وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة القادسية /كلية العلوم

قسم البيئة

تقييم محطة مياه الشرب الرئيسية

في محافظة الديوانية (ناحية الدغارة)

بحث مقدم الى قسم البيئة /كلية العلوم

وهو جزء من متطلبات نيل شهادة البكلوريوس

اعداد الطالبة

زينب يحيى صاحب

اشراف

د.حازم عبد والي

بسم الله الرحمن الرحيم

أفرأيتم الماء الذي تشربون (٦٨) أأنتم أنزلتموه

من المزن أم نحن المنزلون (٦٩) لو نشاء جعلناه

أجاجا فلولا تشكرون (٧٠)

صدق الله العلي العظيم

سورة الواقعة

الآية (٦٨-٧٠)

الاهداء

الى من جرع الكاس فارغا ليسقيني قطرة حب

الى من كلت انامله ليقدم لنا لحظة سعادة

الى من حصد الاشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم

والدي العزيز الى القلب الكبير ,

الى من ارضعتني الحب والحنان

الى رمز الحب وبلسم الشفاء

الى القلب الناصع بالبياض والدتي الحبيبة

الى القلوب الطاهرة الرقيقة والنفوس البريئة الى رياحين حياتي اخوتي

الى الارواح التي سكنت تحت تراب الوطن الحبيب الشهداء العظام

الان تنفتح الاشرعة وترفع المرساة لتنطلق السفينة في عرض بحر واسع

مظلم هو بحر الحياة وفي هذه الظلمة لايضيء الاقناديل الذكريات ذكريات الاخوة

البعيدة الى الذين احببتهم واحبوني اصدقائي

الى الذين بذلو كل جهد وعطاء لكي اصل الى هذه اللحظة اساتذتي الكرام

الخلاصة

هدفت الدراسة الى تقيم محطة اسالة مياه الرئيسية في محافظة القادسية ناحية الدغارة , درست مؤشرات التلوث للمياه داخل المشروع فقط ,وهي المؤوشرات البكترولوجية المتمثلة بالعدد الكلي للبكتريا الهوائية (T.A.B.C) والفيزيوكيميائية (الكدرة او العكورة ,التوصيليةEC ,الاس الهيدروجيني PH,الكلورين المتبقي , درجة الحرارة ,العسرة)

المقدمة

ان مصادر التلوث المائي هي اما عن طريق الهواء او فضلات الانسان او الحيوانات ونفايات المصانع وماتحتويه من عناصر ثقيلة سامة وكثير من الشوائب (Bioshop:2000) وقد ذكرت منظمة الصحة العالمية وفي وقت سابق وحديث من الماء هو جوهر الحياة واساس وجودها قد يصل وجود الماء في الكتلة الحية(biomass) للخلايا الى ٨٠%او اكثر يعد الوسط المناسب لكافة الانشطة الحيوية (التفاعلات الكيموحيوية) لجسم الكائن الحي...(السعدي ,٢٠٠٢)
عمرها ان الماء هو الوسط الرئيسي لانتشار الامراض المعدية مثل (الحمى ,التيفوئيد,الكوليرا,الدزنتري)(who:2003:brown:200).
وقد اكد عدد من الباحثين على ان من الضروري ايجاد الطرق الملائمة لتقليل ومعالجة مشكلة التلوث وكيفية حماية مياه الشرب من خلال وضع برامج تقيم موارد المياه بصورة دورية وتنظيم خصوصية لحمايتها من التلوث ومعرفة التوزيع الجغرافي للمناطق التي تمر بها موارد مياه الشرب(wittensen:2001) وفي البلدان المتقدمة (انكلترا)وفي ويلز تحديدا وضعت خطط لضمان سلامة مياه الشرب تتضمن اخذ نماذج سنوية من خزانات الماء التي قد تكون حاوية على بكتريا القولون coliform واقرب هذه الخطط من قبل منظمة الصحة العالمية التي اكدت على انها الوسيلة الاكثر تاثيرا لحماية نوعية مياه الشرب من النهر المستهلك(Marcia et al:2003).
تعد تجهيزات المياه المحلية من المتطلبات الضرورية لحياة الانسان لذلك فهي تمثل خطرا كبيرا على الصحة مالم تعامل بشكل صحيح ودقيق مع الحرص على توفير تجهيزات مياه الشرب المتمثلة بانظمة او شبكات التوزيع التي تعد صمام الامان للحفاظ على نوعية وسلامة الحياة الخارجية بعد عمليات التصفية وصولا للمستهلك (who;2003).

