مجلة تكريت للعلوم الصرفة، 2017 (5) 22
ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)

دراسة الملوثات المايكروبية وبعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للمياه المعباة العراقية المتداولة في مدينة سامراء ومقارنتها بالمياه العادية

عبد الحميد محمد حمودي ، افراح طعمة خلف ، جوان نايف عبود
قسم علوم الحياة ، كلية التربية ، جامعة سامراء ، سامراء ، العراق
bnt_samara@yahoo.com momo_r74@yahoo.com abd_alhamed@yahoo.com

الملخص

تضمنت هذه الدراسة فحص المحتوى الميكروبي والكيميائي وبعض الخواص الفيزيائية للمياه المعبأة المصنعة محليا والمتداولة في أسواق مدينة سامراء اذ شملت الدراسة 22 عينة وتم التحري عن تعداد البكتريا والفطريات وقياس قيمة الرقم الهدروجيني والتوصيل الكهربائي والمواد العالقة والعسرة الكلية والمتطلب الحيوي للاوكسجين فضلا عن دراسة تراكيز كل من الكالسيوم والصوديوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم والنترات والحديد والفلوريد والكلوريد والكبريتات، واظهرت الدراسة ارتفاع مستوى التلوث الميكروبي والكيميائي لغالبية العينات اذن ان 36% من العينات المدروسة خالية من البكتريا الهوائية و90% خالية من البكتريا البرازية و22% خالية من الاعفان والخمائر وعند مقارنة الملوثات الميكروبية مجتمعة وجد ان 13% منها يخلو من الأنواع الثلاثة الملوثة و 87% منها يحتوي على جميع هذه الملوثات او بعضها اما عند قياس محتواها من العناصر والمركبات الكيميائية فقد أظهرت الدراسة ان 54% من العينات كانت حاوية على زيادة من عنصر البوتاسيوم و 16% منها حاوية على زيادة من عنصر الحديد و 4.5% منها حاوية على زيادة من عنصر الفلوريد وعند مقارنة الملوثين معا (الميكروبي والكيميائي) وجد ان عينة واحدة فقط هـ هي w19 تخلو من جميع الملوثات المدروسة بالتالي تعد صالحة للاستهلاك البشري وعند مقارنة المياه المعباة مع المياة العادية وجد ان الأخيرة ذات محتوى اعلى من الملوثات الميكروبية الا ان نتائج فحص الملوثات الكيميائية كانت متقاربة.

الكلمات المفتاحية: المياه المعبأة, الملوثات المايكروبية, الملوثات الكيميائية.

المقدمة

يعد الماء اكثر المكونات البيئية عرضة للتلوث بسبب خواصة الفريدة التي جعلته الأكثر قدرة على استقبال أنواع مختلفة من الملوثات ويعتبر الماء ملوثاً عندما يتغير تركيب عناصره أو تتغير حالته بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بحيث تصبح هذه المياه اقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية المخصصة لها [1]. وتعد مياه الشرب احد اهم نواقل الامراض في حالة تلوثها اذا يمكن ان تكون مصدرا للاوبئة والامراض اما بفعل محتواها من الاحياء الدقيقية الضارة او المواد الكيميائية التي تحتويها [2]

وبالنظر لتزايد انتشار الامراض المختلفة فان الحصول على مياه نقية اصبح يمثل تحديا رئيسا في مناطق كثيرة من العالم اذ يموت في البلدان النامية حوالي 18 مليون شخص سنويا اغلبهم من الأطفال بسبب تلوث المياه [3] لذلك فقد شهدت السنين الأخيرة اقبالا واسعا على تناول المياه المعبئة وخاصة في العراق والتي تمتاز عن المياه العادية بنوعيتها من حيث الطعم ونقاءها لذلك فانها أصبحت من اهم مصادر مياه الشرب في الكثير من دول العالم اما في العراق فقداصبحت واحدة من اهم الصناعات المزدهرة بين الصناعات الغذائية الأخرى بالنظر لسهولتها وانخفاض كلفة انتاجها ونقاءها من الشوائب وزيادة الاقبال عليها[4]، [5] اذ أصبحت تشكل 54% من مجمل الصناعات الغذائية في العراق وتم تسجيل 10 مصانع حتى العام 2006 اما اليوم فقد وصلت الى اكثر من 100 مصنع [عدا مصانع الشمال] تنتج نحو 160 مليون لتر مكعب/سنة فضلا عن234 مصنعا قيد الانشاء موزعة على محافظات العراق المختلفة لتحل بديلا عن مياه محطات الاسالة لعدم كفاءة الأخيرة في تصفية وتعقيم الماء فضلا عن تغير خصائصه وطعمه مع ضعف ثقة المستهلك في صلاحية المياه المنتجة في محطات التصفية ووجود شحة في مياه الشرب.

وبالنظر لشيوع استخدام هذه المياه في العراق فقد درست مدى صلاحيتها للاستهلاك البشري من قبل العديد من الباحثين منها دراسة[5] و [6] [7] والتي تم فيها التحري عن نوعين من الملوثات وهي الملوثات الكيميائية والبايولوجية في كل من المياه المعبئة محليا والمستوردة ة, وبناء على ماتقدم فقد أجريت هذه الدراسة لغرض التحري عن مدى ملائمة المياه المعبأة محليا والمتداولة في أسواق مدينة سامراء للاستهلاك البشري ومدى مطابقتها للمواصفات القياسية العراقية.

