

## تقييم جودة بعض أصناف مياه الشرب المعبأة المستهلكة بالسوق الليبي

إنتصار أحمد أبوجليدة<sup>1</sup>, منصف أبوبكر أحمد<sup>2</sup>  
فوزية المبروك سمهود<sup>3</sup>, سمير محمد ياسين<sup>4</sup>

<sup>1</sup> قسم المختبرات, المعهد العالي للعلوم والتقنيات الطبية صبراته - ليبيا

<sup>2</sup> قسم علوم البيئة والتلوث, المعهد العالي لتقنيات شؤون المياه العجالات - ليبيا

<sup>3</sup> قسم المعالجة وتقنيات التحاليل, المعهد العالي لتقنيات شؤون المياه العجالات - ليبيا

<sup>4</sup> قسم المختبرات الطبية, المعهد التقني في بعقوبة, الجامعة التقنية الوسطى, بغداد - العراق

Email: [Entesar.abouglaida@gmail.com](mailto:Entesar.abouglaida@gmail.com)

### المخلص:

تم في هذا البحث دراسة بعض الخصائص الفيزيوكيميائية للمياه المعبأة المحلية والمستوردة الموجودة في السوق الليبي وتأثيرها على صحة الإنسان. حيث تم تجميع 25 عينة من عبوات المياه الموجودة بمراكز التوزيع التجارية في السوق الليبي. ومنها أجريت التحاليل الكيميائية مثل الأملاح الكلية الذائبة والأس الهيدروجيني وتقدير عنصر الكلوريد والنترات والصوديوم والبوتاسيوم. وتمت مقارنة نتائج التحاليل بمواصفات مياه الشرب المعبأة الصادرة عن المركز الوطني الليبي للمواصفات والمعايير القياسية ومواصفات منظمة الصحة العالمية لمياه الشرب المعبأة. وكانت النتائج تتراوح بالنسبة لتركيز الأملاح الكلية الذائبة بين 17-429 ملجم / لتر وقيمة الأس الهيدروجيني تتراوح بين 5.6 - 8.4 ويتراوح تركيز الكلوريد بين 0.47 - 71.5 ملجم / لتر، أما تركيز النترات فيتراوح بين 0.236 - 19.40 ملجم / لتر وتركيز الصوديوم يتراوح بين 0.06 - 52.17 ملجم / لتر ويتراوح تركيز البوتاسيوم بين 0.0 - 4.30 ملجم / لتر. ومن خلال دراسة نتائج هذه العينات حققت أصناف مياه الشرب المعبأة المنتجة محليا والمستوردة مستوى جيد عند مقارنتها بالمواصفات الليبية والعالمية من حيث الجودة في بعض المعايير الكيميائية المقاسة المتمثلة في تراكيز الكلوريد والصوديوم والبوتاسيوم فيما عدا الاس الهيدروجيني فقد كانت 6 أصناف محلية وصنف واحد من الأصناف المستوردة تحت الحد الأدنى المسموح به. في حين كانت 16 عينة محلية و2 عينة

مستوردة تحت الحد الأدنى المسموح به لتركيز المجموع الكلي للأملاح الذائبة في المواصفة الليبية لمياه الشرب المعبأة.  
الكلمات المفتاحية: الخصائص الفيزيوكيميائية, مياه الشرب المعبأة, تحاليل كيميائية, تحاليل فيزيائية, المواصفات القياسية الليبية والعالمية.

### Abstract:

In this research, some physicochemical properties of local and imported bottled water in the Libyan market, and their impact on human health, were studied. Where 25 models of water bottles were collected in the commercial distribution centers in the Libyan market. The following chemical analyzes were carried out: total dissolved salts, pH, determination of chloride, nitrate, sodium and potassium. The results of the analyzes were compared with the specifications of bottled drinking water issued by the Libyan National Center for Specifications and Standardization and the specifications of the World Health Organization WHO and the Gulf specification for bottled drinking water. The results were as follows: the concentration of total dissolved salts ranged between 17-429 mg/l, pH ranged between 5.6-8.4, chloride concentration ranged between 0.47-71.5 mg/l, nitrates ranged between 0.236-19.40 and a concentration of mg/l Sodium ranged between 0.06-52.17 mg/L and potassium concentration ranged between 0.0-4.30 mg/L. The locally produced and imported bottled drinking water varieties (which are included in this study) achieved a good level when compared to the Libyan, Gulf and international specifications in terms of quality in some of the measured chemical standards. of imported items under the permitted minimum. While 16 local samples and 2 imported samples were below the minimum allowed concentration of total dissolved salts in the Gulf specification for bottled drinking water, and with regard to the minimum standards, they are not included in the Libyan and Gulf specifications and the World Health Organization. This point is blamed on the authorities concerned with preparing the specifications. Given the importance of determining the minimum permissible limits for the characteristics of drinking water.

**Keywords:** Physico-chemical properties, laboratory analysis (chemical analysis, physical analysis), Libyan and international specifications.

