

جودة مياه الشرب المعبأة في السودان

محمد أبو الحسن القاسم مختار

جامعة الملك فيصل - المملكة العربية السعودية - قسم الجغرافيا

مستخلص

هدفت الدراسة إلى تقييم جودة مياه الشرب المعبأة في ولاية الخرطوم العاصمة السودانية، وقياس مدى التزامها بمواصفات مياه الشرب المعبأة الصادرة عن الهيئة السودانية للمواصفات والقياس، واشتراطات هيئة الصحة العالمية لمياه الشرب. بجانب المنهج الاستنباطي والاستقرائي. تم استخدام المنهج التجريبي، حيث أجريت الاختبارات المعملية بالمختبر القومي للصحة العامة التابع لوزارة الصحة الاتحادية بجمهورية السودان لعدد 7 عبوات مثلت سبعة شركات مختلفة لتصنيع مياه الشرب المعبأة، وشمل القياس المعايير الفيزيائية والكيميائية: الرقم الهيدروجيني، المواد الصلبة الذائبة، العسر الكلي، الكبريتات، الكلوريدات، الفلورايد، النترت، الحديد، البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنسيوم، الصوديوم، النترات، اللون، الرائحة، الطعم، درجة التوصيل الكهربائي. أوضحت نتائج البحث جودة مياه الشرب المعبأة والتزامها بما جاء في مواصفات الهيئة السودانية للقياس والمواصفات، واشتراطات هيئة الصحة العالمية بنسبة 100%، بينما أظهرت النتائج عدم التزامها بنسبة 9.3% مع ما ذكر من مواصفات في ديباجات العبوات التي تم فحصها. توصي الدراسة بإلزام مصانع مياه الشرب المعبأة بذكر كافة المعلومات على ديباجاتها، تشديد الجهات المختصة بالرقابة بإجراء اختبارات دورية على المياه المنتجة، ونشر المواصفات القياسية لمياه الشرب وطرحها للجميع.

Abstract

The objective of the paper is evaluate the quality of bottled water in Khartoum state and capital and the extent to which they abide with specifications for bottled water that are issued the Sudanese Standards and Measures corporation (SSMO) and WHO. The paper used the deductive and empirical methods. Tests were conducted at the National Public Health Laboratory of the Ministry of Health in the Republic of Sudan. A total of 7 packages from 7 different bottled water companies were analyzed. The measurements included physical and chemical standards, PH , solvent solid materials, total alkalinity ,Sulphate, chlorides, fluoride, Nitrate, Nitrite, iron , Potassium , Calcium , Magnesium , Sodium, color , smell , taste , and conductivity . The research findings confirmed the quality of bottled water and 100 % consistency with the specifications of the Sudanese SSMO and WHO standards. The tests found 9.3% of the packages tested showed inconsistency between actual content and labels .the paper recommended that the bottled water factories should be obligated to mention all the information in the labels. The paper also recommended that regular tests of bottled water should be conducted , and the dissemination of the specifications of the Sudanese Standards and Measures Organization for bottled water to the general public.

1-1مقدمة:

يعد الماء من أهم مقومات استمرار الحياة ، وحتى يؤدي فوائده على أحسن وجه ينبغي المحافظة على سلامته من التلوث، الذي كثيراً ما يتعرض له من عدة مصادر . بدأً من مصادر المياه الأساسية وأماكن إنتاجه وخلال مراحل تصنيعه وتجهيزه وتعبئته وانتهاءً بتقديمه للمستهلك . لذلك فإن من الأهمية بمكان الحفاظ على سلامة المياه ووضع الأنظمة والتعليمات الصحية التي تحميه من التلوث . تتعدد مصادر الحصول على مياه الشرب في السودان، فمنها: المياه السطحية التي تشمل مياه الأنهار والأودية والخيران، وكذلك المياه الجوفية ومصدرها كثير من الأحواض الجوفية المنتشرة في مساحات واسعة من البلاد، وتشكل مصدراً مهماً لمياه الشرب عن طريق الآبار زيادة على ما سبق مياه الأمطار والتي تحفظ في الحفائر والخزانات . تتنوع وسائل معالجة مياه الشرب وطرق تقديمها للمستهلك، حيث توجد المياه المعالجة في محطات المياه المنتشرة في البلاد وتقديمها

