الخصائص الكيميائية والآثار الصحية والبيئية لمياه الشرب المعبأة في القوارير البلاستكية منطقة غريان أنموذجاً للدراسة "2020م

د. نوري أبوفائد العيساوي . كلية الآداب غريان . جامعة غريان

المستخلص:

إلى وقت قريب كانت مياه الشرب المعبأة في القوارير والعبوات البلاستيكية سلعة دوائية وصيدلانية، والآن باتت سلعة يومية وجزءاً من حياتنا، بل تحولت إلى سلعة تتم المتاجرة بها والمضاربة بأسعارها والتوسع في إنتاجها بمختلف الأحجام والأشكال دون تراخيص وبلا رقابة صحية تخضعها للحد الأدنى من المعايير والمواصفات الليبية: فمعامل ووحدات الإنتاج الخاصة ببلدية غريان: تعتمد طريقة " التناضح العكسي الاسموزية العكسية " البسيطة: المعتمدة على الترشيح "الفلترة" بالضغط العالي عبر الأغشية شبه المنفذة، ما يؤدي إلى إنتاج مياه شبه مقطرة ينخفض فيها المتوسط العام لنسبة الأملاح المغذية الضرورية لصحة الانسان إلى مستويات سالبة قياسية تصل في المياه المنتجة بمعامل البلدية: لعنصرTDS (- 86.56%) والموصلية الكهربائية E.C(-87.04%): وتصل في مياه القوارير والعبوات البلاستيكية المتداولة بعنصرTDS(-90.6%) والموصلية الكهربائية E.C (-91.7%)، قياساً على الحد الأدنى الآمن للمواصفات الليبية المقدر بـ (500مليجرام/لتر)، وتتضاعف الأخطار بحفظ هذه المياه في قوارير وعلب بلاستيكية تصنع من خامات تجارية رديئة لا تراع معايير الجودة الصحية لحفظ مياه الشرب، ما ساهم بتفشي وتوطن عديد الأمراض والأوبئة بالبلدية ناهيك مساهمة القوارير والعلب البلاستيكية في التلوث البيئي واسع الانتشار وإفساد كل الموارد الطبيعية بأنواعها.

مياه الشرب المعبأة في القوارير البلاستيكية الخصائص الكيميائية والآثار الصحية والبيئية " منطقة غريان أنموذجاً للدراسة "2020م

تمهيد:

مياه الشرب المعبأة في القوارير والعبوات البلاستيكية أصبحت تغزو البيوت وأماكن العمل والمكاتب والمرافق العامة كالمطاعم والمقاهي والمستشفيات والمدارس والجامعات: نتيجة لتوفر مياه الشرب النقية السهل الحصول عليها أينما تواجد الأفراد! مما ضاعف من استهلاكها اليومي بشكل كبير، فقوارير مياه الشرب فاقت سرعة نمو صناعة المشروبات والسوائل الأخرى وذلك بسبب!! (توفرها بالأسواق، خفتها وسهولة حملها، خلوها من طعم الكلور، الاعتقاد

بفوائدها، مخصصة للشرب، الإعلانات التجارية المبهرة لها، الدعاية بارتباطها بالرشاقة واللياقة وكمال الاجسام، الصحة العلاجية، رمزاً للرفاهية والتحضر، تفادي كوارث التسمم بشرب مياه الحنفية والمجاري المائية، إضافة النكهات بأنواعها والمذاق الجذاب..)، وبذلك تحولت من سلعة صيدلانية كدواء إلى سلعة غذائية يومية تعرض في كل مكان، وتعددت صناعاتها وأشكالها، ويزداد استهلاكها عالمياً بنسبة " 7% سنوياً منها 89% معالجة ومكررة، والباقي طبيعية ومعدنية"(1)، ولكن صاحب هذه المزايا: مشكلات بيئية خطرة تهدد الصحة العامة والموارد البيئة بأمراض وأوبئة فتاكة: كتلوث الأغذية والمشروبات المحفوظة بالقوارير والعلب البلاستيكية والنايلون غير الآمن بأنواعه وتحلل مكوناتها المسرطنة إليها، ثم التلوث بالنفايات البلاستيكية كالقوارير والعلب والأكياس ولوازم التغليف، وباتت شائعة ومألوفة من حولنا: فالتعريف بها واقتراح حلول عاجلة لمعالجتها على رأس قائمة اهتمام ومسؤولية الباحثين والسياسيين والاقتصاديين ومخططو التنمية الرشيدة والمستدامة لأيّ بلد.

اللدائن والبلاستيك: أصناف ومزيج من اتحاد جزئيات المواد التخليقية المصنوعة من المبلمرات القابلة للتشكيل، وهي ذات كثلة جزيئية كبيرة تتفاعل لتنتج جزئيات صغيرة تدعى "مونومرات": أحادية الوحدة كالسيليسولوز الطبيعي، والجلوكوز متعدد المصادر، وهي معتمدة حديثاً للصناعات البتروكيماوية. وهي طبيعية في جسم الانسان ممثلة في البروتينات والأحماض الأمينية البانية للخلايا الحية للكائنات المسمات "البولستيرين"، والبلميرات الطبيعية غير ضارة في حد ذاتها: لأنها خاملة، ولكنها تصبح ضارة بعد تصنيعها في شكل "مونومر-Monomer"، بأنواعه المقولبة والمصبوبة المختلفة كمبلمرات صناعية تتكون من سلاسل طويلة من الهيدروكربونات والتفاعلات الكيميائية المعقدة بين(الكربون، الهيدروجين، كلور، نيتروجين، ...)، لتحسين خصائص(المرونة والصلابة- الخفة، اللون- الشفافية)، من وحدة الستيرين لإنتاج مواد متعددة الخصائص، معظمها مخصص للاستعمال مرة واحدة والقابلة للتفاعلات الكيميائية وإنتاج مواد سامة حال تعرضها للحرارة العالية والضوء، وكان العالم الأمريكي "ليوبايكلاند" أول من اكتشفها عام 1907م، واستمر تطورها واكتشاف أنواع متعددة منها مند 1930م وبلغ الإنتاج العالمي 2 مليون طن من" النايلون، البلاستيك، البوليتين، التيريلين، البوسليسترين"(2).

واللدائن واسعة الانتشار في عالم اليوم وجزءاً من حضارته، فهي تدخل في كل احتياجاتنا ومقتنياتنا اليومية من: قلم الرصاص والقرطاسية ومنتجات التنظيف ومستحضرات التجميل إلى صناعة السيارات والطائرات والتقنيات الهندسية والكيميائية المعقدة والمبيدات بأنواعها،

وتتسلل إلى أجسادنا عبر سلسلتنا الغذائية دون أن نشعر" فهل أعجبنا طعم البلاستيك؟؟. " فاللدائن تشكل10% من نفايات العالم، أيّ 250 طناً متريّاً/السنة، والتي تتحلل بالاحتكاك وبالتصادم والتفاعل الكيميائي والفيزيائي في البيئة: إلى كريات بلاستيكية وجزئيات دقيقة تسمى: ميكروبلاستيك- ميكرو دبريس" قطرها بين 2-5 ملم إلى أقل من قطر شعر الانسان في كل مركبات الوسط البيئي وتنتهي كملوثات ونفايات بشرية عبر الأنهار وسواحل القارات والمحيطات من انتاركتيكا إلى القطب الشمالي، بكثافة 300000 قطعة/كم^2 من سطح البحر، ونحو100000 جزئي/كم^2 بقاعه(3). وهي معمرة لا تتحلل بسهولة بالأشعة الشمسية والضوء والمطر...ونحوها، فمثلاً "كوب رغوي واحد يحتاج 50 سنة ليتحلل، وكيس البلاستيك 30 سنة، وقارورة البلاستيك تحتاج 400-500 سنة، والحفّاظات 450 سنة، وشباك وخيوط الصيد 600 سنة لتتحلل بفعل الظروف الطبيعية، وتطلق خلالها مادة " ثنائي الفينول-A " السامة، ويتوقع أن يفوق عددها عدد الأسماك في محيطات العالم بحلول عام 2050م(4).

هذا ويتضاعف استهلاك البلاستيك بين" 3-5% من انتاج العالم من النفط، فقد تضاعف الاعتماد على النفط لإنتاج المواد البتروكيماوية النفطية من 12% حالياً، ويتوقع ارتفاعها إلى 22% بحلول عام 2040م"(5). ففي عام 2000م كان انتاج العالم من البلاستيك مليون طن/السنة، تضاعف إلى288 مليون طن منه عام 2012م، نصفها يستخدم في عمليات التغليف ومواد البناء، ونصفها الثاني للصناعات الالكترونية والسيارات واللواصق والدهانات والألياف الصناعية ويذهب نصفها إلى مكبات القمامة"(6).

هذا وانتج العالم 381 مليون طن عام 2015م: يتم حالياً "تدوير9% فقط من النفايات البلاستيكية ويحرق 12%، ونحو79% منها تتراكم في المكبات البرية والبحرية، ويتسرب إلى البحر150 مليون طن، علماً بأنه: يتساقط من الهواء بين 29-280 حبيبة/ متر^2/اليوم"(7). فضلاً عن مساهمة حرق البلاستيك في تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري وتفيد التقارير الصادرة عام 2019م، أنه يطلق" 850 مليون طن من الكربون والغازات الدفيئة، والتي ارتفع من 1.34 مليار طن عام 2030م، إلى 56 مليار طن عام 2050م، ويتوقع أن تصل إلى 260 مليار طن عام 2100م، أي نسبة 50% من الكربون الأرضي"(8).

والعالم العربي : ينتج حوالي" 200 مليون طن من النفايات "البلدية" منها 50-60% عضوية وبلاستيكية، يتم تدوير نحو4% فقط أي1 مليون طن فقط، جلها من القوارير البلاستيكيةPET، والبولي ايثلين HDPE"(9). ويقدر استهلاك "الفرد العربي من أكياس البلاستيك حوالي40 كيلو جرام /فرد/ سنوياً، وهو يفوق متوسطه العالمي المقدر24

كيلوجرام/الفرد/ السنة، ويقدر متوسط مساهمة الدول العربية نحو 10% من النفايات البلاستيكية العالمية"(10).

