتج هذه نتيجة التراكم الطويل الأمد لهذه العناصر داخل الأنسجة (جيمس ، 1997) ومنها عنصر الألمنيوم الذي يعد العنصر الثالث الأكثر وفرة في قشرة الأرض ويتواجد مرتبطا مع بعض المعادن وفي الصخور والأطيان وهذا الانتشار الواسع هو لسبب في تواجده في المياه الطبيعية ، وان استخدام ملزنات تحتوي على الألمنيوم وبشكل خاص الشب ($Al_2SO_4.nH_2O$) غالباً يؤدي الى زيادة تركيزه في مياه المعالجة (US-EPA,2006,APHA,1975) وهنالك اهتمام كبير على مستوى العالم بتركيز الألمنيوم الموجودة في مصادر المياه الشرب (المياه الخام) والمياه المعالجة لسببين الأول : ان التراكيز العالية للألمنيوم التي تتراوح بين 3.6-6 ملغم / لتر في المياه المعالجة تسبب العكارة التي تقلل من كفاءة عملية التعقيم ، وقد يترسب هيدروكسيد الألمنيوم $Al(OH)_3$ داخل الأنابيب الناقلة للمياه. أما السبب الثاني فهو احتمالية علاقة الألمنيوم بالأمراض العصبية Neuro pathological disease ومنها مرض الجنون Presnile dementia والخرف المبكر Alzheimer (Srinivasan *et al.*, 1999) أما عنصر الحديد فيعد عنصر أساسي لصحة الانسان لانه يساعد في بناء هيموغلوبين الدم الذي يعمل على نقل الأوكسجين ومصادر الحديد في مياه الشرب قد تكون نتيجة العمليات الطبيعية كتعرية الصخور وانحراف التربة أو تأكل أنابيب المياه في محطات التصفية التي يزيد عمرها على مئة سنة (Dvorak and skipton,2007) اما النحاس يعد عنصر أساسي في تغذية الانسان اذ يدخل في تركيب العديد من الأنزيمات (WHO,1996)،الا ان اقصى حد مسموح به للنحاس في مياه الشرب(MCL) حسب مواصفات وكالة حماية البيئة الأمريكية (U.S-EPA) هو 1.3ملغم / لتر،وتنتج التأثيرات الصحية من التراكيز الزائده عن هذا المستوى اعتماداً على فتره التعرض،اذ ان التعرض قصير الامد ينتج عنه اضطراب في المعدة والأمعاء كالغثيان والتقي والإسهال ،اما التعرض بعيد الأمد فينتج ضرر للكبد والكليتين وينتج من التراكيز العالية ايضاً تأثيرات ذوقية متمثلة بتلون المياه باللون الأزرق اذا زاد تركيزه عن 1 ملغم / لتر (Sonon *et al.*,2000;US-EPA2002). ونتيجة لأهمية مياه الشرب في الوقت الحالي ولما له ا من تأثير على الإنسان لذلك تمت هذه الدراسة على مياه الشرب في مدينة الناصرية لمعرفة تأثير الأنابيب الناقلة على بعض الصفات الفيزياوية والكيمياوية للمياه.

مواد العمل وطرائقه Materials and Methods

تضمنت الدراسة جمع عينات من مياه الشرب للفترة من تشرين الثاني 2013 ولغاية تموز 2014 من محطات الدراسة لغرض أجراء الاختبارات الفيزيائية والكيمياوية وقياس بعض العناصر النزره في المختبر. اذ جمعت عينات المياه بحجم 4 لتر للعينة الواحدة باستخدام قناني بلاستيكية . واستخدمت قناني زجاجية معتمة حجم 500 مليلتر لقياس رائحة الماء. واختيرت اربعة محطات لجمع العينات تمثلت المحطه الأولى :المياه المعالجة الخارجة من مشروع ماء الحسين قرب كلية العلوم ،المحطة الثانية: مياه خام نهر الوفاء الداخله الى

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مشروع ماء الحسين ، المحطة الثالثة:المياه المعالجة الخارجة من مشروع ماء الحسين الى المستهلك (حي الأمير)،والمحطة الرابعة :مياه المشروع الواصلة الى منطقة الإسكان الصناعي .

1- الفحوصات الفيزياوية والكيمياوية للمياه Physical and chemical factors

1-1 الطعم والرائحة Taste &odor :

تم تحديد الطعم بطريقة Taste rating test الموضحة في APHA (1975) بعد اضافة محلول ثايوسلفات الصوديوم بتركيز10% الى العينة المائية. واستخدمت الطريقة الموضحة في APHA (1975) لتحديد رائحة العينات بعد اضافة محلول ثايوسلفات الصوديوم بتركيز 10%عبر عن الناتج بوحدة (Threshold (TON Odor Number .

