The 1st International Scientific Conference on Environment and Sustainble Development (ISCESD 2013)29-30 Dec,2013

Microbial-Chemical Field Study of "Al-Muqdadiah" Water Network and "Mahroot" River Intake

Dr. SalihA.Al-Bakri
Environmental Research Center, University of Technology/Baghdad
Email:albakrisal2@yahoo.com

ABSRACT:

This study was carried out during (2012-2013) on the water network of "Al-Muqdadiah"City and the water intake from"Mahroot"River, because this study believes of field work and investigation of microbial contamination and chemical pollution. Some important parameters in `HZour study: Electric Conductivity (EC), Total Dissolve Solids (TDS),Hydrogen Potential (pH), Total Hardness (TH), Chloride (Cl),Magnesium (Mg),Calcium (Ca), Lead (Pb), Chrome (Cr),Cadmium (Cd), Most Probable Number (MPN),Were selected and examined to measure and evaluate the levels of parameters of microbial contamination and chemical pollution.The results indicated no evidence of microbial contamination in net and treated water in the plant except the water intake from the river. Negative result of cadmium and positive of Lead and variation of chrome levels. However the result showed increasing of total hardness, total dissolve salts, electric conductivity, with normal values for chloride and pH.

Keywords: Muqdadiah, Mahroot, MPN,TDS,TH

دراسة ميدانية كيميائية مكروبية لماء محطة وشبكة قضاء المقدادية ومأخذها من نهر مهروت

الخلاصة:

أجريت هذه الدراسة خلال المدة (2012-2013) لماء محطة وشبكة قضاء المقدادية ومأخذها من نهر مهروت، تيقناً من ضرورة العمل الحقلي والتقصي عن ظواهر ومصادر التلوث الكيميائي والميكروبي للمياه. أنتخبت بعض المؤشرات المهمة في فحوصات المياه:المحتوى الكلي للأملاح الذائبة, الإيصالية الكهربائية،الرقم الهيدروجيني،العسرة،الكلورايد،المغنيسيوم،الكالسيوم، الرصاص،الكروم، الكادميوم، العد الإحتمالي، وأختبرت لقياس وتقدير مؤشرات التلوث المكروبي والكيميائي. دلت النتائج على خلو الشبكة والماء المعالج في المحطة من التلوث البكتيري وظهوره في مأخذ النهر. كما ظهرت نتائج سلبية للكادميوم وإيجابية للرصاص وتباين في قيم الكروم. كما تبين من النتائج صعود في قيم العسرة الكلية والمحتوى الكلي للأملاح الذائبة والإيصالية الكهربائية مع قيم طبيعية للكلورايد وقاعدية لدرجة التفاعل.

المقدمة:

تُعَد دراسات تقييم صلاحية المياه من الامور المهمة على الصعيدين البيئي والصحي, فضلاً عن كونها ذات ارتباط كبير بإدارة إقتصاديات المياه وما يصب ذلك في خطط التنمية وبخاصة ما يتعلق

منها بالإستدامة, حيث أن الملوثات التي تتعرض لها المياه بشكلٍ عام تتمحور في الجوانب الفيزيائية, الكيميائية والاحيائية نظراً لإنتقال هذه الملوثات (كما في حال التعرض الإشعاعي) عبر سلاسل الغذاء ووصولها (بخاصة العناصر الثقيلة) الى داخل انسجة وخلايا الكائنات الحية. كما أن الملوثات الاحيائية تشتمل على طيف واسع من الكائنات المجهرية ومنتجاتها ومخلفاتها وسمومها, إذ تتمتع بخاصية الانتشار السريع والإصابة المباشرة نظراً لكثرة تداول المياه في الشرب والإستعمال المنزلي والصناعة. مما تقدم اصبحت هذه الدراسات ملحة في تقييم صلاحية المياه ومقارنتها بالمواصفة القياسية, لذا هدفت هذهِ الدراسة الى تقييم صلاحية مياه الشرب ومأخذها في قضاء المقدادية من الناحية الكميائية والمكروبية, إيماناً منا بضرورة وأهمية مثل هذه الدراسات التي تعالج مشاكل في تماس مباشر مع المجتمع.