وفي ليبيا: يعتمد انتاج البلاستيك على انتاج البوليمير وتصنيع البلاستيك من المواد البتروكيميائية اعتماد على مستخلصات النفط المحلي، ويتم انتاج" 60000 طن سنوياً من مادة البولي فينيل كلوريد في مصنع أبو كماش، ونحو80000 طن من البولي إيثيلين مرتفع الكثافة 80000 طن منخفض الكثافة، ويتم تعويض النقص باستيراد البوليميرات ومعالجتها في المصانع العامة ونحو 120 شركة كبرى و40 شركة متوسطة و60 شركة صغرى، لإنتاج "الأنابيب البلاستيكية، العبوات، الكابلات، اللوازم المنزلية، الفرش والبسط، نوافذ وأبواب PVC ...، وبلغ الإنتاج نحو125000 طن خلال 2010م"(11).

المخاطر المصاحبة للتلوث بالبلاستيك والملحقات البلاستيكية الغذائي: يقدر أن الفرد العادي بالعالم يبتلع نحو من" 200000 قطعة مايكرونية بلاستيكية في السنة عن طريق 90% منها من المياه المعبأة ومياه الصنابير، وأن 93% من البشر لديهم تسمم بولي بمادة البيسفينول"(12). وقد وجدت الألياف البلاستيكية في المياه المعبأة في الولايات المتحدة بأشهر شركات انتاجها، كما وجدت في مياه مرشحات وحدات التناضح العكسي المنزلية والصناعية، وتبين أن "الشخص الذي يشرب 2 لتر من المياه والمشروبات يبتلع معها3000 جزئي بلاستيكي/السنة يتراوح طولها 0.1-5.0 مليمتر"(13). وبعض الملحقات العضوية الثابتة " النانوية: تتسرب من مرشحات المياه ومادة "الفينيلA " السامة المصاحبة لحفظ وتعليب الأغذية وصناعة قواريرPVC والطلاءات بأنواعها والمبيدات الحشرية، والمنظفات..، وهذه الجزئيات الدقيقة غمرت كل المحيطات والأنهار والبحيرات والأمطار وشبكات التوزيع والصرف المنزلية والعامة والمياه الجوفية، ومن أهم مخاطرها المرضية: (صعوبة البلع، انسداد المسالك الهضمية، الشبع الكاذب، التهابات الأعصاب، عجز الكبد والكلى والغدد، تشوه الأجنة والأعضاء التناسلية، أمراض القلب والسكري، الشيخوخة المبكرة، نقل الملوثات والبكتيريا المصاحبة لها)"(14).

مشكلة البحث ومحفزاته:

أصبح البلاستيك جزءاً من حياتنا ومكوناً من مكونات سلسلة غذاءنا اليومية، ويتسلل إلى أجسادنا دون شعورنا بمخاطر تراكمه صحياً، ورغم ما يمتاز به من مزايا ظاهرية وعملية (كالخفة والشفافية وألوان براقة والشكل المقولب والمتنوع الاستخدام)، إلاّ أن عدم الوعي بجودته وخصائصه الصناعية والطرق الآمنة لاستخداماته يشكل خطراً محدقاً! بسبب احتمالية تفاعل وتحلل مكوناته من "البلميرات" الصناعية وتسربها إلى الأغذية والمشروبات

المحفوظة بها وتلويثها، حال عدم الالتزام بالضوابط الصحية ومعايير السلامة والجودة لاستخدام البلاستيك المناسب للاستخدام المناسب. وتتمحور فكرة البحث حول! إجراء مسح ميداني وحصر نوعيات "ماركات" قوارير المياه المعبأة المتداولة الواردة من خارجها حدودها والمصنعة داخل منطقة غريان، وإخضاعها للتحاليل المختبرية ثم البحث عن إجابات عن الأسئلة التالية: ما مدى النجاح في اختيار نوعية البلاستيك الآمن في صناعة قوارير المياه المتداولة؟ وما مدى التزام المصنعين بالمواصفات الصحية والآمنة لحفظ المياه بها؟ ما مدى مطابقة المياه للحد الأدنى الآمن للمعايير والمواصفات المحلية والعالمية؟ ما مدى وعي المستهلك بمخاطر استخدام المياه والأغذية المحفوظة بالبلاستيك بأمان؟ هل تبرز علامات نوع وجودة البلاستيك على القوارير بوضوح؟ هل يعي المستهلك أهمية الرموز ويحدد اختياراته اعتمادا عليها؟ هل يدرك المواطنون خطورة تكرار استخدام المواطنين للقوارير البلاستيكية لحفظ الأطعمة والسوائل عدة مرات الشائعة بحياتنا اليومية؟ ما مدى مساهمة القوارير البلاستيكية في تفاقم مظاهر التلوث بالمنطقة؟ ما مدى إمكانية الحد من كمية وحجم نفايات القوارير البلاستيكية؟ ما مدى إمكانية إعادة تدوير القوارير والحد من مظاهر بعثرتها وانتشارها وتشويه جمال البيئة والمحيط؟

أهمية وأهداف البحث:

1- حث المستخدمين على ضرورة التأكد من وضوح علامات وإشارات الجودة والأمان على القوارير، والابتعاد عن شراء الخالية منها.

2- بيان المخاطر الآجلة لتحلل المكونات والعناصر الكيميائية "البوليميرات" البلاستيكية وتراكم سمومها بأجسادنا عبر السلسلة الغذائية.

3- المساهمة في توعية المواطنين بمخاطر الاستخدام الواسع والمتكرر لقوارير البلاستيك لحفظ الأطعمة والزيوت والسوائل الغذائية.

4- نشر الوعي بمخاطر وسمّية عديد الأصناف البلاستيكية المتداولة بحياتنا، والحذر من التساهل في استخدام الرديء منها.

5- تحفيز المواطنين للحد من الانتشار الواسع لمظاهر التلوث بالقوارير البلاستيكية، وابتكار وسائل وطرق لتقليل أحجامها وأعدادها.

6- حث الجهات الحكومية والبلدية بضرورة تفعيل برامج فرز وإعادة تدوير القوارير والمنتجات البلاستيكية فهي موارد اقتصادية مهمه للغاية.

7- المساهمة في إبراز وتفعيل دور المختبرات ومعامل تحاليل المياه لمتابعة وإجراء التحاليل الدورية للكشف عن صلاحية مياه القوارير.

8- التوعية بمخاطر الأساليب التقليدية السائدة بنقل القوارير في سيارات مكشوفة وعرضها للبيع في أشعة الشمس لمسافات وفترات طويلة.

فرضيات البحث ومحفزاته:

. ما نسبة مطابقة مياه القوارير البلاستيكية المتداولة بالمنطقة للحد الأدنى الآمن للمعايير الليبية لمياه

الشرب وما المخاطر المحتملة.

. ما العلاقة النسبية بين الاستخدام الواسع لمياه القوارير شبه المقطرة والمنخفضة الأملاح وانتشار

الأوبئة والأمراض المعاصرة بالبلدية.

. ما نسبة العلاقة بين استخدام القوارير البلاستيكية الرديئة غير المطابقة لمواصفات الجودة، تلوث مياه الشرب المحفوظة بها.

. ما العلاقة بين خلو القوارير البلاستيكية من العلامات البارزة المميزة الآمنة عالمياً، وقصور الوعي بمخاطر استخدام غير الآمن منها.

. ما العلاقة النسبية بين الاستخدام الواسع للقوارير البلاستيكية في حياتنا، واحتمالية توطن وتفشي الأوبئة المسرطنة بالمنطقة.

. ما نسبة مصداقية الملصقات الورقية المتشابهة على القوارير وتضليل المستهلكين بصلاحيتها وأثره في تراكم المخاطر الصحية.

. ما العلاقة النسبية بين التساهل في تكرار استخدام القوارير البلاستيكية الشائع لأكثر من مرة، ومضاعفة المخاطر على المستهلكين.

. ما العلاقة الإحصائية بين صلاحية مياه الشرب المعبأة، وأساليب نقلها وتسويقها في أشعة الشمس المباشرة السائد وتفاقم المخاطر.

. ما نسبة العلاقة بين القصور في برامج جمع القوارير وإعادة تدويرها، ومساهمتها في مضاعفة حدة التلوث البيئي بالبلدية.

منهجية البحث:

تتمحور حول أهم الأساليب والطرق الممكن تسخيرها والاعتماد عليها لوصف والإلمام وتحليل جوانب الظاهرة المدروسة "المياه المعبأة" بمنطقة الدراسة، وتقييم مطابقة مياهها للحد الأدنى الآمن للمعايير والمواصفات الصحية الليبية، وإبراز مخاطرها وتأثيراتها على الصحة والبيئة ومنها:

أ – المنهج الوصفي : ويتم فيه تقصي البيانات والمعلومات حول المياه المعبأة ومياه المائدة والاطلاع على التقارير والدراسات السابقة ذات العلاقة باستخدامات القوارير البلاستيكية، والإلمام بالمعايير الصحية والضوابط والشروط الآمنة للاستخدام مياه الشرب المعبأة، والتوعية بأهمية اشهار معايير ومواصفات جودة العبوات البلاستيكية بأنواعها وخصائص مياهها وطباعتها بوضوح على سطحها وإبراز المخاطر الصحية والبيئية حال التساهل وإهمال نوع وجودة البلاستيك المخصص لحفظ مياه الشرب، فضلاً عن شروط نقلها وتخزينها وتناولها، وكذلك التنبيه بمخاطر كب تلك العبوات والحد من تلويثها للموارد البيئية والمحيط، وتشويه المظهر الطبيعي والجمال البيئي والذوق العام.