المواد وطرائق العمل

شملت الدراسة 22 منتوجا من المياه المعبئة محليا كما موضحة تفاصيلها في جدول [1] وتم الحصول عليها من الأسواق المحلية لمدينة سامراء واختيرت من اكثر الشركات انتشارا وتم اختيار نماذج ذات احجام مختلفة شملت ثلاث منتجات من العبوات الكبيرة ذات سعة 20 لتر وعبوات صغيرة توزعت على 11 منتوجات بسعة 50 مل و2 منتوج بسعة 300 مل و2 من المنتوجات بسعة 0.33 لتر وتمت مقارنتها مع المياه العادية.

جدول (1) العينات المدروسة

رمز العينة	العلامة التجارية	الشركة المنتجة	المنشأ	حجم العبوة	الملاحظات
W1	اسيا	ارض الرافدين	بغداد	300مل	معقمة بالوزون والاشعة فوق البنفسجية
W2	اكوافينا	اكافينا للمياه الصحية	السليمانية	0.5	/
W3	الباز	الباز للمياه الصحية	صلاح الدين	20لتر	معقمة بالاوزون والاشعة فوق البنفسجية
W4	الجنائن	نبع الفرات	بغداد	500 مل	/
W5	النيل	النيل للمياه الصحية	كركوك	500 مل	معقمة بالوزون والاشعة فوق البنفسجية
W6	الواحة	الواحة للمياه المعدنية	بابل	500مل	معقمة بالاوزون
W7	الوافي	الوافي للمياه المعدنية	بغداد	500 مل	/
W8	رفيف	صلاح الدين للمياه	صلاح الدين	20لتر	معقمة بالاوزون
W9	روفيان	روفيان للمياه الصحية	دهوك	0.33 لتر	معقمة بالاوزون
W10	رويال	مجموعة زاكي	بغداد	500 مل	/
W11	العين 20 لتر	العين للمياه الصحية	صلاح الدين	20 لتر	معقمة بالاوزون
W12	العين 500 مل	العين للمياه الصحية	صلاح الدين	20 لتر	معقمة بالاوزون
W13	غدير	الفرات للمياه الصحية	بغداد	500 مل	/
W14	فينيزا	ورود الياسمين	بغداد	500 مل	معقمة بالاوزون
W15	كراوان	كروان للمياه الصحية	كركوك	300 مل	/
W16	كركوك	كركوك للمشروبات الغازية	كركوك	500 مل	/
W17	المصافي	المصافي للمياه الصحية	كركوك	200مل	معقمة بالاوزون
W18	منى 200مل	منى للمياه	كركوك	200مل	معقمة بالاوزون
W19	منى 500مل	منى للمياه	كركوك	200مل	معقمة بالاوزون
W20	ندى	الندى للمياه الصحية	كركوك	500 مل	/
W21	هدير	النعمان للمياه الصحية	بغداد	500 مل	/
W22	يحيى	يحيى لانتاج المياه	كركوك	200 مل	/

أولا الفحوصات الميكروبية وتشمل:

أ- حساب العدد الكلي للبكتريا: استعمل لهذا الغرض طريقة التخافيف وفق ماذكره [8] اذ حضرت سلسلة تخافيف تبدا من 10^{-1} – 10^{-3} ثم سحب 0.1 مل من كل تخفيف واضيف الى الوسط الزرعي Nutrient agar وحرك بصورة دائرية على الوسط ثم حضن بدرجة حرارة 37 م لمدة 48 ساعة وحسب العدد الكلي للبكتريا بضرب معدل السنتمترات لطبقين x مقلوب التخفيف للحصول على العدد الكلي للبكتريا معبرا عنه بوحدة تكوين مستعمرة/مل ثم مقارنتها بلحدود المكروبية المسموح بها وفق المواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب المعبأة [9] و [10]

ب-العد الكلي لبكتريا القولون: استعمل وسط macconkey agar للكشف عن البكتريا المخمرة وغير المخمرة لسكر اللاكتوز وذلك بصب الوسط المذكور بعد تحضيره في اطباق بتري معقمة ثم سحب 0.1 من ماء العينة ونشره على الوسط باستخدام ناشر معقم وتحضن الاطباق بدرجة 37م بصورة مقلوبة لمدة 24 ساعة ثم يتم حساب عدد المستعمرات لكل طبق.

جـ - تقدير عدد الخمائر والاعفان: أجريت هذه الطريقة باستخدام طريقة صب الاطباق وفق ماذكره [8] وذلك برج العينة لغرض مجانستها ثم سحب 1 مل منها ثم اضافته الى طبق بتري معقم ثم اضيف له الوسط الزرعي Potato dextrose agar [PDA] بدرجة 45 م ويحرك حركة بسيطة ويترك حتى يتصلب ثم يحضن بصورة مقلوبة لمدة 7 أيام. ثم تم حساب عدد المستعمرات لكل 1 مل من العينة وتم تنقية كل مستعمرة على وسط اكار الذرة Corn meal agar وتم تشخيصها وفق المفاتيح التصنيفية وبالاعتماد على الصفات المظهرية للنموات الحاصلة.

ثانيا الفحوصات الفيزيائية والكيميائية للعينات:

1- تقدير الرقم الهدروجيني PH:

تم اجراء هذا الفحص باستخدام جهاز PH meter من نوع HANNA CO,HI224وذلك بعد معايرة الجهاز باستخدام المحاليل المنظمة Buffer والمجهزة من قبل الشركة المصنعه نفسها وتم اخذ معدل ثلاث قرءات لكل عينة.

