المجلة الليبية للعلوم الزراعية
المجلد (17) : العددان (1-2) 2012
ورقة أصيلة

مؤشرات التلوث الميكروبي في عبوات المياه المعبأة سعة 18 لتر المتداولة في مدينة طرابلس وضواحيها

عزالدين محمد أبوقصة[1] و نوري الساحلي مادي[2]
1 - المختبر المركزي لتحليل المياه بطرابلس 2 - قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة طرابلس

المستخلص

استهدفت هذه الدراسة الكشف عن وجود مؤشرات التلوث الميكروبي في عبوات المياه المعبأة المعادة الاستخدام (سعة 18 لتر) والمنتجة محليا بالمصانع الواقعة في نطاق مدينة طرابلس والمناطق المجاورة لها. جمعت 175 عينة تمثل 20 صنفاً (اسم تجارى) من المحلات التجارية مباشرة بشكل عشوائي وذلك خلال الفترة من 7/ 1/ 2009 إلى 20/ 8/ 2009 وأجريت عليها التحاليل الميكروبيولوجية. أظهرت نتائج التحاليل أن 89 % من إجمالي العينات تجاوزت الحد الأقصى (50 و.ت.م/ مل) المسموح به حسب المواصفة القياسية الليبية رقم 10 لسنة 2008 الخاصة بمياه الشرب المعبأة بالنسبة لأعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية (Heterotrophic Plate Count (HPC حيث تراوحت الأعداد مابين 1.0 × 10^2 إلى 3.4 × 10^4 و.ت.م/ مل. كما أن 65 % و7 % من العينات كانت غير مطابقة لهذه المواصفة القياسية فيما يتعلق بمجموعة بكتيريا القولون وبكتيريا القولون المتحملة للحرارة (الغائطية)، حيث تراوحت أعدادها مابين 1.0 إلى 5.0 ×10^2 ومابين 1.0 إلى 11.0 و.ت.م/ 100 مل على التوالي، في الوقت الذي تنص فيه بنود المواصفة على خلوها تماماً من هذه البكتيريا. إضافة إلى ذلك فلقد كانت 30 % من العينات غير مطابقة لنفس المواصفة القياسية فيما يخص بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa*، حيث تراوحت أعدادها مابين 1.0 إلى 17.0 و.ت.م/ 100 مل، علماً بأن المواصفة تشترط خلو المياه المعبأة من هذه البكتيريا. ارتفاع مستوى التلوث بمؤشرات التلوث الميكروبي في عبوات المياه المعبأة سعة 18 لتر المعروضة للبيع في السوق المحلى حالياً يشير إلى احتمال وجود أحياء دقيقة وطفيليات ممرضة في هذه المياه، الأمر الذي قد يشكل تهديدا على الصحة العامة. ونظراً لأن العبوات التي استعملت في هذه الدراسة كانت من النوع الذي يعاد استخدامه، فقد تكون عدم كفاءة عملية تنظيف وتطهير هذه العبوات قبل إعادة تعبئتها واستخدام مياه من مصادر غير آمنة وعدم كفاءة عملية تطهير المياه من العوامل التي ربما تكون قد ساهمت في ارتفاع المحتوى الميكروبي للمياه في أغلب العبوات الممثلة للأصناف التي شملتها الدراسة.

الكلمات الدالة: مياه معبأة، عبوات معادة الاستخدام، المصانع، مؤشرات التلوث الميكروبى.

المقـــدمة

تبرز مشكلة نقص المياه بالمناطق الساحلية لليبيا، بسبب عوامل المناخ السائد والاستغلال الجائر وغير المنظم، إضافة إلى مشكلة تداخل مياه البحر كإحدى أهم المشاكل التي أهتم بها المختصون. ومما زاد من حدة المشكلة على المستوى المحلي الاعتماد على المياه الجوفية وهي مصدر محدود ويكاد يكون غير متجدد، الأمر الذي أدى إلى استنزاف المنسوب الجوفي وتداخل مياه البحر في الأحواض الجوفية الساحلية مسبباً زيادة

للاتصال: نوري الساحلي مادي
هاتف: 218926321238 +
قسم علوم الأغذية-كلية الزراعة-جامعة طرابلس
بريد إلكتروني: Madinuri@Yahoo.com
استلمت: 15 /5/ 2012م
أجيزت: 1/ 8/ 2012م

ملوحتها وجعلها غير صالحة للاستهلاك البشرى. وكأحد الحلول لهذه المشكلة سمح محلياً بإقامة العديد من المصانع لتحلية المياه وتعبئتها في عبوات بلاستيكية مختلفة الأحجام وتسويقها مباشرة للمستهلك لغرض الشرب.