#### المقدمة:

تعد صناعة مياه الشرب المعبأة من أكثر قطاعات صناعة الأغذية والمشروبات ديناميكية بالرغم من التكلفة العالية بالمقارنة مع تكاليف خدمات مياه شبكة التوزيع لاسيما في المدن الصناعية [14] [8] وأصبحت المياه المعبأة توصف بأنها المشروب الأسرع نموا في العالم [12] لتصبح مشروبا منافسا لمياه الشرب الاعتيادية [17] اذ شهد الاستهلاك العالمي للمياه المعبأة منذ الثلاثين سنة الماضية زيادة منتظمة وبمعدل 9 % سنويا لأسباب تعود إلى اعتبارا تتعلق بتفضيل المستهلك، وتلوث المياه أو نتيجة للمشاكل الناتجة عن استعمال الكلور في تعقيم مياه الشرب [9] وبلغ الحجم الإجمالي للاستهلاك العالمي للمياه المعبأة لعام 2005 ما يقدر بحوالي 163.894.9 بليون لتر والذي يمثل ما معدله 25.36 لتر/فرد بعد أن كان بمعدل 17.79 لتر/فرد عام 2000 [12]. وتلقى صناعة مياه الشرب المعبأة في ليبيا رواجًا كبيرًا، وتشهد بذلك هذه الصناعة انتشارا واسعًا في ظل تزايد الطلب على المنتج لأسباب تتعلق بنوعية مياه الشرب وتوافرها، وقد رافق هذه الزيادة الملحوظة في أعداد المعامل انخفاضًا حادًا في النوعية متمثلا بزيادة النسب المئوية للفشل في تطبيق المتطلبات الصحية الواردة في المواصفة القياسية الليبية الخاصة بمياه الشرب المعبأة لسنة 2008 ما أدى إلى إغراق الأسواق المحلية بالعديد من العلامات التجارية التي تفتقر للمواصفات الصحية الخاصة. لذلك جاءت هذه الدراسة التي تهدف الى الوقوف عند الخصائص الفيزيوكيميائية لنماذج المياه المعبأة محلية الإنتاج والمستوردة الأكثر تداولًا في الأسواق المحلية وحساب النسب المئوية للفشل في تطبيق المتطلبات الصحية الواردة في المواصفات القياسية الليبية المعمول بها وبحسب نوع المياه.

وتهدف هذه الدراسة إلى تقييم جودة مياه بعض أصناف مياه الشرب المعبأة المنتجة محليا بليبيا وبعض الأصناف المستوردة.

المواد وطرق العمل:

### الدراسة الاستطلاعية:

- تمت زيارة إحدى مراكز معالجة وتعبئة المياه المعبأة وتم الاطلاع على محطات المعالجة والاستماع إلى شروح وافية من المهندسين المشرفين عن آليات المعالجة المستعملة وعن التحاليل الروتينية والدورية .
- تم الاطلاع على المواصفات القياسية الليبية الخاصة بمياه الشرب المعبأة وغير المعبأة [1].
- تمت زيارة مواقع منظمة الصحة العالمية World Health Organization بشبكة المعلومات حيث تم الاطلاع على المواصفات القياسية لمياه الشرب المعبأة .
- تم الاطلاع على بعض البحوث السابقة المنشورة والمتوفرة في مجال تحاليل المياه.

### جمع العينات:

شملت الدراسة بعض الخصائص الفيزيوكيميائية 25 عينة من مياه الشرب المعبأة جمعت من الأسواق المحلية من بعض المدن الليبية تمثل 25 علامة تجارية محلية ومستوردة وبواقع 19 علامة محلية الإنتاج و 6 علامات مستوردة مع مراعاة أن تكون عبوات العينات المختارة محكمة الغلق وخالية من العيوب تجنباً لتلوث العينة ونقلتها إلى مختبر المعهد العالي لتقنيات شؤون المياه بالعجيلات لغرض إجراء الفحوصات اللازمة، ويلاحظ أن كل الأصناف المحلية والأصناف المستوردة لم تذكر مصدر مياهها المعبأة. وخلال فترة الدراسة تم شراء عبوتين من كل صنف، وتم قياس المعايير الكيميائية التالية لثلاث مكررات لكل عبوة للتأكد من دقة القياس وضمت التحاليل الآتية: الرقم الهيدروجيني، المواد الصلبة الذائبة، الصوديوم، البوتاسيوم، النترات، الكلوريدات وقد أجريت التحاليل طبقاً للطرق القياسية المتبعة لتحاليل مياه الشرب المعبأة [ 5 ] .

### الفحوصات الفيزيوكيميائية:

تم إجراء الفحوصات الفيزيوكيميائية [ 7 ] وشملت حساب قيم وتراكيز كلا من : تراكيز المواد الصلبة الذائبة الكلية TDS [13] وبحسب المعادلات الرياضية المعتمدة على قيمة التوصيلية الكهربائية بجهاز ( Multi Meter ) كما تم تقدير قيم الأس الهيدروجيني باستخدام نفس الجهاز بحسب الطريقة الواردة في [ 6 ] وتم قياس تراكيز كل من :

الكلوريدات  $Cl^-$  بطريقة التسحيح باستخدام السحاحة الرقمية [7] [11] وقياس النترات  $NO_3$  باستخدام جهاز ( Spectrophotometer ) وقياس تراكيز الصوديوم  $Na^+$  والبوتاسيوم  $K^+$  بحسب الطريقة الموصوفة في [13] باستخدام جهاز المطياف اللهبى ( Flame photometer ).