2- قابلية التوصيل الكهربائي Electrical conductivity :

استعمل لهذا الغرض جهاز conductivity meter من نوع Bishof وعبر عن الناتج بالمايكروسمنز/ سم (µs/cm) بعد وتم القياس لكل عينة بعد معايرة الجهاز باستخدام محلول كلوريد البوتاسيوم KCL وحساب معدل ثلاث قراءات لكل عينة .

3- الاملاح الذائبة الكلية T.d.s Total dissolved solids:

تم قياس كمية الاملاح الذائبة الكلية لكل عينة في درجة حرارة المختبر وباستخدام جهاز Conductivity .T.D.S meter من نوع Cyberscan واستخدمت وحدة الملي غرام للتعبير عن النتائج .

4- المواد العالقة الصلبة الكلية Total suspended Solid (TSS)

تم تقدير المواد الصلبة العالقة الكلية اعتماداً على الطريقة الموضحة من قبل [17] , بترشيح 100 مل من العينة باستعمال ورقة ترشيح (0.45) مايكروميتر معلومة الوزن , بعد ذلك تجفف الورقة في فرن درجة حرارته (103-105)°م لمدة ساعة ثم توزن مرة اخرى، وعبر عن الناتج بوحدة ملغم/لتر. اذ تحسب قيمة المواد العالقة الصلبة الكلية من المعادلة الاتية:

TSS (mg/L) = (A – B) ×1000 / volume of sample (mL)

إذ أن:

A = وزن ورقة الترشيح مع المواد العالقة بالملغرام.

B = وزن ورقة الترشيح وهي فارغة بالملغرام.

4- قياس العسرة على هيئة كاربونات الكالسيوم Hardness sa $CaCO_3$

تم قياس العسرة الكلية وفق ما ذكره [20] اذ اخذ 50 مل من كل عينة واضيف لها 2مل من المحلول المنظم ذو رقم هيدورجيني قيمته 10 وقطرات من دليل ايروكروم تي الأسود Erochrom black T وتم تسحيحه مع محلول اثلين ثنائي امين رباعي حامض الخليك ثنائي الصوديوم Na_2-EDTA عيارته 0.01 ورج المحلول الى ان تغير لونه من الأحمر الى الأزرق للحصول على حجم المسحح وتم حساب العسرة الكلية وفق المعادلة الاتية:

$$\text{Hardness as } CaCO_3 mg/l = \frac{A \times N}{V \text{ ml}} \times 10^3$$

A = حجم Na_2-EDTA =N عيارية Na_2-EDTA =V حجم النموذج بالمللتر

5- المتطلب الحيوي للاوكسجين Biologecal Oxygen Demand BOD_5:

تم المتطلب الحيوي للاوكسجين وفق ماذكره [17] باستعمال جهاز قياس الاوكسجين المذاب DO_2 meter من نوع Jenway ثم حفظت العينات التي تم اجراء القياس لها في قناني معتمة لمدة خمسة أيام في حمام مائي بدرجة حرارة 22م ومن ثم طرحت القيمة من قيمة الاوكسجين بعد حضن خمسة أيام وعبر عن النتائج بودة ملغم/لتر وتم حساب النتائج وفق المعادلة الاتية:

$BoD_5 = Do_1 - Do_5$

Do_1= كمية الاوكسجين المقاس في اليوم الأول

Do_5= كمية الاوكسجين المقاس بعد خمسة أيام

1- تقدير عنصر الكالسيوم:

قدر عنصر الكالسيوم Ca بدلالة كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$ وفق ماذكر [20] وذلك باخذ 50 مل من كل عينة مدروسة واضيف لها 2مل من هيدروكسيد الصوديوم ذو عيارية 0.02 N واضيفت قطرات من دليل الميروكساييد وسححت مع محلول Na_2-EDTA لمعرفة حجمه عند تحول اللون من الأحمر الى البنفسجي المخضر وتم حساب كمية الكالسيوم حسب المعادلة الاتية:

$$\text{Ca as } CaCO_3 mg/l = \frac{A \times N}{V \text{ ml}} \times 20040$$

A = حجم Na_2-EDTA =N عيارية Na_2-EDTA =V حجم النموذج بالمللتر

تقدير الفلوريد والصوديوم والبوتاسيوم:

تم قياس تركيز عناصر كل من الفلوريد والصوديوم والبوتاسيوم وفق ماذكره [18] باخذ 5 مل من كل عينة ضمن منحى المعايرة للجهاز ونقلها الى قنينة حجمية سعة 25 مل ثم تكمل الى حد العلامة بالماء المقطر ويرج جيدا ثم يسجل محتوى العينة من العنصر المقاس بجهاز مطياف اللهب ويحسب التركيز وفق المعادلة الاتية:

التركيز ملغم/لتر = قراءة الجهاز x حجم المحلول المحضر / الحجم الأصلي

تقدير عنصري المغنيسيوم والحديد:

اتبعت الطريقة الموصوفة من قبل [19] لقايس تركيز عنصري المغنيسيوم والحديد وذلك باستعمال جهاز الامتصاص الذري اذ تم بإضافة 2مل من حامض النتريك المركز لكل لتر من العينات المدروسة وتحضير محاليل قياسية للعناصر المذكورة من المحلول الأصلي بتركيز 1000 ppm لاستخدامها في منحنيات المعايرة وتم اخذ 500 مل من كل عينة ووضعت في قدح واضيف لها 10 مل من حامض النتريك المركز وترك على المسخن الحراري الى ان جف ثم برد ثم اضيف له 10 مل من حامض النتريك المركز وتم تغطيته بزجاجة ساعة وترك على المسخن الحراري ليتم هضمه جيدا ويستمر التسخين حتى الجفاف ثم اضيف له 5 مل من حامض النتريك المركز وتم ترشيح العينات باستخدام ورق ترشيح فئة 40 واكمل الحجم الى 50 مل باستخدام محلول حامض النتريك 1:1000 ثم قيست تراكيز عنصري المغنيسيوم والحديد بجهاز الامتصاص الذري.