أصبحت المياه المعبأة في هذه الأيام تغزو البيوت وأماكن العمل وكل المرافق الخدمية كالمستشفيات والمدارس والجامعات وكل أماكن تواجد الأفراد، حيث ازداد الاستهلاك اليومي لهذه المياه بشكل كبير. إن توفر هذه السلعة في عبوات بلاستيكية مختلفة الأحجام (صغيرة ومتوسطة وكبيرة) سهلة النقل والحفظ، والإقبال الشديد من قبل المواطنين على شرائها ساهم في نمو قطاع المياه المعبأة بسرعة فاقت سرعة نمو صناعة المشروبات الأخرى الغازية وغير الغازية بجميع أشكالها. فبقدر ما تتوفر المياه المعبأة في الأسواق بقدر ما يتزايد الإقبال عليها.

إن عدم الالتزام بتعبئة مياه الشرب بالصورة الصحيحة التي تضمن عدم تلوثها وخاصة فيما يتعلق بالعبوات الكبيرة المعادة الاستعمال يجعلها أكثر تعرضاً للتلوث مقارنة بالعبوات الأخرى صغيرة الحجم، وهو ما خلص إليه Alabdula and Khan (1995), في دراسته لأصناف مختلفة من مياه الشرب المعبأة في عبوات متباينة الأحجام وذلك من حيث إختلاف محتواها من الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية. إضافة إلى ذلك فلقد أكدت نتائج بعض الدراسات (EL- Abagy *et al*.,2000؛ Mavridou *et al*.,1994) وجود بكتيريا القولون في عبوات المياه المعبأة سعة لتر ونصف لتر.

عدم الاهتمام بتنظيف وتطهير العبوات المعاد استعمالها سعه 18 لتر قد يؤدى إلى حدوث تلوث المياه المعبأة بالأحياء الدقيقة الممرضة مما يشكل تهديداً خطيراً على الصحة العامة. إن الأخذ بالنواحي الصحية أثناء عملية التعبئة في أغلب مصانع المياه سواء كان ذلك خلال عملية فرز هذه العبوات أثناء استلامها وخلال عمليات تنظيفها وتطهيرها وتعبئتها من شأنه أن يحد من حدوث هذا التلوث. فمياه الشرب يجب ألا تحتوى على أي أحياء دقيقة ممرضة، بدءًا من مصادرها الأساسية وأماكن إنتاجها وخلال مراحل تصنيعها وتجهيزها وتعبئتها وإنتهاءًا بوصولها إلى المستهلك. لذلك فإنه من المهم جداً الحفاظ على سلامة المياه المعبأة ووضع الأنظمة و اللوائح الصحية التي تحميها من التلوث خلال عمليات الإنتاج والنقل والبيع.

لذلك أجريت هذه الدراسة للتعرف على مدى سلامة المياه المعبأة في عبوات سعة 18 لتر وذلك من خلال إجراء التحاليل الميكروبيولوجية لعينات عشوائية من هذه العبوات المعروضة للبيع في المحلات التجارية الواقعة في نطاق مدينة طرابلس وضواحيها.

مواد وطرائق البحث

جمع العينات: تم تجميع 175 عينة سعة 18 لتر تمثل 20 صنفاً (علامة تجارية) من عبوات مياه الشرب المعبأة محلياً من بعض المصانع الواقعة في نطاق مدينة طرابلس وضواحيها بشكل عشوائي. وأخذ في الاعتبار عند أخذ العينات التركيز على العبوات المعروضة للبيع خارج المحلات وكذلك العبوات المعاد تعبئتها أكثر من مرة.