للمستهلك عبر شبكات المياه، وهناك من يحصلون على المياه مباشرة من المصادر الأولية دون معالجة في كثير من القرى، مما أدى لانتشار أمراض المياه، بجانب ازدهار صناعة تعبئة مياه الشرب في الآونة الأخيرة. تتميز مياه الشرب المعبأة عن مياه الشرب التي تضح في الشبكات العامة، بالجودة من ناحية الطعم، وقلة احتمالية تلوثها، لأنها توضع في عبوات مغلقة، مقارنة بمياه الشبكات التي قد تتغير بعض خصائصها نتيجة لتعرضها لبعض المواد أثناء نقلها، حيث تنتقل عبر خزانات وأنابيب قبل أن تصل إلى صنوبر المستهلك. بدأت صناعة مياه الشرب المعبأة في السودان في أواخر القرن الماضي، حيث تم افتتاح أول مصنع لمياه الشرب المعبأة عام 1998م، وقد ازداد عدد مصانع مياه الشرب المعبأة إلى أن وصل أكثر من مائة في عام 2017م تتركز معظمها في ولاية الخرطوم (العاصمة)، تليها مدني، بورتسودان، أم روابه، شندي، ونيالا. وقد بلغت الطاقة الإنتاجية لهذه المصانع 300000 رزمة (السيد، 2017). وتتوفر المياه المعبأة في عبوات بلاستيكية مختلفة الأحجام (0.25 لتر، 0.5 لتر، 1.5 لتر، 5 لتر). ويلاحظ أن معظم هذه المصانع تنتج منتجات أخرى كالعصائر ومنتجات الألبان. أما مصدر المياه المعبأة فإما من مياه الأنهار أو من المياه الجوفية حيث تمتلك معظم هذه المصانع آبار ارتوازية. ويتم الإنتاج عبر مراحل محددة إذ يتم إضافة الكلور للمياه المسحوبة عبر خطوط الإنتاج، ثم تنقى عبر فلتر رملي ثم فلتر من الحصى، ثم عبر الكربون، ثم يضاف الأوزون ومن ثم تعبأ في العبوات (القوارير)، وتأتي مرحلة توزيع ونقل هذه المياه إلى ولايات السودان المختلفة، عبر وسائل مختلفة (جابر، 2017).

1-2 أهداف الدراسة: هدفت الدراسة الي ما يلي:

- 1/ مقارنة نتائج الفحص المعمل لمياه الشرب المعبأة بمواصفات الهيئة السودانية للمواصفات والمقاييس.
- 2/ مقارنة نتائج الفحص المعمل لمياه الشرب المعبأة باشتراطات منظمة الصحة العالمية.
- 3/ مقارنة نتائج الفحص المعمل لمياه الشرب المعبأة بالمعايير المذكورة على ديباجة العبوات.
- 4/ تقييم الاختلاف في جودة المياه بين عبوات كل صنف.

1-3 منهج الدراسة:

استخدمت الدراسة المنهج التجريبي وذلك بأخذ عينات من مياه الشرب المعبأة من المحلات التجارية لإجراء القياسات عليها وفحصها معملياً. بجانب المنهجين الاستنباطي والاستقرائي من خلال تطبيق المواصفات والمعايير السودانية ومواصفات ومعايير هيئة الصحة العالمية لجودة وصلاحيه مياه الشرب المعبأة.

1-4 المواد والاختبارات المعملية:

تم الحصول على عبوات لمياه شرب المعبأة من بعض المحلات التجارية بمدينة الخرطوم العاصمة، حيث تتوطن معظم صناعة المياه المعبأة، مما يقلل من فرص التلوث والتلف الناتج جراء النقل إلى مسافات بعيدة للولايات الأخرى، وكذلك يقلل هذا الاختيار من عامل الزمن الذي ستستغرقه في المخازن، وذلك بغية عزل تلك العوامل التي يمكن أن تقلل من جودة المياه المعبأة. مع اعتبار حداثة إنتاج العبوات لتفادي احتمالية تغير بعض خصائص المياه مع اقتراب انتهاء الصلاحية. وقد تم الاختيار بشكل عشوائي، خلال النصف الثاني لعام 2017م، وتضمنت الدراسة 7 عينات منتجة محلياً في ولاية الخرطوم، تم اختيارها عشوائياً شملت شركات مياه أنهار، صافية، ميزو، يس، سوبا، بلادي، كريستال. وأن جميع العبوات المختبرة كانت من حجم 1.5 لتر، ويلاحظ أن جميع الأصناف لم تذكر مصدر مياهها المعبأة. وقد تم إجراء الاختبار والقياس لبعض المقاييس والمعايير الفيزيائية والكيميائية قد شملت: الرقم الهيدروجيني، المواد الصلبة الذائبة، العسر الكلي، الكبريتات، الكلوريدات، الفلورايد، النتريت، الحديد، البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنسيوم، الصوديوم، النترات، اللون، الرائحة،