ان الملوثات المايكروبية في الأنظمة البيئية المختلفة تتعدد مابين البرايونات والفيروسات المتناهية في الصغر (تعتمد بتكاثرها على ايض الكائن المضيف), وبين البكتريا والفطريات والخمائر والأوليات والتي حجمها يفوق 200نانومتر (تتكاثر بأيض خاص بها). وتعد بمجموعها مصادر للتلوث والعدوى.[1]

ان تقنية MPN هي لتقدير الأعداد الإحتمالية للسكان المكروبية في المادة السائلة، وبتقنية التخفيف والحضانةDilution and Incubation والزروعات Cultures وتكرارها عبر عدة خطوات من التخفيف المتسلسل Serial Dilution. وهذه التقنية تعتمد على نمط نتائج الاختبار (إيجابية وسلبية) بعد التخفيف المتسلسل والتلقيح لعدة وحدات من كل تخفيف.[2]

ان معايير مياه الشرب احتلت مساحة كبيرة من إهتمام المؤسسات البيئية العالمية والإقليمية والمحلية، اذ وضعت وكالة حماية البيئة الامريكية EPA معايير محددة لماء الشرب،فقد أشرت العديد من الطرق غير المكلفة والتي يمكن استعمالها كمؤشر على وجود التلوث كالإيصالية الكهربائية العالية High EC والأملاح الذائبة الكلية TDS حيث يمكن ان تقترح هذه القياسات عند وجود مستويات عالية لنوع ما من تلوث معين, هذه الاختبارات ربما لا تحدد ماهية التلوث لكنها قد تقترح اختبارات اخرى يمكن القياس بها, ان النتائج الواطئة للمؤشرات أعلاه قد تشير لعدم وجود تلوث كبير في الماء و لكن من المحتمل ان يكون هذا النوع من الماء تآكلي للمعادن.[2]

أما فحوصات المياه اللاعضوية(Inorganics (IOCS، فتنتظم بمعايير اولية ومحددة مسموح بها في ماء الشرب, لمزيج العناصرالثقيلة والأملاح والمعقدات Complexes التي تشكل مصدر قلق صحي متباين الخطورة. إذا أُريد رفع هذه الملوثات من الماء فعلى الأرجح أننا سوف نحتاج إلى بعض التجارب الإضافية على الماء، ومن المحتمل يتوجب علينا تنصيب نظام معالجة الماء، حيث ان اختيار أنسب نظام معالجة المياه يتطلب إجراء تقييم شامل لنوعية المياه المطلوب معالجتها للاستخدام المنزلي. ومن أمثلة هذه الملوثات: الكادميوم Cd (0.005 mg/l≥)، الكروم Cr (0.1 mg/l≥)، الرصاص Pb (0.015 mg/l≥) اذا كان مصدر العينة من نظام توزيع محلي و(0.005 mg/l≥) اذا كان الماء من المصدر مباشرةً الى المنزل، الالمنيوم (0.2 Almg/l≥), العكورة(5-1NTU). اللون(15 وحدة لونية).[3]

في حين تشكل عسرة المياه الكلية Total Hardness مؤشراً لتلوث الماء بالحجر الكلسي Limestone،إن الماء جيد المواصفة يجب ان لا يحتوي على عسرة تزيد عن80 mg/l كـ CaCO3. وعلى هذا فأن المستويات المتوقعة في المياه العذبة للعسرة الكلية بمدى(375-15 mg/l)،واما النسب العامة لمستويات عسرة الماء وحسب CaCO3 وكما توصلت بعض فرق العمل الى المديات أدناه : [4]

Soft: 0 to30 mg/l
Moderate: 30 to 120 mg/l
Hard: 120 to 180 mg/l
Very Hard: Above 180 mg/l

أما مجموع الاملاح الكلية الذائبة في الماء TDS فهويمثل الاملاح اللاعضوية (فضلا عن كمية ضئيلة من المادة العضوية), ان تركيز الايون المذاب لا يؤثرلوحده لكنه دليل كاشف على مدى التلوث, ان اي تغيير آيوني من مكان الى اخر لنفس المجرى المائي ممكن أن يحدد بواسطة مجس الأيصالية Conductivity Probe. أن قيمة الــ TDS في البحيرات وجداول الماء عادة توجد بمدى (-250 50mg/l)ويرتفع في المناطق التي تكون ذات ملوحة عالية ليصل حوالي(500mg/l),أما ماء الشرب (25mg/l- 500)حيث ان مستوى الاملاح المذابة القياسي يجب أن لا يتجاوز (500 mg/l), في حين يكون الماء العذب المعالج عادة بالمدى (0.5 mg/l - 1.5) .[4].