1-2 درجة الحرارة والأس الهيدروجيني pH والمواد الصلبة الذائبة الكلية TDS والعكوره Turbidity:

استخدم جهاز استخدم جهاز Water quality نوع U-22XD المصنع من قبل شركة Horiba لقياس الخصائص أعلاه.

1-3 المواد الصلبة العالقة الكلية Total Suspended Solids :

استخدمت الطريقة الموضحة في (APHA (1998 لتحديد كمية المواد الصلبة العالقة الكلية ، ويحسب وزن المواد الصلبة العالقة الكلية من المعادلة التالية :-

$$TSS\ mg.l^{-1} = \frac{A-B}{V} * 10^{6}$$

حيث:-

A: وزن ورقة الترشيح مع المواد العالقة الكلية بعد الترشيح بالغرام.

B: وزن ورقة الترشيح قبل الترشيح بالغرام.

V: حجم عينة الماء بالمل.

1- 4 الأوكسجين الذائب والمتطلب الحيوى للأوكسجين :

Dissolved Oxygen & Oxygen Demand

Biological

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تم تقدير الأوكسجين الذائب موقعيا بجهاز(DO-meter) وقدر بوحدة (ملغم / لتر) وكررت العملية عدة مرات للتأكد من القياس . ثم حضنت عينات المياه لمدة خمسة أيام في درجة حرارة (20) م^0،و قدرت كمية الأوكسجين الذائب المتبقي وحسبت قيمة أل (BOD_5) من المعادلة الآتية:-

$$BOD_5 (mg / l) = DO_1 - DO_2$$

DO_1 : تركيز الأوكسجين المذاب (ملغم/ لتر) قبل الحضن

DO_2 : تركيز الأوكسجين المذاب (ملغم / لتر) بعد الحضن (APHA , 2003) .

5-1 التوصيلية الكهربائية والملوحة Electrical conductivity and salinity :

تم قياس التوصيل الكهربائي لعينات الماء موقعيا باستخدام جهاز meter (EC) موديل (E C 215) وعبر عن النتائج بالملي سمنز/ سم وتم حساب تركيز الملوحة (جزء بالألف) في العينات وفقاً لما جاء في (Mackereth *et al* . , 1978)

$$Salinity ‰ = EC * 0.64$$

6-1

القاعدية الكلية Total alkalinity:

قيست القاعديـــة الكلية حسب الطريقـــــة الموصوفة من قبل جمعية الصـــحة العامة الأمريكية (APHA , 2003) التي تستند على تسحيح (100) سم^3 من العينة مع محلول قياسي من حامض الكبريتيك H_2SO_4 (0.02N) وباستخدام الفينولفثالين والمثيل البرتقالي بوصفها كواشف وعبر عن النتائج بوحدة (ملغم / لتر) .

7-1 العناصر النزرة Trace elements :

تم قياس العناصر لنزره كلياً (الطورين الذائب والعالق معاً) في عينات المياه من خلال اخذ (50) سم^3 من العينة المائية وأضيف لها (5) سم^3 من حامض النتريك المركز ثم سخنت عند درجة حرارة (70) م^0 الى مرحلة ما قبل الجفاف وعند ذلك ظهرت بلورات ملحية بيضاء وأضيف لها (1) سم^{3}من حامض (HCl) بتركيز (0.5 N) لغرض إذابة الملح ثم أكمل الحجم بالماء المقطر الخالي من الايونات الى(25) سم ^{3} وحفظ في قناني بلاستيكية لحين قياسه بجهاز الامتصاص الذري اللهبي (APHA , 2003).

النتائج والمناقشة Results & Discussion :

يلاحظ من هذه الدراسة والتي تضمنت معرفة نوعية المياه في المحطات المائية المذكوره سابقاً وكما مبين في الجدول رقم (1) و(2) ان هناك تغيرات فيزيائية وكيمياوية اختلف من محطة لأخرى،اذ أظهرت النتائج عدم وجود لون للمياه في جميع المحطات طيلة فترة الدراسة.اما بالنسبة لطعم المياه فقد تراوحت القيم المسجلة خلال فترة الدراسة من (6.50-3.50) جدول (1) ،وأظهرت النتائج وجود تغيرات معنوية($p<0.05$)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