تقدير الكبريتات:

اتبعت طريقة تقدير الكبريتات وفق ماذكر [20] حيث اخذ 250 مل من كل عينة واضيف لها 2 مل من حامض الهدروكلوريك ذو عيارية 0.01 N وسخن المحول الى درجة الغليان ثم اضيف 10 مل من محلول كلوريد الباريوم 5% مع التحريك المستمر ثم اضيف لها كمية زائدة من 5 مل من محلول كلوريد الباريوم اثناء الغليان ووضعت العينات على حمام مائي لمدة ساعتين وبدرجة حرارة 80-90 درجة مئوية الى ان تكون راسب ابيض ثم تم ترشيح العينات وغسلت بالماء المقطر لتصبح خالية من الكلوريد وتم التأكد من خلوها من الكلوريد بإضافة محلول نترات الفضة 2% الى الراشح للحصول على محلول رائق غير عكر, ثم حرقت ورقة ترشيح كل عينة في بودقة خزفية موزونة مسبقا عند درجة حرارة 800 م وتركت داخل فرن لمدة نصف ساعة بعدها نقلت الى مجفف تبريد ثم وزن بودق كل عينة باستخدام ميزان تحليلي حساس وحسب محتوى الكبريتات لكل عينة وفق المعادلة الاتية:

$$\text{mg/lit} SO4 = \frac{Wt(mg) x 411.5 x 10^3}{V \text{ ml}}$$

Wt = وزن الراسب الصافي بالملي غرام بعد الحرق ويساوي وزن البودقة بعد الحرق مع الراسب – وزن البودقة وهي فارغة

Vml= حجم العينة (250 مل)

تقدير الكلوريدات :

اعتمدت طريقة [20] لقياس محتوى كل عينة من الكلوريدات وتمم اخذ 50 مل من كل عينة واضيف لها دليل كرومات البوتاسيوم وسحح مع محلول $AgNO_3$ الى ان تغير اللون من الأصفر الى الوردي للحصول على حجم نترات الفضة وتم حساب كمية الكلوريدات وفق المعادلة الاتية:

$$\text{Cl mg/l} = \frac{A \, XN x 35.46}{V \text{ ml}}$$

N= عيارية $AgNO_3$ A= حجم $AgNO_3$ V= حجم العينة

تقدير النترات :

تم تقدير النترات وفق ماذكره [20] وذلك باخذ 25 مل من كل عينة واضيف لها 0.5 مل من حامض الهيدروكلوريك ذو عيارية 1 N وتمت القراءة على جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer عند اطوال موجية 275 nm و 225 nm وتم حسابها وفق المعادلة الاتية :

Weight NO_3 =(absorbance at 225 nm- absorbance at 275 nm) $\frac{M\,WT}{A-eqwt-N}$

A= حجم حامض الهدروكلوريك بالمللتر , N= عيارية حامض الهدروكلوريك , eqwt= الوزن المكافئ للنترات

Mwt = الوزن الجزيئي للنترات .

النتائج والمناقشة

أولا: نتائج الفحص الميكروبي

ان انتشار الملوثات الميكروبية يعد من اكثر المخاطر شيوعا لما له من اثر بالغ على صحة المستهلك يوضح الجدول [2] نتائج فحص وجود البكتريا الهوائية في العينات المدروسة اذ أظهرت الدراسة خلو العينـــات [W1 و W11 و W12 و W13 و W16 و W17 و W5 و W6 و W21] من البكتريا الهوائية فيما احتوت بقية العينات على اعداد بكتريا تراوحت بين 0.2 $\times 10^{-3}$ ـ 100 $\times 10^{-3}$ كما أظهرت النتائج وجود بكتريا القولون البرازية في العينة 8W وكان عددها $\times^{-3}$ 10200 و W10 ووصل التعداد البكتري فيها الى 100 $\times 10^{-3}$ وعند مقارنة المياه المعباة مع مياه العادية وجد ان المحتوى الميكروبي لها يكون اقل ماعدا العينة W7 التي تساوى فيها تعداد بكتريا القولون مع المياه العادية وهذا مخالف للمواصفات القياسية العراقية [17] التي تعتبر وجود 5مستعمرة/100 مل ماء حدا مقبولا. وبالرغم من كون بكتريا القولون هي من الموجودات الطبيعية normal flora في امعاء الانسان والحيوان الا ان الماء لايعتبر بيئة طبيعية لها وان وجودها في مياه الشرب يعد مؤشرا على تلوث المياه بالفضلات ويدل على وجود ملوثات أخرى كالاوليات والفيروسات المعوية التي تصيب بكتريا القولون البرازية[14] والتي لها القدرة على مقاومة عمليات التعقيم وان العديد منها تسبب اسهالا دمويا والتهاب المجاري البولية خاصة عند الأطفال دون سون الخامسة كما ان وجوده يمكن ان يعد دليلا على عدم كفاءة عملية التعقيم كما ان هناك العديد من السلالات تصيب امعاء الانسان وتسبب الغثيان والتقيؤ ومن الممكن في الحالات الشديدة ان تنتقل الى الكبد والدم والجهاز العصبي [13] وان مصدرها ليس دوما براز الانسان والحيوان وانما قد يكون التربة او النباتات او مخلفات المصانع.