الطعم، درجة التوصيل الكهربائي. وقد أجريت قياسات المعايير طبقاً للطرق القياسية لاختبار المياه بالمعمل القومي للصحة العامة التابع لوزارة الصحة الاتحادية بجمهورية السودان، وأجريت المقارنة بالموصفات القياسية السودانية لمياه الشرب المعبأة، وكذلك مطابقتها مع اشتراطات منظمة الصحة العالمية لماء الشرب، فضلا عن مقارنة النتائج بما ورد في ديباجة العبوات المختارة حسب الشركات.

5-1 الدراسات السابقة:

كشفت دراسة الجمعية الدولية لمياه الشرب المعبأة (2000) بعنوان: سوق مياه الشرب المعبأة في الولايات المتحدة الأمريكية. وقد استمرت هذه الدراسة أربع سنوات في الولايات المتحدة الأمريكية تم خلالها فحص أكثر من 1000 عبوة شملت 104 صنف من أصناف مياه الشرب المعبأة في بعض الولايات، كشفت أن المياه المعبأة، ليست بالضرورة أكثر نقاء أو أمناً من مياه الشبكات العامة. فحوالي 33% من أصناف المياه المعبأة احتوت واحدة منها على الأقل على ملوثات مختلفة بما في ذلك المواد الكيماوية العضوية وبكتريا، بمستويات أعلى من المسموح به في مواصفات مياه الشرب المعبأة. كما تبين أن حوالي 25% من المياه المعبأة هي في الحقيقة مياه صنوبر عبئت بعد معالجة إضافية أو بدون معالجة. وأشارت الدراسة إلى أن السبب الرئيس للاستهلاك المتزايد لمياه الشرب المعبأة في الولايات الأمريكية هو الوسائل التسويقية والدعائية التي تتبعها بعض الجهات المصنعة لإقناع المستهلك بنقاوة وسلامة المياه المعبأة مستغلة قلق وشكوك الناس حول جودة وسلامة مياه الشبكات العامة. أجرى الفرج وعبدالعليم وعجمي في دراستهم بعنوان: مقارنة بين مياه الشرب المعدنية المعبأة والمياه الصالحة للشرب في دولة الكويت، وقد تم فحص 25 صنف من أصناف المياه المعبأة معظمها منتجة في دول الخليج العربي، وقرنت جودتها بجودة المياه البلدية بالكويت. بينت النتائج أن تركز بعض المعادن في بعض أصناف المياه المعبأة أعلى من تركيزها في المياه البلدية على الرغم من مطابقة جودة جميع الأصناف لإرشادات منظمة الصحة العالمية الخاصة بمياه الشرب غير المعبأة. أفادت دراسة العبدلالي وخان (Alabdula,aly and Khan) (1995) بعنوان جودة مياه الشرب المعبأة من الأحياء الدقيقة في المملكة العربية السعودية، على جودة بعض أصناف المياه المحلية والمستوردة من الناحية الميكروبيولوجية بعدم وجود بكتريا الكوليفورم في أي من الأصناف. ولكن لوحظ أن عدد البكتريا الكلي في مياه العبوات الكبيرة التي يعاد تعبئتها كان أكبر من عددها في مياه العبوات الصغيرة. كما تبين أن تخزين العبوات الكبيرة لفترة محددة من الوقت يعمل على زيادة العدد الكلي للبكتريا. اهتمت دراسة العبدلالي وخان (Alabdula,aly and Khan) (1999) بعنوان المكونات الكيميائية لمياه الشرب المعبأة في المملكة العربية السعودية، التي أجريت بالمملكة العربية السعودية بقياس عدد من المعايير الفيزيائية والكيميائية للمياه شملت 14 صنف محلياً و 7 أصناف مستوردة، ومقارنة النتائج بالتركيزات المذكورة على العبوات. أوضحت القياسات مطابقة معظم المعايير لمواصفات مياه الشرب غير المعبأة الصادرة عن منظمة الصحة العالمية والهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس، بينما سجل الفلورايد في صنفين محليين وجميع الأصناف المستوردة مستويات أقل من الحدود المقترحة في المواصفات. كما أظهرت القياسات وجود اختلاف بين القيم المقاسة والمذكورة بنسب مختلفة تراوحت ما بين مرتفعة نسبياً في الأصناف المحلية إلى منخفضة في الأصناف المستوردة لكل من المغنسيوم والكالسيوم والصوديوم، وما بين منخفضة للفلورايد والكبريتات في الأصناف المحلية إلى مرتفعة للكبريتات في الأصناف المستوردة. بينت دراسة زاهد، وليد محمد (2002) بعنوان جودة مياه الشرب المعبأة المحلية والمستوردة في المملكة العربية السعودية، أن مستويات معايير جودة مياه الشرب المعبأة المحلية والمستوردة كانت مطابقة للمواصفات المختلفة فيما عدا بعض عناصر القياس لقليل من هذه الشركات. على الصعيد المحلي شملت دراسة