موقعية وفصلية،اذ سجلت أعلى القيم في المحطة الثانية وادناه في المحطة الأولى (جدول 2)،اما بالنسبة للفصول فقد سجلت أعلى القيم في فصلي الربيع والصيف على التوالي وادناه في الشتاء وذلك قد يكون بسبب ارتفاع درجات الحرارة في فصلي الربيع والصيف وانخفاضها في الشتاء اذا تميز الطعم في الفصلين المرتفعين بالطعم المالح نوعا ما ،وربما قد يكون بسبب القيم المرتفعة للشب الذي يضاف اثناء عملية المعالجة والتي تسبب الطعم المالح للمياه وهذا يتفق مع ما أشارت الية (U.S-EPA(2002 ،اما بقية الفصول فقد تميزت بالطعم المعدني . اما رائحة المياه فقد تراوحت القيم المسجلة من(0-1.5) بوحدة TON خلال فترة الدراسة وأظهرت النتائج وجود تغيرات معنوية($p<0.05$) فصلية وموقعية،اذا سجلت أعلى القيم في فصل الصيف وفي فصل الشتاء أدناها ذلك يعزى الى دور درجات الحرارة المرتفعه في تحلل المواد العضوية (Striling,1985) وسجلت المحطة الثالثة أعلى القيم والمحطة الأولى اقل القيم وان التغيرات الموقعية قد تعزى الى ان العديد من الأملاح اللاعضوية تنتج طعم ورائحة عند تحللها (APHA,1975) .

اما قيم درجات الحرارة فقد تراوحت في المحطات المدروسة من (16.46- 31.98) م^{0}جدول (1) وقد أظهرت النتائج وجود تغيرات معنوية ($p<0.05$) فصلية اذا سجلت اعلى القيم في فصل الصيف وادناه في الشتاء وذلك بسبب ارتباطها بالدرجة الأساسية بدرجة حرارة الهواء(اللامي 1986; الموسوي 1992) . وتراوحت قيم الاس الهيدروجيني في محطات الدراسة من (7.10- 8.42) جدول (1) ،وقد أظهرت النتائج وجود تغيرات معنوية ($p<0.05$) فصلية اذا سجلت اعلى القيم في فصل الصيف وادناه في فصل الربيع وكانت قيم الاس الهيدروجيني في الجانب القاعدي طيلة فترة الدراسة وهي صفة مميزه للمياة السطحية العراقية لما تحتويه من ببكاربونات وكاربونات وسليكات (Talling,1980 ;Guest, 1966) ولوحظ ان ارتفاع قيم الاس الهيدروجيني في الصيف مترافق مع ارتفاع درجات الحرارة التي تودي الى تبخر المياه وتركيز الأملاح (قاسم 1986 ; الزبيدي 1985) . ولم تظهر النتائج وجود تغيرات معنوية ($p<0.05$) موقعية ،اذا سجل أعلى معدل للقيم في المحطة الثانية وادناه في المحطة الأولى جدول(2) وان عدم وجود تغيرات معنوية موقعية ربما يعود الى قابلية التنظيم العالية لمياهنا كونها عسره وذات قاعدية عالية Goldman &Horne (1983) . اما العكوره فتراوحت قيم تها بين (17.17- 81.62) بوحدة NTU جدول (1و2) ، وقد اظهرت النتائج وجود تغيرات معنوية ($p<0.05$) فصلية ،اذا سجلت ادنى القيم في فصل الربيع والذي اختلف عن بقية الفصول، وارتفاعه في فصل الصيف وذلك ربما يعود الى ان عكارة المياه تتأثر بمناسيب المياه ومعدل جرياتها (فهد،2006; حسين وجماعته 1991). واظهرت النتائج وجود تغيرات معنوية ($p<0.05$) موقعية اذ سجل اعلى معدل للقيم في المحطة الثانية وادناه في المحطة الثالثة وهذا ربما يعود الى عدم كفاءة عمليات معالجة المياه او ربما لعدم كفاية جرع كبريتات الألمنيوم (الشب) في التقليل من عكارة المياه . وتراوحت معدل قيم المواد الصلبة العالقة الكلية لمياه محطات الدراسة من (5.98- 22.42) ملغم / لتر ، وأظهرت النتائج تغيرات معنوية ($p<0.05$) فصلية وموقعية مما يوكد تدهور نوعية المياه أثناء النقل نتيجة لتلوث شبكة الأنابيب الناقلة اما بمياه المجاري او بسبب المياه الجوفية (ربما بسبب الانكسارات) او نتيجة جرفها للقشور واجزاء من الغشاء الحيوي المبطن للأنابيب (Sarpong , 2007) والمواد الكيميائية المترسبة داخل الشبكة مثل هيدروكسيد الألمنيوم عند ضخ المياه داخلها (U.S-EPA,2006 ;Cepeda,2006). اما بالنسبة لمعدل قيم