تعدالإيصالية الكهربائية EC من الطرق التي يتم بها قياس التوصيل الكهربائي إعتماداً على المحتوى الملحي- الآيوني. وتقاس بواسطة وضع"مجس الإيصاليةConductivity Probe في عينة الماء وبذلك يتم قياس سريان الكهربائية بين الاقطاب. وان وحدة قياسها هي المايكروسيمينز لكل سنتمتر (µS/cm). الايصالية الطبيعية للمياه العذبة تتغير من قيمة واطئة جداً (30µS/cm) الى قيمة عالية جداً (2000µS/cm) والتي تكون غير مناسبة للري وليس للشرب فحسب، وهي تتأثر بالحرارة لذلك فحرارة الماء يجب ان تقاس بنفس وقت قياس الايصالية.[5]

أما الأس الهيدروجيني pH، فان زيادة الـCO_2 تؤدي الى خفضه وبالعكس، كذلك الحرارة تؤثر عليه وان مداه في المياه بشكل عام (6.5– 8.5) ويتغير صعوداً ونزولاً حسب طبيعة المجرى المائي ومايحصل عليه. وهو كاشف مهم جدا لمدى تآكلية الماء, إذ أن الواطئ منه يكون ذا تآكلية عالية، وهو من أهم المقاييس لنوعية المياه, حيث ان السيطرة على pH ضرورية في مجال معالجة المياه لضمان تطهيروتعقيم المياه بصورة مثالية, ولتعقيم فعال للماء بواسطة الكلورين يجب ان يكون الــpH اقل من 8, ان الفشل بالتحكم يؤدي الى تلوث الماء مما يؤثر في الطعم والرائحة و المظهر.[5]

يسهم الكالسيوم والمغنيسيوم في العسرة بشكل مباشر،لذا فإن اعلى مستوى لهما في الماء يجب أن يكون (180 mg/l).[6]

يشكل آيون الكلورايد -Cl مؤشراً مهماً لصلاحية المياه، فهوينتشر في الطبيعة (الماء و التربة و الصخور) وفي بعض الاطعمة وإن مصادره الرئيسية هي: تواجده بصورة طبيعية في المياه الجوفية ناتجاً عن عمليات التجوية والتسرب من الصخور والتربة, .يكون ناتج لتحلل الاملاح ومن اهمها كلوريد الصوديوم، تسرب المياه المالحة ورذاذ البحر في المناطق الساحلية، إنتشار الاملاح من المكبات والطمر، ناتج من الغسل العكسي Water Softener، التلوث بمياه الصرف الصحي. تشيرالمواصفات الكندية لمياه الشرب لتركيزالكلوريد في الماء بالقيمة(250 mg/l), ان المياه الملوثة بالكلوريد تكون ذات طعم ملحي Salty Taste بتركيز قليل (100 mg/l) , كما ان الماء الحاوي على كلوريد اكثر من (250 mg/l) غير مرغوب .الكلوريد الموجود في الماء بصورة طبيعية يكون غير ضار للأنسان الا انه بتركيز اعلى من (250 mg/l) سيظهر ضرره. الكلوريد يشارك في TDS ويؤثر على تآكل الالمنيوم والحديد والمعادن الموجودة بالأنابيب والمعدات، وإنه يعد كاشفاً لمدى جودة المياه الجوفية والسطحية على حد سواء،واذا تأكد من كون التركيز اكثر من(250 mg/l)في المياه الجيدة إستلزم الكشف عن المصدر. كماإن عدم وجود وحدات معالجة موثقة ومتخصصة بإختزال الكلورايد من الماء، لايعني عدم إستعمال تقنيات التبادل الايوني Ion Exchange، التقطير Distillation، التناضح العكسي Reverse Osmosis في التخلص من الكلورايد.[6]

تعقيم المياه بالكلورين تشكل خطوة أساسية لتعقيم مياه الشرب وإزالة التلوث Decontamination. بالرغم من كون الترشيح ضروري كخطوة نهائية في مجال معالجة المياه, اما تعقيم الماء كيميائياً بأستخدام الكلورين يتميز بكونه سريع نسبياً, بسيط, ورخيص وكذلك يتميز بكون الكلورين يسمح بترك عدة متبقيات منه لكي توفر حماية ضد أي تلوث ممكن ان يصيب الماء لاحقا. إن تحديد الجرع المناسبة لأضافة الكلورين بحجم معين من الماء هو مباشر ومهم.وان هنالك ثلاثة إتجاهات تحدث عند أضافة الكلورين للماء : بعض جزيئات الكلورين تتفاعل مع الماء بالأكسدة مع المواد العضوية والممرضات في الماء و تقتلها, وهذا الجزء من الكلورين المضاف يسمى المستهلك/جزء أخر من الكلورين يتفاعل مع المواد العضوية الاخرى ويكون مركبات الكلورين جديدة وهذا الجزء يسمى الكلورين المرتبط / الكلورين الفائض الذي لم يستهلك او يرتبط يبقى في الماء بشكل حر ويسمى الكلورين المتبقي الحر. ان استخدام التجربة لتحديد مدى حاجة الماء للكلورين افضل وسيلة للتعقيم،