وقد اجريت دراسات عديدة لمياه الشرب منها (al_baychi&al_obiady:1982) لمياه شط العرب وجد زيادة في الكالسيوم والمغنسيوم والكلوريدات والكبريتات والتي تعكس صفات غير ملائمة لمياه الشرب ودراسة (khorshid:1985) لمياه شرب في مدينة بغداد والتي سجلت قيما عالية للكالسيوم والمغنسيوم والعسرة الكلية ودراسة (shamahoom et al;1992)لمدينة البصرة التي سجلوا فيها انخفاض قيم الفلويدات دراسة محمد واخرون (١٩٩٣)والتي درست مقدار ما يستهلكه العراق من الماء يوميا وقدرته بحوالي ٧،٨مليون متر مكعب منها ٥،٨مليون متر مكعب تعود يوميا كمياه ملوثة تصرف الى المسطحات المائية والمنازل والانهار ومنها نهر الفرات. ودراسة عبد الرضا واخرون (١٩٩٦) لمياه مدينة الديوانية اذ وجدو زيادة في تركيز المغنسيوم ودراسة الناشئ (١٩٩٨) لتحديد صلاحية مياه الشرب في مدينة الديوانية اذ وجدو ان اغلب هذه العوامل الفيزوكيمياوية كانت مقبولة ودراسة Al-Gawahary et al(1998) للعوامل الفيزيوكيمياوية لمياه نهر الدغارة والتي اظهرت ان اغلب هذه العوامل هي ضمن الحدود الطبيعية لمياه النهر ,ودراسة الشواك (١٩٩٨) عند التركيب الكيميائي والازدواجية الايونية لمياه مشروع المسيب اذ وجدوا تكون ازدواج ايوني لكل من البكتريا والبيكاربونات لايونات الكالسيوم والمغنسيوم والبوتاسيوم والصوديوم ودراسة (٢٠٠٣)mizakaff التي قدرت الملوثات العضوية مثل

الهيدروكاربونات في المياه في جورجيا ودراسة الشمري (٢٠٠٥)لمياه الشرب في محافظة كربلاء والتي اظهرت ان هنالك تباينا كبيرا في قيم الكلور وخاصة في نماذج مياه الشرب في الاحياء السكنية التي كانت اكثر تلوث من مياه الشرب داخل المشاريع ودراسة عباس وعبد الواحد (٢٠٠٦)لمياه الشرب في مدينة الديوانية والتي اظهرت ايضا اختلاف قيم الكلور لمحطة الاسالة والشبكة وزيادة الحامضية لمحطة الاسالة والشبكية ونقصان في القاعدية مقارنة مع مياه النهر .ودراسة الغالبي (٢٠٠٦)لمياه محطات الاسالة لمياه الشرب في محافظة كربلاء والتي ظهرت ان هناك تباينا كبيرا في قيم الكلور وخاصة في نماذج مياه الشرب في الاحياء السكنية التي كانت اكثر تلوث من مياه الشرب داخل المشاريع ودراسة عباس وعبد الواحد (٢٠٠٦)لمياه الشرب في مدينة الديوانية والتي اظهرت اختلاف قيم الكلور لمحطة الاسالة والشبكية وزيادة الحامضية لمحطة الاسالة والشبكية ونقصان في القاعدية مقارنة مع مياه النهر (٢٩٩٦)لمياه محطات الاسالة في مدينة الديوانية والتي اظهرت وجود اختلاف واضح في اعداد البكتريا خلال اشهر الدراسة ولتحديد مدى صلاحية مياه الشرب في محطات الاسالة الرئيسية في مركز وبعض نواحي واقضية محافضة القادسية ارتاينا ان نقوم بهذه الدراسة لتحقيق ما يلي:

١_تحديد قيم بعض الخصائص او مؤشرات التلوث الفيزيوكيمياوية لمحطات مياه الشرب اعلاه.
٢-التحري عن تلوث الميكروبي لمحطات المياه اعلاه.
٣_تقيم كفاءة عمليات التعقيم في مشاريع تصفية المياه في المناطق المذكورة اعلاه.