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المواد الذائبة الكلية فقد تراوحت من (0.93- 1.67) غم /لتر جدول (1،2) ، وأظهرت النتائج وجود تغيرات معنوية ($p<0.05$) موقعية ولم توجد تغيرات معنوية فصلية وهذا ربما يعود الى التبدل الحاصل في نوعية المياه المنقولة من المشروع الى مناطق المحطات المختاره بمجرد انتقال في الشبكة وفي الأنابيب القديمة المستخدمة في نقل المياه من المشاريع الى محطات الدراسة . اما قيم التوصيلة الكهربائية فقد تراوحت بين (1.03-2.95) ملي سمنز/سم جدول (1و2)وأظهرت النتائج وجود فرق معنويه ($p<0.05$) بين الفصول بينما بالمواقع سجلت المحطة الأولى أدناه القيم والتي اختلفت معنوياً عن بقية المحطات جدول رقم (2) ، وتعد مياه محطات الدراسة قليلة الملوحة Oligohaline حسب التصنيف المذكور من قبل (Reid (1961 اذا وضح ان المياه الحاوية على مدى ملوحة بين 0.5- 5% هي قليلة الملوحة،اذا تراوحت معدل قيم محطات الدراسة من (0.66- 2.13) جزء بالألف وقد أظهرت النتائج وجود تغيرات موقعية ($p<0.05$) وهذا يعود الى ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدل التبخر في جميع محطات الدراسة مما أدى الى تركيز الأملاح في المياه في جميع المحطات اضافة ان تقارب قيم الملوحة في جميع المحطات وفي جميع المحطات وفي جميع الفصول وقد يكون ناتج ايضاً عن عمليات معالجة المياه كالترسيب بأستخدام كبريتات الألمنيوم المسمى محلياً(الشب) والذي يودي الى ارتفاع تركيز الكبريتات في المياه (المصلح ، 1988) ، وان تغيرات ألموقعيه المسجلة فقد تعود الى زيادة الملوحة أسفل مجرى الأنهار نتيجة زيادة فضلات المجاري المصرفه في الأنهر (IF,2003) كما هو الحال في المحطة الثانية . وتراوحت معدل قيم الأوكسجين المذاب لمياه محطات الدراسة بين (7.41- 10.65) ملغم / لتر جدول (1و2)، وقد أظهرت النتائج وجود تغيرات معنوية ($p<0.05$) فصلية وموقعية اذا سجل اعلى قيم في فصل الشتاء وادناه في فصل الصيف ، وان ارتفاع قيم الأوكسجين المذاب في المياه المدروسة شتاءاً وانخفضت صيفاً هذا يتفق مع غالبية الدراسات المحلية السابقة (موسى، 2006; الشاوي ،2007 ; محمود ،2008) ويعزى ذلك الى الارتباط السلبي بين درجة الحرارة وذائبية الغازات (Lind ,1979) ولم تسجل أية قيمة اقل من الحد الحرج (4 ملغم/لتر) المؤشر على درجة التلوث العضوي الشديد للمياه (Hynes,1970) طيلة فترة الدراسة الحالية. وقد أشار (Talling (1980 أن الهواء الجوي هو المصدر الرئيسي للأوكسجين المذاب،وان عمليات الخلط ودرجة حرارة المياه هي العوامل المؤثرة في تراكيزه وتوزيعه في المياه العراقية ، وأظهرت النتائج وجود تغيرات معنوية موقعية بين محطات الدراسة بسبب عمليات الخلط المستمر وسرعة الجريان العالية للمياه . اما بالنسبة لقيم المتطلب الحيوي للأوكسجين فقد تراوحت معدل القيم المسجلة خلال فترة الدراسة بين (0.87- 3.08) ملغم /لتر(جدول 1و2) ،وأظهرت النتائج وجود تغيرات معنوية ($p<0.05$) فصلية اذا سجلت اعلى القيم في الصيف وأدناه في الخريف وان ارتفاع القيم صيفا يتفق مع ما وجده (AL-Mousawi *et al*(1995 اذا ان ارتفاع درجة حرارة المياه صيفاً يودي الى زيادة تحلل المواد العضوية بفعل الأكسدة الناتجة من نشاط الأحياء المجهرية وهذا يتفق مع دراسة الحجاج (1997) والصباح (2007) ،اما موقعية فقد وجد ت تغيرات معنوية ($p<0.05$) اذا سجل أعلى القيم في المحطة الأولى وهذا يعود الى عدم كفاءة عمليات المعالجة للمياه الا ان عموماً المياه في محطات الدراسة وفقاً لتصنيف Klein (1966) للمياه كانت بين نظيفة الى متوسطة النظافة في جميع الفصول .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أما بالنسبة للعناصر النزره المقاسه في مياه الشرب فتراوحت معدل قيم عنصر الألمنيوم المسجلة في محطات الدراسة بين (4.75- 32.75) مايكغم / لتر(جدول 1و2) وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود تغيرات معنوية ($p<0.05$) موقعية وفصلية وسجل أعلى معدل للقيم في المحطة الأولى وأدناه في المحطة الرابعة (جدول2) وكان اعلى معدل مسجل في الخريف وادناه في فصل الربيع وأظهرت النتائج تذبذباً في قيم عنصر الألمنيوم المذاب طيلة فترة الدراسة وربما يعزى الى عدم انتظام اضافة كبريتات الألمنيوم أثناء المعالجة واختلاف الجرع المضافة منها ،اذ يترسب معظمه على شكل هيدروكسيد الألمنيوم مع الدقائق العالقة ،اما ما يبقى منه في المياه المعالجة فأن معظمه يكون عالقاً في عمود الماء نتيجة لادمصاصة على سطح الدقائق العالقة في الماء كونه يسلك سلوكاً امفوتيرياً فهو يذوب في المحاليل عالية الحموضة (pH <6)والمحاليل القاعدية (pH > 8.5)(Srinivasan *et al*,1999) .