وأسهلها للقياس(Free Residual Chlorine (FRC, لذلك يكون العمل الاساسي باضافة زيادة من الكلورين الى الماء الى ان تحدث كل التفاعلات و لكي تتكون كمية مناسبة من الـ FRC لتحديد الكمية الموصى بها لتركيز قيمة الـ FRC في الماء هي بحدود (0.2mgl) الى (0.6mg/l) فهذا المدى من التركيز يوفر توازنا بين التأثير المعقول للمتبقي والطعم المقبول.أن القاعدة المطبقة لكمية جرع الكلورين هي(5 mg) للكلورين الفعال لكل لتر, ويهدف من تفاعل الكلورين مع المواد العضوية والممرضات Pathogens في الماء, هو الحصول على محتوى من الـ FRC تقريباً (0.5 mg/l). كمية الكلورين المطلوبة تعتمد على كمية المواد العضوية وعدد ونوع الممرضات, ان كفاءة وسرعة التعقيم تتأثر بكيمياء الماء, الاس الهيدروجيني والحرارة, كل هذه العوامل تتغير من يوم الى أخر في ظروف مختلفة, فإعطاء قاعدة موثوقة لكمية الكلورين لإستخدامها في زمن معين وثابت ليس دائما مضبوط,إلاأن التأثيرواضح للحرارة فلكل (10) درجات إنخفاض يخفض التعقيم بنسبة (50-60). [7]

المواد وطرائق العمل:

أجريت جميع الفحوصات حسب الطرائق القياسية المعتمدة في إختبارات الماء. [8]

وصف منطقة المشروع:

أجريت الدراسة خلال الفترة(2012-2013)،اخذت العينات من مدينة المقدادية (قضاء ضمن محافظة ديالى) تقع على بعد 90 كم شمال شرق بغداد و40 كم عن مدينة بعقوبة مركز محافظة ديالى. يبلغ عدد سكانها اكثر من 290 الف نسمة حسب منظمة الامم المتحدة 2003 وتتمتع ببيئة جغرافية متنوعة اذ يمر بالقرب منها نهرديالى ويخترقها نهر مهروت (احد روافد نهر ديالى) , تتمتع المقدادية ببساتين وحقول تحيط بها من عدة جوانب و تشتهر بزراعة البرتقال والرمان والتمور بأنواعها , اضافة الى عدة منتجات زراعية اخرى دائمية و موسمية, وهنالك معمل ألبان المقدادية ومعمل للمشروبات الغازية.

يقع مشروع ماء المقدادية الجديد قرب مدخل المدينة غربي القضاء و على بعد 200 م تقريبا من نهر مهروت الذي يزود المشروع بالماء الخام, تأسس في عام 1966 و هو يزود قضاء المقدادية وناحية الوجيهية بماء الشرب , طاقة المحطة هي 15 مليون غالون يوميا, المستفيدون من المحطة 147.547 نسمة , وتتكون المحطة من عدة اقسام : مضخات السحب الواطئ L.L.P: وهي6 مضخات بإرتفاع 15 م كمية التدفق 765 M3, أحواض الترسيب SFT Tanks و هي3احواض بقطر38m وعمق9m3, بناية المرشحات Filter H: وتحتوي على 16 حوض مساحة الحوض40m2, مضخات الدفع Pumping H: أ- مضخات المقدادية: تشمل 6 مضخات بإرتفاع 52 m وكمية التدفق 550 m3/hr. ب- مضخات ناحية الوجيهية وتشمل 4 مضخات بإرتفاع 68 m وبكمية تدفق 450. m3/hr ويشمل المشروع عدة ملحقات وبنايات منها لتخزين الكلورين والكيمياويات و المختبر و الادارة و الحماية.

