

## تقييم جودة المياه المعبأة الليبية والمستوردة

### في بعض المناطق الغربية (ليبيا)

أزهار ادبارة<sup>1</sup>، رفيق الكيلاني<sup>2</sup>، جمعة السيد محمد<sup>3</sup>

<sup>1</sup>azharad283@gmail.com, <sup>3</sup>guma.mohamed@sabu.edu.ly

<sup>1,2,3</sup> قسم الهندسة البيئية - شعبة الجودة، كلية الهندسة، جامعة صبراتة، ليبيا

### ملخص البحث

تم إجراء دراسة استقصائية للتحقيق في مسألة جودة المياه المعبأة في النصف الأول من عام 2017 م في مدينتي صبراتة وصرمان. حيث تم اختيار العينات عشوائياً من أسواق منطقة الدراسة وقسمت الدراسة إلى ثلاث مراحل (جمع عينات، إكمال استبيان الخاص عن استهلاك المياه المعبأة وإجراء بعض المعايير الفيزيائية والكيميائية مثل الرقم الهيدروجيني، العكارة، المواد الصلبة الذائبة، الكالسيوم، المغنيسيوم، الصوديوم، النترات، الكبريتات، الكلوريدات، البيكربونات والبوتاسيوم وكذلك التحليل الجرثومي). انتهت هذه الدراسة إلى أن أغلبية مجتمع الدراسة يستخدم المياه المعبأة ويفضل بعض أنواعها بنسبة 75%. ويعتقد حوالي نسبة 58% من مجتمع الدراسة بعدم وجود رقابة علي نوعية المياه المعبأة التي تباع بالأسواق وأن نسبة 83% من مجتمع الدراسة يوافقون على أن أسباب استخدام المياه المعبأة ناتج عن القلق من مشكلة تلوث مياه الشبكة العامة. أوضحت الدراسة أن بعض النتائج التحليلية ان الخواص الفيزيائية والكيميائية للعينات كانت ضمن الحد المسموح به في المواصفات الليبية والعالمية فيما عاد بعض التحاليل مثل (الرقم الهيدروجيني و الأملاح الصلبة الذائبة و الكبريتات والكلوريدات ) كانت اقل من النسبة المطلوبة مما يعني أن النتائج المتحصل عليها لم تطابق المعايير الموجودة والمدونة علي عبوات الشركات المصنعة للمياه المعبأة. أوضحت الدراسة كذلك أن الاختبارات الميكروبية لجميع العينات المحلية والمستوردة خالية من التلوث الميكروبي المتمثل في تحليل نوعين من البكتيريا وهي بكتيريا إكولاي (Escherichia coli) وبكتيريا الكوليفورم (Coliforms).

المفاتيح : مياه الشرب المعبأة، جودة المياه، مواصفات مياه الشرب المعبأة.

### 1. المقدمة

تعد صناعة مياه الشرب المعبأة من أكثر قطاعات صناعة الأغذية والمشروبات ديناميكية [7] وقد تطورت وتوسعت صناعة المياه المعبأة في السنوات العشر الأخيرة بصورة كبيرة جدا حيث أصبح المستهلك الليبي يعتمد بصورة رئيسية على المياه المعبأة. أن أهم ما يميز مياه الشرب المعبأة عن مياه الشرب التي تضخ في الشبكات العامة هو جودة المياه المعبأة خاصة من ناحية الطعم، حيث أن مياه الشبكات قد تتغير بعض خصائصها نتيجة المواد التي تتعرض لها أو تنتقل إليها من البيئة المحيطة بها من خزانات وأنباب تنتقل خلالها لمسافات طويلة قبل أن تصل إلى صنبور المستهلك. تعتبر مياه الشرب في حالة تلوثها من أهم نواقل الأمراض وذلك بسبب ارتباطها واستعمالها بكل أغراض الإنسان [1]. إذ يمكن أن تكون مصدرا للأوبئة والأمراض التي تسببها الأحياء المجهرية أو وجود المواد الكيميائية والمعادن الطبيعية المختلفة فيها [2]. وقد يصل التلوث إلى مياه الشرب عن طريق المعاملة الغير جيدة للمياه داخل محطات التصفية [3].