تلوث المياه Water pollution

التلوث المائي عبارة عن اضافة مواد وطاقة من قبل الانسان او انشطته المختلفة الى البيئة المائية تكون كافية لأحداث ضرر في الصحة العامة والموارد الحية والأنظمة البيئية المختلفة (Holdgate:1979,Anon :1978) ,وأكد وود (1984) بأن للأنسان دور في تلوث بيئته

حتى اصبح مؤكدا ان حجم التلوث الذي يصيب الماء يزداد بزيادة الكثافة السكانية .

ترى منظمة الصحة العالمية (who:2002) ان تلوث الماء ناجم عن اضافة مواد مختلفة الى المسطحات المائية ويجب ان يكون صالحا للشرب وملائما للاستهلاك البشري وللأغراض المنزلية بما يضمن الصحة العامة للمستهلك وان الكثير من المنظمات والوكالات الدولية ذات الصلة اقرت هذه الرؤية للماء الصالح للشرب ,ويرى باصان (1982) ان تلوث مصادر المياه العراقية ناجم عن رمي فضلات الصناعة والمجاري وكذلك غسيل التربة والاستخدامات البشرية المختلفة ,بينما اشارت دراسة اجراها الساعاتي (1988) ان وصول الملوثات بشكل كبير الى الماء يمنع استعماله للشرب والاغراض المنزلية والزراعية والصناعية وغيرها .ومع استمرار الحياة التطور بدأت معالم الخلل في توازن البيئة تتضح اذ اصبحت تلك الاعمال خارج حدود تحمل قدرة البيئة على تلافي الخلل وحدوث التلوث بالنهاية (الخير :2000).

التلوث الاحيائي Microbial pollution

تترض المياه بانواع عديدة من الكائنات الممرضة التي تشتمل على البكتريا ,والاوالي والفيروسات والديدان ,وللتلوث الجرثومي اهمية صحية اساسية اذ يتفاوت بشكل واسع وبسرعة فقد تكون الطرق المعتمدة في اخذ العينات والتحليل غير مناسبة (منظمة الصحة العالمية :١٩٩٣) كما يعد التلوث الجرثومي اخطر من التلوث الفيزياوي والكيميائي لان التلوث الكيميائي يكون عادة مصاحبا للتأثير المعاكس على الصحة عند التعرض الطويل المدى له وبالتالي يعد في الدرجة الاقل خطورة من التلوث الميكروبي (who:2003) وتكون انواع البكتريا التابعة للعائلة المعوية غالبية المجاميع الميكروبية الملوثة للمياه وان الفلورا الميكروبية لأمعاء الانسان والحيوان جميعها موجودة في فضلات المجاري (mefeters:1990).

فقد اجريت العديد من الدراسات لمعرفة انواع الميكروبات الممرضة الملوثة للمياه التي تنقلها مياه المجاري والتي قامت بدور خطير في تلوث المياه في مناطق مختلفةمن العالم منها حوض البحر المتوسط وسواحل دولة الامارات وكذلك العراق (Hassan et al:1993, UNESCO:1975).

التلوث الكيميائي Chemical pollution

يحدث التلوث الكيمياوي بسبب الفضلات الناتجة من نشاطات الأنسان فقد وجد ان بعض المواد الكيمياوية العضوية التي يتم التخلص منها على الأرض على مدى السنين لا تتحلل كما افترض سابقآ وانما وجد بعضها يتسرب الى الاحواض المائية التي تبعد عنها بمسافات كبيرة (who 2003:)ويمكن ان تنشأ الملوثات الكيمياوية من عدة عناصر :-

١-المولد الكيمياوية المستخدمة في معالجة مياه الشرب اذ تبين ان الكلورين المستخدم في التطهر يحتوي في بعض الاحيان على رابع كلوريد الكاربون كما ان بعض الفلزات مثل الزرنيخ والباريوم والكادميوم والرصاص والزئبق والسلنيوم يمكن تواجدها على شكل شوائب في كثير من كيمياويات معالجة المياه (who :2003).