إستحصال العينات:

جرى جمع العينات المائية في قناني قياسية من البولي أثيلين بحجم 1,5 لتر وعلمت, تم التوجه الى جسر مهروت في مدخل مدينة المقدادية وأخذت العينة رقم 1 من النهر بالقرب من الجسر والعينة رقم 2 على بعد 10م من الاولى وعلى الضفة المقابلة.ثم الى"مشروع ماء المقدادية" على بعد 200م من موقع العينتين 1 و2 , حيث البدء بــLLP محطة السحب الواطئ Low Lifting Pressure وهي قاعة كبيرة تحتوي على ماكنات سحب المياه من النهرمباشرة وتم أخذ العينة رقم 3 من هذا الموقع. وأخذت العينة رقم 4 من أحواض الترسيب SFT Tanks .

العينة رقم 5 أستحصلت من بناية المرشحات Filters (16 حوض تحتوي على الحصى و الرمل), ومن الماء الخارج من الترشيح وهي المرحلة ما قبل التعقيم بالكلورين.العينة رقم 6 وأخذت من بناية التعقيم التي تحتوي جهاز ضخ غاز الكلورين حيث يتم تطهير المياه و تعقيمها من الميكروبات والجراثيم, وتحتوي كذلك على مضخات رفع الماء لمدينة المقدادية بكمية تدفق 550 m3/hr ,هذه العينة هي العينة الخارجة بعد التعقيم وهي المعدة للشرب والإستهلاك.

العينات المتبقية (10,9,8,7) هي العينات المأخوذة من مواقع متفرقة في مدينة المقدادية وحسب ما هو موضح في الصورة الجوية الشكل رقم (1).

شكل رقم (1) : صورة جوية لمدينة المقدادية وتوضح مشروع ماء المقدادية الجديد ومواقع أخذ العينات.

فحص العدد الاحتمالي البكتيري:

اجريت طريقة العمل وتكون بأسلوب احصائي و تعتمد على طريقة العد الاحصائي Statistical Enumeration Method والتي تسمى: العدد الاحتمالي الاكبر Most Probable Number (MPN). حضرت الأوساط لمخمرة ووضعت في أنابيب الإختبار و أُودعت في المؤصدة حسب الضوابط. ب- حضرت العينات للفحص حال استحصالها من المصدر و بقناني معقمة و معَلَمة حسب الموقع وتاريخ أخذ العينة.ت- سحبت 10,1,0.1 مل من كل عينة و لـ 3 مكررات و لكل تركيز من التراكيز المعمول بها حسب الجداول القياسية.ث- أضيف الماء الى الانابيب المُعدة للإختبار و حسب التراكيز القياسية و في جو معقم قرب اللهب.ج- اودعت في الحاضنة لمدة 24 ساعة.ح- فحصت العينات.خ- اتلفت بعد المشاهدة و القراءة بجهاز المؤصدة. د- اعتمدت الجداول الواردة في المصدر المؤشر لاحقاً للقراءة والتقييم.(9)

تقدير الاس الهيدروجيني والايصالية والاملاح الكلية:

وقيست العينات بجهاز الـ Multi-Tester ولقياسات ا لــ pH, TDS, EC.

تقدير العسرة الكلية وأيونات الكالسيوم والمغنسيوم والكلوريد:

تقدير العسرة الكلية : يؤخذ 25 مل من العينة و يضاف لها 1-2 مل من المحلول المنظم لغاية وصول الـ pH الى 10 ثم يكمل الحجم الى 50 مل بالماء المقطر .يضاف 0.1 غم من مسحوق الدليل ايروكروم بلاك -T حتى يتلون المحلول باللون الارجواني.يسحح المحلول مع EDTA حتى ظهور اللون الازرق الفاتح. تسجل قيمة حجم محلول EDTA القياسي النازل من السحاحة وتعاد 5 مرات وعبرت النتائج بوحدات ملغ.لتر-1 كاربونات الكالسيوم و بتطبيق المعادلة :

Hard

إذ أن A= حجم المحلول EDTA من السحاحة بالملليلتر

B= 0.980 ملغم, وزن كاربونات الكالسيوم المكافئ لـ1 لتر0 من محلول EDTA القياسي تركيزه (0.01 M).