جدول (2) التعداد الكلي للبكتريا في العينات المدروسة

ت	العينة	العدد الكلي للبكتريا	العدد الكلي لبكتريا القولون
.1	W1	0.	0.
.2	W2	$\times^{-3}$ 3.310	0.
.3	W3	$\times^{-3}$ 0.210	0.
.4	W4	$\times^{-3}$ 2.710	0.
.5	W5	$\times^{-3}$ 100.10	300>
.6	W6	$\times^{-3}$ 10010	0.
.7	W7	$\times^{-3}$ 0.710	300>
.8	W8	$\times^{-3}$100.110	0.
.9	W9	0.	0.
.10	W10	0.	0.
.11	W11	$\times^{-3}$ 0.710	0.
.12	W12	$\times^{-3}$ 0.910	0.
.13	W13	0.	0.
.14	W14	0.	0.
.15	W15	$\times^{-3}$ 0.310	0.
.16	W16	$\times^{-3}$ 100.10	0.
.17	W17	$\times^{-3}$ 0.710	0.
.18	W18	0.	0.
.19	W19	0.	0.
.20	W20	0.	0.
.21	W21	$\times^{-3}$ 100.10	0.
.22	W22	$\times^{-3}$ 100.10	0.
.23	المياه العادية	300>	300>

جدول (3) معدل عدد للمستعمرات الفطرية في 1مل من الماء

ت	الفطريات / العينات	Alternaria alternata	Aspergillus fumigatus	Aspergillus niger	Candida sp	Cladosporium sp	Cladosporium cladosporioides	Cochliobolus australinsis	Fusarium	Penicillium sp	Phoma	Ramichloridium	Verticillium	yeast	Rhizoctonia	Phialophora	Trichoderma	pythium	Rhodosporium	Ulocladium
1	W1	0	2.3	0	0	5.6	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	W2	0	6.8	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	W3	0	0	0	0	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	W4	0	0	0	2	9	7.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	W5	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	W6	0	1	0	0	0	2.5	0	0	11.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	W7	8	4.2	0	0	0	8	0	0	2	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
8	W8	0	7	11.8	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	W9	0	3	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	W10	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	W11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
12	W12	0	0	0	0	0	11.2	0	0	0	0	2	2	4.9	0	0	0	0	0	0
13	W13	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	W14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	W15	0	1	0	0	0	0	3.5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	W16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	W17	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
18	W18	0	3.3	2.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	W19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	W20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	W21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	W22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	المياه العادية	9	10.9	8	7.6	13.2	11	4.2	11.1	6.4	2.2	4.4	6.7	7.5	9	5.3	11.3	5	2.2	9.6

1- نتائج الفحص المتعلقة بالخمائر والاعفان: بينت النتائج كما موضحة في جدول 3 وجود الاعفان والخمائر في 17 عينة من العينات المدروسة وخلو العينات W6و W7 و W17 و W21 و W7 اذا تم عزل 12 جنس من الفطريات فضلا عن بعض الخمائر اختلف تعدادها من 1-11 مستعمرة لكل مل من الماء وهذا لايتطابق مع المواصفات القياسية العراقية لكون العديد من أنواع الفطريات لها القدرة على انتاج السموم الخطيرة اذ تعتبر السموم الفطرية من اقوى السموم المعروفة لكون العديد منها تكون مقاومة للحرارة مما يصعب عملية التخلص منها بطرق التعقيم التقليدية وان تناول الأغذية الملوثة بالمستعمرات الفطرية لفترت طويلة يؤدي الى مشاكل صحية خطيرة [16]فضلا عن الرائحة والطعم الغير مقبولين والناتجين عن وجودها وعند مقارنتها مع المياه العادية وجد ارتفاع في عدد المستعمرات الفطرية فضلا عن أنواعها وقد يعزى السبب في ذلك الى تدني مستوى التعقيم فيها فضلا عن عند وجود طبقة من العضوية تغطي شبكات توزيع المياه مما يجعلها قادرة على النمو والتكاثر داخل تلك الشبكات.

ثانيا: نتائج الفحوصات الكيميائية

1- الرقم الهدروجيني: أوضحت الدراسة وقوع جميع العينات ضمن الحدود المسموح بها طبقا للمواصفات القياسية العراقية اذ تراوحت بين 6.5- 7.5 [9] وعلى الرغم من عدم وجود تاثير مباشر للرقم الهدروجيني على صحة الانسان الا ان القيمة المتطرفة له قد تسبب اضرار لشبكات توزيع المياه وان وقوع قيمة الرقم الهدروجيني ضمن الحدود المذكورة أعلاه قد يكون احد أسباب وجود الملوثات الميكروبية كون العديد منها تفضل العيش في وسط متعادل او قريب للمتعادل.

2- التوصيل اكهربائي: تراوحت أقيم التوصيل الكهربائي بين 0.5- 24 مايكروسمنز وهي موافقة لمتطلبات مياه الشرب وفقا للمواصفات القيسية العراقية وهذا يدل على نقاء المياه من المواد العالقة اذ تقل القابيلة على التوصيل الكهربائي كلما كانت المياه نقية. [9]

3- المواد العالقة: أظهرت نتائج الدراسة الحالية خلو جميع العينات المدروسة من المواد العالقة وهذا مطابق للمواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب المعبأة اما المياه العادية فقد احتوت على 13 وحدة وهذا مخالف للمواصفات القياسية العراقية [9] ان وجود مواد عالقة في المياه والتي ق تكون بقايا نبات او حيوانات او مركبات غير ذائبة يؤي الى إعطاء اللون والطعم غير المرغوبين للمياه كما ان وجودها قد يكون من مسببات ارتفاع مستوى التلوث الميكروبي لان بعضها يعد مصدرا للمواد العضوية.