النتائج والمناقشة:

### 1 - تقدير الأس الهيدروجيني:

في نماذج المياه المعبأة محليًا والمستوردة أظهرت نتائج pH الجدول رقم (1) معدلات متفاوتة تراوحت بين 5.6 – 7.9 في العينات المنتجة محليًا وعند مقارنتها بالقيم المسجلة على العبوة من قبل الجهة المصنعه للمنتج تبين وجود إختلاف بين نتائج قياس pH والقيم المسجلة على المنتج وفيما يخص العينات المستوردة فقد تراوحت قيمة pH 6.2 – 8.49 وبمقارنة النتائج بالموصفات الليبية [ 1 ] والخليجية [ 2 ] وموصفة منظمة الصحة العالمية [ 18 ] التي تحدد الرقم بين 6.5 و 8.5 نجد أن ستة أنواع من العينات المحلية وعينة واحدة مستوردة تحت الحد الأدنى الموصي به في المواصفات ونلاحظ أن الأس الهيدروجيني للعينات المحلية متدني فأعلي عينة سجلت 7.9 أما بالنسبة للعينات المستوردة فكانت القيم أعلى من الأس الهيدروجيني للعينات المحلية وتظل ضمن المواصفات القياسية المطلوبة.

الجدول رقم (1) يبين قيمة الأس الهيدروجيني في عينات الدراسة .

رقم العينة	المنشأ	الأس الهيدروجيني	الأس الهيدروجيني المسجل على القنينة	المواصفة الليبية ومواصفة WHO
W1	محلية	6.8	7.0	8.5 – 6.5
W2	محلية	6.5	-	8.5 – 6.5
W3	محلية	6.5	6.6	8.5 – 6.5
W4	محلية	6.7	7.0 – 6.5	8.5 – 6.5
W5	محلية	6.3	7.2 – 6.4	8.5 – 6.5
W6	محلية	6.2	7.0 – 6.5	8.5 – 6.5
W7	محلية	6.3	7.5 – 6.5	8.5 – 6.5

8.5 – 6.5	7.0	6.0	محلية	W8
8.5 – 6.5	6.9	5.8	محلية	W9
8.5 – 6.5	7.2	7.4	محلية	W10
8.5 – 6.5	7.5	5.6	محلية	W11
8.5 – 6.5	7	6.5	محلية	W12
8.5 – 6.5	7.9	7.1	محلية	W13
8.5 – 6.5	6.5	7.3	محلية	W14
8.5 – 6.5	-	7.1	محلية	W15
8.5 – 6.5	6.4	6.8	محلية	W16
8.5 – 6.5	6.9	7.5	محلية	W17
8.5 – 6.5	7.2	7.8	محلية	W18
8.5 – 6.5	7.2	7.9	محلية	W19
8.5 – 6.5	6.9	8.4	مستوردة	W20
8.5 – 6.5	7.6	7.3	مستوردة	W21
8.5 – 6.5	7.8	6.2	مستوردة	W22
8.5 – 6.5	7.7	7.4	مستوردة	W23
8.5 – 6.5	7.5	7.3	مستوردة	W24
8.5 – 6.5	6.9	7.5	مستوردة	W25

يشير اللون الأحمر للقيم التي تجاوزت الحدود المسموح بها في المواصفات الليبية والعالمية. [X]

## 2 - الأملاح الكلية الذائبة :

تركيز الأملاح الصلبة الذائبة الكلية يتمثل في المجموع الكلي لمحتوى المياه من الأملاح TDS، وتشمل بشكل رئيس الأيونات الموجبة مثل الكالسيوم و المغنيسيوم والصوديوم و البوتاسيوم والأيونات السالبة كالكربونات و الكلورايد والكبريتات و النترات. ونلاحظ من الجدول (2) أن نسبة الأملاح الكلية الذائبة في العينات المحلية كانت متدنية حيث تراوحت بين 17-125 ملجم / لتر وتراوحت في العينات المستوردة بين 49.5-429 ملجم/ لتر و بمقارنتها بالمواصفات الليبية للمياه المعبأة [1] يتضح انها ضمن الحد الأعلى المسموح

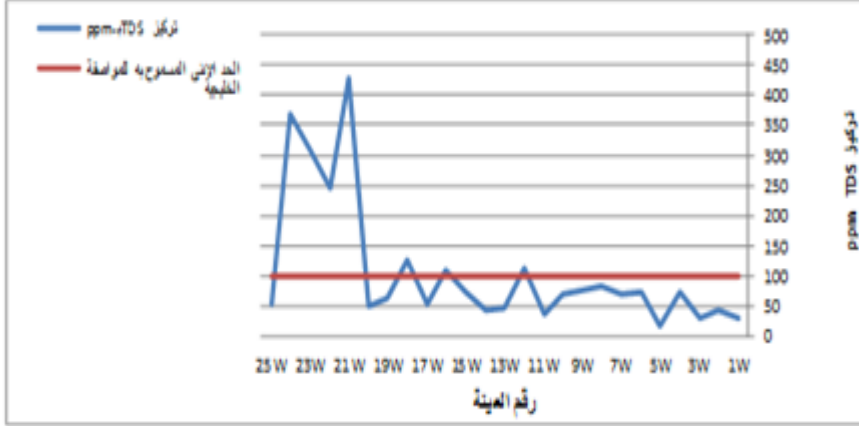
به أما بالنسبة لمقارنتها بالموافقة الخليجية للمياه المعبأة [ 2 ] فنجد أن 16 صنف محلي وصنفين مستوردين كانت تحت الحد الأدنى الموصي به في الموافقة القياسية الخليجية كما يوضح الشكل (1) في نماذج المياه المعبأة محلية الإنتاج مقابل مثيلاتها المستوردة، أظهرت النتائج وجود فروقات عالية فبالرغم من تعرض مصادر المياه السطحية للمؤثرات البيئية الطبيعية أو الناتجة من الفعاليات البشرية مثل تصريف الأراضي الزراعية، والصرف الصحي ومياه الفضلات الصناعية [17] فإن مصادر المياه الجوفية تبقى طبيعياً حاوية على تراكيز أعلى من الأملاح بالمقارنة مع المصادر السطحية بسبب مكثها الطويل مع الصخور، فضلاً عن أسباب تتعلق بالطبيعة الجيولوجية والمحتوى الملحي للأراضي التي تحتوي مصدر المياه [15] وبسبب عوامل فنية تتعلق بجودة عمليات المعالجة ونزع الأملاح، ومرونة التحكم بنسبة الأملاح المزالة فيدفق المياه المعالجة بوحدة التناضح العكسي عن طريق التحكم بمعدل الأسترجاع ومعدل الجريان وفرق الضغط على جانبي الغشاء وبحسب خيار المنتج وتركيز الأملاح في مصدر المياه [ 10 ] المتبعة في المعامل المحلية والتي تعمل على خفض معدل تركيز الأملاح الكلية الذائبة إلى مستويات متدنية قد تكون ضارة بالصحة [ 16 ] .