تم نقل العينات مباشرة إلى المختبر المركزي لتحليل المياه الواقع بمنطقة رأس حسن و التابع لمراقبة الإسكان والمرافق بمدينة طرابلس، وذلك لإجراء التحاليل الميكروبيولوجية عليها. ويوضح جدول (1) الأصناف المختلفة لعبوات المياه المعبأة المستخدمة في هذه الدراسة، إضافة إلى بعض المعلومات المدونة على بطاقة البيانات وعناوين المصانع المنتجة لهذه الأصناف.

التحاليل الميكروبيولوجية: أجريت التحاليل الميكروبيولوجية على العينات بواقع عبوتين أو أكثر للصنف في الأسبوع من كل شهر حسب ما هو متوفر منها خلال فترة الدراسة. تم إجراء سلسلة التخفيفات العشرية للعينات باستعمال محلول التخفيف (Phosphate buffer) المعقم حتى تخفيف 10^{-3} لتقدير أعداد البكتيريا غير ذاتية التغذية وكذلك أعداد مجموعة بكتيريا القولون وبكتيريا القولون متحملة الحرارة (الغائطية) وبكتيريا *Pseudomonas aeruginosa*.

تقدير أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية:

تم تقدير أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية (Heterotrophic Plate Count) بطريقة الصب في الأطباق، وباستخدام وسط Standard Plate Count Agar من صنع شركة (BD) Becton Dick-inson and Company Sparks، حيث تم زرع 1 مل من التخفيف المناسب إلى أطباق بتري وبمكررين، ثم التحضين عند درجة حرارة 37° م لمدة 48 ساعة كما جاء في المواصفة القياسية الدولية (ISO) رقم 6222 لسنة 1999.

العدد الكلى لبكتيريا القولون:

تم تقدير الأعداد الكلية لبكتريا القولون (Total Coliform Count) باستخدام طريقة المرشح الغشائي (Membrane Filtration) وذلك بترشيح 100 مل من عينة الماء خلال مرشح غشائي حاجز للبكتيريا سعة ثقوبه 0.45 ميكرون، ثم وضع المرشح بعد انتهاء عملية الترشيح على وسادة مشبعة بوسط غذائي جاهز (M- Endo medium) من صنع شركة HACH(Iowa, USA) والتحضين عند درجة حرارة 37° درجة مئوية لمدة 24 ساعة، وتم عد المستعمرات المتكونة باستعمال عدسة مكبرة، وذلك كما جاء في المواصفة القياسية الدولية (ISO) رقم 1-9308 لسنة 2000 .

تقدير عدد بكتيريا القولون المتحملة للحرارة (الغائطية):

تم تقدير أعداد بكتيريا القولون المتحملة للحرارة Ther- motolerant (Faecal) Coliforms باستخدام طريقة المرشح الغشائي و ذلك بترشيح 100 مل من عينة الماء خلال مرشح غشائي حاجز للبكتيريا سعة ثقوبه 0.45 ميكرون، ثم وضع المرشح على وسادة مشبعه بوسط غذائي جاهز (M- FC medium) من صنع شركة (HACH) والتحضين عند درجة حرارة 44.5 °م لمدة 24 ساعة كما ورد فى المواصفة القياسية الدولية (ISO) رقم 1-9308 لسنة 2000. وتم التأكد من وجود هذه المجموعة البكتيرية من خلال اختبار الاندول (Indole Test).

الجدول 1. الأصناف المختلفة لعبوات المياه المعبأة (سعة 18 لتر) التي شملتها الدراسة.