وقد كشفت دراسة استمرت أربع سنوات في الولايات المتحدة الأمريكية [5] تم خلالها فحص العديد من العبوات شملت 104 صنف من أصناف مياه الشرب المعبأة ، أن المياه المعبأة ليست بالضرورة أكثر نقاوة أو أمناً من مياه الشبكات العامة فحوالي 33% من أصناف المياه المعبأة احتوت مياه عبوة واحدة منها على الأقل على ملوثات مختلفة بما في ذلك بعض المواد الكيماوية العضوية والبكتريا بمستويات أعلى من المسموح به في مواصفات مياه الشرب المعبأة . كما تبين أن حوالي 25% من المياه المعبأة هي في الحقيقة مياه صنوبر عبتت 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 . فقد ازداد متوسط استهلاك الفرد السنوي في الولايات المتحدة الأمريكية للمياه المعبأة من حوالي 24 لتر في عام 1988 م إلى ما يزيد على 50 لتر في عام 1998 م [6] .

## 2. أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى تقييم جودة عشرة أصناف من مياه الشرب المعبأة تسعة منها منتجة محليا وواحد مستورد والمتداولة في أسواق مدينتي صبراتة وصرمان وقد تضمن التقييم العناصر التالية:

- أ. تقييم إقبال المواطنين على استهلاك المياه المعبأة
- ب. دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية لأصناف المياه المعبأة
- ت. مقارنة النتائج بمحتوى المياه المذكور على العبوات من قبل الشركة المنتجة
- ث. مقارنة جودة الأصناف المحلية بجودة الأصناف المستوردة
- ج. مقارنة النتائج ببعض المواصفات المحلية والدولية لمياه الشرب المعبأة.

## 3. منهجية الدراسة

اعتمدت الدراسة علي الآتي:

- أ. الاستبيان لمعرفة و دراسة مدى وعي المواطنين بجودة المياه المعبأة. وزعت عدد (110) من الاستبيانات وتم الحصول علي عدد (85) استبانة صالحة للتحليل الإحصائي .حيث تضمن الاستبيان خمسة وعشرون سؤال تم توزيعها على أربعة محاور بهدف استقراء والاطلاع على آراء المواطنين للتعرف على المشاكل التي تتعلق باستهلاك المياه المعبأة. بعد استلام الاستبيان تم إجراء عملية تفرغ المعلومات الموجودة وتحويلها إلى نسخة الكترونية بهدف إجراء التحليل الإحصائي . حيث شمل الاستبيان أربعة محاور أساسية هي كما يلي:
- المحور الأول : محور البيانات الشخصية ويضم خمسة (5) أسئلة خاصة بجنس وعمر والمستوى التعليمي ونوع السكن ومكان سكن .
- المحور الثاني : بيانات للتعرف على وجهة نظر المواطنين في المياه التي تصل الي منازلهم من حيث مدى الاعتماد عليها وقد ضم ثلاثة (3) أسئلة.

المحور الثالث : بيانات للتعرف على وجهة نظر المواطنين للمياه المعبأة و استخداماتها في بعض المناطق وضم اثني عشر (12) سؤال.

المحور الرابع : بيانات للتعرف على الاسباب و الدوافع لاستخدام المياه المعبأة وقد ضم خمسة (5) أسئلة.

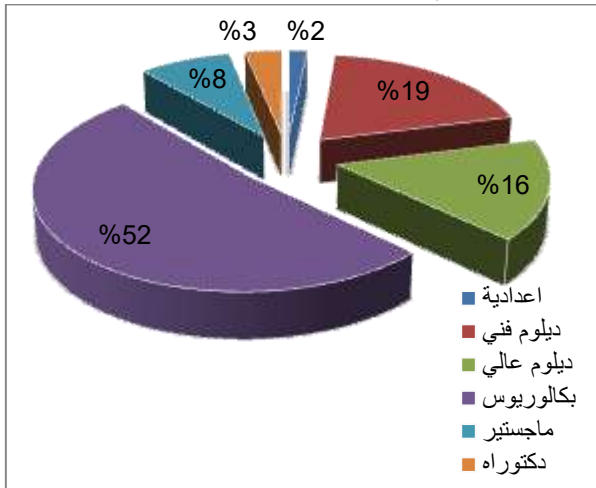
ب. إجراء الاختبارات الكيميائية والفيزيائية مثل الأس الهيدروجيني، الأملاح الذائبة، الكبريتات الكلوريد، النترات، الكالسيوم، الماغنسيوم، الصوديوم، البوتاسيوم، والبيكربونات. الدراسة شملت دراسة بعض الخصائص الفيزيوكيميائية لعدد عشرة ( 10 ) عينات من مياه الشرب المعبأة .حيث جمعت من الأسواق المحلية لمدينة صبراتة وصرمان تمثل علامة تجارية محلية ومستوردة ,وبواقع 9 علامات محلية الإنتاج شملت علامات ( 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 ) و1 مستوردة شملت (10) ويلاحظ أنه تم إعطاء رقم لكل صنف من الأصناف المختبرة وذلك لتفادي ظهور الأسماء التجارية لهذه الأصناف . كذلك تم مراعاة أن تكون عيوب العينات المختارة محكمة الغلق وخالية من العيوب تجنبا لتلوث العينة , ونقلت مباشرة إلى المختبر لغرض إجراء الفحوصات اللازمة خلال مدة لا تتجاوز 6 ساعات بالنسبة للفحوصات الميكروبية و 24 ساعة للفحوصات الفيزيوكيميائية .