ساله، نوال مدني (2008) بعنوان خصائص مياه الشرب بمنطقة أم درمان ودور المجتمع في المحافظة عليها، رسالة ماجستير غير منشورة بمعهد الدراسات البيئية- جامعة الخرطوم. جميع مصادر المياه السطحية والجوفية، وأظهرت الدراسة عدة نتائج أهمها أن مياه الشرب المنتجة من شبكات المياه معقمة وصالحة للشرب وفق المعايير العالمية والسودانية. ما عدا نسبة العكارة التي تزيد خاصة إبان فترة الفيضان (الدميرة)، وكذلك ارتفاع نسبة العسر الكلي. إلا أن درجة التلوث المياه في تزايد مستمر بسبب قدم الشبكة وعدم الصيانة الدورية لها.

1-6 الموصفات القياسية لمياه الشرب المعبأة:

اهتمت الهيئة السودانية للمواصفات والمقاييس وهيئة الصحة العالمية بجودة مياه الشرب المعبأة من خلال تحديد التركيب الأساسي وعوامل النوعية للمياه المعبأة حيث قامت بتحديد الخواص الفيزيائية، والخواص الإشعاعية، الخواص الكيميائية، الخواص الميكروبيولوجية، وتحديد طرق معالجة المياه، ومتطلبات التعقيم والتطهير، التعبئة والتغليف، والمقادير القياسية حسب ما ورد في الجدول. وأكدت الهيئة السودانية للمواصفات والمقاييس على ضرورة عدم الإخلال بمواصفة البيانات على العبوة أو الديباجة الخاصة بالمواد الغذائية (م س د ق 2007/2889)، على أن تحتوي الديباجة على الأقل على البيانات التالية: اسم المنتج، مياه الشرب المعبأة، على أن يوضح على الديباجة محتوى المياه من الشقوق الحمضية والقاعدية (ملجم/لتر)، ومنها الصوديوم، الكالسيوم، المغنسيوم، النترات، النتريت، الفلورايد، الكلورايد، الكبريتات، الأملاح الكلية الذائبة، الرقم الهيدروجيني، نوع المعقم/ المطهر المستخدم (الهيئة السودانية للمواصفات والمقاييس، 2008).

1-7 جودة مياه الشرب المعبأة في السودان:

يوضح الجدول (1) نتائج الاختبار المعملية لمياه الشرب المعبأة حسب عينة الدراسة، كما يشتمل الجدول أيضا على الموصفات القياسية السودانية لمياه الشرب المعبأة، وكذلك مواصفات منظمة الصحة العالمية لمياه الشرب.