٢- مياه البزل وسيول الامطار اذ تطرح التربة ما تحتويه من مواد الى المصادر المائية مما يجعلها وسطا لنمو الاحياء المجهرية (Hirn :1980) .

٣- فضلات المعامل والمصانع التي تحمل مواد كيميائية مختلفة تطرح الى المصادر المائية (جبر و سليم :1978) .

٤- النفط المتسرب من الابار النفطية والبواخر يلوث المياه ويقتل الاحياء المائية كالاسماك والحيتان (Abbas et al :1997) .

التلوث الفيزيائي Physical pollution

وهو التلوث الناتج من المواد التي تسبب تغيرا في لون وطعم الماء والعكورة ودرجة الحرارة والمواد الصلبة العالقة والرغوة والفعالية الاشعاعية (منظمة الصحة العالمية :1999) .اذ تطرح بعض المصانع ومحطات الطاقة مخلفاتها الى مصادر المياه القريبة منها وبذلك تسبب تلوثا حراريا مما يؤدي الى ارتفاع درجة الحرارة الماء وقلة كمية الاوكسجين الذائب في الماء (السعدي : 1986) .

كما وجد (Duka :1979) بان ارتفاع درجة حرارة الماء يساعد على تكاثر الميكروبات المحبة للحرارة والمعتدلة الحرارة مثل بكتريا القولون وهناك مواد ذات نشاط اشعاعي وتدعى بالنويدات المشعة (radio –uncleides تشكل خطورة على الصحة العامة وتشمل العديد من العناصر المشعة مثل الراديوم - 228 و228 والسترونيوم -90 واكاربون 14 وغيرها وقد تتلوث المصادر المائية بهذه المواد بسبب خلل في المنظومات الحاوية عليها مثل المفاعلات النووية ومحطات توليد الطاقة الكهرونووية وبعض المؤسسات العلاجية باستخدام الاشعاع (السعدي : 2002) .

جمع العينات Collection of samples

جمعت عينات المياه من محطة للتصفية واقعة على نهر الدغارة وهي المشروع الرئيسي ويقع عند منطقة صدر الدغارة .

واخذت من المشروع اربعة عينات : -

-الماء الخام من النهر قبل دخوله الى محطة التصفية .

-الماء من احواض احواض الترسيب .

-الماء بعد خروجه من المرشحات .

-الماء الصالح للشرب من منطقة بعيدة عن الشبكة .

الفحوصات البكتريولوجية Bacteriological Examination

العدد الكلي للبكتريا الهوائية Total Aerobic Bacterial Count

استخدمت الطريقة الواردة في Cruikshank et al(1975) بالنسبة لماء النهر رج النموذج 25مرة ثم حضر منه عدة تخافيف 1/10_1/100_1/1000باستخدام المحلول الملحي الفسلجي ,نقل من التخفيف الاخير حجم 1مل الى الاطباق الزرعية المعقمة بمعدل ثلاث مكررات ,صب الاكار المغذي بعد ان ذوب في حمام مائي وبرد الدرجة 50cحركت الاطباق عكس عقرب الساعة لتجانس المحتويات واستعمل في الوقت نفسه طبق سيطرة حاوي على الوسط الزرعي مع محلول تخفيف معقم.تركت الاطباق لحين تصلب الوسط ووضعت في الحاضنة بشكل مقلوب وبدرجة حرارة 37cلمدة 48ساعة.

ثم حساب المستعمرات النامية لكل تخفيف وضربت الاعداد بمقلوب التخفيف .بعدها ايجاد معدل الاعداد لكل تخفيف ثم المعدل الكلي لكل 1مل.