ر. م	رمز الصنف *	عنوان المصنع المدون على العبوة
1	م1	جنزور الشرقية
2	م2	غوط الشعال
3	م3	طريق المطار
4	م4	سوق الجمعة
5	م5	سوق الجمعة
6	م6	الزهراء
7	م7	عين زاره
8	م8	زناتة
9	م9	جنزور
10	م10	زناتة
11	م11	الحرشة/ الزاوية
12	م12	عين زاره
13	م13	طريق المطار
14	م14	العجيلات
15	م15	سوق الجمعة
16	م16	عين زاره
17	م17	سوق الجمعة
18	م18	عين زاره
19	م19	عين زاره
20	م20	عين زاره

*** لم تتضمن بطاقات البيانات لجميع الأصناف تاريخ الإنتاج وانتهاء الصلاحية.**

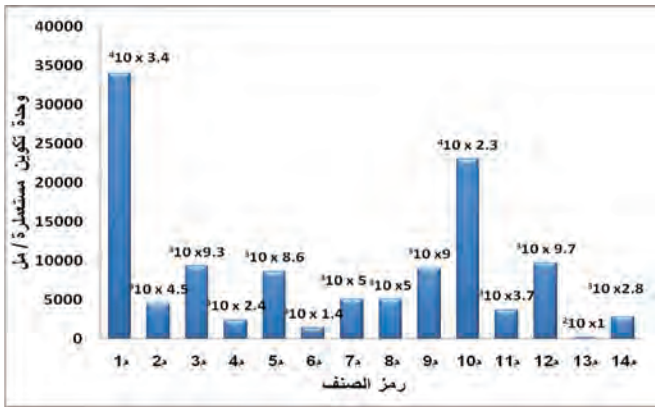
تقدير أعداد بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa* :

تم تقدير أعداد بكتيريا *P. aeruginosa* باستخدام طريقة المرشح الغشائي وذلك بترشيح 100 مل من الماء خلال مرشح غشائي حاجز للبكتيريا سعة ثقوبه 0.45 ميكرومتر ثم وضع المرشح على وسادة مشبعة بوسط غذائي جاهز (*Pseudomonas Broth*) من صنع شركة (HACH) والتحضين عند درجة حرارة 37 °م لمدة 24 ساعة كما جاء في المواصفة القياسية الدولية (ISO) رقم 16266 لسنة 2006 وتم التأكد من هذه البكتيريا من خلال اختبار الأكسيداز(Oxidase Test).

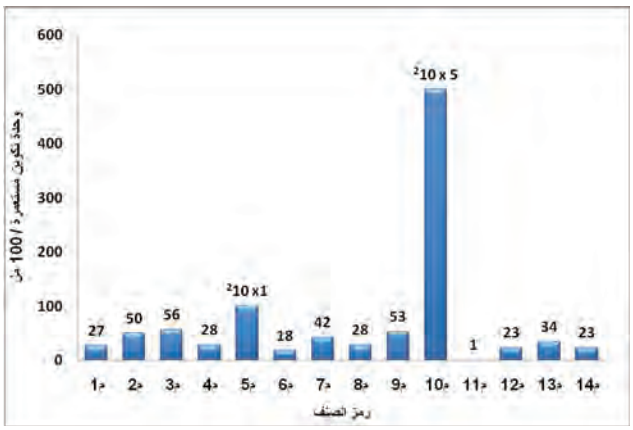
النتائج والمناقشة

أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية:

تراوحت أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية في عينات المياه المعبأة للأصناف من م1 حتى م14 مابين $10x1.0^{2}$ إلى 3.4×10^{4} و. ت. م/ مل كما هو موضح في شكل (1). يتضح من ذلك أن جميع هذه العينات تحتوى على أعداد متفاوتة من البكتيريا غير ذاتية التغذية وأن 89 % من إجمالي عدد العينات (175 عينة) تجاوزت الحد الأقصى (100 و. ت. م/ مل) المسموح به حسب المواصفة القياسية الليبية لمياه الشرب المعبأة رقم (10) لسنة 2008. أما بالنسبة لباقي العينات والتي تمثل 11 % من إجمالي عدد العينات، فكانت أقل من الحد الأدنى (50 و. ت. م / مل) المسموح به. وتتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسة التي أجراها الإمام و آخرون (2002) لعدد 220 عينة مياه معبأة لعبوات سعة لتر ولتر ونصف في أغلب العينات كانت تحتوى على الأحيـــاء الدقيقـــة غير ذاتية التغذيـــة، وبمتوسط 2.7×10^{4} و.ت. م / مل، وتتفق هذه الدراسة كذلك مع النتائج التي توصل إليها الحنش وآخرون (2002) لعدد 52 عينة مياه معبأة في عبوات المياه سعة لتر ولتر ونصف، حيث كان متوسط أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية 1×10^{4} و. ت. م / مل. وعلى الرغم من اختلاف أحجام عبوات المياه المعبأة التي استخدمت في هذه الدراسات، مقارنة مع عبوات المياه المعاد استخدامها سعة 18لتر المستخدمة في هذه الدراسة فإن جميع هذه النتائج تشير إلى إحتمال وجود خلل في عمليتي تنقية وتطهير المياه وربما حتى في عملية تنظيف وتطهير العبوات وتعبئتها بالنسبة للعبوات سعة18 لتر. وفي هذا الإطار فلقد أشار Alabdula and Khan (1995), في دراستهما لأصناف المياه المعبأة المحلية والمستوردة بالسعودية إلى أن أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية في عبوات المياه المعبأة التي يعاد تعبئتها كان أكبر من عددها في عينات المياه المعبأة في عبوات ذات الأحجام المتوسطة والصغيرة . كما أشار التومى وسعد (2008) إلى أن وجود الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية في عبوات