اما عنصر الحديد فقد تراوحت معدل قيم ه في محطات الدراسة(24.50- 50.50) مايكغم /لتر جدول (1و2) وأظهرت نتائج معنوية ($p<0.05$) فصلية وموقعية ، اذ سجل أعلى معدل في فصل الربيع والشتاء وادناه في فصل الصيف ،وأعلى معدل للقيم في المحطة الثانية وادناه في المحطة الأولى وربما يعود ارتفاع قيم ايونات الحديد المذابة (Fe^{+2}) في عينات المياه في فصل الربيع جاء متزامناً مع انخفاض قاعدية المياه(أي قيم الأس الهيدروجيني) في هذا الفصل اذ ان المياه قليلة القاعدية تساعد على تأكل الأنابيب الحديديه (McNeill and Edwards 2008; US-EPA,2006) كما إن انخفاض قيم ايونات الحديد المذاب في الصيف متزامناً مع ارتفاع قيم الاس الهيدروجيني اذا امتلكت بعض المحطات في فصل الصيف اساً هيدروجينياً يزيد عن (8) ومما يشير الى وجود قاعدية الكاربونات وترسيب كاربونات الكالسيوم اذا تكون طبقة مبطنه للأنابيب الناقلة للمياه في درجات الحراره المرتفعه اذا تمنع تاكلها (Dvorak and Skipton,2007; Uhlig andRevie,1985) .

اما عنصر النحاس المذاب فقد تراوحت المعدلات في محطات الدراسة بين (18.00- 44.75)مايكغم /لتر وأظهرت النتائج تغيرات معنوية ($p<0.05$) فصلية وموقعية وان هذه التغيرات تعود الى ان ايونات النحاس الذائبة تزال من المحلول الماني بادمصاصها على الأطيان والمعادن والمواد الصلبة العضوية او بواسطة الترسيب ،وهذا الادمصاص القوي للنحاس يعتمد على قيمة الأس الهيدروجيني ويزداد بوجود المواد العضوي الدقائقية (Barceloux,1999).

وتراوحت قيم عنصر الخارصين المذاب في محطات الدراسة (105-220) مايكغم / لتر (جدول 1و2) ، وأظهرت نتائج ايضاً تغيرات معنوية($p<0.05$) فصلية وموقعيه وذلك يعزى الى اذابة الخارصين المبطن للأنابيب الناقلة او خزانات المياه (ATSDR, 2005 ;WHO,1996) نتيجة لاضافة الكلورين او عوامل أخرى مثل الأوكسجين المذاب وثنائي اوكسيد الكاربون المذاب (US-EPA,2006) .

جدول (1) : مقارنة معدلات التغيرات الفصلية والفروق المعنوية للعوامل الفيزيائية والكيمياوية والعناصر النزره.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الفصول / العوامل		الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
الطعم	Significant difference	b	C	A	a
	±SD Mean	4 ±3.16	3.50 ± 2.64	±1.91 6.50	5.50 ±1.91
الرائحة (TON)	Significant difference	ab	c	bc	a
	±SD Mean	1 ±0.81	0 ±0	±0.577 0.50	1.50 ± 0.577
درجة حرارة الماء (^{0}c)	Significant difference	dc	c	b	a
	±SD Mean	16.46 ±1.90	16.98 ±1.31	±0.88 23.03	31.98 ±4.07
الأس الهيدروجيني	Significant difference	b	bc	dbc	a
	±SD Mean	7.62 ±0.267	7.54 ±0.191	±0.299 7.10	8.42 ±0.195
المواد الصلبة العالقة الكلية (ملغم / لتر)	Significant difference	b	c	a	d
	±SD Mean	17.28 ±9.29	11.84 ±6.13	±10.12 21.22	9.47 ±4.51
	Significant	a	a	a	a