جدول رقم ( 2 ) يبين تركيز الأملاح الكلية الذائبة في عينات الدراسة .

رقم العينة	المنشأ	تركيز TDS (ppm)	تركيز TDS (ppm) المسجلة على القنينة	الحد الأدنى والأعلى للمواصفات الليبية والعالمية
W1	محلية	30.0	120	500 - 100
W2	محلية	41.0	-	500 - 100
W3	محلية	30.0	100	500 - 100
W4	محلية	73.0	120	500 - 100
W5	محلية	17.0	140	500 - 100
W6	محلية	72.0	120	500 - 100
W7	محلية	69.0	110	500 - 100

500 - 100	200	82.0	محلية	W8
500 - 100	110	74.0	محلية	W9
500 - 100	> 50	70.0	محلية	W10
500 - 100	170	36.0	محلية	W11
500 - 100	$\geq 80$	111.9	محلية	W12
500 - 100	120	47.2	محلية	W13
500 - 100	90 - 80	42.9	محلية	W14
500 - 100	-	71.5	محلية	W15
500 - 100	110	110	محلية	W16
500 - 100	120 - 80	52.6	محلية	W17
500 - 100	120 - 100	125	محلية	W18
500 - 100	-	63.3	محلية	W19
500 - 100	-	49.5	مستوردة	W20
500 - 100	-	429	مستوردة	W21
500 - 100	295	246	مستوردة	W22
500 - 100	240	308	مستوردة	W23
500 - 100	280	369	مستوردة	W24
500 - 100	49	53	مستوردة	W25





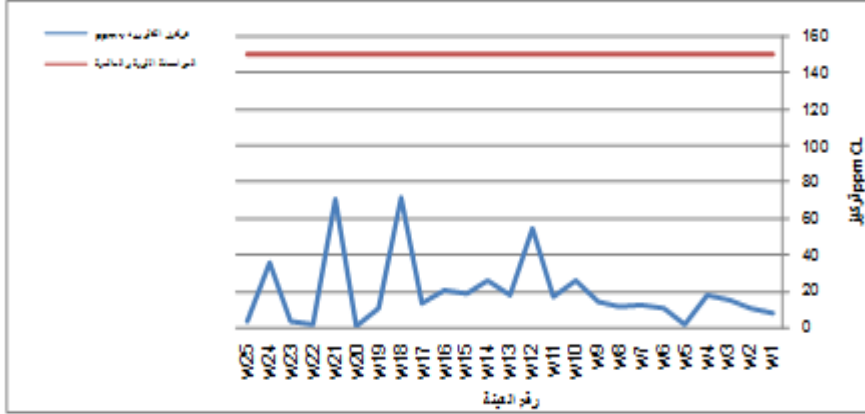
شكل (1) مقارنة تركيز الأملاح الكلية الذائبة مع الحد الأدنى (100 mg / l) للمواصفة الخليجية لمياه الشرب المعبأة.

### 3 - الكلوريد :

تعد الكلوريدات من الأملاح واسعة الانتشار في الطبيعة، توجد بأشكال عدة في الغلاف الصخري. تشمل أملاح الصوديوم NaCl والكالسيوم CaCl<sub>2</sub> والبوتاسيوم KCl<sub>2</sub>، وتصل إلى المياه من مصادر عدة تشمل ذوبان الأملاح العضوية واللاعضوية في المياه. أظهرت النتائج بالجدول (3) إن تراكيز الكلوريدات المسجلة في النماذج المحلية تراوحت بين 1.6-71.5 ملجم / لتر أما المستوردة فتراوحت بين ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية الليبية [1] والمواصفة الخليجية [2] فقد تراوحت بين 0.47-71 ملجم / لتر الشكل (2). وبمقارنة نتائج النماذج المحلية والمستوردة بالقيم المسجلة على المنتج والتي سجلت فيها فروقات عالية هذا وكانت معدلات تراكيز الكلوريدات لنماذج المياه المعبأة قيد الدراسة جميعها مطابقه لحدود المواصفة القياسية الليبية والعالمية والخليجية لمياه الشرب المعبأة. ويلاحظ تفاوت كبير في قيم الكلوريد بين W18 عينة 0.47 ملجم/ لتر في عينة W20 وهي مياه مستوردة و 71.5 ملجم/ لتر في عينة W18 وهي مياه محلية.