اما بالنسبة لماء الشرب اخذ 1مل من النموذج بعد رجه 25مرة ووضع في طبق معقم بثلاث مكررات وطبق سيطرة (يحتوي على وسط فقط),حضنت الاطباق بدرجة حرارة 37cلمدة 48ساعة بصورة مقلوبة وتم حساب المستعمرات النامية على الوسط لعينات ماء الشرب لكل 1مل (APHA,1999) .

العدد الكلي لبكتريا القولون Total coliform Bacteria(TC)

استخدمت طريقة العد الاكثر احتمالا Most Probable Number (MPN) بالنسبة (لعينات ماء النهر).تم اجراء فحص افتراضي (presumptive test) لثلاث مجاميع من انابيب اختبار بحيث كل مجموعة تضمنت خمسة انابيب في داخلها انابيب دورهم (Durhum s tubes) (للكشف عن الغاز المتكون) احتوت المجموعة الاولى على ١٠مل من مرق الماكونكي مضاعف التركيز في حين احتوت المجموعة الثانية والثالثة على ١٠مل من مرق الماكونكي مفرد التركيز . تمت عملية التلقيح بعد رج النموذج عدة مرات لضمان توزيع الاحياء فيه .وخفف النموذج باستعمال المحلول المخفف وذلك بسحب ١٠مل من النموذج الى قنينة حجمية سعة ١٠٠مل حاوية على ٩٠مل من المحلول التخفيف المعقم ليصبح تركيز النموذج ١/١٠ومنه نقل ١٠مل الى قنينة حجمية اخرى حاوية على ٩٠مل محلول تخفيف فاصبح التركيز ١/١٠٠ثم الى ١/١٠٠٠نقل من التخفيف الاخير ١٠مل لكل انبوب ضمن المجموعة الاولى و١مل للمجموعة الثانية ٠.١مل للمجموعة الثالثة .حضنت المجاميع الثلاث بدرجة حرارة 37c لمدة 24ساعة .بعدها عدت الانابيب التي كونت غاز وحامض موجبة واعيدت السالبة الى الحاضنة لمدة 24ساعة اخرى ثم قرأت النتيجة النهائية لمدتي الحضن.

الفحوصات الفيزيوكيمياوية

التوصيلة الكهربائية Electrical conduectivity(E.C)

استخدم جهاز التوصيل الكهربائي conduecti meterبوحدة قياس مايكروسيمنز/سم وكما يلي :

1-يغسل القطب او الخلية جيدا بواسطة ماء مقطر .

2- تقاس درجة حرارة النوذج والمحلول القياسي (محلول كلوريد البوتاسيوم 0.02 عياري).

3-معايرة الجهاز باستعمال محلول كلوريد البوتاسيوم وبحسب القيمة الجدولية للتوصيل الكهربائي التي يعتمد على درجة الحرارة (Golterman et al :1987).

قياس العكورة او الكدرة Turbidity

استخدم جهاز فحص العكورة Turbidi meter يثبت الجهاز على محلول قياس عكورته قريبة من عكورة النموذج (المحاليل القياسية موجودة مع الجهاز),بعد ذلك رجت القنينة جيدا ووضعت في خلية الجهاز ,وحدة القراءة المستعملة هي Nephlometric Turbidity Unit(NTU)(APHA:1985)

الاس الهيدروجيني PH

استخدم جهازPH-meterوتمت معايرة الجهاز باستخدام المحاليل المنظمة(Buffer solutions) ذات اس هيدروجيني (9:7:4) بعد التاكد من دقة الجهاز يقرأ النموذج(APHA:1985)

العسرة الكلية *Total hardness*

اجري الفحص باضافة $_{2}$مل من محلول المنظم (*Buffer solution*) الى $_{50}$مل من الماء العينة لغرض تنظيم الاس الهيدروجيني ثم اضيف $_{3-2}$قطرات من دليل *Erichrom Blak T (EBT)* ليصبح لون ماء العينة بنفسجيا ,بعد ذلك يسحح مع محلول *Ethyline DIAMINE Disodium Tetra Acetic(EDTA)* عيارية $_{0.05}N$ لحين تغير اللون الازرق ثم تجرى الحسابات كما في المعادلة ويعبر عن النتائج بملغم كاربونات الكالسيوم / لتر (*ASTM:1989*)

الكلورين المتبقي *Residual chlorine*

استخدام جهازفحص الكلورين المتبقي *super chlorometer* وذلك بضافة $_{3}$قطرات من الكاشف الخاص بالجهاز (كاشف الاورثوتولدين)داخل انبوبة الجهاز بعد ملئها بماء العينة وتقرا النسبة بمقارنة اللون مع اللاوان القياسية الموجودة في جهاز(*Elisabeta&Laura:1988*).