جدول(1) نتائج قياسات جودة مياه الشرب المعبأة حسب عينة الدراسة

الشركة	مواصفات منظمة الصحة	مواصفات السودان	بيان جهة القياس	أنهار	ميزو	صافية	يس	كريستال	سوبا	بلادي
رمز الشركة	منظمة الصحة	السودان	شركة	ش1	ش2	ش3	ش4	ش5	ش6	ش7
الرقم الهيدروجيني	8.5-6.5	8.5-6.5	الشركة	7.5	7.8	7.8	8.5-6.5	8.1-7.2	8	8-7
المواد الصلبة الذائبة	1000	500-80	الشركة	100	140-80	180-130	200-100	160-140	140	150-100
الكبريتات	400		الشركة	3	5.25	5.25	30-15	15-5	13	10-0
الكلورايد	250		الشركة	4.8	30-15	35-20	20-5	18-4	15.40	10-3
الفلورايد	1.5	1.5	الشركة	0.1	0.3-0.1	0.3-0.1	0.3-0.15	1-0.4	0.36	0.4-0.1
النتريت	0	0.2	الشركة	أقل 0.02	0.02	0.02	0.02-0.01	-	0.2	0.02-0
المغنسيوم	150	0.5	الشركة	5.5	5.12	5.12	30-15	3.5-1.5	7.70	12-5
الكالسيوم	200		الشركة	6.3	15-4	35-20	30-15	15-5	35.27	15-5
الصوديوم	200		الشركة	20	25-15	25-15	30-20	-	12.80	25-15
النترات	45	50	الشركة	0.3	0.4	0.02	30-10	0.8-0	0	2-0
البوتاسيوم			الشركة	-	-	-	20-5	0.01-0	2.40	0.01
الحديد	0.3		الشركة	-	-	-	-	-	2	2
			التحليل	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

مقبول	مقبول	مقبول	مقبول	مقبول	مقبول	مقبول	اللون
مقبولة	مقبولة	مقبولة	مقبولة	مقبولة	مقبولة	مقبولة	الرائحة
مقبولة	مقبولة	مقبولة	مقبولة	مقبولة	مقبولة	مقبولة	التذوق
165	300	200	240	190	160	160	التوصيلية
48	120	46	96	52	54	50	عسر الماء (كربونات الكالسيوم)
65	150	45	120	80	70	70	عسر الماء (قلوية كربونات الكالسيوم)
18	32	ND	25	30	17	20	القلوية الزائدة لكربونات الكالسيوم

يبين الجدول (1) عينة البحث التي تمثلت في 7 شركات يرمز لها بالحرف ش مع رقم، وأهم العناصر التي تم قياسها وتحليلها مختبرياً، وكذلك اشتمل الجدول على العناصر ونسبها الواردة في الديباجة لكل شركة من الشركات المختارة، كما أورد الجدول قيم المواصفات القياسية للعناصر التي تشتملها مياه الشرب المعبأة حسب الهيئة السودانية للمواصفات والمقاييس، واشترطات منظمة الصحة العالمية لمياه الشرب.

النتائج:

- 1/ تراوح الرقم الهيدروجيني لمياه العينات المختارة بين 7.4 و 7.8 . وبمقارنة النتائج بمواصفات الهيئة السودانية للمواصفات والقياس ومنظمة الصحة العالمية اللتان تحددان الرقم الهيدروجيني لمياه الشرب المعبأة بين 6.6 و 8.5 ، نجد أن جميع الشركات المختارة مطابقة للمواصفات القياسية المتعلقة بالرقم الهيدروجيني. كما إن الشركات لم تتجاوز ما جاء على ديباجتها. وقد بلغ متوسط الرقم الهيدروجيني لمياه الشركات المختارة 7.6.
- 2/ تراوح تركيز المواد الصلبة الذائبة بين 180 و 95 ملجم/لتر في عينة مياه الشرب المعبأة (شكل - 1) . وبذلك تكون دون الحد الأعلى المسموح به في مواصفات الهيئة السودانية للمواصفات والقياس (80 - 1000 ملجم/ لتر)، وأيضاً بالنسبة لشروط منظمة الصحة العالمية التي حددت 1000 ملجم / لتر كحد أقصى. والتزمت جميع الشركات عدا واحدة فقط بعدم تجاوز التوصيف الوارد في الديباجة. وقد بلغ متوسط المواد الصلبة لمياه الشرب المعبأة في الشركات المختارة حسب العينة 121.4 ملجم / لتر.
- 3/ تراوح تركيز الكبريتات في مياه الشرب المعبأة حسب عينة الدراسة بين 5 إلى 26 ملجم/لتر، وبمتوسط عام 10.6. وهو بذلك دون الحد الأقصى لمواصفات منظمة الصحة العالمية التي تحد التركيز الأقصى للكبريتات بـ 250 ملجم/ لتر . عليه فإن جميع الأصناف مطابقة للمواصفات.
- 4/ تراوح تركيز الكلورايد في مياه الشرب المعبأة حسب عينة الدراسة بين 6 إلى 26 ملجم/لتر، وبمتوسط عام 13.9. وهو بذلك دون الحد الأقصى لمواصفات منظمة الصحة العالمية التي تحد التركيز الأقصى للكبريتات بـ 250 ملجم/ لتر . عليه فإن جميع الأصناف مطابقة للمواصفات.
- 5/ تراوح تركيز الفلورايد بين 0.15 و 0.2 ملجم/لتر في عينة مياه الشرب المعبأة، وبمتوسط عام 0.18 ملجم/لتر. وبذلك تكون في الحد المسموح به حسب مواصفات الهيئة السودانية للمواصفات والقياس ومنظمة الصحة العالمية (1.5 ملجم/ لتر)، وألتزمت جميع الشركات عدا واحدة فقط بعدم تجاوز التوصيف في الديباجة.
- 6/ بلغ تركيز النتريت 0.01 ملجم/لتر في عينات مياه الشرب المعبأة. وبذلك تكون ضمن الحد المسموح به حسب مواصفات الهيئة السودانية للمواصفات والقياس التي حددت 0.2 ، ولكنها دون الاشتراطات المطلوبة من