جدول رقم ( 3 ) يبين تركيز الكلوريد في عينات الدراسة.

المواصفة الليبية والعالمية	تركيز الكلوريد (ppm) المسجلة على القنينة	تركيز الكلور (ppm)	المنشأ	رقم العينة
150	8.10	7.60	محلية	W1
150	-	10.00	محلية	W2
150	28.40	14.50	محلية	W3
150	28.00	17.500	محلية	W4
150	25.00	1.600	محلية	W5
150	4.00	10.50	محلية	W6
150	-	12.00	محلية	W7
150	14.70	11.00	محلية	W8
150	35.50	14.00	محلية	W9
150	-	25.6	محلية	W10
150	21	16.3	محلية	W11
150	21.2	54.60	محلية	W12
150	56.7	18.00	محلية	W13
150	20.3	25.70	محلية	W14
150	-	18.30	محلية	W15
150	32	20.10	محلية	W16
150	25	12.8	محلية	W17
150	15	71.50	محلية	W18
150	0.84	10.30	محلية	W19
150	4.18	0.47	مستوردة	W20
150	85	71.00	مستوردة	W21
150	1.3	1.30	مستوردة	W22
150	14	3.10	مستوردة	W23
150	25.20	35.5	مستوردة	W24
150	0.15	3.6	مستوردة	W25



شكل (2) مقارنة تركيز الكلوريد مع المواصفة الليبية والعالمية ( 150 mg / l ) لمياه الشرب المعبأة.

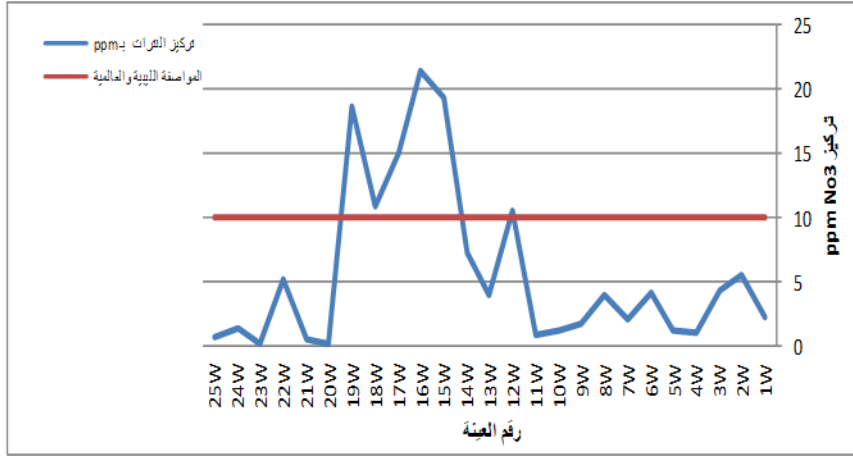
#### 4- النترات :

يوضح الجدول ( 4 ) تفاوت تركيز النترات في النماذج المحلية فقد تراوح بين 0.8 - 21.4 ملجم / لتر . وبذلك تجاوزت 23 % من النماذج المحلية الحدود المسموح بها في المواصفات الليبية [ 2 ] والعالمية والخليجية، في حين تراوح تركيزها في النماذج المستوردة بين 0.2 - 5.20 ملجم / لتر وجميعها ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات الليبية والعالمية الشكل ( 3 ) . وعند مقارنة نتائج تحاليل النماذج المحلية والمستوردة بالقيم المسجلة على العبوة نلاحظ وجود فروقات عالية في بعض النماذج . وهناك عدد من النماذج لم تدون عليها قيمة النترات . أن ارتفاع قيم تركيز النترات في بعض العينات المحلية وبفروقات أعلى من المستوردة ووصولها لقيم تجاوزت الحدود المسموح بها يشير إلى احتمالية تلوث مياه المصدر بملوثات عضوية.

جدول رقم (4) يبين تركيز النترات في عينات الدراسة.

رقم العينة	المنشأ	تركيز النترات (ppm)	تركيز النترات (ppm) المسجلة على القنينة	الموصفة الليبية
W1	محلية	2.30	2.7	10
W2	محلية	5.50	-	10
W3	محلية	4.40	6.16	10
W4	محلية	1.10	3.00	10
W5	محلية	1.30	3.75	10
W6	محلية	4.10	4.00	10
W7	محلية	2.10	-	10
W8	محلية	3.90	0.75	10
W9	محلية	1.70	-	10
W10	محلية	1.30	-	10
W11	محلية	0.80	3.9	10
W12	محلية	10.60	4.5	10
W13	محلية	4.00	-	10
W14	محلية	7.30	-	10
W15	محلية	19.40	-	10
W16	محلية	21.4	-	10
W17	محلية	15.10	1	10
W18	محلية	10.90	-	10
W19	محلية	18.70	0.37	10
W20	مستوردة	0.258	0.48	10

10	5	0.50	مستوردة	W21
10	5.7	5.20	مستوردة	W22
10	15	0.236	مستوردة	W23
10	16.90	1.40	مستوردة	W24
10	2.30	0.7	مستوردة	W25



شكل ( 3 ) مقارنة تركيز النترات مع المواصفة الليبية والعالمية ( 10 mg / l ) لمياه الشرب المعبأة.