تقدير المتطلب الحيوي للاوكسجين Biochemical Oxygen Demand(BOD)

تم قياس المتطلب الحيوي للاوكسجين باتباع طريقة (*APHA:1999*) وذلك من خلال حضن قنينتين من قناني ونكلر $_{250}$مل المملوءة بماء العينة من كل محطة لمدة خمسة ايام داخل حاضنة بدرجة $_{20}$درجة مئوية وحددت قيم المتطلب الاحيائي اعتمادا على تعين كمية الاوكسجين الذائب في العينة بحساب الفرق بين كمية الاوكسجين المذاب قبل وبعد الحضن وعبر عن النتائج ب(ملغم/لتر)بعد اخذ معدل قراءتين لكل عينة

درجة الحرارة Temperture

تم قياس درجة الحرارة لمياه النهر واحواض الترسيب حقليا ضمن عمق ١٠سم بواسطة
محرار زئبقي اعتيادي مدرج من ٠-٢٠٠ م ,اما بالنسبة للحنفيات استعمل نفس المحرار حيث
وضع تحت ماء الحنفية لمدة ٥دقائق ثم

النتائج و المناقشة

Results&Discussion

اثبتت الدراسة وجود عدد من البكتريا التي تتوافق مع شروط مواصفات الماء العراقية القياسية في محطة الاسالة التابعة لناحية الدغارة واتفقت نتائج هذا المشروع مع المواصفات العراقية القياسية (الجهاز المركزي للقياس والسيطرة النوعية ,2000)والذي يشترط بان لايزيد عددT.A.B.Eعن 15خلية لكل 1مل كما اوصت (USEPA:2002) بان لايزيد العددالكلي للبكتريا عن 50خليةلل100مل

تتاثر منطقة الدراسة بالمناخ السائد حيث يتراوح من بارد شتاءا الى حار صيفا مع اعتدال في درجة الحرارة خلال فصلي الربيع والخريف .درجة حرارة الماء خلال فصل الشتاء (كانون الثاني –شباط) وهي(١٢-١٢،٥) اما بالنسبة لدرجة حرارة المياه السطحية فتتراوح بين (١١،٨-٣٢،٢) في كانون الثاني وايلول. ان درجة الحرارة المسجلة خلال الدراسة الحالية كانت في وقت القياس ولاتعبر عن التغيرات خلال اليوم بكامله حيث اظهرت درجات حرارة الهواء والماء تغير واضح .بالاعتماد على الظروف المناخية خلال مدة القياس.

اما الكدرة فكانت 1.3NTU وقد جاءت ضمن الحدود المسموح بها من قبل (WHO:1980) وكذلك اتفقت هذه النتائج مع نتائج كل من المواصفات القياسية التي اقرتها منظمة الصحة العالمية (2004) وعباس عبد الواحد (2006) فيما اختلفت نتائج قيم الكدرة لديهم (8.9-22.8) NTU و(43-45) NTU (0.5-10) NTU على التوالي .

اما بالنسبة للتوصيلية الكهربائية فقد كانت 1223 مايكروسيمينز/سم.وجاءت هذه النتيجة مطابقة للمواصفات العراقية والسيطرة النوعية (1997) والعالمية البالغة 2000 للتقيس.

مايكروسيمينز/سم (WHO.1997:USEPA.2002) ومتطابقة تقريبا مع (2005) اذ تراوحت قيم E.C لديه (860-870) مايكروسيمينز/سم .

اما معدل الاس الهيدروجيني فقد كانت قيمة الPH هي 7.7 وقد كانت هذه النتيجة مطابقة للمواصفات العالمية الموضوعة من قبل (WHO:1980) ولنتائج عباس وعبد الواحد (2006) اذ بغت قيم PH (6.5-8.5) (WHO:1997-UAEPA:2002).