ت. إجراء الاختبارات الجرثومية مثل تحليل الميكروبيولوجي ( الأحياء الدقيقة).

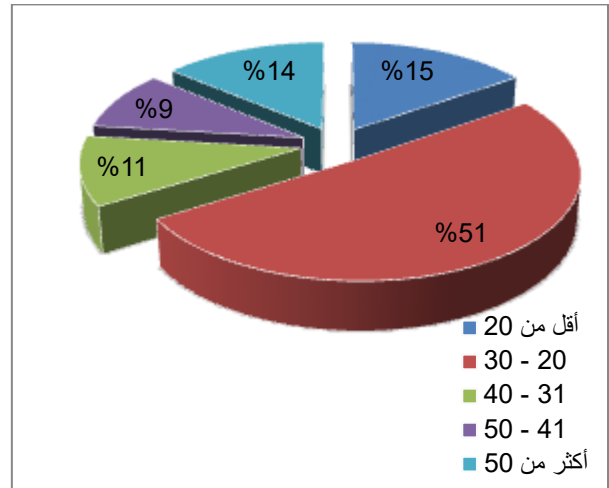
#### 4. النتائج والمناقشة

##### 1.4 تحليل نتائج الاستبيان

بين ملخص بعض المتغيرات المتعلقة بمحاور الاستبيان لأفراد عينة الدراسة بعض التحليل الوصفي (النوعي) التالي : بلغت نسبة الذكور في مجتمع الدراسة حوالي 80% بينما بلغ عدد الإناث حوالي 20%. من الشكل البياني رقم (1) نلاحظ أن 51% من مجتمع البحث متوسط أعمارهم من 20 إلى 30 سنة . بينما تبلغ نسبة اللذين تقل أعمارهم عن 20 سنة حوالي 15%.