الشكل 1. أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية في بعض أصناف عينات المياه المعبأة.



الشكل 2. العدد الكلى لبكتيريا القولون في بعض أصناف عينات المياه المعبأة.

المياه المعبـأة سعة لتر، لتر ونصف و18 لتر بأعداد كبيرة أمر يتطلب التدخل التصحيحي لمعالجة هذا الوضع. وأكد Moris and Da Costa (1990) في دراستهما للمياه المعبأة في عبوات سعة لتر ولتر ونصف و20 لتر أن أعداد البكتيريا غير ذاتية التغذية يمكن أن يزداد في الأسبوع الأول من التخزين عند درجة حرارة مرتفعة بمعدل 1000 مرة أو أكثر، وذلك نتيجة لعدم وجود أي نسبة من المطهر الحر المتبقي، ولوحظ أن هذا النمو يكون أقل في المياه الغازية، إذا ما قورنت بالمياه الطبيعية وأيضا أقل في المياه المعبأة في القنينات الزجاجية مقارنة بالقنينات البلاستيكية أو المعدنية.

العدد الكلى لبكتيريا القولون:

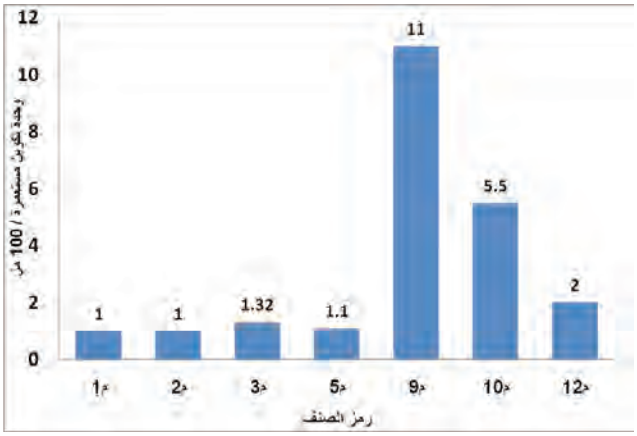
تراوحـــت أعداد بكتيـــريا القـــولون فـــي عينات المياه المعبأة للأصناف م1 حتى م14 مابين 1.0 إلى 5×10^{2} و.ت.م / 100 مل (شكل 2). يتضح من ذلك أن 65 % من إجمالي عدد العينات (175 عينة)

تجاوز فيها العدد الكلي لبكتيريا القولون الحد المسموح به حسب المواصفة القياسية الليبية لمياه الشرب المعبأة رقم (10) لسنة 2008 التي تنص على خلوها تماما من مجموعة بكتيريا القولون. تتقارب هذه النتائج مع نتائج الدراسة التي أجراها (1994),.Mavridou *et al* في اليونان، حيث تجاوزت أعداد بكتيريا القولون الحد المسموح به بنسبة 13.3 % من إجمالي عدد العينات (668 عينة) لمياه معبأة في عبوات سعة لتر ولتر ونصف، وتتقارب كذلك مع الدراسة التي أشار إليها (2000) ,.EL- Abagy *et al* في مصر، لعدد 174 عينة من المياه المعبأة في عبوات سعة لتر ونصف لتر و تبين أن 4 عينات بنسبة 2.3 % ملوثة ببكتيريا القولون. ولا تتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسات التي أجراها كل من Alabdula and Khan (1995) و زاهد، (2002) والحنش وآخرون، (2002) حيث كانت جميع عينات المياه المعبأة سعة لتر ولتر ونصف خالية من بكتيريا القولون.