4- العسرة الكلية: تدل العسرة في المياه على احتواءه على نسبة عالية من الاملاح وغالبا ماتكون املاح الكالسيوم والمغنيسيوم و تبين النتائج الموضحة في الجدول أعلاه العسرة تراوحت بين 0- 113 ملي غرام على لتر وهي حدود مسموح بها طبقا للمواصفات القياسية العراقية في كل من المياه العادية والمعبئة [9] وقد أجريت العديد من الدراسات لمعرفة مدى تاثير العسرة على صحة الانسان فبينت دراسة[21] وجود علاقة مابين زيادة عسرة الماء وارتفاع احتمالية الإصابة بامراض القلب وانوع معينة من السرطان وان لها علاقة مباشرة بتنظيم مستوى المعادن في الجسم.

5- المتطلب الحيوي للاوكسجين: يقع الاوكسجين المذاب ضمن الحدود المقبولة طبقا للمواصفات القياسية العراقية في المياه المعباة اذ تراوحت من 0.2-0.7 اما في المياه العادية فقد أظهرت ارتفاعا في قيمة المتطلب الحيوي للاوكسجين اذ بلغت 3.34 ملغم/ لتر وهذا مخالف للمواصفات القياسية العراقية وان ارتفاع القيمة يدل على وجود زيادة في كمية المواد العضوية مما يؤي الى حدوث ازدهر في نمو الملوثات الميكروبية كما يدل على انخفاض مستوى التعقيم.

جدول (4) الفحوصات الكيميائية

ت	العينة	الرقم الهيدروجيني	التوصيل الكهربائي	المواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.D	العسرة محسوبة كـ $Caco_3$	المواد العالقة	المتطلب الحيوي للاوكسجين BDO
.1	W1	7.5	18	0	113	0	0.5
.2	W2	7.4	24	0	0	0	0.6
.3	W3	7	18	0	0	0	0.5
.4	W4	7	22	0	53	0	0.6
.5	W5	7.2	14	79mg	0	0	0.2
.6	W6	6.5	26	169mg	62	0	0.7
.7	W7	6.9	0.5	20mg	0	0	0.4
.8	W8	7.4	24	0	0	0	0.4
.9	W9	7.4	33	190mg	0	0	0.6
.10	W10	6.7	26	0	110	0	0.5
.11	W11	7.2	25	118 mg	0	0	0.5
.12	W12	7.3	25	118 mg	0	0	0.5
.13	W13	7.5	14	169mg	62	0	0.5
.14	W14	7.2	14	0	0	0	0.2
.15	W15	7.4	18	0	0	0	0.2
.16	W16	7.2	23	0	0	0	0.3
.17	W17	7.4	24	0	0	0	0.8
.18	W18	7	14	71mg	0	0	0.5
.19	W19	7.3	14	71mg	0	0	0.8
.20	W20	7.4	0.5	0	0	0	0.5
.21	W21	7.2	22	0	0	0	0.7
.22	W22	7.4	24	0	0	0	0.6
.23	المياه العادية	7.6	150	200	200	13	3.34

- الحد الأقصى المقبول للرقم الهدروجيني وفقا للمواصفات القياسية العراقية 6.5- 8.5
- الح الحد الأقصى المقبول للتوصيل الكهربائي وفقا للمواصفات القياسية العراقية 1000 ميكروسيمنس/ سم
- الحد الأقصى المقبول للمواد الصلبة الذائبة الكلية وفقا للمواصفات القياسية العراقية 5 وحدات
- الحد الأقصى المقبول المواد العالقة وفقا للمواصفات القياسية العراقية 0 وحدة
- الحد الأقصى المقبول للعسرة وفقا للمواصفات القياسية العراقية 500 ملي غرام /لتر
- الحد الأقصى المقبول للمتطلب الحيوي للاوكسجين وفقا للمواصفات القياسية العراقية 1.5 ملي غرام /لتر

ثالثا: قياسات العناصر: أوضحت نتائج الدراسة الحالية وقوع العناصر Ca, ,Mg ضمن الحدود المقبول بها وفقا للمواصفات القياسية العراقية في المياه المعبئة اما المياه العادية فقد لوحظ ارتفاع نسبة هذه العناصر فيها وقد يكون السبب في ذلك ان نهر دجلة الذي يعتبر مصدرا لهذه المياه يمر بعدد من المرتفعات الجبلية خلال جريانه ويمر بالاحجار الكلسية والتي تسبب ارتفاع تركيز الكالسيوم فضلا عن مخلفات النشاطات الصناعية التي يتسلمها النهر تؤدي لارتفاع تركيز العديد من العناصر كما ان عمليات معالجة مياه الشرب في الاسالة لاتتضمن في خطواتها إزالة الاملاح. اما عنصر البوتاسيوم K فقد زادت نسبته عن الحدود المقبولة في كل من المياه العادية وفي كل من

العينـــــــــات W1 و W2 و W6 و W8 و W9 و W10 و W13 و W14 و W15 و W17 و W20 و W21 وبالرغم من أهمية هذا العنصر وهو ليس من العناصر السامة الا ان زيادته يمكن ان تؤدي الى خلل في انتظام ضربات القلب والفشل الكلوي لذلك من المهم تجنب التعرض للتراكيز العالية منه اما الحديد فقد بينت الدراسة ارتفاع مستوياته عن الحد المسموح به في W15 و W17 و W18 فضلا عن المياه العادية اذ ارتفعت عن الحد المسموح به بمقدار اربع وحدات وبالرغم من كون الحديد من العناصر الأساسية للجسم الا ان زيادته تؤدي الى نشاط الملوثات في الماء فضلا عن الطعم غير المرغوب به في المشروبات والاطعمة [11].