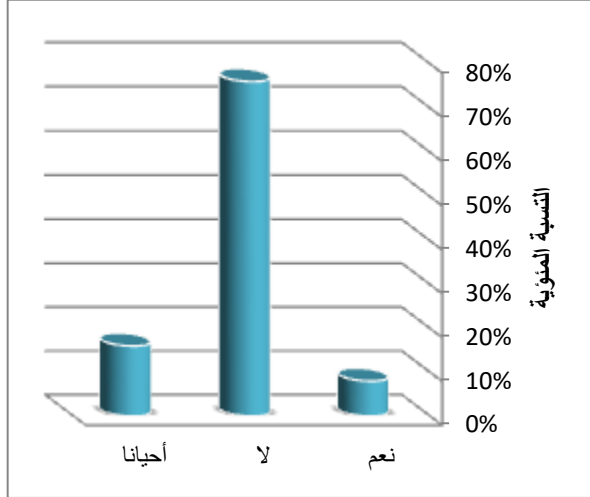
شكل (2): المؤهل العلمي



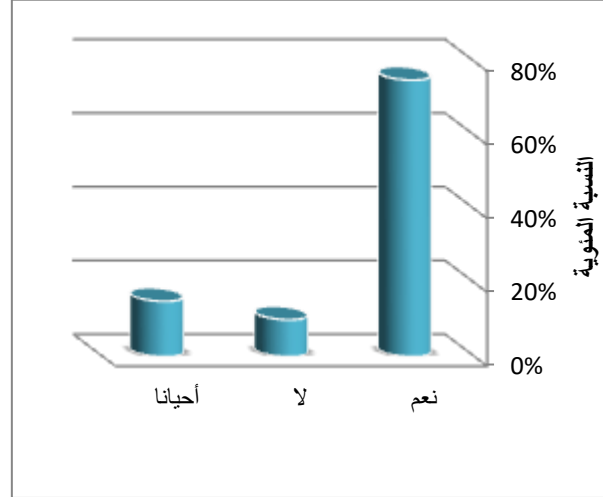
شكل (1): فئات عمر مجتمع الدراسة

كذلك نلاحظ أن نسبة اللذين تزيد أعمارهم عن 50 سنة حوالي 14% من العدد الكلي. يتضح من الشكل البياني رقم (2) أن 52% من مجتمع الدراسة ذو مؤهل علمي بكالوريوس, كما نلاحظ أن ما يمثل 19% ذو

مؤهل علمي دبلوم فني ونسبة 16% ذو دبلوم عالي. كذلك نلاحظ أن 92% من مجتمع البحث يقطنون بالبيوت و8% يقطنون شقق. الشكل البياني رقم (3) يوضح أن أغلبية مجتمع الدراسة يستخدم المياه المعبأة بنسبة 75%، بينما تستخدم بنسبة 15% أحيانا ولا تستخدم بنسبة 10%. بينما الشكل البياني (4) يبين أن نسبة 76% من عينة الدراسة لا تستخدم مياه الحنفية للشرب،

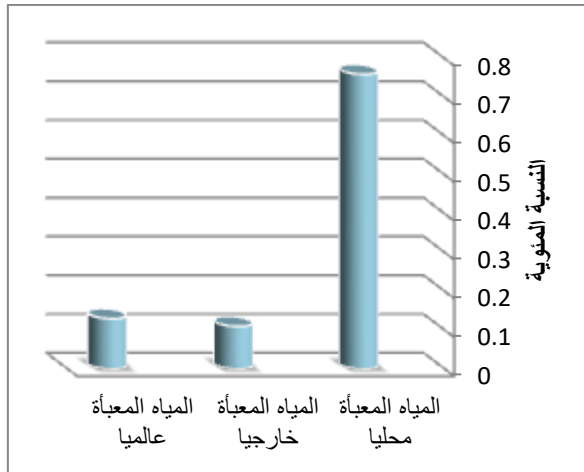


شكل (4): استخدام مياه الحنفية للشرب

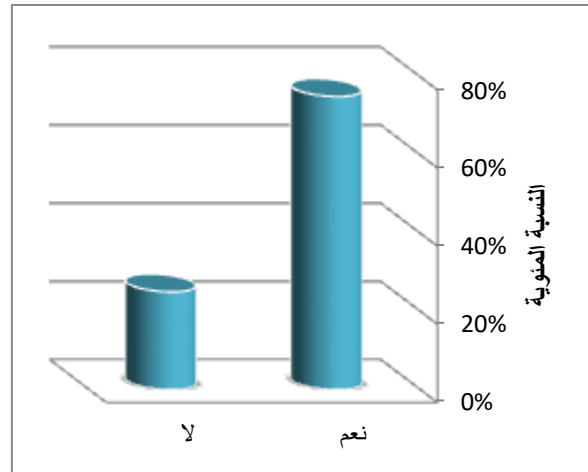


شكل (3): استخدام المياه المعبأة للشرب

الشكل البياني رقم (5) أن 75% من مجتمع الدراسة تفضل بعض أنواع المياه المعبأة، بينما نسبة 25% تستخدم أنواع مختلفة من المياه المعبأة. وكذلك نسبة 76% تفضل المياه المعبأة محليا، كما أن نسبة 24% تفضل المياه المعبأة خارجيا أو عالميا (الشكل رقم 6).