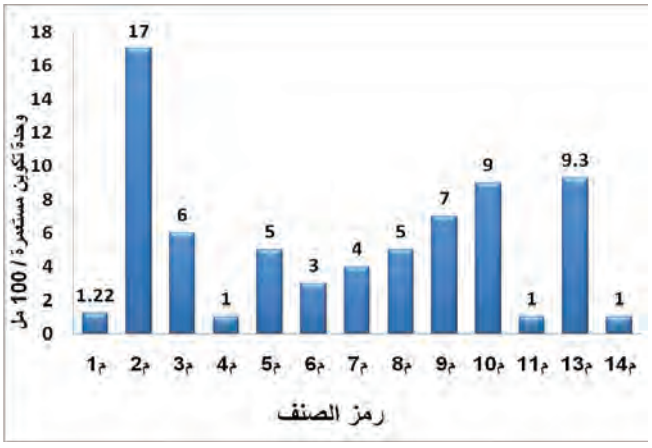
تواجد أي جنس من الأجناس التابعة لمجموعة بكتيريا القولون في المياه المعالجة يتطلب إتخاذ الإجراءات الوقائية والصحية السريعة ومعرفة مصدر هذه الأحياء الدقيقة، حيث أن وجودها يعتبر دليلاً على عدم كفاءة عملية المعالجة وبالتالي احتمالية احتواء المياه المعالجة على الأحياء الدقيقة الممرضة.

أعداد بكتيريا القولون المتحملة للحرارة (الغائطية):

تراوحت أعداد بكتيريا القولون المتحملة الحرارة (الغائطية) في بعض عينات المياه المعبأة للأصناف م 1، م 2، م3 ، م5 ، م9، م10 و م12 مابين 1.0 إلى 11.0 و . ت . م / 100 مل (شكل 3) . يتضح من ذلك أن 7 % من إجمالي عدد العينات (175 عينة) تجاوزت الحد المسموح به حسب المواصفة القياسية الليبية لمياه الشرب المعبأة رقم (10) لسنة 2008 التى تنص على خلوها تماما من بكتيريا القولون المتحملة للحرارة (الغائطية). تتوافق هذه النتائج مع نتائج الدراسة التي قام بها Mavri-do (1994) في اليونان، والذي توصل إلى أن 1.3 % من عينات المياه المعبأة في عبوات سعة لتر ولتر ونصف و20 لتر من إجمالي 668 عينة وجدت ملوثة ببكتيريا القولون المتحملة للحرارة، وتتوافق أيضاً مع نتائج الدراسة التي أجراها Senen (2005) بالفلبين، حيث



الشكل 3. أعداد بكتيريا القولون المتحملة للحرارة (الغائطية) في بعض أصناف عينات المياه المعبأة.



الشكل 4. أعداد بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa* في بعض أصناف عينات المياه المعبأة.

وجد أن 10 أصناف من المياه المعبأة في عبوات سعة لتر ولتر ونصف من أصل 52 صنفاً من المياه المعبأة ملوثة ببكتيريا القولون المتحملة للحرارة (الغائطية). إن وجود بكتيريا القولون المتحملة للحرارة (الغائطية) كما أشار خليل (2008)، تعطى دلالة على وجود البكتيريا المعوية الممرضة أكثر من مجموعة بكتيريا القولون. ويعتبر وجود هذه المجموعة البكتيرية في المياه المعبأة دليل على تلوثها بالمخلفات الآدمية، واحتمال وجود البكتيريا المعوية الممرضة بالإضافة إلى الفيروسات وبعض البروتوزوا الممرضة في عينات المياه المعبأة.