منظمة الصحة العالمية التي اشترطت خلو ماء الشرب من عنصر النترت، ولم تتجاوز جميع الشركات ما جاء من التوصيف الوارد في ديباجاتها.

7/ تراوح تركيز المغنسيوم في عينة مياه الشرب المعبأة بين 2 و 10 ملجم/لتر. وبذلك تكون جميع الشركات المختارة للدراسة لم تلتزم بالحد المسموح به حسب مواصفات الهيئة السودانية للمواصفات والقياس (0.5 ملجم/ لتر)، ولكنها لم تتجاوز النسبة المسموح بها حسب اشتراطات منظمة الصحة العالمية التي حددت 15 ملجم/ لتر كحد أقصى لتركيز الماغنسيوم في مياه الشرب. وكذلك التزمت جميع الشركات بما جاء على ديباجاتها من توصيف. وقد بلغ متوسط تركيز الماغنسيوم في مياه الشرب المعبأة في الشركات المختارة حسب العينة 4.6 ملجم / لتر.

8/ تراوح تركيز الكالسيوم في عينة مياه الشرب المعبأة للشركات المختارة بين 14 و 32 ملجم/لتر. وبذلك تكون ضمن الحد المسموح به في مواصفات الهيئة السودانية للمواصفات والقياس (400 ملجم/لتر)، وأيضاً بالنسبة لشروط منظمة الصحة العالمية (200 ملجم / لتر) كحد أقصى. ولم تلتزم شركتان بما ورد في ديباجتها من معيار. وقد بلغ متوسط الكالسيوم في مياه الشرب المعبأة في الشركات المختارة حسب العينة 19 ملجم / لتر.

9/ تراوح تركيز الصوديوم في عينة مياه الشرب المعبأة للشركات المختارة بين 16 و 25 ملجم/لتر. وبذلك تكون ضمن الحد المسموح به في مواصفات الهيئة السودانية للمواصفات والقياس (200 ملجم/لتر)، وأيضاً بالنسبة لشروط منظمة الصحة العالمية (200 ملجم/ لتر) كحد أقصى. والتزمت جميع الشركات بعدم تجاوز التوصيف الوارد في الديباجة عدا واحدة فقط. وقد بلغ متوسط الكالسيوم في مياه الشرب المعبأة في الشركات المختارة حسب العينة 21.1 ملجم / لتر.

10/ بلغ تركيز النترات 0.01 ملجم/لتر في عينات مياه الشرب المعبأة. وبذلك تكون ضمن الحد المسموح به حسب مواصفات الهيئة السودانية للمواصفات والقياس التي حددت 50 ملجم/لتر، وأيضاً ما جاء في اشتراطات منظمة الصحة العالمية التي اشترطت 45 ملجم/لتر، والتزمت جميع الشركات بعدم تجاوز التوصيف الوارد في الديباجة عدا واحدة فقط.