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

				differance	المواد الصلبة الذائبة الكلية
1.57 ±0.69	±0.50 1.25	1.32 ±0.23	1.42 ±0.54	±SD Mean	(ملغم / لتر)
a	Bc	B	a	Significant differance	التوصيلية الكهربائية
2.66 ±1.17	±1.25 1.62	1.70 ±0.82	2.95 ±1.81	±SD Mean	(ملي سمنز/سم)
a	a	a	a	Significant differance	الملوحة
1.70 ±0.75	±0.79 1.89	1.08 ±0.52	1.04±1.16	±SD Mean	
a	c	a	b	Significant differance	العكوره
81.62 ±5.93	±11.76 17.17	76.12 ±4.09	54.87 ±7.93	±SD Mean	(NTU)
dbc	bc	a	b	Significant differance	الأوكسجين المذاب
7.41 ±1.22	±1.56 8.06	10.65 ±1.06	8.61 ±2.62	±SD Mean	(ملغم /لتر)
a	b	ab	bc	Significant differance	المتطلب الحيوي للأوكسجين
3.08 ±1.92	1.31 ±0.30	2.05 ±1.33	0.87 ±0.46	±SD Mean	(ملغم /لتر)
c	d	b	a	Significant	عنصر

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

				difference	الألمنيوم
11.12 ± 13.18	±2.50 4.75	18.87 ±10.72	32.75 ±16.64	±SD Mean	(مايكغم/لتر)
d	a	b	c	Significant differance	عنصر الحديد
24.50 ± 12.66	± 21.14 50.50	41.12 ±15.54	37.37 ±18.82	±SD Mean	(مايكغم/لتر)
c	a	b	a	Significant differance	عنصر النحاس
26.37 ±9.55	±20.18 31	28.25 ±30.0	32 ±18.38	±SD Mean	(مايكغم/لتر)
bc	b	d	a	Significant differance	عنصر الخارصين
142.50 ±109.88	±80.14 146.25	137.50 ±29.58	220 ±54.77	±SD Mean	(مايكغم/لتر)

*تشير الأحرف المتشابهة الى عدم وجود فروق معنوية ،بينما تشير الأحرف المتباينة الى وجود فروق معنوية.

جدول (2) معدلات التغيرات الموقعية والفروق المعنوية للعوامل الفيزيائية والكيمياوية والعناصر النزره .

المحطة (4)	المحطة (3)	المحطة (2)	المحطة (1)		المحطات / العوامل
c	b	a	C	Significant differance	

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

3.25 ±1.50	5.50 ±1.29	8 ± 0.816	2.75 ±2.06	Mean ±SD	الطعم
ab	a	Ab	b	Significant differance	الرائحة (TON)
0.750 ±0.957	1 ± 0.816	0.750± 0.957	0.50 ±0.577	Mean ±SD	
a	a	A	a	Significant differance	درجة حرارة الماء (^{0}c)
22.36 ±6.91	22.37±7.66	23.07 ±9.40	± 5.69 20.66	Mean ±SD	
a	a	a	a	Significant differance	الأس الهيدروجيني
7.73 ±0.55	7.73 ±0.758	7.76 ±0.50	±0.46 7.46	Mean ±SD	
b	bc	A	d	Significant differance	المواد الصلبة العالقة الكلية (ملغم / لتر)
16.27 ±5.93	15.14 ±9.80	22.42 ±6.53	5.98 ±1.25	Mean ±SD	
a	ab	Ab	b	Significant differance	المواد الصلبة الذائبة الكلية (ملغم / لتر)
1.67± 0.37	1.47 ±0.34	1.48 ±0.56	±0.42 0.93	Mean ±SD	
	a	A	b	Significant differance	التوصيلية الكهربائية (ملي سمنز/سم)
2.87 ±0.67	2.32 ±0.89	2.71 ±2.16	1.03 ±0.11	Mean ±SD	
a	ab	a	b	Significant	