ب _ المنهج الميداني : وذلك بحصر المصانع القائمة على انتاج المياه المعبأة داخل المنطقة: الاطلاع على مصادر مياهها الأولية ومدى جودة أجهزة وتقنيات ومراحل الإنتاج والالتزام بالشروط الصحية والبيئية، وإجراء التحاليل الكيميائية والمكروبيولوجية الدورية في حينها ومدى مراقبتها واعتمادها من الجهات الرقابية الصحية والمختبرات المعتمدة رسمياً، فضلاً عن مدى وأهمية وضرورة إشهارها والإعلان عن المواصفات الصحية وإبرازها على قوارير وأكواب المياه بلغة واضحة وأماكن بارزة وواضحة على سطحها، وما أساليب وطرق الإنتاج المتبعة بالمصانع وسبل التسويق والحفظ الآمن، ومدى رغبة وطمأنينة المستهلك لاستهلاكها بأمان بما يحفظ صحة وسلامة المستهلك.

- **حصر أهم الأصناف التجارية و"ماركات" المياه المعبأة في القوارير البلاستيكية المتداولة داخل وخارج حدود المنطقة:** ومعاينة مدى مطابقة مياهها لمواصفات الإنتاج الصحية والبيئية، ومدى الالتزام بشروط العرض والنقل والتخزين والتناول المناسب، ومقابلة المختصين والمهنيين والاستفادة من خبراتهم في مجال انتاج واستخدام المياه المعبأة والاطلاع على طبيعة ومصادر جلب وتسويق المياه المعبأة ونوع البلاستيك لحفظها، ومخاطر نقلها المكشوف وتسويقها بالمتاجر وعرضها على الأرصفة في أشعة الشمس.

ج- المنهج العملي: وفيه تم اختيار وتحليل(5) عينات من مياه المعامل الخاصة المنتجة لمياه الشرب المعبأة داخل البلدية، وكذلك(10) عينات من أهم القوارير وأكواب المياه المعبأة "المائدة"

المتداولة المنتجة بداخلها أو المستجلبة من خارجها، وإخضاعها للتحليل المختبري ومعايرة خصائصها الكيميائية والمكروبيولوجية، قياساً على الحد الأدنى من المواصفات الليبية القياسية للمياه الصالحة للشرب المقدر(500ملليجرام/لتر)، وذلك باعتماد العلاقة النسبية (±) بينهما أيّ ((الفارق بين قيمة الحد الأدنى الآمن للمعايير الليبية وبين نتائج التحاليل مقسوماً على الحد الأدنى الآمن × 100)) قياساً على نسبة 100%. وليس الاعتماد على معايير(الحد الأقصى- الحد المسموح به): لتفادي تزايد الأخطار المهددة للصحة المصاحبة حال الاعتماد عليهما في تقييم مياه الشرب بالقوارير والعلب البلاستيكية! ثم بيان أهم العوامل المؤثرة في تلك الخصائص بكل مراحل (المعالجة، والتسويق، والاستهلاك)، وإبراز ما ينجم عن سوء حفظها في البلاستيك غير المطابق للمواصفات من مخاطر صحية متمثلة في توطين ونشر عديد الأمراض والأوبئة العضوية والفيروسية بالمنطقة، فضلاً عن أثرها في تلويث وإفساد عديد الموارد البيئية، ثم دورها السلبي في زيادة تكاليف الاستغلال والتشغيل والصيانة، ومن خلال تحليل الظاهرة سيتم صياغة النتائج بوضوح واقتراح الحلول والوسائل الفاعلة للحد منها، فضلاً عن التوعية بمعرفة مواصفات البلاستيك الآمن، وترشيد التعامل مع القوارير الفارغة والأكواب كمخلفات نافعة قابلة للتدوير والمعالجة فهي مواد نصف مصنعة وثمينة: لا يجب كبها بالعراء أو حرقها كنفايات وملوثات، بل إمكانية تدويرها والاستفادة منها من جديد وبأقل فاقد منها.

المفاهيم والمصطلحات الدلالية المستخدمة: المصدر(15) بتصرف.

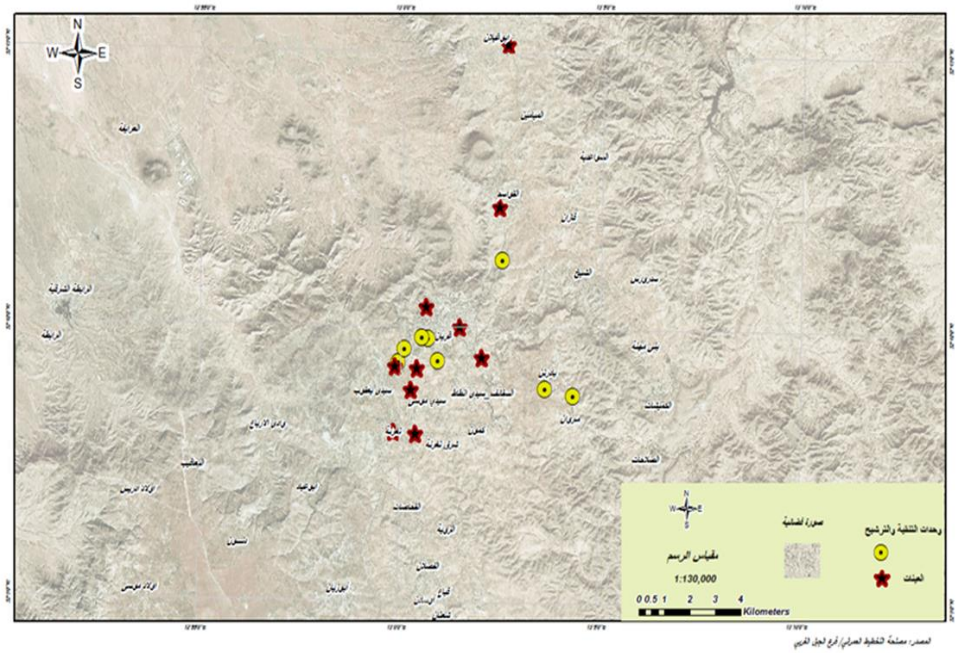
- **اللدائن:** مفردها " لَّدِنَة" وتعني المادة اللينة المرنة عضوية وغير عضوية القابلة للتشكيل الناتجة من مزج وتفاعل معقد بين عديد العناصر والمواد التخليقية كيميائياً، وتحسين خصائص المواد والتحكم في (المرونة- الخفة- التشكيل- اللون- الشفافية) في المواد البلاستيكية والنايلون.
- **البلاستيك**: "Plastic" أصلها كلمة Plastikos اليونانية: وتعني : المصبوب القابل للقولبة من البوليمرات والمونومرات، ويتكون من تفاعل سلسلة من الهيدروكربونات والمواد الكيميائية لتحسبن خصائص المواد، خفيفة وسهلة التشكيل والقولبة متعددة الأغراض.
- **البوليمرات والمونومرات:** توجد طبيعية في جسم الإنسان ممثلة في البروتينات والأحماض الأمينية البانية للخلايا الحية للكائنات المسمات "البولستيرين"، والبلميرات الطبيعية غير ضارة في حد ذاتها: لأنها خاملة، من نشأ وسكريات وسيليلوز الذرة والقمح وقصب السكر والبطاطس"

البلاستيك العضوي" القابل لا للتحلل بيولوجياً: ولكنها تصبح ضارة بعد تصنيعها في شكل "مونومر- "Monomer، أحادية الوحدة كالسيليولوز الطبيعي، والجلوكوز متعدد المصادر، وهي معتمدة حديثاً الصناعات البتروكيماوية. بأنواعه المقولبة والمصبوبة المختلفة كمبلمرات صناعية تتكون من سلاسل طويلة من الهيدروكربونات والتفاعلات الكيميائية المعقدة بين (الكربون، الهيدروجين، كلور، نيتروجين، ...)،

- **البولي ايثلين " تيريفثاليت** PET– PETE ": مادة من البلاستيك ناتجة من تفاعل مواد وعناصر عضوية وكيميائية معقدة، وهي مادة خفيفة وشفافة محدودة النفاذية مقاومة للحرارة والمذيبات العضوية وهي آمنة لحفظ وتخزين الأطعمة والمشروبات في الأحوال والظروف الطبيعية، متعددة الاستخدامات وأشهرها صناعة قوارير مياه الشرب ويرمز له أسفل العبوة الآمنة (برقم 2 داخل مثلث من الأسهم).
- **المايكرو بلاستيك:** قطع وحبيبات وألياف صغيرة قطرها بين 2-5 ملليمتر، متخلفة عن تفاعل وتحلل أدوات البلاستيك واللدائن بعد استعمالها كها: بفعل الظروف الطبيعية المناخية كالحرارة والرياح والأمطار، والميكانيكية كالتصادم والاحتكاك والاستخدامات المنزلية والصناعية للمواد البلاستيكية، وأخرى "ناناوية" دقيقة تسمى "الميكرودبريس" المتخلفة عن مواد التنظيف والمطهرات ومواد التجميل والمبيدات، وهي سامة وخطرة للغاية تهدد الصحة العامة وتفسد كل الموارد والمركبات البيئية.
- **التدوير:** إعادة فرز ومعالجة المنتجات البلاستيكية المستخدمة والاستفادة منها عديد المرات وبأقل فاقد، باعتبارها مواد خام جاهزة ونصف مصنعة وجزءاً مهماً من الموارد البيئية تجب المحافظة عليها والحد من أخطارها الملوثة المهددة للصحة والبيئة.
- **التلوث البلاستيكي :** عمّ كل الأوساط والمركبات والموارد البيئية وأصبحت جزءا لا يتجزأ من سلسلتنا الغذائية اليومية: ويقدر أن الفرد العادي منّا يبتلع نحو" 200000 قطعة ناناوية بلاستيكية/ سنوياً" من شرب المياه المعالجة ومياه الصنابير، فنحو 90% من مستخدميها بالعالم لديهم تسمم بولي بمادة "البيسفينول".
- **الرموز:** المثلث يعني أن المنتج قابل للتدوير، الرقم داخل المثلث يصف نوع البلاستيك، الحروف خارج المثلث اختصار لاسم ورمز البلاستيك، والواجب التأكد من وجودها بارزة وبوضوح بقعر القوارير، والحذر من استخدام الخالية منها لحفظ الأطعمة مطلقاً.