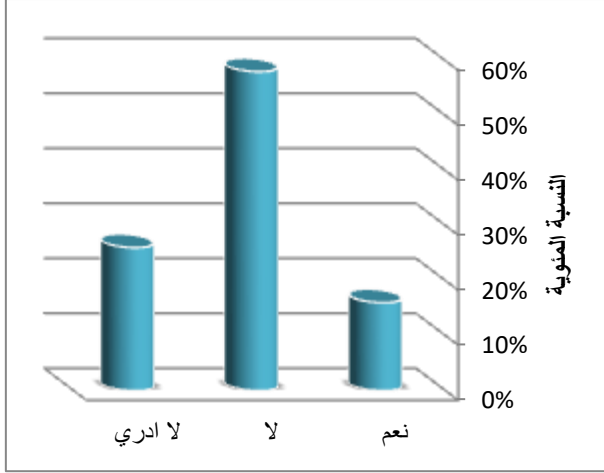


شكل (5): تفضيل بعض أنواع مياه الشرب المعبأة

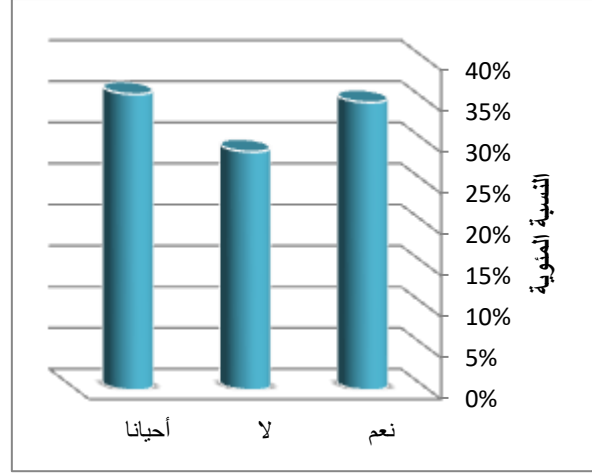


يدعى نسبة 43% من مجتمع الدراسة بعدم معرفتهم بمحتويات المعدنية للمياه المعبأة بينما يدعى 40% بمعرفتهم بمحتويات المعدنية للمياه المعبأة عند شرائها من الأسواق و17% أحيانا وذلك كما هو مبين في الشكل

(7). ويعتقد حوالي نسبة 58% من مجتمع الدراسة بعدم وجود رقابة علي نوعية المياه المعبأة التي تباع بالأسواق ، بينما يؤكد حوالي 16% على وجود رقابة كما هو مبين في شكل (8).

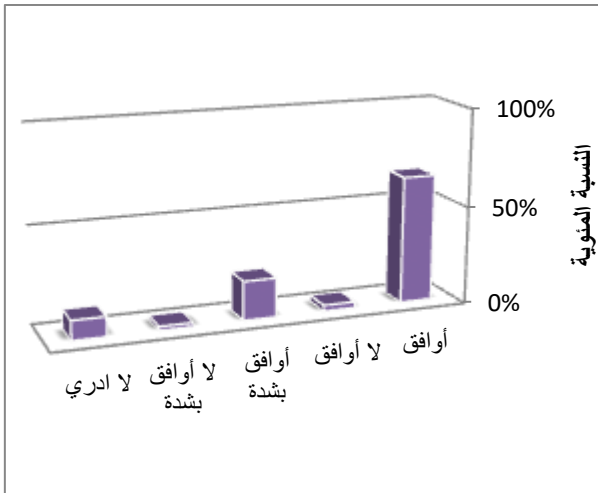


شكل (8): الرقابة على نوعية المياه المعبأة

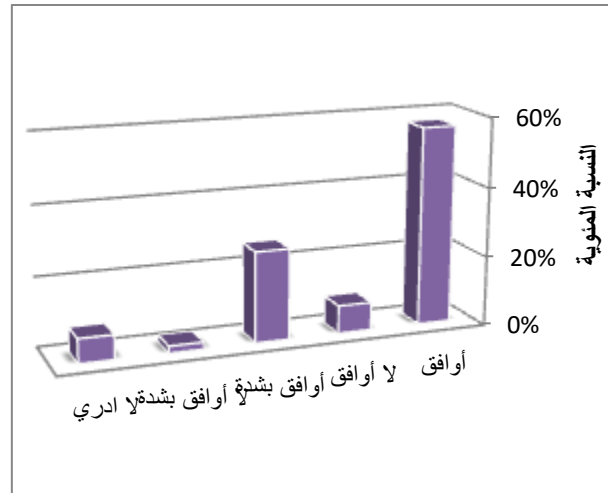


شكل (7): معرفة تاريخ انتهاء صلاحية المياه المعبأة

الشكل البياني (9) يبين أن نسبة 57% ونسبة 26% من مجتمع الدراسة يوافقون ويوافقون بشدة على التوالي على أن أسباب استخدام المياه المعبأة ناتج عن القلق من مشكلة خلط مياه الشبكة العامة . بينما الشكل البياني (10) أن نسبة 65% من مجتمع الدراسة يوافقون بأن أسباب استعمال المياه المعبأة ناتج عن القلق من احتمال وجود ميكروبات في مياه شرب الشبكة العامة بينما نسبة 20% يوافقون بشدة على نفس السبب.