11/ بلغ تركيز البوتاسيوم في جميع عينات مياه الشرب المعبأة للشركات المختارة بين 2 ملجم/ لتر. وهي بذلك تكون متجاوزة للحد المسموح به في مواصفات الهيئة السودانية للمواصفات والقياس، اشتراطات منظمة الصحة العالمية اللتان تفترضان خلو الماء من عنصر البوتاسيوم. وقد التزمت ثلاثة شركات فقط بتحديد معيار في ديباجتها وتجاهلت الشركات المتبقية كتابتها. ولم تلتزم إحداها بما جاء في الديباجة.

12/ بلغ تركيز الحديد 0.01 ملجم/لتر في عينات مياه الشرب المعبأة. وبذلك تكون ضمن الحد المسموح به حسب مواصفات الهيئة السودانية للمواصفات والقياس التي حددت 0.03 ملجم/ لتر، وأيضاً ما جاء في اشتراطات منظمة الصحة العالمية التي اشترطت 0.03 ملجم/لتر، ولم توضح الشركات المعيار المتعلق بالحديد في ديباجتها، عدا شركة واحدة، وقد التزمت بما جاء فيها.

13/ تراوح تركيز عسر الماء في عينة مياه الشرب المعبأة للشركات المختارة بين 46 و 120 ملجم/لتر ككربونات الكالسيوم. ونجد أن القيمة الوسطى هي 66.6 ملجم/ لتر. وبمقارنة النتائج تكون ضمن الحد المسموح به في مياه الشرب 300 ملجم/لتر، على الرغم من أنها لم ترد في مواصفات الهيئة السودانية للمواصفات والقياس. وبالنسبة لبقية العناصر كاللون، التذوق، التوصيلية فقد وجدت مقبولة.

التوصيات:

- 1/ إلزام مصانع مياه الشرب المعبأة بذكر المعلومات التالية على عبوات المياه : نوعية المعالجة المستخدمة، العكارة ، مصدر المياه المعبأة، عسر الماء. نظراً لاختلاف قيم المعايير المذكورة على العبوات بين الشركات، وعدم الالتزام بما ذكرته بعض الشركات في ديبياجتها.
- 2/ تشديد الرقابة من الجهات المختصة بإجراء اختبارات دورية على المياه المنتجة من مصانع التعبئة والتأكد من مطابقتها للمواصفات.
- 3/ نشر المواصفات القياسية لمياه الشرب للجميع ليكون الأفراد والهيئات مصدر رقابة بعد تملكهم للمعلومات.

المراجع:

- 1/ نوال مدني (2008): خصائص مياه الشرب بمنطقة أم درمان ودور المجتمع في المحافظة عليها، رسالة ماجستير غير منشورة بمعهد الدراسات البيئية- جامعة الخرطوم.
 - 2/ زاهد، وليد محمد (2002): جودة مياه الشرب المعبأة المحلية والمستوردة في المملكة العربية السعودية، مجلة جامعة الملك عبد العزيز للعلوم الهندسية، مجلد 14، العدد 2 ص ص 81 – 104، جدة.
 - 3/ الهيئة السودانية للمواصفات والمقاييس (2008): مواصفات قياسية سودانية، رقم المواصفة 144 ص ص 5 – 7 ، الخرطوم.
 - 4/ السيد، سيف الدين عبدالرحمن (2017/8/24) : مدير مصنع الشركة العربية الإماراتية للصناعات الغذائية- مقابلة، الخرطوم أم درمان.
 - 5/ جابر، حسن أبكر (2017/8/27): مفتش أول وزارة الصناعة السودانية- مقابلة، الخرطوم، وزارة الصناعة.
6. Al-Fraij,K.M., Abd-Elaleem.M.K., and Ajmy,H.,(1999):
Comparative study of potable and bottled mineral waters available in the state of Kuwait, proceedings of the 4th Gulf water conference, Bahrain. pp 823 –840.
7. Alabdula- aly, A.I. and Khan, M.A., (1995):
Microbiological quality of bottled water in Saudi Arabia, J. Environ Sci. Health, A 30 (10) pp 2229 – 2241, Riyadh.
8. Alabdula- aly, A.I. and Khan, M.A.,(1999):
Chemical composition of bottled water in Saudi Arabia, Environmental monitoring and assessment, 54: pp 173 – 189, Riyadh.
9. International Bottled Water Association, (2000):
10. www.bottledwater.org/public/percapita.html.