موقع منطقة الدراسة: داخل نطاق الحدود الإدارية المعتمدة لبلدية غريان للعام 2018م، المحصورة حدودها بين بلدية الجفارة شمالاً، وبلدية الشقيقة وفوار غني جنوباً، وبلدية ترهونة والعربان شرقاً، وبلدية الأصابعة وككله غرباً، وتقدر مساحتها بنحو"482.061 هكتاراً" "تقارير البلدية. وتنحصر فلكياً تقريباً بين:(خطي طول ⁴14 ،15 ،12 و ¹⁰10 ،10 ،13 E شرقاً / ودائرتي عرض: ⁵0 ،10 ،32 و ¹²32 ،20 ،32 N شمالاً). ومن خلال الشكل (1) يمكن بيان توزيع أهم مواضع وعينات معامل الإنتاج ووحدات التناضح العكسي التي تنتج وتسوق المياه المعبأة الخاصة بالمنطقة.

شكل (1) التوزيع الجغرافي لمواضع وعينات بعض وحدات التناضح المسوقة للمياه المعبأة وأهم المعامل المنتجة لها 2018-2019م.



المصدر: مؤسسة التخطيط العمراني، بلدية غريان، 2020م.

لمحة عن صناعة البلاستيك: المصدر(16) بتصرف:

البلاستيك: Plastic يصنع من المواد العضوية الأصل "كغاز الإيثلين-C_2H_4" وأشهره البوليثين المعتمد على عنصر الكربون المهم في تشكيل السلسلة من(النفط، غاز سليلوز، فحم، ملح....)، واستخلاص البوليميراتPolymers والتي تتشكل من وحدات أصغر من الكربون تسمى

المونومرات Monomers وبعمليات تفاعلية كيميائية تتولد منها أنواع عديدة مختلفة الخصائص القابلة للضغط والقولبة والصب والتشكيل لإنتاج مواد مهمة في كل جوانب حياتنا من القلم إلى الصاروخ، خلال مراحل منها:

1- **عملية التكسير:**Process cracking لاستخراج المونومرات من المواد الخام الهيدروكربونية وخاصة(النفط والغاز الطبيعي) بالمعالجة الكيميائية ومنها " الايثلين" ومشتقاته وإنتاج المونومرات الأساسية.

2- **إنتاج الراتنج:**Polymer Resin وتكوين البوليمرات: وهي كرات وحبيبات صغيرة، من خلال معالجة المونومرات بمثبطات اللهب الكيميائية والملوثات والأصباغ، واكسابه مزايا(الليونة، الصلابة، التشكيل، الشفافية، اللون..).

3- **المنتج النهائي:** يتم تسخين الراتنج وضغطه في قوالب فارغة بعدة طرق منها (الحقن، النفخ، البثق، حسب الطلب، ثم تبريده بالماء ليتصلب حسب الطلب

4- **الأنواع الآمنة وغير الآمنة للقوارير والعبوات البلاستيكية:** اعتمدت رابطة صناعة البلاستيك1988م، رمز مثلث الأسهم المتتابعة بأضلاعه وبداخله رقم الراتنج "الجودة" وأسفله الصنف " والتي يمكننا التعرف عليها من خلال الشكل(2).

شكل(2) شفرة الرموز المعتمدة لتصنيف جودة وأنواع البلاستيك الآمنة وغير الآمنة (RIC=Resin Intensification Coding)

المصدر: (17) ويمكن بيان خصائص هذه الأنواع ومخاطر تكرار استخداماتها لأكثر من مرة ومدى إمكانية تدويرها وذلك كالتالي: المصدر(18) بتصرف:

1- متعدد ايثيلين تريفتاليتPET-PETE: وهو آمن ويمتاز بالصلابة والشفافية والمتانة والعازل للرطوبة والغازات، ويستخدم في صناعة قوارير مياه الشرب والمشروبات الغازية والزبدة وحفظ الأطعمة والزيوت النباتية ومعاجين الأسنان والكريمات الطبية، وهو (قابل للتدوير لمرة واحدة) لإنتاج قطع غيار السيارات وأكياس تغليف مواد البناء وبعض الأدوات الرياضية والألعاب والملابس.

2- متعدد الايثلين عال الكثافة ورمزهHDPE : وهو آمن ويمتاز بالصلابة والمتانة ومقاوم أيضاً لتسرب الرطوبة والغازات وهو شبه شفاف أو معتم (ويمكن إعادة تدويره مرتين) لصناعة علب الشامبو علب حفظ زيوت السيارات وأكياس التسوق خزانات المياه حوافظ غذائية ألواح التقطيع أواني وأطباق أنابيب حاويات أكياس تغليف وتعبئة الحبوب منظفات مطهرات منزلية ولعب الأطفال سلال القمامة وصناديق تخزين.

3- متعدد كلوريد الفينيلV-PVC: وهو خطر للغاية وسام وهو متين وصلب ومرن وهو الأكثر استخداماً عالمياً ويستخدم في تغليف الأسلاك الكهربائية والمعدات الطبية وزيوت الطهو منظفات الزجاج حفظ الشامبو والمطهرات حفظ العصائر صناعة الأنابيب الأفلام الزيوت النباتية معاجين، وهو (صعب التدوير لاحتوائه على الكلور).

4- بولي ايثيلين منخفض الكثافةLDPE: وهو آمن ويستخدم لتغليف الأسلاك واللواصق والأغطية ألعاب الأطفال بطاطين ومعاطف أشرطة منع التسرب علب الآيس كريم أغطية الأواني الأكياس البلاستيكية الشفافة أكياس القمامة الأكواب الورقية قوارير التجميد أثاث ملابس سجاد أكياس حمل الخبز.... وهو (صعب التدوير).

5- بولي بروبلينPP: وهو أكثر أماناً لحفظ الأطعمة ودرجة انصهاره عالية وهو (صعب التدوير) ويستخدم لصناعة علب الدواء الأغلفة الشفافة علب العصير والكتشب حافظات الزبادي قوارير السوائل الساخنة والأدوات الزراعية كاشطات بلاستيكية إشارات المرور كوابل السيارات.

6- البوليسترينPS: وهو منخفض السمية ولكنه (صعب التدوير ونادر جداً) ويستخدم في صناعة أطباق حفظ اللحوم والبيض أطباق المطاعم لمرة واحدة المواد العازلة مفاتيح الكهرباء العبوات...

7- أصناف مختلفة بولي كربونات والنايلون FREE- OTHERS: لا يصلح للاستخدامات الغذائية من غير الأصناف الستة السابقة ويستخدم في صناعة أقراص DVD النظارات الشمسية الحافظات المقاومة للرصاص مكونات الحواسيب (لا يمكن تدويره أبداً).

المزايا العامة للبلاستك :

- منخفض التكلفة - خفيف ومرن ومتين - مقاوم للماء والكيماويات - عازل للكهرباء والرطوبة - مقاوم للصدأ - متعدد الألوان - عديم الرائحة - صعب الكسر - متعدد الاستخدامات - يمكن تدوير عديد منتجاته - يوفر مادة خام للطباعة الثلاثية خلوها من الطعم المعدني - انتاج ملابس وأحدية - صناعة أدوات أواني متعددة

العيوب العامة للبلاستيك:

- أبخرته سامة بحرقه - معمر وصعب التحلل - ملوث للموارد والبيئة - بحرقها تصدر غازات وروائح سامة وكريهة - لا يتحمل الحرارة - صعب الاصلاح - تسمم الأغذية بالعناصر الثقيلة السامة (رصاص، كادميوم، زئبق) المتحللة بها.

المخاطر الصحية للاستخدام القوارير والأواني البلاستيكية:

1- معظم قوارير المياه وأدوات حفظ وتغليف الأطعمة تصلح للاستخدام لمرة واحدة، وتكرار استعمالها يؤدي لتحلل الرصاص والزئبق والكادميوم المسرطنة بالأطعمة.

2- إهمال الرموز والعلامات وعدم وجودها على جسم القوارير البلاستيكية ذليل خطورتها وأنها مصنوعة من مواد كيميائية معقدة غير مصنفة فنحو50% تصلح لمرة واحدة.

3- الأصناف (5-4-2-1) آمنة على الصحة وحفظ الأطعمة وقابلة للتدوير، والأصناف (7-6-3) ضارة للغاية لها تأثير على الكُلى والكبد والعقم والسرطان.

4 - 80% من السكان لا يدركون تناولهم لنسب عالية من جزيئات البلاستيك المجهرية يومياً، المسببة لأمراض العظام والكبد والكلى والغدد والاجهاض ونقص المناعة واضطراب الأعصاب.

5- احتواء قوارير البلاستيك المخالفة للمعايير على مادة BPA- Bisphenol السامة المتحللة في مياه الشرب ذات الخطورة على الغدد والجهاز العصبي والكليتين.

6- تقادم المنتجات البلاستيكية وتعرضها للحرارة الشمسية والضوء والسوائل الساخنة والميكروويف يضاعف تركيز مادة "الأنتمونA" والفينول السامة بالأطعمة المحفوظة.

7- صعوبة تنظيف وعدم تطهير القوارير والأواني البلاستيكية المخصصة لجلب المياه للمنازل يجعلها بيئة مناسبة لنمو البكتيريا والفيروسات ما يضاعف المخاطر الصحية والممرضة.

8- ارتداء الأقمشة البلاستيكية المعادة التدوير من مادة "البولي يوريثان" الرخيصة يسبب التهاب الشعب الهوائية والرئة التهابات الجلد والعيون والسعال وضيق التنفس.

نصائح وإرشادات للاستعمال الآمن للقوارير والأواني البلاستيكية:

- ✓ - عدم تناول الأطعمة والمشروبات الساخنة المحفوظة بالقوارير والأواني البلاستيكية، فالحرارة تعمل على تحلل مكونات البلاستك المسرطنة.
- ✓ - التحذير من استخدام القوارير والأواني ذات الرموز(7-6-3) إلاّ لمرة واحدة أو إعادة تعبئتها، والتركيز على الأصناف الأمنة المعتمدة.
- ✓ - يجب ألاّ يتكرر استخدام القوارير والأواني وأطباق المطاعم لأكثر من مرة أو لمدة طويلة وخاصة الكبيرة الحجم20 لتر.