شكل (10): وجود ميكروبات في مياه الشبكة العامة



شكل (9): قلق المواطنين من تلوث المياه

## 2.4 نتائج التحاليل الكيميائية والفيزيائية والجراثومية

إن الدراسة التحليلية لمياه الشرب لكافة العينات المشمولة بالدراسة تم توضيحها من خلال الجدول رقم (1). حيث تم مقارنة النتائج بمواصفات مياه الشرب المعبأة الصادرة عن المركز الوطني الليبي للمواصفات و المعايير القياسية ومواصفات منظمة الصحة العالمية لمياه الشرب المعبأة، حيث لوحظ الآتي:

أ. **الأس الهيدروجيني:** نتائج قياس الأس الهيدروجيني والذي تراوح في العينات المحلية 4.8 – 7.1. أما بالنسبة للعينة المستوردة فأن نسبة الأس الهيدروجيني 6.7 و بمقارنة النتائج بالمواصفات الليبية و مواصفة منظمة الصحة العالمية التي تحدد الرقم الهيدروجيني بين 6.5 و 8.5 نجد أن ستة أنواع من العينات المحلية تحت الحد الأدنى الموصى به في المواصفات وأقل من الرقم الهيدروجيني المدون على قنينات المياه. أما بالنسبة للعينة المستوردة نجد الرقم الهيدروجيني لها (6.7) وهو أعلى من الرقم الهيدروجيني لأغلب العينات المحلية وتظل ضمن المواصفات القياسية المطلوبة [4].

ب. **الأملاح الذائبة :** أن نسبة الأملاح الكلية الذائبة في العينات المحلية تراوحت بين 6 – 29 جزء في المليون، وهي نسب متدنية مقارنة بالمواصفات الليبية للمياه المعبأة أو حتى مقارنتها بنسب الأملاح المدونة على القنينات. أما العينة المستوردة نلاحظ أن نسبة الأملاح بلغت 58 مليجرام/لتر وهي أكبر من نسب الأملاح للمياه المعبأة المحلية ولكن مخالفة لنسبة الأملاح المدونة على القنينة.

ت. **الكبريتات:** أن نسب تركيز الكبريتات تتراوح بين 0 – 26 جزء في المليون للعينات المحلية والمستوردة، وبمقارنتها بالمواصفة الليبية والمواصفة العالمية نجد أن جميع العينات كانت ضمن الحد المسموح به طبقاً للمواصفة.

ث. **الكلوريد :** تراوحت قيم تركيز الكلوريد في العينات المحلية بين 0 – 38 جزء في المليون ، بينما تركيز الكلوريد في العينة المستوردة بلغ 253 جزء في المليون. جميع العينات المحلية ضمن الحد المسموح به في المواصفات القياسية الليبية أما بالنسبة للعينة المستوردة فقد كانت اعلي من الحد المسموح به في المواصفات القياسية الليبية.

ج. **النترات :** تفاوت تركيز النترات في العينات المحلية من 1.7 – 8.5 جزء في المليون، أما بالنسبة للعينة المستوردة تراوح تركيزها 9.3 جزء في المليون وبمقارنة التراكيز بالمواصفة القياسية الليبية و المواصفة العالمية نجد أن جميع العينات المحلية و المستوردة لم تتجاوز التركيز الأعلى المسموح به في المواصفة الليبية.

ح. **الكالسيوم :** من الجدول (6.4) تراوح تركيز الكالسيوم في العينات المحلية من 0.641 الى 9.37 جزء في المليون، بينما تركيز الكالسيوم في العينة المستوردة كان 56.025 جزء في المليون. يتضح ان أغلب العينات ذات تركيز منخفض من الكالسيوم مقارنة بعينة المياه المستوردة.

خ. **المغنيسيوم :** تركيز المغنيسيوم تراوحت في العينات المحلية بين 10.63 الى 151.56 جزء في المليون. يتضح أن كل العينات المحلية متقاربة في نسب المغنيسيوم عدا العينة رقم 9 ، أما العينة المستوردة كان تركيز المغنيسيوم فيها 1.735 جزء في المليون.

د. **الصوديوم :** تحتوى العينات المحلية على تراكيز من الصوديوم تتراوح بين 0.64 الى 22.53 جزء في المليون. وبالمقارنة بالمواصفة القياسية الليبية والمواصفة العالمية نجد أن جميع العينات لم تتجاوز الحد المسموح به في المواصفة (100 جزء في المليون).