أعداد بكتيريا

Pseudomonas aeruginosa:

تراوحت أعداد بكتيريا *P. aeruginosa* في بعض عينات المياه المعبأة للأصناف م1، م2، م3، م4، م5، م6، م7، م8، م9 و م10 ، مابين 1.0 إلى 17.0 و . ت . م / مل (شكل 4)، حيث تجاوز 30 % من

إجمالي عدد العينات (175 عينة) الحد المسموح به حسب المواصفة القياسية الليبية لمياه الشرب المعبأة رقم (10) لسنة 2008 التي تنص على خلوها تماما من بكتيريا *P. aeruginosa*. تتشابه هذه النتائج إلى حد ما مع نتائج الدراسة المحلية التي أجراها الإمام وآخرون (2002) لعدد 220 عينة مياه معبأة في عبوات سعة لتر ولتر ونصف وجد منها 50 عينة (22.7 %) ملوثة ببكتيريا *P. aeruginosa*، وتتفق أيضاً مع نتائج الدراسة التي أجراها (1994) ,.Mavridou *et al* لعدد 668 عينة مياه معبأة في عبوات سعة لتر ونصف و20 لتر وجد منها 122 عينة (18.2 %) ملوثة ببكتريا *P.aeruginosa*. وفي هذا الإطار فلقد أشار Hunter (1993), إلى القلق المتزايد بين الأوساط العلمية حول الصحة العامة ومدى خطورة التلوث ببكتريا*P.aeruginosa* وأنواع أخرى من جنس*Pseudo monas* ، حيث وجد في دراسته أن تلك الأنواع لها مقاومة للمضادات البكتيرية. وحيث أن هذه البكتيريا تتواجد بأعداد كبيرة في الفضلات الآدمية للأشخاص البالغين الأصحاء فإن وجودها في المياه يعتبر دليلاً على عدم كفاءة عملية المعالجة.

تشير النتائج التي تم التوصل إليها مجتمعة أنه إلى جانب إحتمال وجود خلل في عمليتي تنقية وتطهير المياه أو في عمليتي تنظيف وتطهير العبوات وطريقة تعبئتها فإن الأسباب الأخرى التي يمكن أن تكون قد ساهمت في ارتفاع المحتوى الميكروبي لأغلب العينات قد تكون بسبب العيوب الظاهرة كالشقوق والخدوش والانبعاجات التي سجلت على بعض العبوات وكذلك عدم التزام المصنعين بوضع بطاقة البيانات التوضيحية على العبوات، مما يجعل من الصعب تحديد تاريخ إنتاج و انتهاء صلاحية المياه المعبأة ونوعية المعالجة المستخدمة، حيث يعتبر ذلك مخالفاً للمواصفة القياسية الليبية رقم(53) لسنة 2003 الخاصة بالبيانات التوضيحية على أغلفة وعبوات المواد الغذائية. كما أن عدم الغلق المحكم للعبوات، وتعرض العبوات لأشعة الشمس المباشرة أثناء النقل والتوزيع والتخزين وكذلك العرض للبيع خارج المحلات ربما كانت من الأسباب التي زادت من مستوى تلوث العينات.

الاستنتاج

بناء على النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة يتبين ارتفاع مستوى التلوث لإجمالي العينات الممثلة لعشرين صنفاً (علامة تجارية) من عبوات المياه المعبأة سعة 18 لتر المنتجة محلياً. ارتفاع مستوى التلوث بمؤشرات التلوث الميكروبي التي تم دراستها، يدل إما على استخدام مصدر مائي ملوث أو تعرض المياه للتلوث خلال مراحل التصنيع أو التعبئة أو عدم كفاءة عملية تطهير المياه أو عدم كفاءة عمليات تنظيف وتطهير هذا النوع من العبوات التي يعاد تعبئتها أكثر من مرة والتي تحتاج إلى عناية خاصة من قبل المصنع، البائع والمستهلك. يتضح من ذلك مدى الحاجة إلى إعداد لائحة أو مواصفة قياسية ليبية خاصة بالاشتراطات الصحية الواجب توفرها في مصانع المياه المعبأة وتفعيل دور الرقابة الدورية على مصانع تعبئة المياه ودوام أخذ عينات للتحاليل، إضافة إلى تشجيع مصانع المياه المعبأة على تبنى نظام تحليل مصادر الخطر ونقاط التحكم الحرجة Hazard (HACCP) Analysis and critical Control Point System. ولضمان المحافظة على نظافة عبوات المياه المعاد استخدامها فإن الأمر يتطلب ضرورة توعية المستهلكين بكيفية المحافظة على هذه العبوات نظيفة وحفظها في مكان آمن لحمايتها من التلوث، وعدم تعريضها إلى أشعة الشمس المباشرة سواء كانت فارغة أو معبأة.