- ✓ - منع استخدام الأطعمة المحفوظة بالبلاستيك للأطفال والحوامل كالحليب والأجبان واللحوم.
- ✓ - عدم تسخين محتويات البلاستيك من الأطعمة والمشروبات في الميكروويف أو تغليف الأطعمة الساخنة قبل تبريدها.
- ✓ - الحد من تخزين وحفظ الزيوت والدهون بالبلاستيك لتفاعلها معها وتحللها فيها، واستبدالها بالأواني الزجاجية والخزفية الجيدة.
- ✓ - التقيد بالتحذيرات الخطرة من مادة "ثنائي الفينول BPA" المسرطنة في مكونات صناعة القوارير والأواني.

نتائج التحاليل الكيميائية لعينات مياه القوارير البلاستيكية ببلدية غريان 2020م:

الصعوبات والعراقيل التي واجهت البحث:

- ☒ عجز وعدم كفاءة وجاهزية جل مختبرات تحليل المياه "بالبلدية وفي طرابلس" لتحليل العينات المقترحة لتقادم الأجهزة والمشغلات.
- ☒ الاعتماد على المجهودات الذاتية الفردية للتجهيز لجمع العينات وعدم توفر وعدم صلاحية الأدوات والوسائل المناسبة.
- ☒ النقص الحاد في مستلزمات تحليل العينات في كل المعامل والمختبرات المركزية التي طلب الاستعانة بها في الكشف عن العينات.
- ☒ الاعتماد على العلاقات الشخصية للتنسيق مع المختبرات لأجراء تحاليل للعينات ما يحد من التزام المختبرات بإجرائها إدارياً.
- ☒ تزامن إجراء التحاليل مع الأزمات والحروب التي شهدتها المنطقة الغربية وما صحبها من انقطاع الطاقة الكهربائية والمحروقات.
- ☒ عجز مختبر مراقبة الأغذية عن إجراء التحاليل المقررة للبحث والاكتفاء بتحليل عنصرين فقط "بعد شهر" من تقديمها له.
- ☒ لم نتمكن من تحليل الخصائص المكروبيولوجية للعينات لعجز المختبرات المذكورة عن إجرائها وندرة وعدم صلاحية مواد الكشف بها.

أولاً. نتائج تحاليل عينات مياه قوارير معامل انتاج مياه الشرب ببلدية غريان:

تم حصر عدد(5) معامل لإنتاج مياه الشرب بالبلدية وهي(كريستال(1)، كريستال(2)، نبع الصلاحات، نبع الحياة، أكوا) ويرمز لها على التوالي(A1-A2-A3-A4-A5)، وهي وحدات متوسطة الحجم وتعتمد طريقة التناضح العكسي والشكل(3) يمثل نماذج منها: لمعالجة وتسويق المياه

الجوفية، المنتجة من الآبار الخاصة بالمواطنين، وهي تلك الآبار التي حفرها الخواص "بتراخيص زراعية"!

شكل (3) نماذج من معامل معالجة وإنتاج مياه شرب القوارير البلاستيكية ببلدية غريان 2020م.

المصدر: اعداد الباحث استناداً على صور ومشاهدات الجولة الميدانية.

ما يؤشر على عدم صلاحية مياهها للشرب مباشرة وتم تجاوز قوانين وتشريعات حضر" حفر الآبار" للحفاظ على المياه الجوفية النادرة وغير المتجددة، وتحت ضغط تفاقم الطلب وبالنظر لعجز الشبكة العامة " البلدية " عن توفير المياه اليومية للسكان سُمح للخواص للاستثمار في توفير وتسويق المياه والمضاربة بأسعارها التي شهدت ارتفاعاً ملحوظاً لاستغلال وتعويض النقص الحاد في المياه اليومية بالمنطقة، وهذه الآبار الضحلة لا يزيد عمق أغلبها "عن 100 متر، واحتمالية تلوثها بالكميات الضخمة واسعة الانتشار من مياه الصرف الصحي واردة للغاية والتي يتم التخلص منها بالطرق التقليدية "الآبار السوداء" الملازمة لأكثر من90% من منازل المنطقة"(19)، وللتحقق من فرضية مدى مطابقتها للحد الأدنى الآمن من المواصفات والمعايير الليبية ومدى احتمالية تلوثها، وتم بعلاقات إدارية وشخصية الاتصال بعديد المختبرات ومنها(المختبر المركزي لتحليل المياه بتاجوراء- ومختبر الهيئة العامة للمياه جنزور- مختبر معهد النفط- مختبر النهر الصناعي..) ولم نفلح: لاعتذارها جميعاً عن قبول العينات ولعجزها الحاد في الإمكانيات المهنية والأجهزة وعينات الكشف بأنواعها..!! ولاح الأمل أخيراً بقبول تحليل العينات

بمختبر (الهيئة العامة لمراقبة الأغذية- طرابلس) 20-7-2020م، حيث تم أخذ(5) عينات من مياه معامل انتاج وتسويق مياه الشرب، وتم الالتزام التام بضوابط المحافظة على العينات، (قصد الكشف على جميع العناصر والأملاح الكيميائية والمكروبيولوجية)، وللأسف وبعد الانتظار لشهر كامل لم يتم الكشف إلاّ على عنصري " مجموع الأملاح الذائبة الكلية (TDS) وعنصر الموصلية الكهربائية (E.cond)" فقط من الخصائص الكيميائية والتي سنعتمد عليها كمؤشر عام لمعرفة خصائص العينات المقترحة وذلك لعلاقتها الوثيقة بتفاعل وتركيزات العناصر الكيميائية الأخرى بمياه العينات، وتعد دليلاً ومؤشراً مهماً للحكم على صلاحية مياه الشرب: وستتم مناقشتها على النحو التالي:-

❖ **مجموع الأملاح الذائبة الكلية (Total Dissolved Solids - TDS):**

تعني "مجموع العناصر والمركبات العضوية وغير العضوية الذائبة في الماء ذوباناً حقيقياً والتي تبقى في الماء حتى بعد عمليات الترشيح وأهمها الأملاح المتأينة في محلول المياه كالكاتيونات الموجبة Cations كالصوديوم والكالسيوم والماغنيسيوم والبوتاسيوم(Na^{++} ، Ca^{++} ، Mg^{++}) والأنيونات السالبة كالكلوريدات والكبريتات والكربونات والبيكربونات والنترات anions (Hco_3^-، SO_4^-، El^-، NO_3، CO_3)، وتقاس بوحدة "النسبة المئوية % - أو الجزء في المليون mg\L – ppm !! حيث: 1%=1000 جزء في المليون"(20)، والتي اتفقت جل جهات الرقابة الصحية العالمية والمحلية على أن الحدود القصوى لتركيز الأملاح الذائبة الكلية وفي أسواء الظروف: يجب ألاّ يزيد عن" 1500 ملغم/لتر، والحد الأدنى الآمن 500 ملغم/لتر، علماً بأن الماء يصبح غير مستساغاً عند بلوغ تركيزها 600 ملغم/لتر، وهي الأوفر انتشارا في المياه الجوفية الطبيعية"(21). ويزداد تركيزها في المياه الجوفية! لطول بقاء المياه في الصخور لفترات طويلة وتحلل عناصرها فيها، علماً بأنه كلما كانت تركيزاتها قليلة بماء الشرب كانت تلك المياه أفضل للاستهلاك البشري وخاصة بتركيزات الحد الأدنى الآمن 500ملغم/لتر، وعادة لا تزيد أعلى تركيزاتها في المياه الجوفية العادية عن"1 مليجرام/ لتر، بينما تركيزاتها في المياه المالحة الجوفية ومياه البحار شبه المغلقة قد تفوق 300000 مليجرام/ لتر"(22)، ويمثل **عنصر الصوديوم Na^+**:- والذي يقدر تركيزه في مياه الأمطار "بأقل من0.2 ملج/لتر، بينما تركيزه في مياه السواحل والخزانات الملوثة بنحو4 ملج/لتر"(23). **أما الكالسيوم Ca^{++}**:- العنصر الأوسع والأهم انتشاراً في المياه الجوفية العالمية والمحلية ويوجد على هيئة(كربونات، بيكربونات، كبريتات)، وهي المحددة لدرجة "عسر المياه الكلي والمؤقت"، باعتبارها المركب الرئيسي للصخور الرسوبية الخازنة للمياه بالمنطقة، **أما البوتاسيوم k^+**:- المصاحب عادة للصخور النارية ويقدر تركيزه في مياه الأمطار والمياه العادية

بنحو"10-12 ملج/لتر"(24)، بينما يرتفع التركيز في الماء المالح بنحو 25-75 ألف ملج/لتر"(25)، وهو شديد الذوبان في المياه وتمتصه النباتات بشدة، في حين يشكل **الماغنيسيوم Ca^{++}:-** في مياه الأمطار"0.8–10ملج/لتر، وفي المياه المالحة قد يصل تركيز الكلوريد نحو19000 ملج/لتر"(26)، وعموماً يتباين تركيز مجموع الأملاح الذائبة نسبياً حسب (الصخور الحاوية، نوع المعدن، زمن التخزين، المناخ والحرارة، الضغط، نسبة ثاني أكسيد الكربون)، وحيث أن: عنصري الكالسيوم والماغنسيوم الأكثر انتشاراً في صخور القشرة الأرضية الخازنة للمياه وبنسبة تركيز تقدر بنحو" 50000- 25000 ملج/لتر على التوالي"(27)، وهي الأصل في ظاهرة العسر المؤقت للمياه بالكربونات ($CaCO_3$ -Carbonate Hardness) والتي تحتاج للغليان لكي تترسب ويتم التخلص منها، وكذلك العسر الدائم وهو عسر الكبريتات والسيلكا وأملاح المعادن الثقيلة (Non- Carbonate Hardness)! والتي لا تترسب أثناء الغليان، وتعد تركيزاتها الصحية المناسبة في مياه الشرب اليومية ضرورية للغاية: فهي من المكونات الرئيسية للخلايا والعظام والأسنان: فالشخص البالغ "يحتاج يومياً 1000 ملجم/ يومياً من الكالسيوم و200 ملجم/يومياً من الماغنيسيوم وهما الحد الأدنى لكي تعمل الأجهزة الحيوية الجسمية بصورة طبيعية جلها من مياه الشرب"(28)، لذلك فالماء الذي تقل فيه تركيزات هذه الأملاح كالماء النقي المقطر وشبه المقطر(Pure-Water Constants) لا يناسب شرب الانسان ويمثل خطورة بالغة على صحته!! فهذا الماء شبه المقطر: له القدرة الكبيرة على إذابة كل الأملاح (Salt-Leaching) من خلايا جسم الانسان كالصوديوم والبوتاسيوم: ما يعرض الانسان: "لانخفاض كبير في ضغط الدم، ولنوبات هبوط الدورة الدموية وعجز وظائف القلب والمخ وتآكل الأغشية الداخلية للمسالك البولية والكُلى والمثانة والقلب وهشاشة العظام وضمور الكُلى والعضلات واضطرابات الجهاز الهضمي"(29)، ما يستوجب بالضرورة!! تعويض النقص الحاد منها في مياه الشرب المنتجة بمعامل انتاج المياه بطريقة "التناضح العكسي" بمنطقة الدراسة، والتي تعاني عجزاً حاداً في نسبة تركيزاتها قياساً على الحد الأدنى الآمن للمعايير والمواصفات الصحية الليبية، مثل ما يتم اعتماده في محطات تحلية مياه البحر التي تنتج مياه شبه مقطرة، حيث يتم إضافة محلول لبن الجير" هيدروكسيد الكالسيوم " بالقدر المناسب بحيث لا يقل عن 100 ملجم/لتر، وتوعية السكان بتناول أقراص ومحاليل كلوريد الصوديوم"(30)، ناهيك عن مخاطره البيئية فالماء شبه المقطر يهاجم المعادن بأنواعها في شبكات المياه والأجهزة والأدوات المعدنية العامة والمنزلية ويساهم في تآكلها واهترائها: ما يستلزم إضافة كربونات الكالسيوم إلى المياه لتشكيل طبقة

كلسية على سطوحها الداخلية لحمايتها ومقاومة الصدأ والتآكل، والحد من تكاليف الإنتاج والصيانة وصون وإطالة عمر الموارد.

التحليل والمناقشة:

مجموع الأملاح الذائبة في قوارير مياه الشرب المنتجة بمعامل التناضح العكسي في "بلدية غريان ": بتحليل النتائج تبين أنّ: العينات تسجل تناقصاً حاد وخطيراً في نسبة تركيزات المعادن والأملاح الضرورية سالفة الذكر، قياساً على الحد الأدنى الآمن للمواصفات الصحية الليبية، وتكمن الخطورة هنا في استخلاص وانخفاض تركيز هذه الأملاح بفعل طريقة التناضح العكسي في معالجتها: فمن خلال مناقشة وتحليل البيانات الواردة في الجدول(1) والشكل(4): يمكننا تبين النسبة المئوية للزيادة أو النقص(±) في التركيزات قياساً على الحد الأدنى الآمن للمعايير الليبية وبيان المخاطر الصحية والبيئية المصاحبة لها، حيث تسجل عينات معامل(A1-A2-A3-A4)، نسب عجز سالبة وحادة في الأملاح والمعادن الضرورية قياساً على الحد الأدنى الآمن قدرها(-88.6%، -84.2%، -80.8%، -83.6%) على التوالي، وتزداد حدة التناقص السالب في الأملاح الضرورية في عينة المعمل(A5) والتي تسجل نسبة عجز سالبة قدرها(-95.6%)عن الحد الأدنى الآمن، كما أن المتوسط العام لتركيز الأملاح الذائبة يسجل مؤشراً سلبياً خطيراً للغاية قدره (-86.56%) ويشكل ذلك تهديداً لصحة المستهلكين حال الاستمرار في شرب مياه هذه المعامل دون رقابة صحية ودون معالجة وبلا موازنة للمعايير الاسترشادية المحلية والعالمية ويؤيد ذلك: ما ورد في نتائج المسح الميداني الذي يؤكد أنّ نسبة " 100% من أصحاب المعامل المذكورة بأنهم: يعمدون إلى التحكم في تخفيض نسبة تركيز مجموع الأملاح الذائبة الكلية بالمعامل دون 100 مليجرام/لتر، وبالاعتماد على القياس المباشر بالجهاز الإلكتروني اليدوي " التقليدي "

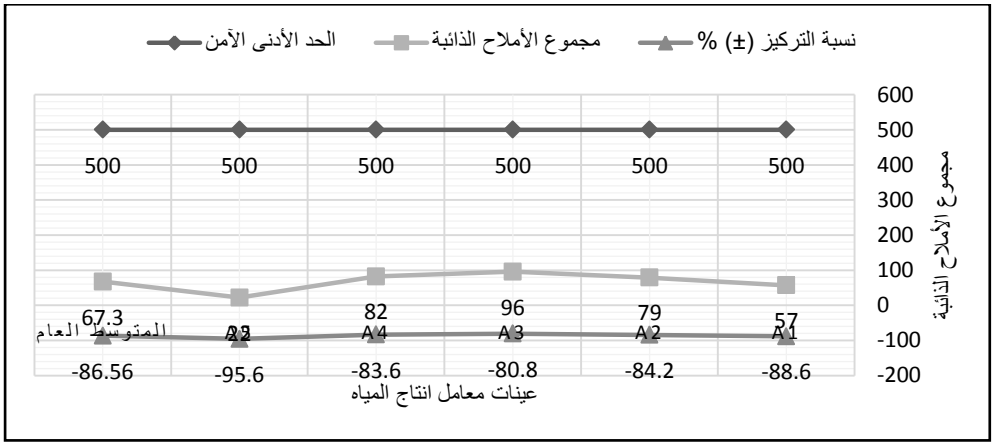
جدول (1) كمية ونسبة العجز والمتوسط العام "السالب" في تركيز الأملاح الذائبة الكلية (TDS) في عينات قوارير مياه معامل انتاج مياه الشرب بغريان 2020م.

العينات	A1	A2	A3	A4	A5	المتوسط العام
الحد الأدنى الآمن	500	500	500	500	500	500
مجموع الأملاح الذائبة	57	79	96	82	22	67.3
نسبة التركيز (±) %	- 88.6	- 84.2	- 80.8	- 83.6	- 95.6	- 86.56

المصدر: اعداد الباحث استناداً على تحاليل نتائج العينات. (مختبر المياه – بالهيئة العامة لرقابة الأغذية – طرابلس 2020م).

الوحيد المعتمد بالمعامل "(استمارة الاستبانة)، وذلك لإنتاج مياه شرب خفيفة للغاية ومستساغة لإغراء المستهلكين والتجار والمؤسسات بقبولها وتسويقها، اعتماداً على الاعتقاد الخاطئ السائد بالمجتمع القاضي بالحكم على صلاحية مياه الشرب من خلال (الطعم واللون والرائحة) الظاهري دون الاهتمام بنسبة تركيز الأملاح والمعادن الضرورية الفعلية، وعدم تعويض النقص الحاد فيها، إضافة إلى عدم الثقة والتشكيك في صحة ما يرد في الملصقات غير المعتمدة من جهات الرقابة الصحية المختصة على سطوح القوارير والخاصة بتوصيف نسب تركيز المعادن والأملاح بمياه الشرب المنتجة بهذه المعامل، والجهل العام بمخاطر ذلك يفاقم المخاطر الصحية ويهدد صحة المستهلكين بانتشار وتوطن عديد الأمراض والأوبئة سالفة الذكر، ما يحتم تدخل الجهات الرقابية والصحية بالبلدية وإلزام أصحاب المعامل بضرورة موازنة العناصر وتعويض النقص وفق المعايير الاسترشادية والمواصفات الصحية الليبية والعالمية، وتكثيف حملات التوعية للمستهلكين بالمخاطر الصحية المحتملة حال الاستمرار في استهلاكها القائم دون معالجة.

شكل (4) المتوسط العام وكمية ونسبة العجز "السالب" في تركيز أملاح الذائبة الكلية (TDS) في عينات معامل انتاج قوارير مياه الشرب بغريان 2020م.



المصدر: اعداد الباحث استناداً على تحاليل نتائج العينات. (مختبر المياه – بالهيئة العامة لرقابة الأغذية – طرابلس 2020م).

ب - **الموصلية الكهربائية:(Electrical Conductivity - EC)**: تعرف هذه الخاصية بأنها "مقدرة الماء على توصيل التيار الكهربائي"(31)، وترتبط هذه القدرة بدرجة كبيرة على تركيز الأيونات في المحلول، وتقاس عادة بوحدة (ملليموز/سم = m.mhos\cm)، وهي أحد أهم الطرق لمعرفة درجة تركيز ومجموع المواد الصلبة الذائبة الكلية ذوباناً حقيقياً، وهي تتأثر بعاملي: درجة تبادل

ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وتصحيح تحلله ثم درجة تركيز المعادن" التمعدن" في حرارة 25مْ، وهي من المؤشرات المهمة أيضاً لقياس درجة العسرة المؤقتة والدائمة وكمية الأملاح بمياه الشرب ذات المصادر الجوفية الغنية بكربونات وكبريتات الكالسيوم والماغنيسيوم، ويبرز أثر تركيزها الزائد في مياه الشرب في ظهور أعراض مرضية مشابهة للأمراض الناجمة عن ما سبق الإشارة إليه جراء شرب مياه تنخفض فيها تركيزات TDS إلى حدود، ويكمن الخطر هنا في انخفاض مؤشرات الموصلية الكهربائية بسبب استخلاص النسبة الأكبر من الأملاح الضرورية بطريقة التناضح العكسي المتبعة في معامل انتاج مياه الشرب بالبلدية شبه المقطر، والذي يرتبط بتفشي وتوطن أمراض خطرة للغاية ومنها: هبوط ضغط الدم عجز وضمور الكُلى والمخ والاضطرابات العصبية وهشاشة العظام....فضلاً عن تغير طعم المياه والأغذية! ما يعني عدم ملاءمتها للشرب والطهو والغسيل وإنتاج البخار في العمليات الصناعية وزيادة تكاليف الإنتاج والصيانة.

ومن خلال نتائج تحاليل العينات الواردة بالجدول رقم(2) والشكل رقم(5) تتضح نسبة الانخفاض السالبة في تركيز الأملاح والعناصر الضرورية في مياه الشرب المنتجة بالمعامل الخاصة لإنتاج وتسويق مياه الشرب بالبلدية: ما يترتب علية انخفاض في

جدول(2) كمية ونسبة العجز والمتوسط العام "السالب" في تركيز عنصر الموصلية الكهربائية في عينات مياه الشرب بمعامل انتاجها بغريان 2020م.

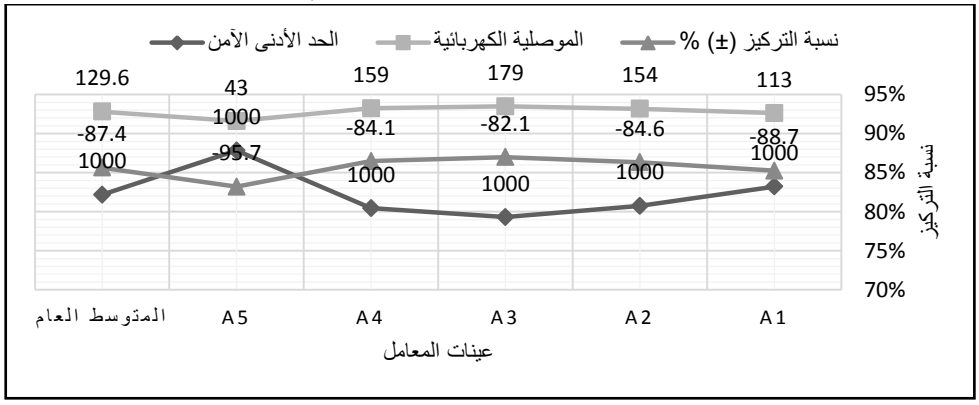
العينات	A1	A2	A3	A4	A5	المتوسط العام
الحد الأدنى الآمن	1000	1000	1000	1000	1000	1000
الموصلية الكهربائية	113	154	179	159	43	129.6
نسبة التركيز (±) %	88.7-	84.6-	82.1-	84.1-	95.7-	87.04-

المصدر: اعداد الباحث استناداً على تحاليل نتائج العينات. (مختبر المياه – بالهيئة العامة لرقابة الأغذية – طرابلس 2020م)

مؤشرات الموصلية الكهربائي لمياه الشرب حيث تسجل معامل (A1-A2-A3-A4)، نسبة انخفاض سالبة قدرها(-88.7، -84.1، -82.1، -84.1%) على التوالي، بينما تسجل عينة معمل A5)) نسبة انخفاض حرجة للغاية قدرها (-95.7%)، قياساً على الحد الأدنى الآمن المقرر في المواصفات القياسية الليبية المقدر (500 ملغرام/لتر)، كما أن المتوسط العام يسجل نسبة عجز في العناصر الضرورية ومؤشر الموصلية قدرها (-87.04%(وهو مؤشر خطير للغاية على صحة المستخدمين.

ما يحتم بالضرورة اتخاذ التدابير الصحية العاجلة من الجهات المسؤولة الصحية والرقابية، وإلزام أصحاب المعامل بتركيب أجهزة التحكم بموازنة الأملاح وتعويض النقص الحاد فيها: قبل تسويق المياه المنتجة للمستهلكين، وتدعيم ونشر الوعي العام بمخاطر الاستمرار في شربها دون معايرتها بالمعايير الاسترشادية على الصحة العامة وموارد الاستهلاك بأنواعها.

شكل (5) كمية ونسبة والمتوسط العام "السالب" في تركيز عنصر الموصلية الكهربائية في عينات مياه معامل انتاج مياه الشرب بغريان 2020م.



المصدر: اعداد الباحث استناداً على تحاليل نتائج العينات. (مختبر المياه – بالهيئة العامة لرقابة الأغذية – طرابلس 2020م).

ج – مظاهر العجز في مواصفات جودة قوارير مياه الشرب المنتجة بمعامل انتاج مياه الشرب بغريان2020م:

كما اسلفنا تخضع القوارير البلاستيكية المخصصة لتخزين وبيع مياه الشرب لعديد المواصفات الواجب توفرها بنوع البلاستيك الآمن والمناسب لتخزين مياه الشرب، ومن أشهر تلك الأنواع الآمنة (PET-PETE-1) (HDPE-2)(PP-5) سالفة الذكر، وبمطابقة ذلك مع القوارير المستخدمة لتسويق مياه المعامل بالبلدية، تبين أنها لا تلتزم بمعايير السلامة الصحية وتتهاون في استخدام أنواع من قوارير البلاستيك التجاري المستورد الرديء أو التي يتم صنعها محلياً من مواد خام رخيصة وغير مطابقة للشروط الصحية وغير قابلة للتدوير، واحتمالية تحلل عناصرها الكيميائية السامة والمسرطنة إلى ماء الشرب واردة للغاية، ومن خلال والجدول(3): يمكن ملاحظة تهاون المعامل في استخدام البلاستيك المناسب، ما يعرض المستهلكين لمخاطر نشر وتوطين عديد الأوبئة والأمراض.

جدول (3) نماذج مخالفة مواصفات وجودة القوارير البلاستيكية المخصصة لحفظوتسويق مياه الشرب المنتجة بمعامل انتاج المياه ببلدية غريان 2020م

العلامة التجارية	كريستال A1(1)	كريستال A2(2)	نبع الصلاحات A3	نبع الحياة A4	أكوا A5
موقع الإنتاج	القواسم	غريان	الصلاحات	ابوغيلان	بن مهنا
علامات جودة بلاستيك العلبة المثلث ورقمه ورمزه	غير واضح	غير واضح	غير واضح	لا يوجد	لا يوجد
كود التسويق المعتمد على البلاستيك	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد
نوع المعالجة المعلن بالملصق	اوزون	اوزون	اوزون	لا يوجد	اكسجين-اوزون
لون بلاستيك القارورة	شفاف	شفاف	شفاف	أزرق	أزرق
ختم مختبر جودة معتمد صحياً	بلا	بلا	بلا	بلا	بلا
تاريخ الإنتاج ومدة الصلاحية	بلا	بلا	بلا	بلا	ملصق
تشابه بيانات الملصقات الدعائية للمعايير	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم
مواصفات الليونة والصلابة	خفيف للغاية	خفيف للغاية	خفيف للغاية	خفيف للغاية	خفيف للغاية
منتفخة وتحدث صفيراً خفيفاً عند الفتح	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم
مجموعة الأملاح الذائبة TDS	100-80	100-80	100-50	90-40	100-30

المصدر: اعداد الباحث استنادا على مشاهدات المسح الميداني.

ويتبين أن: 60% من القوارير لا تظهر عليها علامات(المثلث+ رقم ورمز البلاستيك) بشكل بارز، وأن 40% منها تخلو تماماً منها: ما يشكك في جودة خاماتها وصلاحية مياهها. كما وأن 100% من القوارير لا تعتمد رمز(كود) التسويق المعتمد محلياً والذي يجب أن يكون مطبوعاً وبارزاً على سطح البلاستيك نفسه وليس الملصق، ورغم أن 100% يحمل شعار المعالجة بالأوزون: إلاّ أنها تعتمد في الحقيقة على أنبوبة الأشعة فوق البنفسجية غير الفاعلة، ولتخفيف تسرب الأشعة الشمسية والضوء يلتزم 40% منها فقط على اللون الأزرق، بينما 60% يعتمد البلاستيك الشفاف الذي يسمح بمرورها ما يغير ويفسد خصائص ماء الشرب، كما وأن 100% من القوارير لا تحمل ختم اعتماد الجودة من أية هيئة أو مختبر علمي مخول بالجودة المحلية والعالمية. ويزداد الأمر خطورة إذا علمنا أن 90% من القوارير يخلو من إشهار تاريخ الإنتاج وتاريخ الصلاحية، ويظهر في10% منها مطبوعاً يدوياً على الملصق، كما تحمل 100% تشابها كبيراً

في بيانات تركيز العناصر بالملصقات الدعائية غير المطابقة للمعايير الفعلية، فضلاً عن أنّ 100% يصنع من خامات بلاستيكية تجارية رخيصة لا تحقق صلابة ومرونة البلاستيك الجيد، فالقوارير سهلة الثني وتحدث فرقعة وخشخشة بتحريكها والضغط عليها: علما بأن 100% يستخدم إعلانات دعائية لاستهواء وتضليل المستهلكين أمثال(غنية بالمعادن، مياه صافية نقية، معدني طبيعي، صالحة لمدة سنة، تحفظ بعيدة عن الحرارة وأشعة الشمس..)، وهي إشهارات دعائية على ملصق العبوة لا على البلاستيك!! وفي الواقع المشاهد لا يتم الالتزام بها أثناء عمليات (التصنيع والتسويق والتخزين والاستهلاك)، حيث تنقل في سيارات مكشوفة في حرارة تفوق 40مْ ولمسافات وأزمان طويلة وتعرض للبيع على الأرصفة كذلك: ما يساهم في إفساد خصائص المياه وتحلل مكونات البلاستيك المسرطنة به، كما أنّ 100% منها منتفخة وتحدث صفيراً خفيفاً عند الفتح يؤشر لحدوث غازات وتفاعلات بكتيرية خطرة،100% منها تسجل أقل من 100مليجرام/لتر أيّ مياه شبه مقطرة خطرة: ما يستوجب إخضاعها للرقابة وإلزام المنتجين والباعة بالتقيد بمعايير جودة القوارير والبلاستيك الآمن لصناعتها، وتكثيف حملات التوعية المجتمعية الشاملة بهذه المخاطر، والحد من مضاعفاتها وتهديدها لصحة المستهلكين.