ذ. البوتاسيوم : تركيز البوتاسيوم في العينات المحلية تراوح بين 0 الى 0.79 جزء في المليون، وبالنسبة للعينة المستوردة كان تركيزها 0.092 جزء في المليون. وبمقارنة التراكيز المتحصل عليها بالمواصفة القياسية الليبية نجد أن جميع العينات المحلية والمستوردة لم تتجاوز الحد المسموح به وهو 12 جزء في المليون.

جدول (1): نتائج التحاليل الكيميائية والفيزيائية والجراثومية

| رقم العينة | المنشأ           | الاس الهيدروجيني | الاملاح الذاتية TDS | الكبريتات | الكلورايد | النترات | الكالسيوم | المغنيسيوم | الصوديوم | البوتاسيوم | البكربونات |
|------------|------------------|------------------|---------------------|-----------|-----------|---------|-----------|------------|----------|------------|------------|
| 1          | ليبيا - العجيلات | 4.8              | 20                  | 26        | 34.6      | 7.9     | 9.057     | 10.73      | 10.83    | 0.79       | 4          |
| 2          | ليبيا - طرابلس   | 5.2              | 6                   | اقل من 2  | 6.8       | 5.9     | 1.603     | 60.64      | 3.53     | 0.053      | 3.5        |
| 3          | ليبيا - طرابلس   | 7.1              | 19                  | 10        | 27        | 2.3     | 5.53      | 17.57      | 7.31     | 0.077      | 4          |
| 4          | ليبيا - طرابلس   | 6.7              | 7                   | 3         | 8.6       | 4.7     | 1.603     | 60.73      | 3.45     | 0.018      | 4.5        |
| 5          | ليبيا - صرمان    | 6.5              | 7                   | 2         | 2         | 8.5     | 1.202     | 80.85      | 12.1     | 0.055      | 3          |
| 6          | ليبيا - صرمان    | 5.7              | 22                  | 26        | 38        | 1.7     | 9.37      | 10.36      | 8.45     | 0.054      | 3          |
| 7          | ليبيا - طرابلس   | 5.9              | 29                  | اقل من 2  | 10        | 8.2     | 2.88      | 33.69      | 22.53    | 0.094      | 3          |
| 8          | ليبيا - طرابلس   | 5.9              | 7                   | اقل من 2  | 7         | 6.9     | 1.44      | 67.38      | 4.37     | 0.031      | 3.5        |
| 9          | ليبيا - زوارة    | 6.2              | 10                  | اقل من 2  | 0         | 2.5     | 0.641     | 151.65     | 0.64     | 0.00       | 11         |
| 10         | ايطاليا          | 6.7              | 58                  | 25        | 253       | 9.3     | 56.025    | 1.735      | 0.45     | 0.092      | 42         |

ر. بيكربونات : تركيز البيكربونات في العينات المحلية تراوح بين 3 الى 11 جزء في المليون. اما العينة المستوردة فقد كان تركيزها 42 جزء في المليون وعند مقارنة النتائج بالمواصفة الليبية والعالمية يتضح أن كل العينات تقع ضمن الحد الأعلى المسموح به للمواصفة الليبية والعالمية . مع ملاحظة أن جميع العينات المحلية والمستوردة ذات تركيز منخفض من البيكربونات.

ز. التحليل الجرثومي: توضح الاختبارات الميكروبية ان جميع العينات المحلية والمستوردة خالية من التلوث الميكروبي المتمثل في تحليل نوعين من البكتيريا وهي بكتيريا إكولاي (Escherichia coli) وبكتيريا الكوليفورم (Coliforms) التي تم الكشف عنها باستخدام الميديا الجاهزة و الجافة (Compact Dry.) وهو مطابق للمواصفة القياسية الليبية و العالمية.

## 5. الاستنتاجات

أ. وضحت نتائج الاستبيان أن أغلبية مجتمع الدراسة يستخدم المياه المعبأة بنسبة 75%، نسبة 76% تفضل المياه المعبأة محليا.

- ب. يعتقد حوالي نسبة 58% من مجتمع الدراسة بعدم وجود رقابة علي نوعية المياه المعبأة التي تباع بالأسواق وأن أسباب استخدام المياه المعبأة ناتج عن القلق من مشكلة خلط مياه الشبكة العامة.
- ت. حققت أصناف مياه الشرب المعبأة المنتجة محليا في ليبيا (9 أصناف) لبيبة و (1 صنف) مستورد التي تضمنتها هذه الدراسة مستوى مقبولة من الجودة في جميع المعايير الكيميائية و البيولوجية المقاسة من حيث الحد المسموح به في المواصفة الليبية و العالمية.
- ث. نسب الرقم الهيدروجيني كانت لـ 6 أصناف محلية تحت الحد الأدنى المسموح بها . في حين كانت العينة المستوردة ضمن الحدود العليا المسموح بها . أما فيما يخص الحدود الدنيا فهي غير مدرجة بالمواصفات الليبية ومنظمة الصحة العالمية.
- ج. جودة مياه الاصناف المحلية تختلف عن جودة الصنف المستورد في المعايير التالية :الرقم الهيدروجيني, المواد الصلبة الذائبة, الكبريتات, الكلوريدات , كما تكشف القياسات عن انخفاض في الرقم الهيدروجيني , البوتاسيوم مقارنة بالصنف المستورد.
- ح. احتوت مياه الاصناف المحلية على مستويات منخفضة من الاس الهيدروجيني و الاملاح الكلية الذائبة و الكبريتات و النترات و مختلفة إحصائيا مقارنة بمياه الصنف المستورد.
- خ. تحاليل جميع العينات المدروسة لم تطابق المعايير الموجودة والمدونة علي العبوات وهذا يدل علي عدم صحة وصدق الشركات المصنعة للمياه الشرب المعبأة .

## 6. التوصيات

يمكن إيجاز التوصيات في النقاط التالية :

- أ. يجب توعية المواطنين أكثر من جانب المياه المعبأة وأهميتها وطرق استهلاكها وكيفية التعبئة و ماهي الخصائص الرئيسية لهذه المياه .
- ب. اتخاذ الإجراءات القانونية بحق المخالفين وتحذير المستهلك عبر وسائل الإعلام المرئية و المسموعة والمقروءة عن المنتجات الغير الصالحة للاستهلاك البشري .
- ت. تباين قيم المعايير المذكورة على العبوات بالقيم المقاسه لذا فإنه يوصى بأن تشدد الجهات المختصة الرقابة والمتابعة علي جميع مرافق مصانع المياه المعبأة وتخزين معالجة و التعبئة ومصادر مياهها للتأكد من مطابقتها للشروط الصحية والفنية اللازمة.
- ث. إجراء اختبارات دورية للمياه الناتجة من مصانع التعبئة وعلى العبوات المحلية والمستوردة المباعه في الأسواق المحلية للتأكد من مطابقتها .
- ج. إلزام مصانع المياه المعبأة بذكر المعلومات التالية على عبوات المياه : مصدر المياه المعبأة ونوعية المعالجة المستخدمة و المستويات المسموح بها طبقا للمواصفات القياسية الليبية رقم (10) لمياه الشرب المعبأة لمعايير الجودة المذكورة على العبوة.
- ح. ضرورة تحديد الحدود الدنيا المسموح بها لخصائص المياه المعبأة من جهات الاختصاص.



خ. 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 وأية تحذيرات أو معلومات عن جودة الأصناف المختلفة .

## المراجع

- [1] World Health Organization (1989) Guide line for drinking water quality. Volume 2. Geneva.
- [2] Lechellier, M.W., Seidler, R.J. and Evans, T.M (1980) Enumeration and characterization of stander Plate Count Bacteria in Chlorinated and Raw water Supplies:40,922–930.
- [3] العزاوي، اثيرسايب ناجي(2003).دراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل - العراق.رسالة ماجستير.كلية العلوم/جامعة بابل
- [4] World health organizations (WHO),(2008):" Guidelines for drinking water quality, Second addendum to 3rd edition, Recommendations,Vol.1, Geneva
- [5] European Food Safety Authority. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for Water EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies Parma, Italy. EFSA Journal 2010; 8(3): 1459.
- [6] Hu Z, Morton LW, Mahler RL; Bottled water: United States consumers and their perceptions of water quality. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2011;8:565–578.
- [7] المفرجي، طالب كاظم والعزاوي، شذى سلمان . ( 1991 ). علم الأحياء المجهرية للتربة والمياه :الجزء العملي . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، دار الحكمة . للطباعة والنشر، بغداد459 .