تقدير أيون الكالسيوم :اتباع طريقة التسحيح مع محلول EDTA القياسي يكمل حجم 25 مل من العينة في قنينة حجمية الى 50 مل بالماء المقطر بعد إضافة (1-2) مل من هيدروكسيد الصوديوم 1.0 N لرفع قيمة الــpH من 12 – 13 ثم تحول الى دورق مخروطي .إضافة 0.2 غرام من دليل الميروكسايد إذ يتلون المحلول باللون الوردي .تسحح العينة من محلول EDTA القياسي حتى يتغير

لون المحلول الى اللون الأرجواني يسجل حجم المحلول EDTA النازل من السحاحة ثم يعاد العمل 5 مرات ويتم إستخراج تركيز الكالسيوم بوحدات ملغ .لتر-1 بإستخدام المعادلة التالية:

$$\text{mg Ca+2.L-1} = \frac{\mathbf{A*B*400.8}}{\mathbf{mlofsample}}$$

اذ ان A
= حجم الــ EDTA من السحاحة بالمللتر .

B= 0.980 ملغ من كاربونات الكالسيوم المكافئة لواحد مللتر من المحلول EDTA القياسي ذو التركيز 0.01M.تقديرأيون الكلوريد: يؤخذ 100مل من الماء اللاأيوني ويستخدم مقارنة بــ Blank Solution.يكمل 10 مل من ماء العينة الى 100 بالماء اللاأيوني .يضاف 1مل من محلول دايكرومات البوتاسيوم ككاشف اذ يلاحظ ظهور اللون الاصفر. يسحح كل من المحلول المقارن والعينة مع محلول نترات الفضة (0.0141N) لحين ظهور اللون القهوائي. يسجل حجم النترات و تكرر نفس الخطوات على بقية العينات. يعبر عن النتائج بوحدات ملغم . لتر-1 بإستخدام المعادلة التالية :

$$\text{Mg Cl-1 .L-1} = \frac{\mathbf{(A-B)*N*35450}}{\mathbf{mlofsample}}$$

حيث
A= حجم نترات الفضة من السحاحة لتسحيح العينة .
B= حجم نترات الفضة من السحاحة للتسحيح المقارن.
N= عيارية نترات الفضة 0.0141N .
تقدير أيون المغنيسيوم : يقدر أيون المغنسيوم من طرح قيمة ايون الكالسيوم من قيمة العسرة

meqHa

mgMg/L

فحص العناصر الثقيلة:
حسب ما معمول به وفق الطرائق القياسية العالمية المعتمدة.حيث أُتبعت طريقة الــ Flame والمعتمدة لتقنية الطول الموجي وبواسطة الــ Halo-Cathode إذ تكون حزمة ضوئية لكل عنصر تماثل الطول الموجي له.[8]

النتائج والمناقشة :
الفحص الميكروبي: أستحصلت النتائج وفقاً للمصدر(9).

جدول: (1) قيم فحص العد الاحتمالي (MPN)

No of Sample ID	10^{0}=No Con.=3	10^{-1}=No Con.=2	10^{-2}=No Con.=1	MPN Index per 100ml
1Water Intake F	131	121	111	
	132 (3)	122 (3)	112 (1)	460
	132	123	113	
2Water Intake C	231	221	211	
	232 (3)	222 (3)	212 (1)	460
	233	223	213	
3 Stat. P	331	321	311	
	332 (3)	322 (1)	312 (2)	120
	333	323	313	
4 Stat.T	431	421	411	
	432 (3)	422 (1)	412 (1)	75
	433	423	413	
5 Stat.AF	531	521	511	
	532 (3)	522 (0)	512 (2)	64
	533	523	513	
6 Stat.AS	631	621	611	
	632	622	612	0
	633	623	613	
7 Dom.1	731	721	711	
	732	722	712	0
	733	723	713	
8 Dom. 2	831	821	811	
	832	822	812	0
	833	823	813	
9 Dom. 3	931	921	911	
	932	922	912	0
	933	923	913	
10 Dom. 4	1031	1021	10121	
	1032	1022	10122	0
	1033	1023	10123	

Samples bringing Date: 2/12/2012

يظهر من الجدول (1) أن هنالك تلوث واضح في مأخذ الماء- محطة المقدادية والمتمثل بنهر مهروت وبواقع عد إحتمالي 460 لموقع المأخذ البعيد, (عينة رقم 1) وكذلك لموقع المأخذ القريب (عينة رقم 2) و بنفس العد الاحتمالي, في حين أظهرت عينات الانابيب (عينة رقم 3) انخفاض في العد الاحتمالي الى 120 ,اما العينات الخاصة بالخزانات قبل الفلترة (عينة رقم 4) فكان العد الاحتمالي بمقدار 75 في حين انخفض الى 64 بعد الفلترة (العينة رقم 5).أظهرت باقي العينات سواءاً التي في المحطة او الشبكة خلوها من الملوثات وبنتيجة عد إحتمالي بمقدار صفر.

نتائج الفحوصات الكيميائية لعينات ماء الدراسة:

جدول (2): قيم الاس الهيدروجيني و الايصالية و الاملاح الذائبة في عينات ماء الدراسة

Samples	pH	EC µs/cm	TDS mg/
1-Intake 1 F	7.9	630	310
2-Intake 2 C	7.9	630	310
3-Stat. P	7.9	640	320
4-Stat. T	7.9	630	310
5-Stat. AF	7.9	640	310
6-Stat. AS	7.6	640	320
7-Dom.1	7.5	640	320
8-Dom.2	7.5	640	320
9-Dom.3	7.5	640	320
10-Dom.4	7.4	640	320

اظهرت نتائج الجدول (2) قاعدية مياه الشرب و لكافة العينات سواء كانت لمأخذ الماء (النهر) أو موقع المحطة او الشبكة . كما بينت النتائج ارتفاع درجة الايصالية الكهربائية المقدرة بالمايكروسيمنز \سنتمتر و لجميع العينات . وايضا هنالك ارتفاع ملحوظ في المحتوى الكلي للأملاح الذائبة مع زيادة الايصالية.

جدول (3): قيم العسرة الكلية في عينات ماء الدراسة

Samples	Total Hardness ($mg.L^{-1}$)
1-Intake 1 F	362.6
2-Intake 2 C	362.6
3-Stat. P	362.6
4-Stat. T	392.0
5-Stat. AF	382.2
6-Stat. AS	382.5
7-Dom.1	382.4
8-Dom.2	382.7
9-Dom.3	382.2
10-Dom.4	382.2

أظهرت نتائج الجدول (3) قياساً بالمواصفات المعتمدة صعود قيم العسرة الكلية و بخاصة في الشبكة الخاصة بالقضاء وهذا قد يعود الى التقادم في المنظومة أو إضافات التكسرات.

جدول(4): تركيزآيون الكلوريد في عينات ماء الدراسة

Sample	Chloride ($mg.L^{-1}$)
1-Intake 1 F	4.998
2-Intake 2 C	4.998
3-Stat. P	9.996
4-Stat. T	9.996
5-Stat. AF	9.996
6-Stat. AS	34.9891
7-Dom.1	34.9891
8-Dom.2	34.9891
9-Dom.3	34.9891
10-Dom.4	34.9891

ان نتائج ايون الكلوريد المستحصلة من الفحص،جدول(4) بتراكيز طبيعية تحت المواصفة القياسية المحلية والعالمية .

جدول(5): تركيز آيون الكالسيوم في عينات ماء الدراسة

Samples	Ca^{+2} ($mg.L^{-1}$)
1-Intake 1 F	**82.483**
2-Intake 2 C	**82.483**
3-Stat. P	**82.483**
4-Stat. T	**74.628**
5-Stat. AF	**74.628**
6-Stat. AS	**74.628**
7-Dom.1	**78.556**
8-Dom.2	**78.556**
9-Dom.3	**78.556**
10-Dom.4	**78.556**

كانت قيم الكالسيوم بالمستوى الطبيعي ولم ترتفع عن قيم المواصفة المحلية والعالمية كما ورد في الجدول(5)

جدول(6): آيون المغنسيوم في عينات ماء الدراسة

Samples	Mg^{+2} ($mg.L^{-1}$)
1-Intake 1 F	**39.425**
2-Intake 2 C	**39.425**
3-Stat. P	**39.425**
4-Stat. T	**51.773**
5-Stat. AF	**49.303**
6-Stat. AS	**49.330**
7-Dom.1	**46.884**
8-Dom.2	**46.960**
9-Dom.3	**46.796**
10-Dom.4	**46.796**

وضحت القيم في الجدول (6) أن مستويات أيون المغنسيوم بالستوى الطبيعي وتحت الحد الاقصى المسموح حسب المواصفتين القياسيتين العالمية والمحلية.

جدول(7): تركيزالعناصر الثقيلة في عينات ماء الدراسة-mg.L (1)

Samples	Pb	Cr	Cd
1-Intake 1 F	0.3038	0.1059	0.1268
2-Intake 2 C	0.3352	0.1190	0.2226
3-Stat. P	0.2952	0.1794	0.2374
4-Stat. T	0.3581	0.1531	0.2558
5-Stat. AF	0.3581	0.1531	0.2558
6-Stat. AS	0.3581	0.1531	0.2816
7-Dom.1	0.3610	0.2083	0.3074
8-Dom.2	0.4295	0.1846	0.3184
9-Dom.3	0.4181	0.2030	0.3037
10-Dom.4	0.4438	0.152	0.3000

اظهرت النتائج في الجدول (7) زيادة في تركيز قيم الكادميوم مقارنة بالمواصفة القياسية العراقية في حين أظهر الكروم تباينا في القيم متمثلة في ارتفاع ملحوظ في بعض أجزاء الشبكة و انخفاض نسبي في مصدر الماء في حين شكلت قيم الرصاص أرقاماً تحت الحدود المسموحة. كما تبين من تفسير النتائج وتغاير بعض القيم الكيميائية عن معدلاتها المرخص بها ان هنالك توافق مع ماتوصلت اليه بعض الدراسات على عدد من شبكات المياه في مناطق محلية أخرى. وبشكل عام فأن معطيات النتائج وبما يتعلق بالتلوث المكروبي, فلم يظهر اي تلوث واي تجاوز للمواصفات المحلية والعالمية في المشروع بعد مرحلة التعقيم على خلاف مصدر الماء , كما إن هنالك دور واضح لكفاءة التركيد والترسيب والترشيح في تقليل كمية الملوثات المكروبية الواردة الى مرحلة التعقيم والتي أبدت فعاليتها للإبادة.وعلى ضوء تحديثات المواصفة المحلية فأن معظم الفحوصات الكيمياوية المجراة لم تسجل إرتفاعاً عن المسموح به ماعدا العناصر الثقيلة والتي تحتاج لأكثر من دراسة وفريق وموقع وفترة ومكون بيئي. [10] [11]

الإستنتاجات:

لمصدر الماء تأثير كبير على نوعية وصلاحية المياه سواء كان من حيث تلوث المصدر وطبيعة الترب والأراضي المار بها .

لعامل التخسفات و التكسرات في البُنى التحتية لشبكة الماء وعوامل الاندثار والتقادم في العُمرالأثر الكبير في زيادة بعض العناصر فوق الحدود المسموح بها.

إن عدم تنفيذ اليات للمعالجة والتجديدللمحطات بشكل تنموي يؤدي الى إرتفاع الملوثات الكيميائية والحياتية في مياه الشرب.

التوصـــــــــيات:

أن تقوم أعمال مماثلة لأكثر من منطقة ولأكثر من منطقة ولأكثر من شبكة على نطاق المحافظة وعلى نطاق المحافظات الأُخرى بما يصب في حماية وخدمة المجتمع.

إستخدام الأجهزةالحديثة للكشف النوعي والكمي لملوثات المياه بعد التنقية من المحطات وبخاصة المشعة والثقيلة.

الإستزادة من الخبرة العالمية الحاصلة في هذا المجال دعماً للبُنى التحتية الوطنية.

REFRENCES

[1] Braun, B. Melsungen AG, Microbiological Contamination- Risk Prevention in Infusion Therapy.Germany,www.bbraun.com,2012.

[2] Sautton,S. (coordinator)."The most probable number method and its use in QC microbiology, Journal of GXP Compliance. (14),4,2010.

[3] Oram, B., Harlson, S.and Redmond, B., "Water quality". WILKES UNIVERSITY.84 West South Street Wilkes Barre.PA,18766.

[4] Vernier Software &Technology, Water Quality with Vernier,13979 S.W.,Millikan Way. www. vernier.com

[5] WHO, 2^{nd} ed., "Guide lines for drinking water quality-Health criteria and other supporting information." World Health Organization, Geneva, 1996 .

[6] Nova Scotia Environment ,the Drop on water chloride,(Article), March 2008.www.gov.ns.ca/nse/water/

[7] CAWST, Center of Affordable Water and Sanitation Technology,

[8] "Chlorine Disinfection"(Article), January 2008 .

[9] APHA, WWA, WEF, "Standard Methods for Examination of Water and Waste Water."21st Edition, American Public Health Association,Washington D.C.,2005.

[10] Morello,J.A .,Mizer,H.E.and Granato, P.A." Laboratory Manual and Work Book in Microbiology
Applications to Patient Care. ",MaGrow Hill., 2006.

[11] Al-Kindyk, G.y.,Al-Bakri,S.,Al- Awade, and Ajeel, E.A.," Filed Surveying Study for Chemical and Microbial Pollution of Drinking Sadder Town." Iraq Journal of Market Research and Consumer Protection, Vol. 2, No.3., 2010

[12] Iraq Legislation No.(417) "Standard Specification for Drinking Water", 2001