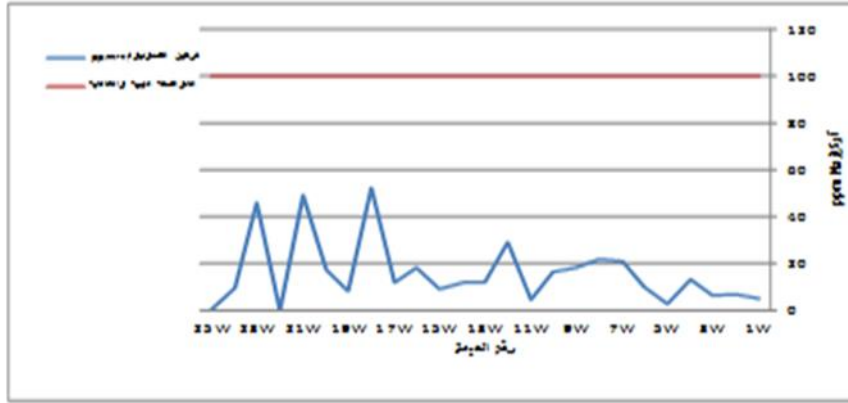
#### 5- الصوديوم :

من الجدول ( 5 ) يتضح إن النماذج المحلية تراوح تراكيز الصوديوم بها بين 2.8 - 52.17 ملجم / لتر وتراوح في النماذج المستوردة بين 0.06 - 49 ملجم / لتر وبالمقارنة بالمواصفة القياسية الليبية [ 1 ] والعالمية والمواصفة الخليجية فنجد أن جميع النماذج لم تتجاوز الحد الأعلى المسموح به في المواصفة وهو 100 ملجم / لتر الشكل ( 4 ). وفيما يخص النتائج المدونة على المنتج عند مقارنتها بنتائج تحاليل النماذج المحلية والمستوردة نجد فروقات عالية في بعض النماذج.

جدول رقم ( 5 ) يبين تركيز الصوديوم في عينات الدراسة .

رقم العينة	المنشأ	تركيز الصوديوم (ppm)	تركيز الصوديوم المسجلة على القنينة (ppm)	المواصفة الليبية
W1	محلية	4.80	5.00	100
W2	محلية	7.00	-	100
W3	محلية	6.40	4.60	100
W4	محلية	13.20	16.00	100
W5	محلية	2.80	18.00	100
W6	محلية	10.20	16.00	100
W7	محلية	21.10	15.20	100
W8	محلية	22.00	52.90	100
W9	محلية	18.30	11.3	100
W10	محلية	16.40	4.4	100
W11	محلية	4.4	17	100
W12	محلية	29.00	3.8	100
W13	محلية	12	20.4	100
W14	محلية	11.68	13.8	100
W15	محلية	9.17	-	100
W16	محلية	18.40	21	100
W17	محلية	12	23	100
W18	محلية	52.17	10	100
W19	محلية	8.23	1.1	100
W20	مستوردة	17.40	3.7	100
W21	مستوردة	49	47	100

100	0.7	0.06	مستوردة	W22
100	56	45.90	مستوردة	W23
100	18	9.6	مستوردة	W24
100	0.33	0.3	مستوردة	W25



شكل (4) مقارنة تركيز الصوديوم مع المواصفة الليبية والعالمية (100 mg / ل) لمياه الشرب المعبأة.

#### 6 - البوتاسيوم :

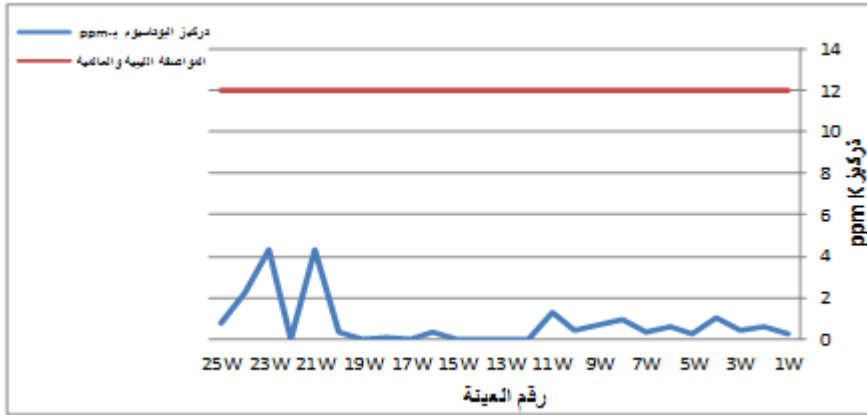
الجدول (6) يوضح إن تركيز البوتاسيوم في النماذج المحلية تراوح بين 0.0-1.3 ملجم / لتر وبالنسبة للنماذج المستوردة فقد تراوح تركيزها بين 0.0 - 4.30 ملجم / لتر بمقارنة التراكيز المتحصل عليها بالمواصفات القياسية الليبية [1] نجد أن جميع العينات المحلية والمستوردة لم تتجاوز الحد المسموح به وهو 12 ملجم / لتر الشكل (5). وفيما يتعلق بالقيم المسجلة على العبوة فهناك تقارب بينها وبين نتائج التحاليل لعنصر البوتاسيوم في النموذج.

جدول رقم ( 6 ) يبين تركيز البوتاسيوم في عينات الدراسة.

رقم العينة	المنشأ	تركيز الصوديوم (ppm)	تركيز الصوديوم (ppm) المسجلة على القنينة	المواصفة الليبية والعالمية
W1	محلية	0.20	0.0	12
W2	محلية	0.60	-	12
W3	محلية	0.40	0.41	12
W4	محلية	1.00	1.00	12
W5	محلية	0.20	1.80	12
W6	محلية	0.60	2.00	12
W7	محلية	0.30	1.00	12
W8	محلية	0.90	0.20	12
W9	محلية	0.70	0.60	12
W10	محلية	0.4	-	12
W11	محلية	1.3	-	12
W12	محلية	0.0	2	12
W13	محلية	0.0	0.4	12
W14	محلية	0.0	0.0	12
W15	محلية	0.0	-	12
W16	محلية	0.3	1	12
W17	محلية	0.0	2	12
W18	محلية	0.1	5	12
W19	محلية	0.0	-	12
W20	مستوردة	0.30	0.00	12
W21	مستوردة	4.30	3	12



12	-	0.0	مستوردة	W22
12	4	4.30	مستوردة	W23
12	0.8	2.2	مستوردة	W24
12	0.25	0.8	مستوردة	W25



شكل ( 5 ) مقارنة تركيز البوتاسيوم مع المواصفة الليبية والعالمية ( 12 mg / l ) لمياه الشرب المعبأة.

#### المقارنة النظرية لجودة المياه المعبأة والمحتوى المذكور على العبوة مع المواصفات الليبية والعالمية:

من ضمن معايير الجودة الستة (K ،Na ،NO<sub>3</sub> ،CL ،TDS ،pH) التي تضمنتها هذه الدراسة الست معايير لم يذكر لها تركيز على بعض من عبوات الأصناف المحلية والمستوردة وهي : الأس الهيدروجيني، الأملاح الكلية الذائبة، الكلوريد، النترات، الصوديوم، البوتاسيوم. تبين إن عينتين من الأصناف المحلية لم تذكر قيمة الأس الهيدروجيني و 36 % من العينات المحلية لم يذكر عليها تركيز النترات، كما لم يرد تركيز الأملاح الكلية الذائبة على ثلاثة أصناف محلية وصنفين مستوردات وفيما يتعلق بتركيز الكلوريد نجد أربعة أصناف محلية لم يرد تركيز الكلوريد عليها، و أربعة أصناف

محلية وصنف مستورد لم يذكر عليها تركيز البوتاسيوم أما تركيز الصوديوم فلم يرد ذكره على عينتين محليتين. كما وان التراكيز المدونة على العبوات بعضها غير مطابق للتحاليل التي أجريت في الدراسة رغم تأكيد المواصفة الليبية الصادرة عن المركز الوطني للمواصفات والمعايير على ضرورة ذكر تركيز العناصر الأساسية بالمنتج.

### الاستنتاجات:

تمت مقارنة نتائج التحاليل بمواصفات مياه الشرب المعبأة الصادرة عن المركز الوطني الليبي للمواصفات والمعايير القياسية ومواصفات منظمة الصحة العالمية والمواصفة الخليجية لمياه الشرب المعبأة.

1 - حققت بعض أصناف مياه الشرب المعبأة المنتجة محليا في ليبيا ل (19صنف) محلية و (6 أصناف) مستوردة التي تضمنتها هذه الدراسة مستوى جيدا من الجودة في بعض المعايير الكيميائية المقاسة ( الكلوريد CL، الصوديوم Na، البوتاسيوم K ) فيما عدا الرقم الهيدروجيني pH حيث تبين القياسات انخفاض قيمة الرقم الهيدروجيني عن الحد الأدنى المسموح به في المواصفات الليبية في بعض الأصناف المحلية والمستوردة. فقد تجاوزت 36 % من الأصناف المحلية و 16 % من الأصناف المستوردة الحد الأدنى المسموح به مما يشير إلى إن مياهها حامضية.

2 - تركيز النترات تجاوزت 30 % من الأصناف المحلية الحدود المسموح بها في المواصفة الليبية.

3 - حسب الحدود العليا للمواصفة الليبية للأملح الكلية الذائبة فإن جميع أصناف الدراسة المحلية والمستوردة لم تتجاوز الحدود العليا المسموح بها في المواصفة في حين نجد 80 % من الأصناف المحلية و 33 % من الأصناف المستوردة تقع تحت الحد الأدنى المسموح به في المواصفة الخليجية ، وفيما يخص الحدود الدنيا فهي غير مدرجة بالمواصفات الليبية ومنظمة الصحة العالمية. وهذه النقطة تعاب على الجهات المختصة بإعداد المواصفات، نظرا لأهمية تحديد الحدود الدنيا المسموح بها لخصائص المياه.

## التوصيات:

1. يوصي الباحثين بأهمية قيام الجهات ذات العلاقة ( وزارة الصحة، وزارة الداخلية، وزارة التخطيط) باتخاذ الإجراءات اللازمة لتشديد الرقابة والمتابعة على جميع مصانع تعبئة مياه الشرب المجازة رسميا وغيرها من قبل الجهات المختصة للتأكد من مطابقتها للشروط الصحية والفنية اللازمة المشار إليها في اللائحة الصحية والفنية الصادرة عن الهيئة العامة للبيئة في المرجع [2].
2. أجراء الفحوصات النوعية الدورية على مياه الشرب المعبأة المحلية والمستوردة ومعرفة مدى مطابقتها للمواصفة الليبية قبل دخولها الأسواق المحلية.
3. توعية المستهلك عبر وسائل الإعلام المرئية والمسموعة والمقروءة عن المنتجات غير الصالحة للاستهلاك البشري.
4. نظرا لتباين قيم المعايير المذكورة على العبوات بالقيم المقاسة فإنه يُوصى بأن تشدد الجهات المختصة الرقابة والمتابعة على جميع مرافق مصانع المياه المعبأة ( معالجة وتعبئة وتخزين ) والتأكد من مطابقة محتوى المياه بما هو مذكور على العبوة، ومصادر مياهها ومطابقتها للشروط الصحية والفنية اللازمة.
5. إلزام مصانع المياه المعبأة بذكر المعلومات التالية على عبوات المياه :مصدر المياه المعبأة ونوعية المعالجة المستخدمة والمستويات المسموح بها في المواصفات الليبية لمياه الشرب المعبأة لمعايير الجودة المذكورة على العبوة.
6. إنشاء موقع في شبكة الانترنت يتضمن قاعدة معلومات عن جميع أصناف المياه المعبأة المتوفرة في الأسواق المحلية ونتائج اختبارات الجودة الدورية التي تجريها الجهات المختصة.

## المراجع والمصادر:

### المراجع العربية:

- [1] المواصفة الليبية لمياه الشرب المعبأة رقم م ق ل 10: لسنة 2008.
- [2] المواصفة القياسية الخليجية لمياه الشرب المعبأة رقم م ق خ 1025: لسنة 2000.
- [3] شلوف، ميلاد أحمد، عبدالله، أحمد محمد، اجعيكه، رمضان محمد، 2018، دراسة بعض الدلائل عن جودة مياه الشرب المعبأة في مدينة مصراته، ليبيا، مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية، المجلد ( 4 )، العدد ( 1 ) .
- [4] عبد الله، عبد الله محمد، الرشيد، حسين أحمد، بشير، منى مختار، سعد، فاطمة عبد السلام، (2007)، تقييم بكتريولوجي لبعض أنواع مياه الشرب المعبأة والمنتجة محليا، مجلة جامعة سبها (البحث والتطبيقية) المجلد السادس ، العدد الثالث.
- [5] لائحة الاشتراطات الصحية الواجب توفرها في محطات المياه، 2005 ، الهيئة العامة للبيئة – فرع صرمان.

### المراجع الانجليزية:

- [6] AOAC. (2005). Official Methods of Analysis, 18th ed., Edited by Horwitz, W. and G. W. Latimer. AOAC International.
- [7] APHA, AWWA and WFF. (2005). Standard Methods For The Examination Of Water and Wastewater, 21st ed., Edited by Eaton, A. D.; L. S. Clesceri.; E. W. Rice. and A. E. Greenberg. American Water Work Association and Water Environment Federation, USA.
- [8] E. Robert Alley ,PE. ,( 2005 ), McGraw – Hill companies, Water quality control.
- [9] Ferrier, C. (2001). Bottled Water Understanding A Social Phenomenon Discussion Paper. 25.

- [10] Fisher, A.; Reisig, J.; Powell, P.; and Walker, M. (2008). Reverse Osmosis (R/O): How It Works, Cooperative Extension, University Of Nevada, Agricultural Experiment Station, USA.
- [11] Hand book of water purification by editor- water lorch (1979).
- [12] Hairston, J. E. (2008). Bottled Water: Beneficial Industry or Super Can Job. Alabama State Water Program, Auburn University, National Water Conference.
- [13] Hp Technical Assistance. (1999). Understanding Electrical Conductivity, Hydrology Project, World Bank & Government of The Netherlands Funded, New Delhi, India. 30.
- [14] Moore, M.(2003).Can Public Water Utilities Compete With Bottled Water. Tap Magazine, Spring, National Drinking Water Cleaning House, West Virginia University.20-29.
- [15] SDWF. (2008). TDS & pH. Safe Drinking Water Foundation.
- [16] Water treatment ( 1988 ) , Bsp – Indian publication.
- [17] Wellcare. (2007). Wellcare Information For You About Total Dissolved Solids (TDS). Wellcare Program Of Water System Council (WSC). Wallcare Publishing.
- [18] WHO. (1985). Guidelines For Drinking-Water Quality: Health Criteria and Other Supporting Information. 2nd ed., World Health Organization, Geneva.

قائمة المصطلحات الفنية:

المصطلح اللاتيني	اختصار المصطلح	المصطلح العربي
Total Dissolved Salts	TDS	الأملاح الكلية الذائبة
Electrical Conductivity	EC	الايصالية الكهربائية
World Health Organization	WHO	منظمة الصحة العالمية
Power of Hydrogen	PH	الأس الهيدروجيني
spectrophotometer	-	جهاز المطياف اللوني
Flame Photometer	-	جهاز المطياف للهب
Multi Meter	-	جهاز متعدد القياسات ( SAL ، MV ، TDS،EC، PH)
Bottled Drinking Water	-	مياه شرب معبأة
World Health Organization	WHO	منظمة الصحة العالمية