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

				difference	الملوحة
1.84 ±0.428	1.48 ±0.57	2.13 ±1.17	0.66 ±0.077	Mean ±SD	
c	d	A	B	Significant difference	العكوره (NTU)
56.42 ±24.80	51.50 ±35.72	62.50 ±28.82	±29.30 59.37	Mean ±SD	
a	ab	b	A	Significant difference	الأوكسجين المذاب (ملغم /لتر)
±2.63 8.80	8.68 ±2.47	7.90 ±1.70	9.26 ±1.41	Mean ±SD	
b	a	Bc	dbc	Significant difference	المتطلب الحيوي للأوكسجين (ملغم /لتر)
1.85 ±1.15	2.77 ±2.31	1.65 ± 0.47	1.05±0.73	Mean ±SD	
c	b	ab	a	Significant difference	عنصر الألمنيوم (مايكغم/لتر)
10.50 ±6.95	17.62 ±21.83	18.75 ±13.30	20.62±19.31	Mean ±SD	
c	a	b	d	Significant difference	عنصر الحديد (مايكغم/لتر)
35.62 ±12.98	45.50 ±11.81	40.50 ±27.03	±22.09 31.87	Mean ±SD	
dc	a	b	C	Significant difference	عنصر النحاس (مايكغم/لتر)
18.00 ±9.62	44.75 ±13.30	31.50 ±21.20	20.87± 14.75	Mean ±SD	

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

a	a	b	A	Significant differance	عنصر الخارصين (مايكغم/لتر)
180.00 ±33.66	178.75 ±67.86	105.00±104.48	±78.36 182.50	Mean ±SD	

جدول (3) المواصفات القياسية للمياه الشرب العراقية المأخوذة من الجهاز المركزي للتقيس والسيطرة النوعية لعام (2000)

الخواص	الحد الأعلى المسموح به	الوحدات
المواد الذائبة الكلية	1500	ملغم / لتر
العكوره	5	NTU
التوصيل الكهربائي	2000	µs/cm
pH	6.5-8.5	
النحاس	1	جزء بالمليون
الخارصين	3	جزء بالمليون
الحديد	0.3	جزء بالمليون

المصادر العربية والأجنبية

الحجاج ، مكية مهلهل (1997) . توزيع العناصر الثقيلة في مياه ورواسب قناتي العشار والخندق المرتبطة في شط العرب وبيان تأثيرهما على الطحالب . رسالة ماجستير/كلية العلوم /جامعة البصرة. 104 صفحة .

الزبيدي ، عبد الجليل محمد (1985) . دراسة بيئية على الهائمات النباتية لبعض مناطق الاهوار القريبة من القرنة جنوب العراق . رسالة ماجستير/كلية العلوم /جامعة البصرة. 233 صفحة.

الشاوي ، عماد جاسم ؛العبد الله،شاكر بدر والربيعي ، أيمن عبد اللطيف (2007) . دراسة لمنولوجية للجزء الجنوبي لنهري دجلة والفرات ومدى تأثيرهما على الصفات الفيزياوية والكيمياوية لمصب شط العرب . مجلة المعلم الجامعي .6 (11) :125- 137.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الصباح ، بشار جبار جمعة (2007) . دراسة السلوك الفيزوكيمياني للعناصر المعدنية الملوثة لمياه ورواسب شط العرب. أطروحة دكتوراه /كلية الزراعة / جامعة البصرة .

العكيدي ، حسن خالد حسن (2002) . تكنولوجيا معالجة المياه . مؤسسة الثقافة العربية ،عمان / الأردن . 219 صفحة.

اللامي ، علي عبد الزهره (1986) . دراسة بيئية للهائمات النباتية لبعض مناطق الاهوار القريبة في جنوب العراق . رسالة ماجستير / جامعة البصرة.136 صفحة .

المصلح ، رشيد محجوب (1988) . علم الأحياء المجهرية للمياه . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد /بيت الحكمة .365 صفحة .

الموسوي ، نداء جاسم (1992) . دراسة بيئية لمصب شط العرب عند مدينة البصرة . رسالة ماجستير/ كلية العلوم /جامعة البصرة .114 صفحة .

جيمس (1997) . دليل تشغيل برنامج جيمس للمياه .الفصل الثالث : الطرق التحليلية . معهد بحوث المياه الوطني مركز كندا للمياه الداخلية بير لنغتون –اونتاريو –كندا 56 صفحة .

حسين ، نجاح عبود ؛ المنصوري ،فائق يونس والحلو ، عبد الزهرة عبد الرسول (2001) . بعض الصفات الكيميائية لمياه شط العرب .المؤتمر العلمي لبيئة شمال غرب الخليج العربي للفترة من 15-16 كانون الثاني .مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار ،16 (2) : 311- 329 .

فهد ، كامل كاظم (2006) . مسح بيئي لمياه الجزء الجنوبي من نهر الغراف . رسالة دكتوراه / كلية الزراعة / جامعة البصرة .