واخيرا , فقد كانت قيمة الكلورين المتبقي هي 1.3 وهي تتفق مع القيم القياسية للجهاز المركزي للتقيس والسيطرة النوعية (1996) .(0.3-2).

التوصيات Conclusions

١-ضبط كمية الكلور المضافة الى محطة الاسال .

2-اقامة مختبرات للسيطرة النوعية في كل مشروع لقياس الفحوصات الفيزيوكيميائية والبكترولوجية لمعرفة مدى التلوث الحاصل لمياه الشرب.

3-اجراء صيانة مستمرة ودورية لمشاريع التصفية وخاصة احواض الترسيب والمرشحات .

المصادر العربية:

١-الحديثي ,هديل توفيق ١٩٨٦.الاحياء المجهرية المائية .دار الكتب للطباعة والنشر ,جامعة الموصل.

٢-الجهاز المركزي للتقيس والسيطرة النوعية ز(١٩٩٦) المواصفات القياسية لمياه الشرب .

٣- الجهاز المركزي للتقيس والسيطرة النوعية (٢٠٠٠) .القياسية لمياه الغرب .

٤-السعدي ,حسين علي .(٢٠٠٢) .علم البيئة والتلوث .جامعة بغداد

٥-الشمري,علي عطية عبد .(٢٠٠٥).تقيم مياه الشرب في محافظة كربلاء من الناحية الكيميائية والبكترولوجية .رسالة ماجستير كلية العلوم –الجامعة المستنصرية .

٦-الغالبي,احلام علي صخي .(٢٠٠٦) تقيم كفاءة بعض معطيات تصفية المياه في محافظة الديوانية باستخدام بعض المؤشرات البكترولوجية والفيزيوكيمياوية .رسالة ماجستير .كلية التربية جامعة القادسية .

٧-منظمة الصحة العالمية (٢٠٠٤) .دليل تطهير مياه الشرب في حالات الطوارئ .نشرة صادرة عن المكب الاقليمي في الشرق الاوسط المركز الاقليمي لانشطة صحة البيئة.عمان ****الاردن.

٨-موسى,يسى عمران .(٢٠٠٥) دراسة تقومية لمياه الشرب في مدينة الديوانية للعام ٢٠٠٤ .مجلة القادمة للعلوم الصرفة .مجلد ١٠,العددالخاص بالبحوث البيئية (الندوة العلمية الثانية للبيئة والتلوث)

المصادر الاجنبية :

1-AL-Gawahary,E.F.Nabil,A.A.&Suhile.H.D(1998).Some observation on the physco-chemical properties of shatt AL.Digara river Iraq.J.AL-Gadssiya.U.,1(3)MP:22.

2-Amercan public Health ASSOCIAtion.(APHA).(1985).Standerd methods for examination of water and waste water 14th ed.APHA.Inc.Washington D.C.(U.S.A).

3-Amercan public Health Association .(APHA).(1985).Standard methods for examination of water and waste water 16th ed APHA.Inc Washington D.C.(U.S.A).

4-Amercan public Health Association .(APHA).(1995).standard methods for examination of water and waste water .APHA.Inc.Washington D>C.(U.S.A).

5-Amercan public Health Association .(APHA).(1999).Standard methods for examination of water and waste water .APHA.Inc.Washington D.C.(U.S.A).

6-Brown, A.E.(2005).Bensons Microbiological applications complete version :Laboratory Manual in generl microbiology.9th ed.Me Graw-Hill Companies Americance, New Yourk.:359.

7-Elisabeta ,T.&Laura,V.(1988).Water hygiene of two swimming poolsJ.APPI.Bacterial.,65.P.:87-89.

8-World Health organization .(1980).International standard for drinking water.3th ed .Geneva.,P:300.

9-World Health organization .(1997).Guide lines for drinking water qulity.2th ed .V.3,Geneva.

10-Warld Health organization.(1989).Guide lies for drinkinig water quality,Geneva,1.