عند قياس نسبة الفلوريد في المياه المعبئة وجد انها ارتفعت عن الحد المسموح به في عينة واحدة فقط وهي W13 اذ ينبغي الحفاظ عليه ضمن حدود 1ملغم/لتر لتجنب التسمم بالرغم من ان وجوده يحمي الاسنان من التلوث وخاصة عند الأطفال اذ بينت دراسة أجريت على أطفال تراوحت أعمارهم بين 12–15 سنة ان نسبة التلوث قلت بمقدار 65% عن الأطفال الذين يتناولون الماء خاليا من الفلوريد[12].

اما بالنسبة للمركبات فقد أظهرت الدراسة الحالية وقوع كل من النترات والكبريتات والكلوريد ضمن الحد الأقصى المقبول وفقا للمواصفات القياسية العراقية في كل من المياه المعباة والمياه العادية وان للنترات في نهر دجلة مصادر عده منها الأسمدة الكيمياوية المستخدمة لزياة خصوبة التربة للأراضي الزراعية على جانبي النهر ومياه الصرف الصحي التي تلقى فيه دون معالجة او المواد العضوية الموجودة في المياه والتي تتحل الى امونيا ثم نتريت ثم نترات وان انخفاض مستوى النترات في المياه العادية قد يعزى الى ان مستوى الاوكسجين لمياه النهر غير عالي بما يكفي لاتمام عمليات التحلل من قبل البكتريا اما الكبريتات فانها احد الايونات الموجودة طبيعيا في الماء وبالرغم من وقوعها ضمن الحد المقبول به لجودة مياه الشرب الا انها أظهرت ارتفاعا في المياه العادية بالمقارنة مع المياه المعبئة وذلك بسبب إضافة الشب الذي هو احد املاح الكبريتات لتخليص المياه من الاطيان والعوالق وان ارتفاع تركيزها عن الحد المقبول به يؤي الى الاسهال فضلا عن الطعم غير المقبول كما ان زيادته تسبب خسائر مادية لانه يسبب تاكل شبكات توزيع المياه [22].

اما الكلوردات فقد وجد بان تركيزها يقع ضمن الحد المقبول به للمواصفات القياسية العراقية وبالنظر لاستخدامه الشائع في عمليات التطهير فقد أجريت العديد من الدراسات لمعرفة تاثيره على الانسان وقد وجد انه يسبب الاما في البطن عند ارتفاع نسبته في مياه الشرب فضلا عن انه يتفاعل مع المواد العضوية الموجودة في الماء مكونا مركبات عضوية مكلورة تزيد من احتمالية الإصابة بالسرطان [23].

جدول(5) قياسات العناصر في العينات المدروسة

العنصر او المركب / العينات	الكالسيوم 75* ملغم/لتر	الصوديوم 200*ملغم/لتر	المغنيسيوم 50 ملغم /لتر	البوتاسيوم 0.1**ملغم/لتر	النترات 50*ملغم/لتر	الحديد * 0.3ملغم/لتر	الفلوريد * 1 ملغم /لتر	الكلوريد* 250/ملغم/لتر	الكبريتات* 250ملغم/لتر
W1	17.3	10.9	5.3	0.4	0	0	0.1	9.4	27
W2	45	12	22	18	0	0	0	0.6	0
W3	10	0	0	0	0	0.2	0	6	0
W4	5	16	13	1	0.1	0	0	0	51
W5	1.7	55	14	1.8	0.2	0	0.1	14	0
W6	22	0	10	0	0.2	0	0	7	7.5
W7	12	20	35	10	40	0	0	0	0
W8	20	5	2.4	0.4	0	0	0	0	0
W9	5	10	13	1	0.1	0	0	0	0
W10	25	45.3	0	0	0	0.1	0	0	0
W11	25	0	45.3	0	0	1	0	0	10
W12	19	13	11	1.5	0.2	0	6.8	0	12.06
W13	12	11	3	0.6	1	0	1	0	18.2
W14	27.5	2.2	5	0.2	1.3	0	0.7	4.1	2.2
W15	25	0	10	0	0.2	4.3	0.1	0	0
W16	24	0.4	7.05	0.2	1.23	0	0.1	4.9	2.5
W17	20	0	49	0	0	4.3	0	0	0
W18	20	0	49	0	0	4.3	0	0	0
W19	8.6	0	5.4	2.3	0	0	0	0	16.2
W20	22	0	35.3	0	0	0.2	0	0	5
W21	3.6	21	13	1.9	6.3	0	0.02	58.2	18.3
W22	23	0.4	8	0	1.2	0	0.02	58.2	0
المياه العادية	100	230	14	4.3	1.2	6.7	10.2	22	115

*الحد الأقصى المقبول للعنصر وفقا للمواصفات القياسية العراقية

** الحد الأقصى المقبول للعنصر وفقا للمواصفات القياسية العالمية كونها لم تحدد ضمن المواصفات القياسية العراقية.

المصادر

1- حسن عباس حبيـــــب، إيمان راجي حسين، فردوس عباس جابر، مجلة القادسية، م(1)(2002).ص(30–45)

2- Lechellier, M.W., Seidler, R.J. and Evans, T.M. Enumeration and characterization of stander Plate Count Bacteria in Chlorinated and Raw water Supplies (1980). Vol 40,922-930

3-Fadhel A. M., Uruk Journal of Scientific Research, volume III, (2010) No.2, 4-Saravanan, A. and Nagarajan, P., International Journal of Engineering Science and Technology[IJEST], Vol. 5. (2013) .No.02 February, /IVSL.

4-Saravanan, A. and Nagarajan, P., International Journal of Engineering Science and Technology [IJEST], Vol. 5 .(2013) .No.02 February, /IVSL.

5 – امير خضير عباس , عصام شاكر حمزة, وسندس علي جاسم, المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك. مجلد 2. 2010.عدد 4 .

6– سراب محمد رزوقي , محمد عمار الراوي. المؤتمر العملي الاول الصحة العامة استثمار لحياة افضل 2008, وزارة الصحة. .

7– بهاء ناظم عيسى الموسوي , عصام شاكر حمزة الزبيدي. المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك. مجلد 2.(2010) عدد 3

8- .W. Rice, R.B. Baird, A.D. Eaton, L.S. Clesceri, editors. Standard Methods for The Examination of Water and Wastewaters, 21st Edition. American public Health Association. Washington DC.2005.

9– المواصافت القياسية العراقية – الحدود المايكروبية في الأغذية / الجـزء الرابـع عشـر– الحـدود المايكروبيـة لميـاه الشـرب [م ق ع/2006/2270] / ورزارة التخطـيط والتعـاون الإنمـائي / الجهـاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية .

10– وليد بن محمد كامل,.. مجلة جامعة الملك عبد العزيز – العلوم الهندسية م14. (2002) ع2 .ص 18– 104

11- Gray N. F., Drinking Water Quality, Cambridge University Press2nd edition, (2008) Pages(191, 210, 426, 427).

12-Fadhel A. M., Uruk Journal of Scientific Research, volume III,(2010,) No.2,

13- Ingerson, M. M. and Reid, A. E. coli: Good, Bad, & Deadly. American Academy of Microbiology. (2011)pg. 1-14.

14-Marthie, M. E.; Walda, B. V. Z.; Dobromir, N. P. and Etienne, E.M.. Random survey of the microbial quality of bottledwater in South Africa .(2004) Water S A .30(2): 203-210.

15-Rompre, A.; Servais, P.; Baudart, J.; de-Roubin, M. and Laurent.. Journal ofMicrobiological Method. .(2002). 49: 31-54.

16– ناهد محمد وهبة, نيفين عبد الغني النسر , مجلة أسيوط للدراسات البيئية. العدد 34.(2012).

17- APHA (American Public Health Association). (2003). Standard methods for examination of water and wastewater, 20th, Ed. Washington DC,USA.

18- WHO. (2008). Guides Lines for Drinking Water Quality, 3rd ed.,Vol.1. Geneva .

19– عباوي حسن، سعاد عبد . (1990) .الهندسة العملية للبيئة فحوصات الماء، دار الحكمة. للطباعة والنشر، الموصل، ص 112 – 133

20 – خلف فارس عطية .(2007) .مجلة سر من راى. م2.ع7. ص 184–204.

21- Anderson .TW et al. (1975) ".Canadian Medical Association journal, 113:119-203.

22- Judeh.Patric;"A guide of healthy drinking water" universe, Inc. New York,(2004).

23-Guideline for drinking water quality, 3rd Ed, volume 1, Recommendations WHO, Geneva P.324, (2004).

شكر وتقدير:

في نهاية هذا العمل يسرنا ان نتقدم بوافر الشكر والامتنان الى رئاسة قسم علوم الحياة والعاملين في مختبرات الشركة العامة لصناعة الادوية في سامراء لتفضلهم بالسماح لنا باجراء بعض القياسات في مختبراتهم.

ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)
مجلة تكريت للعلوم الصرفة، 22 (5) 2017

The study of microbial contaminants and some physical and chemical characteristics of the bottled water circulating in Samarra city and comparing with ordinary water

Abdul_Hamid. M. hamoudi, Afrah. T Khalaf , Jwan .N. Abood
Department of biology , College of Education , Samarra University , Samarra , Iraq

Abstract
This study included examined of the microbial and chemical content and some physical properties of bottled water manufacturers locally and circulating in the city of Samarra markets. It was counting the number of colonies of both bacteria and fungi, and measuring the pH value and electrical conductivity and suspended solids and total distress, and bio-oxygen demand as well as the study of the concentrations of each of calcium, sodium, magnesium, potassium, nitrates, iron, fluoride, chloride and sulfate. The study has shown higher microbial and chemical contamination of the majority of the samples that 36% of the studied samples free of aerobic bacteria and 90% free of bacteria of fecal and 22% free of molds and yeasts and when comparing microbial contaminants combined found that 13% of which is devoid of the three contaminated species and 87% of which contains all of these pollutants, or some of them either. when measuring the content of chemical elements and compounds, The study showed that 54% of the samples contained an increase in potassium and 16% of them contain an increase in iron while 4.5% of the them showed an increase in fluoride when comparing polluters together [microbial and chemical] found that only one sample devoid of all pollutants studied thus deemed unfit for human consumption. When bottled water compared to regular water it found that the last has the highest content of microbial contaminants, but the results of the examination of chemical contaminants was close.

Key words: Bottled water, Microbial contaminants, Chemical contaminants