قاسم ، ثائر ابراهيم (1988) . دراسة بيئية على الطحالب القاعية لبعض مناطق الاهوار جنوب العراق . رسالة ماجستير/جامعة البصرة .

محمود ، أمال احمد (2008) .تركيز الملوثات في مياه ورواسب ونباتات بعض المسطحات المائية في جنوب العراق . رسالة دكتوراه / كلية العلوم / جامعة البصرة . 244 صفحة .

موسى ، زينب جودت (2006) . دراسة التغييرات البيئية للفينولات في شط العرب وفروعة الداخلية وأثرها على كثافة الطحالب .62 صفحة .

Al- Mousawi , H. A. ; Hussein ,N.A.& Al- Arajy , M.J.(1995). The influence of sewage discharge on the physico-chemical properties of some ecosystem of Basrah city , Iraq. Basrah. J. Science , Vol. 13 , No. 135-148 pp .

APHA (American public Health Association) (1975). Standard method for the examination of water and waste water 14 th ed . Newyork .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

APHA (American public Health Association) (1998). Standard method for the examination of water and waste water 17 th edition, ARHA , Inc. Washington , D.C .

APHA (American public Health Association) (2003) .). Standard method for the examination of water and waste water 20 th Ed. . Washington D.C. USA.

ATSDR : (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) (2005) . Zinc . Public Health

Statement .
http://www.atsdr.cdc.gov\toxfax.html

Barceloux , D.G.(1999). Copper. Clinical Toxicology ,37(2) :217-230.

Cepeda.Z. &Cepeda, E.C. (2006). Application of generalized linear models to data analysis in drinking water treatment . Revista Colombian de Estaditica , 28(2): 233-242.

Dvorak, B.I. & Skipton, S.O. (2007). Drinking water : Iron and Manganese. 4pp.

Goldman, C.R. & Horne, A.J. (1983). Limnology. McGraw-Hill/ Inc Japan .

Guest, E.(1966). Flora of Iraq. Volume 1. Ministry of Agriculture, Baghdad, 213p

Halstead, J.A; Frey, S.T. ; Kirk, K.B. & Marsella, K.A. (2006). ES 105, Field studies in environmental science water chemistry supplement 12pp.

Hynes ,B.N.(1970). The Ecology of running water. Liverpool University press, England .

IF: (Iraq Foundation). (2003). Draft report " physical characteristics of Mesopotamian marsh lands of Southern Iraq ". 1-45p

Klein, L. (1966) Standards for river sewage effluents and trade elffunts In:river pollution III-control butter work ; London. 379-413pp. Sited by Yasin (1988).

Lind,O.T.(1979). Handbook of common method in Limnology C.V. Mosby Co. ,ST. Louis .

Mackereth, F.J.H. ; Heron, J. & Talling, J.F.(1978). Water analysis. Some revised method for limnology, Sci. Pub. Freshwater Bid. Ass.(England). 36:1-12

McNeill, L.S. & Edwards, M.(2008). Review of Iron pipe corrosion in drinking water. Chapter 1.25pp.

Reid, G.K.(1961). Ecological of inland water and estuaries-Rhiem hold corp, New York,375pp.

Sarpong, F.A.(2007). Particles in drinking water. Master's thesis, Lulea University of

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Technology / department of civil and environmental engineering /division of architecture and infrastructure / Sweden. 69pp.

Sonon, L.; Kissel, D.; Vendrell, P. & Hitchcock, R.(2006). Copper levels in drinking

water from private household wells in major provinces of Georgia. Proceedings of the Georgia Water Resources Conference , held at University of Georgia.

Srinivasan, P.T; Uiraraghavan, T. and Subramanian , K.S.(1999). Aluminum in drinking http://www.wrc.org.za. (2007).

Striling , H.P.(1985). Chemical and Biological methods of water analysis for aquaculturalists. Striling univ. Scotland 119pp.

Talling , J.F.(1980). Water characteristics . In Rozoska, J., ed., Euphrates and Tigris, Mesopotamian ecology and density. Monographiae Biologicae , 38:63-86.

Uhlig,H.H. & Revie, R.W.(1985). Corrosion and corrosion control, an introduction to corrosion science and engineering . Third edition. John Wiley & Sons, Inc. 90-122.

U.S-EPA: (United State Environmental Protection Agency).(2002). Ground water & drinking water: List of drinking water contaminants & MCLs.

U.S-EPA: (2006). Distribution systems indicators of drinking water quality. 98pp.

http://www.Epa.gov/safe water/tcr/pdf. (2008)

WHO: (Wold Health Organization)(1996). . Guidelines for drinking water, 2nd edition. Addendum to vol. Health criteria and other supporting information. Wold Health Geneva Organization

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner