دراسة كيموحيوية لمياه الشرب في مدينة بغداد وتقييم تأثير المرشحات المنزلية

حنان عدنان شاكر ، رجاء كاظم باقر، عائشة مهنا محمد

قسم الكيمياء / كلية ابن التربية للعلوم الصرفة / أبن الهيثم

دعاء احمد حاجم

المختبر الخدمي المركزي كلية التربية للعلوم الصرفة أبن الهيثم

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في مدينة بغداد للفترة من شهر تشرين الاول 2015 لغاية شهر نيسان 2016 لتقييم مياه الشرب في مناطق مختلفة من مدينة بغداد ومقارنتها مع المواصفات القياسية العراقية ومنظمة الصحة العالمية ، وشملت الدراسة ايضاً تقييم كفاءة المرشحات المنزلية وتضمنت التقييم ثوابت فيزيائية، كيميائية و مايكروبية شملت قياس العكورة، المواد الصلبة الذائبة الكليه، التوصيلية الكهربائية، pH، كالسيوم، مغنيسيوم ، رصاص، كادميوم، منغنيز، حديد، العدد الكلي للبكتريا، بكتريا القولون البرازية، الفطريات والابتدائيات.اظهرت النتائج سلامة مياه الشرب وخلوها من الاحياء المجهرية ومطابقتها للمواصفات القياسية العراقية ماعدا ارتفاع نسبة الرصاص ووجود بقايا مواد عضوية متفسخة .

كلمات مفتاحية : الماء، الاحياء المجهرية، بكتريا القولون البرازية، عناصر.

Scanned with CamScanner

المقدمة :- Introduction

الماء عصب الحياة. بدون الماء لاوجود للحياة اذا يدخل في تركيب الكائنات الحيه وبنسبة كبيره. ويعاني العراق كأحد البلدان الناميه من تلوث الماء وعدم مطابقة ماء الشرب للمواصفات القياسيه العراقيه خاصة في المخافظات الجنوبيه منذ ثمانينات القرن الماضي. وبسبب انخفاض منسوب الماء في نهري دجلة والفرات وارتفاع درجات الحراره وقلة الامطار وعدم اجراء اي معاملات لمخلفات الصرف الصحي أمعامل الاغذيةأ المصانع ازدادت نسبة التلوث وانعكس ذلك على مياه الشرب في محافظة بغداد وقد اجريت العديد من الدراسات لتقييم سلامة مياه الشرب في عدد من المدن العراقية ومنها بغداد لكنها ما تزال قليله. قدرت وزارة الموارد المائيه نسبة التلوث في مياه الشرب لعام 2008 ± 35٪ (1) بينما قدرتها دائرة بيئة بغداد بنسبة 20٪ عام 2005 و13٪ لعام 2006 (2) تعرف وكالة حماية البيئة الامريكية (EPA) التلوث على انه وجود مواد في البيئة والتي تسبب تأثيرات بيئية وصحية غير مرغوب بها . [1]

ويعد تلوث المياه احد اهم اسباب تلوث البيئة سببه تغيير في الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية للماء ممايؤدي الى حدوث ضرر في الصحة العامة .[2]

تعد شركة مياة بغداد قديمة اذ تجاوز عمر 60٪ منها 30 سنة [3] وعانت الكثير من التخسفات والتكلسات والنضوح والتي قللت من كفائتها بشكل كبير وكانت سبباً للتلوث بمياه الصرف الصحي او المياه الجوفية [4]

تعد الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية للمياه ذات اهمية كبيرة وعاملاً مهماً في تحديد نوعية وصلاحية المياه وتعطي فكرة من محتوى المياه من العناصر والمركبات العضوية واللاعضوية [5] كما انها مهمة في توزيع وسلوك الاحياء المائية الموجودة فيها [6]

ممكن تصنيف الشوائب الموجودة في الماء الى المواد العالقة الصلبة التي يمكن رؤيتهاأ المواد العالقة الصغيرة والمواد الغروية التي تسبب تعكر الماء أ والكائنات العضوية الدقيقة [7]

الهدف من الدراسة الحاليه هو تقييم مياه الشرب في محافظة بغداد لتحديد اسباب عزوف الناس عن استخدام مياه الاسالة والاتجاه الى المياه المعبأة والمرشحات المنزلية منذ تسعينات القرن الماضي

المواد وطرائق العمل :- Material and Methods

جمع العينات :

تم جمع نماذج المياه بواقع ثلاث مكررات لكل نموذج لاجراء الفحوصات الفيزيائية أالكيميائية أ والمايكروبية وللفترة من شهر تشرين الاول 2015 . ولغاية شهر نيسان 2016. اخذت عينات مياه الشرب من ثلاثة عشر منطقة في بغداد (ابو تشير . الحريةأمدينة الصدرأسبع ابكار أحي اورأزيونةأحي العدلأالكاظميةأ الغزاليةأ الاعظيمةأ صليخأ السيديةأ الكرادة). وايضاً تم جمع عينات مياه من مرشحات منزلية بواقع مكررين

Scanned with CamScanner

لكل عينة واجراء التحاليل عليها.

تم جمع عينات مياه الشرب طبقا لما ورد في [8] وذلك تعقيم الحنفية باللهب جيداً ثم فتح الحنفية لمدة 2-3 دقائق لتحريك المياه في الانابيب وضمان ان العينة المأخوذة لم تخضع لتأثيرات حرارية وتطهيرية ناتجة من بقاء المياه في الانابيب .

بعد ذلك جمعت نماذج المياه في قناني معقمة محكمة الغطاء سعة 300ml ونقلت العينات مباشرة الى المختبر لاجراء الفحوصات اللازمة .

الفحوصات الفيزيائية :-

1 - فحص العكورة Turbidity :-

استخدم لهذا العرض جهاز (MARTINIMi Turbidity meter(415 وحسب ماذكر في [9] وتم أخذ معدل ثلاث قراءات لكل عينة .

2 - التوصيلية الكهربائية Electrical conduc-tivity (Ec) :-

أتبعت طريقة [10] لقياس التوصيلية الكهربائية بأستعمال جهاز conductivity meter (Han-na).

3 - المواد الصلبة الذائبة الكلية Totaldissolved solids :-

حسبت قيمة تراكيز المواد الصلبة الذائبة الكلية (TDS) باستخدام العلاقة التي تربط بين التوصيلية الكهربائية وتركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية الواردة في [10].

مايكروسينس / سم 0.64 x EC = ملغم / لتر TDS

الفحوصات الكيميائية :-

1 - ألاس الهيدروجيني (pH) :-

تم قياس الاس الهيدروجيني باستخدام جهاز pH- meter (Ohaus) وحسب ما ذكر في [11].

2 - الكشف عن العناصر (الملوثاتالكيميائية):-

تم تقدير العناصر (المغنيز ، الحديد ، الرصاص ، الكادميوم ، كالسيوم ، مغنيسيوم ، باستخدام جهاز الامتصاص الذري اللهبي Absorption Spec-trophotometer)(Flame Atomic حسب ما ورد في [12].

3 - الفحوصات المايكروبية وشملت:-

أ- حساب العدد الكلي للبكتريا الهوائية:Aerobic bacterial total count (ABTC)

تم تقدير العدد الكلي لبكتريا الهوائية باستخدام طريقة صب الاطباق(Pour plate method) الواردة في [9،11].

تم رج العينة جيداً 25 مرة لضمان تجانس المحتويات ثم نقل 1 مل من العينة الاصلية في طبق بتري معقم ثم صب وسط الاكار المغذي الذائب والمبرد الى درجة 44-46 م° وتم تحريك الطبق بشكل دائري لضمان تجانس العينة مع الوسط الزرعي . وتركت الاطباق لحين تصلب الوسط ، ثم حضنت بصورة مقلوبة في الحاضنة بدرجة 37 م° لمدة 24 ساعة وتم حساب عدد

Scanned with CamScanner

البكتريا في المليلتر الواحد معبراً عنها بوحدة تكوين المستعمرة / مل (Cfu /ml).

ب- الكشف عن بكتريا القولون البرازية

استخدمت طريقة العد الاكثر احتمالاً ((MPN Most probable Number)) للكشف عن بكتريا القولون ومن ضمنها بكتريا E.coli باستخدام وسط (Mocconkey Broth)كما ورد في [14 ،13].