المراجع

1.التومى، عبد الرزاق سليمان وسعد، محمد الطاهر على. 2008. بكتريولوجيا مياه الشرب. مركز بحوث التقنيات الحيوية. الطويشة، ليبيا.

2. الحنش، هناء و الخالقي، محمد و زيتون، على. 2002. دراسة على المياه المعبأة. مركز البحوث الصناعية. تاجوراء، ليبيا.

3. الإمام، محمد و ابوزويدة، عبد الباسط والدهماني، خالد. 2002. دراسة على المياه المعبأة في الجماهيرية. مركز بحوث التقنيات الحيوية. الطويشة، ليبيا.

4. المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية. 2008. المواصفة القياسية الليبية رقم (10) الخاصة بمياه الشرب المعبأة. طرابلس، ليبيا.

5.المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية. 2003. المواصفة القياسية الليبية رقم (53) الخاصة بالبيانات التوضيحية على أغلفة وعبوات المواد الغذائية. طرابلس، ليبيا.

6. خليل، محمد أحمد السيد. 2008. التحاليل المعملية للمياه ومعالجتها. الطبعة الأولى، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع. القاهرة، مصر.

7. زاهد، محمد كامل. 2002. جودة مياه الشرب المعبأة المحلية والمستوردة في المملكة العربية السعودية. مجلة العلوم الهندسية، كلية الهندسة، جامعة الملك سعود، الرياض، السعودية. 14: 81-104.

8. Alabdula, A. l. and Khan, M.A. 1995. Microbiological quality of bottled water in Saudi Arabia. J. Environ. Sci. Health, A30 (10): 2229-2241.

9. El-Abagy, M. Dutka, M. B.J. Kamel, M. and El Zanfaly, H.T. 2000. Incidence of Coliphage in Potable Water Supplies. Water Pollution Control Laboratory, National Research Centre, Cairo, Egypt, 79: 761-769.

10. Hunter, P .R. 1993. The microbiology of bottled natural mineral waters. Journal of Applied Bacteriology. 74: 345-352.

11. ISO 16266. 2006. Water Quality- Detection and enumeration of *Pseudomonas aeruginosa* by membrane filtration. International Organization for Standardization. Geneve, Switzerland.

12. ISO 6222. 1999. Water Quality- Enumeration of culturable micro- organisms – Colony count by inoculation in a nutrient agar culture medium. International Organization for Standardization. Geneve, Switzerland.

13. ISO 9308-1. 2000. Water Quality- Detection and enumeration of Escherichi*a coli* and coliform bacteria by Membrane filtration method. International Organization for Standardization. Geneve, Switzerland.

14. Mavrido, A. Papapetropouiou, M. Boufa P. Lambirl, M. and Papadakis, J.A. 1994. Mirobiological quality of bottled water in Greece. Applied and Enviromental Microbioogy. 19: 213-216.

15. Moris, P. V. and Da Costa M. S. 1990. Alterations in the Major Heterotrophic Bacterial Populations Isolated from a Still Bottled Mineral Water.» J. Applied Bacteriol. 69: 750- 757.

16. Senen, U. 2005. Study on Philippine bottled water. Food and Agribusiness Center. University of Asia and the Pacific.

of contamination of most brands of bottled water included in this study could be due to: inefficient cleaning and sanitizing of the bottles before refilling, utilization of water from unsafe sources and inefficient sanitizing of water.

Keywords: Bottled water, Re-usable bottles, Factories, faecal microbial indicators.