ج- تقدير عدد الفطريات

تم حساب عدد الفطريات باستخدام طريقة الصب بالاطباق (Pour Plate Method) كما ورد في [9،11].

د- التحري عن الطفيليات والابتدائيات الحرة المعيشة والشوائب.

تم رج العينة جيداً لمجانستها ثم اخذ 10 مل منها وباستخدام جهاز الطرد المركزي بسرعة 3000 دورة / دقيقة لمدة 10 دقائق تم التخلص من الرائق وفحص الراسب بالمجهر الضوئي للتحري عن وجود الطفيليات والابتدائيات حرة المعيشة والشوائب .[15]

النتائج والمناقشة :-

الماء هو اساس الحياة فلا حياة بلا مياه كما قال الله عز وجل "وجعلنا من الماء كل شيء حي". ومع زيادة مشاكل التلوث وعزوف الكثير من الناس عن شرب مياه الاسالة والاتجاه الى مياه المعبأة والمرشحات المنزلية (فلاتر المياه) أجريت هذه الدراسة للتأكد من سلامة مياه الشرب ومطابقتها للموصفات العراقية و العالمية .

اظهرت النتائج للفحوصات الكيميائية ان pH تراوح بين 6.5-8.5 للمياه غير المرشحة و 6.5-7.4 للمياه المرشحة باستخدام انواع مختلفة من المرشحات المنزلية (شكل 1) وبكلا الحالتين تعد النتائج ضمن المواصفات القياسية العراقية. اما فيما يخص الملوثات الكيميائية فقد كانت جميع العناصر المقدرة ضمن حدود المواصفة ماعدا الرصاص . اذا كانت نسبته مرتفعة اذ سجلت (جدول 1) قياسا لما ذكر في المواصفة القياسية العراقية لمياه الشرب رقم [16](417) وهذه النتائج أتفقت مع ماذكره [17]18[19] ويعود ذلك الى زيادة مصادر التلوث بالرصاص ابتداءً من المصادرفي المياه السطحية مثل معامل سبك الرصاص والبطاريات والتي تلقي فضلاتها الصناعية في نهر دجلة دون معالجة وانتهاء بالوصلات المستخدمة لربط انابيب شبكة التوزيع . وقد يعود ذلك ايضاً الى تأثير الامطار في الاشهر التي اجري بها البحث والتي تعمل على غسل مصادر التلوث من هواء وتربة والحاوية على تراكيز عالية من الرصاص وجرفها الى الانهار [20]. اما تأثير المرشحات المنزلية على نسبة العناصر فقد كان واضح في خفض نسب Ca، Feو Mg اما نتائج الفحوصات الفيزيائية فيما يخص العكورة فقد كانت ضمن المواصفة القياسية العراقية فقد تراوحت بين (1.5-4.19) NTU لمياه الشرب غير المرشحة أوساهمت المرشحات بخفض نسبة العكورة لحد كبير فقد تراوحت بين-2.3

Scanned with CamScanner

.NTU 0.76

وقد يعود السبب في اختلاف النسب الى اختلاف نوعية المرشح المستخدم (جدول (2 الجدول (3) فقد وضع قيمة التوصيلية الكهربائية وكانت النتائج ضمن المواصفات القياسية العراقية .

وقلت نسبة الاملاح الذائبة الكلية باستخدام المرشحات كما هو موضح في جدول رقم (4) فيما اظهرت النتائج العائدة للفحوصات المايكروبية خلو نماذج الماء من الاحياء المجهرية وقد يعود ذلك الى انخفاض درجة حرارة الماء وتراكيز الرصاص العالية في نماذج مياه الشرب [19]. وتساهم ارتفاع معدلات الرصاص في شهران الناتج عن تراكيزات الكلوريدات او طول مدة احتفاظ الانابيب بالمياه خاصة اثناء فترة الصيانه الى خفض نسبة الاحياءا لمجهرية [20].

اما فيما يخص التحري عن الابتدائيات والكائنات حرة المعيشة فقد ظهرت في معظم عينات المياه مواد عضوية متفسخة وطحالب خضر مزرقة كما في الشكل (2) وكانت اكثر المناطق تلوثاً هي (صليخ ، ابو تشير ، حرية ، مدينة الصدر ، سبع ابكار) مما يشير الى عدم كفاءة عملية التعقيم ورداءة شبكة المياهأ وقد يكون قدم الشبكة هو السبب في تلوث مياه الشرب .

طبقا لهذه الدراسة تم التوصل الى استنتاج مفاد بأن مياه الشرب المأخوذة من الاسالة في مناطق مختلفة من محافظة بغداد تعاني من التلوث بالرصاص مما يتطلب اعادة تأهيل شبكة المياه ومعالجة فضلات المعامل قبل رميها في نهر دجلة كما نوصي بأستخدام المرشحات المنزليه في عمليات التعقيم الخاصة بمياه الشرب وذلك لاهميتها في التخلص من الابتدائيات والطفيليات والشوائب .

المصـادر

1 - العكيلي، نهله حاتم .2007. الواقع البيئي لمياه الشرب في محافظة بغداد. الندوة التخصصية نحو ماء الشرب صحي وسليم للمواطن العراقي. وزارة التعليم العلمي، جامعة بغداد، مركز بحوث السوق وحماية المستهلك.

2- IRIN(2009) IRIQ :health threat posed by agin water supply networks. IRIN UN office of the coordination of Humanitarian Affair.pp.2.

3 - ابو كركي، نجيب جرار، غالب .2004. اساسيـات علم البيئة. الجامعة الاردنية. دار وائـل للطباعة والنشر ، عمان - الاردن ص323.

4 - كامل، جنان خالد ومهدي ،واحمد رجب.2007. تلوث مياه الشرب في بعض مناطـق بغـداد.الندوة التنصعية نحو الماء شرب صحي وسليم للمواطن العراقي . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعةبغداد ، مركز بحوث السوق وحماية المستهلك .

5 - Weiner E.R. 2000. Applications of Environmental Chemistry. Boca

Scanned with CamScanner

Raton. London .U.K .Lewis Publish-
.ers CRC press LLC.pp.273

6- Ruttner F. 1973. The fundamentals of limnology. 3rded .University of Toronto press. pp.307.

7- محمد العناف حميد أهبه ياسين واحمد .2010. دراسة واقع مياه الشرب في بعض مناطق بغداد المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك مجلد 2 عدد 3.

8- ISO .2006. water quality-sampling for microbiological analysis, final draft of International standard ISO/FDIS 1945and Geneva , Switzerland :ppz .

9- APHA, AWWA and WFF.2005. Standard Methods for the Examination of water and waste water 21th ed., edited by Eaton, A.D., L.S. Clesceri, E.W. Rice and A.E. Green berg. American Water Works Association and Water Environment Federation, USA.

10- HP Technical Assistance .1999. Understanding Electrical Conductivity Hydrology Project World Bank & Government of the Netherlands Funded, New Delhi, India :pp30.

11- AOAC.2005. Official Methods of Analysis 18thed .edited by Horwitz, W. and G.W. Latimer, AOAC International.

12- Haewell, S. J.1991. Atomic Absorption Spectrometry: Theory, Design and Applications Vol.5, pp 987.

13- AOAC. 2005. Official methods of analysis 18th ed. Edited by: Horwit Z.W. and G.W. Latimer AOAC In-
.ternational

14 - الموسوي ، بهاء نظام عيسى والزبيدي عصام شاكر حمزة2010. from sufed. التحري عن الملوثات الميكروبية والكيميائية لمياه الشرب المعبأ بالقناني . المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك مجلد 2 عدد 3 .

15 - الجهاز المركزي للتقيس والسيطرة النوعية .2009. التحديث الثاني م. ق. ع 417 والخاصة بمياه الشرب

16 - الحسين أحلام عمر علي .2000. دراسة النوعية المايكروبية والكيميائية لمياه الشرب المستخدمة في مصانع البان في بغداد رسالة ماجستير أكلية الزراعة أجامعة بغداد ص 94.

17 - بركات أنادية طارق .2007. قياس ملوثات مياه الشرب في بعض مناطق بغداد . رسالة ماجستير. كلية العلوم أجامعة بغداد ص 31.

Scanned with CamScanner

18 – محمود ، سراب محمد .2009. دراسة مقارنة حول سلامة امداد الماء لغرض الشرب في مدينة بغداد، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد : ص 2.

19 – السيد ، جمال عويس .2000. الملوثات الكيميائية للبيئة ، دار الفجر للنشر والتوزيع ، مصر .

20– Washington state development of health .2006. Lead in Drinking water fact sheet. Washington state development of health Division of environmental health office of drinking water 2.

جدول (1) نسبة العناصر (المنغيز ، حديد ، كالسيوم ، الرصاص، كادميوم) ملغم/ لتر

Cd	Pb	Ca	Mg	Fe	Mn	المنطقة
0.003	0.01	150	100	0.3	0.1	حدود المواصفة القياسية العراقية
Nil	0.05	33	37	0.032	0.0140	حرية
Nil	0.05	32	37	0.031	0.014	كاظمية
Nil	0.05	37	44	0.204	0.021	زيونة
Nil	0.05	39	51	0.004	0.028	مدينة الصدر
Nil	0.05	35	41	0.032	0.025	حي العدل
Nil	0.05	35	41	0.032	0.024	غزالية
Nil	0.05	70	44	0.008	0.028	سيدية
Nil	0.06	54	50	0.044	0.029	حي اور
Nil	0.06	70	45	0.063	0.032	ابو تشير
Nil	0.06	75	51	0.077	0.038	سبع ابكار
Nil	0.06	72	50	0.07	0.038	اعظمية
Nil	0.06	72	50	0.07	0.038	صليخ
Nil	0.06	39	51	0.0071	0.031	كرادة

Scanned with CamScanner

جدول (2) نسبة العكورة (Turbidity) بوحدة (NTU)

المنطقة	حدود المواصفة NTU	النتائج
حرية	5	2.09
كاظمية	5	2.00
زيونة	5	1.71
مدينة الصدر	5	1.55
حي العدل	5	3.23
غزالية	5	3.20
سيدية	5	2.19
حي اور	5	2.5
ابو تشير	5	4.19
سبع ابكار	5	2.83
اعظمية	5	2.85
صليخ	5	2.98
كرادة	5	1.70

جدول (3) التوصيلية الكهربائية US /CM

المنطقة	النتائج
حرية	460
كاظمية	648
زيونة	532
مدينة الصدر	709
حي العدل	518
غزالية	541
سيدية	516
حي اور	640
ابو تشير	512
سبع ابكار	605
اعظمية	629
صليخ	522
كرادة	716

جدول (4) المواد الفعلية الذائبة الكلية TDS ملغم/ لتر

المنطقة	حدود المواصفة ملغم/ لتر	النتائج
حرية	1000	299
كاظمية	1000	421
زيونة	1000	346
مدينة الصدر	1000	461
حي العدل	1000	337
غزالية	1000	351
سيدية	1000	330
حي اور	1000	416
ابو تشير	1000	332
سبع ابكار	1000	393
اعظمية	1000	409
صليخ	1000	359
كرادة	1000	465

Scanned with CamScanner

Biochemical study for drinking water in Baghdad city and evaluated the effect of Filters

Hanan A.Shaker ... Raja K.Baqer ... Aisha M.mohammed ... Doaa A.Hajim

Dep. of Chemistry, Education of pure Sciences, Ibn Haitham. Baghdad, Iraq.

Abstract

This study was performed at Baghdad city for the period from October 2015 to April 2016 to characterize drinking water in different aria of Baghdad and comparing the results the standard specifications for Iraqi drinking water and international standards for the world health organization. This study included house hold filters. A study included evaluation of physical, chemical and microbiological factors such as turbidity, total dissolved solid,pH, conductivity, Ca,Mg, pb, Cd, Mn, Fe, total number of Bacteria, facel coliform, fungi, and protozoa. The results indicated that the drinking water in Baghdad was safetyand free from micro organism. Except the levels of pband presence of the remains of organic materials.

Keywords

Water, Microorganism, Facel coliform, Elements

Scanned with CamScanner