ثانياً - نتائج تحاليل عينات مياه الشرب المعبأة بالقوارير البلاستيكية " مياه المائدة المتداولة بالبلدية 2020م:

وتعني عشرات الأصناف "الماركات " من القوارير والأكواب البلاستيكية المنتجة محلياً أو المستوردة المتداولة المباعة بالبلدية: عبر الأسواق المجمعة ومتاجر المواد الغذائية والمطاعم والمقاهي، ويزداد قبول المواطنين على استهلاكها في المناسبات الاجتماعية، جلها من (القوارير والأكواب سعة 2.50 جرام/لتر- أو الكبيرة سعة 7 لتر)، وتم اختيار عدد (10) عينات من أشهرها والأكثر تداولاً بين المستهلكين ومنها ماركات:(دجلة B1، الساقي B2، الفيحاء B3، الصافية B4، الغيران B5، المبروك B6، مياه ليبيا B7، المائدة B8، السلام B9، النبع الجبلي B10)، وكما اسلفنا لم نتمكن من تحليل العناصر الكيميائية كافة في أيّ من المختبرات سالفة الذكر، ولم نتحصل إلاّ على نتائج تحليل عنصرين فقط :(مجموع الأملاح الذائبة الكلية TDS، والموصلية الكهربائية)، وهما مؤشران مهمان لوصف خصائص المياه الصالحة للشرب فهما محصلة لنسبة تركيز الأملاح.

❖ **التحليل والمناقشة:**

أ- مجموع الأملاح الذائبة الكلية في مياه الشرب بالقوارير البلاستيكية المتداولة بالبلدية(TDS -Total Dissolved Solids):

من خلال بيانات الجدول (4) والشكل(6) يمكننا التعرف على نسب التركيزات الحادة "السالبة " للعناصر والأملاح الضرورية للصحة في مياه الشرب المعبأة المتداولة بالمنطقة، وتبين نسبة الانخفاض في تركيزات الأملاح: قياساً على الحد الأدنى الآمن بالمعايير الليبية المقدر(500 مليجرام/لتر)، حيث يتبين أن: نسبة التركيزات السالبة في مياه قوارير مياه الشرب المتداولة أنّ: قوارير العلامات التجارية "الماركات"(B9-B6-B4-B2-B1) تسجل نسب تناقص حادة في مجموع الأملاح الكلية قدرها على التوالي(-87، -86.2، -88.2، -83.2، -89.8%)، وهي مؤشرات خطرة تشير إلى تناقص نسبة الأملاح الضرورية للصحة ويهدد مستهلكي هذه المياه بأوبئة وأمراض عاجلة أو آجلة، بينما تسجل عينات مياه القوارير بالعلامات التجارية(-B10، -B8، -B7، -B5، -B3) على التوالي، نسب تناقص سالبة أشد قدرها(-93.2، -94، -96.6، -91.4، -96.4 %)، ما يؤشر على قرب معاييرها من الماء المقطر شديد الخطورة على صحة مستخدميها كونها تمتص الأملاح من الأعضاء الجسمية ويسبب!! هبوطاً في ضغط الدم واضطراباً في الدورة الدموية وعمليات المخ والأعصاب وتآكل أغشية المسالك البولية وخمول وعجز الكُلى وضعف العمليات الحيوية والأيض: ما يبرر عدم صلاحيتها للشرب الآدمي بالمعايير الحالية ودون موازنة وتعويض العناصر.

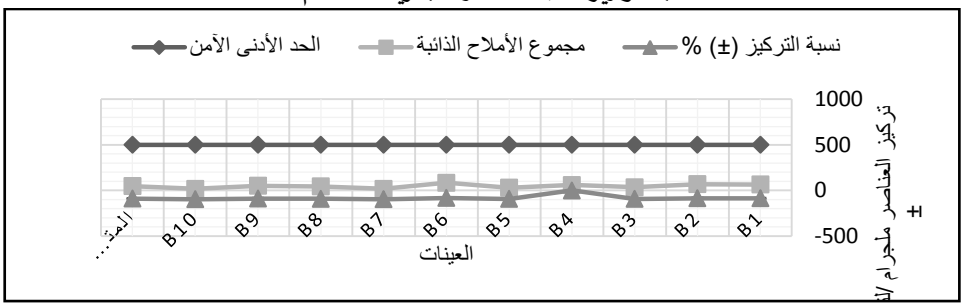
جدول (4) كمية ونسبة العجز والمتوسط العام "السالب" في تركيز الأملاح الذائبة الكلية (TDS) في عينات مياه الشرب بالقوارير البلاستيكية المعبأة المتداولة ببلدية غريان 2020م.

العينات	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	المتوسط العام
الحد الأدنى الآمن	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
مجموع الأملاح الذائبة	65	69	34	59	30	84	17	43	51	18	47
نسبة التركيز (±) %	-87	-86.2	-93.2	-88,2	-94	-83.2	-96.6	-91.4	-89.8	-96.4	-90.6

المصدر: اعداد الباحث استنادا على نتائج تحليل العينات (مختبر الرقابة على الأغذية-طرابلس).

ما يستوجب بالضرورة الملحة تحفيز الجهات الرسمية الرقابية والصحية بالبلدية للحد من تداولها الحالي دون اخضاعها للمعايرة ومطابقة المواصفات القياسية الصحية، فضلاً عن إجبار المنتجين على تركيب أجهزة موازنة العناصر وتعويض العجز فيها.

شكل(6) كمية ونسبة والمتوسط العام "السالب" في تركيز الأملاح الذائبة الكلية في عينات مياه الشرب بالقوارير المعبأة المتداولة بغريان 2020م.



المصدر: اعداد الباحث استنادا على نتائج تحليل العينات (مختبر الرقابة على الأغذية-طرابلس).

ب - الموصلية الكهربائية في مياه الشرب بالقوارير المعبأة المتداولة بالبلدية:(E.C-Electrical Conductivity)

تعني "مقدرة الماء على توصيل التيار الكهربائي" (رفيدة، ص32) وهي تزداد بزيادة تركيزاتها وتنخفض بانخفاضها، وترتبط هذه الخاصية بنسبة تركيز الأيونات في المحلول المائي، وتحدد بوحدة (ملموز/سم =m.mhos\cm)، وهي أحد أهم الأساليب والمؤشرات للكشف عن صلاحية مياه الشرب ودرجة تركيز الأيونات والأملاح الصلبة الذائبة الكلية ذوباناً حقيقياً فيها، كما أنها معياراً لمعرفة تركيز ثاني أكسيد الكربون (CO2) وتصحيح تحلله، ثم بيان درجة تركيز المعادن" التمعدن" في حرارة 25مْ، وكذلك قياس درجة العسرة المؤقتة والدائمة وكمية الأملاح بمياه الشرب ذات المصادر الجوفية الغنية بكربونات وكبريتات الكالسيوم والماغنيسيوم، وبقدر حجم المخاطر المصاحبة للزيادة في تركيزها الزائد في مياه الشرب والتي تصاحب ظهور أعراض مرضية مشابهة للأمراض الناجمة عن ما "سبق الإشارة إليه" جراء شرب مياه ذات تركيزات عالية منTDS، إلاّ أن الخطر الحقيقي هنا يكمن في: انخفاض مؤشرات الموصلية الكهربائية في عينات مياه الشرب المعبأة! بسبب استخلاص النسبة الأكبر من الأملاح الضرورية بطريقة التناضح العكسي المتبعة في معالجة وانتاج مياه شرب القوارير بالبلدية أو المستوردة من خارجها، والتي تساهم بحدة في تفشي وتوطن أمراض خطرة للغاية ومنها: هبوط ضغط الدم وعجز وضمور الكُلى والمخ والاضطرابات العصبية وهشاشة العظام وعسر الهضم والحساسية!! فضلاً عن مساهمتها في تغيير طعم مياه الشرب وصناعة الأغذية! وهو ما ينعكس بدوره على جودتها ومدى ملاءمتها للشرب والطهو والغسيل وإنتاج البخار في العمليات الصناعية وزيادة تكاليف الإنتاج والصيانة.

ويتبين من خلال بيانات الجدول(5) والشكل(7): أنّ100% من العينات تسجل تناقصاً سلبياً حاداً في تركيزات العنصر وإنتاج مياه شرب شبه مقطرة: ما يشكل تهديداً لصحة مستهلكيها بعديد الأوبئة والأمراض: فنسبة التركيز السالبة تبرز في عينات (B9-B4-B2-B1)، قدرها (-88.4، -86.4، -88.2، -89.8%)، ما يفسد خصائص مياه القوارير المخصصة للشرب المتداولة، كما وتسجل عينات(B10-B8-B7-B6-B5-B3) مؤشرات سالبة مفزعة وخطرة للغاية قدرها (-93.1، -93.9، -93، -96.7، -91.3، -96.4%) على التوالي. وجميعها تدل على مؤشرات خطرة على عدم مطابقة مياه الشرب المنتجة المعبأة في القوارير البلاستيكية المتداولة بالبلدية: للمعايير الاسترشادية والمواصفات القياسية لمياه الشرب المعبأة الليبية والعالمية، ويؤكد ذلك المؤشر السالب للمتوسط العام للتركيز الذي يسجل نسبة سالبة حادة قدرها(-91.7 %)، ما يحتم التدخل العاجل من طرف المؤسسات الرسمية والصحية والرقابة على الأغذية لإعادة وتكرار الكشوفات الدورية على عينات من المياه المعبأة المتداولة والحد من أعدادها المتزايدة غير المطابقة للمواصفات القياسية وغير المعتمدة والمجهولة المصدر في أحيان كثيرة، وإلزام منتجيها بتعويض النقص الحاد في عناصرها الضرورية للصحة وبناء الأجسام، وتكثيف الوعي المجتمعي بالمخاطر المحدقة حال الاستمرار في شرب المياه المعبأة المتداولة دون إخضاعها للمعالجة والكشف عن خصائصها الفعلية.

جدول (5) كمية ونسبة العجز والمتوسط العام "السالب" في تركيز عنصر الموصلية الكهربائية في عينات مياه الشرب بالقوارير البلاستيكية المعبأة المتداولة ببلدية غريان 2020م.

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	المتوسط العام
الحد الأدنى الآمن	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
الموصلية الكهربائية	116	136	69	118	61	70	33	87	102	36	82.8

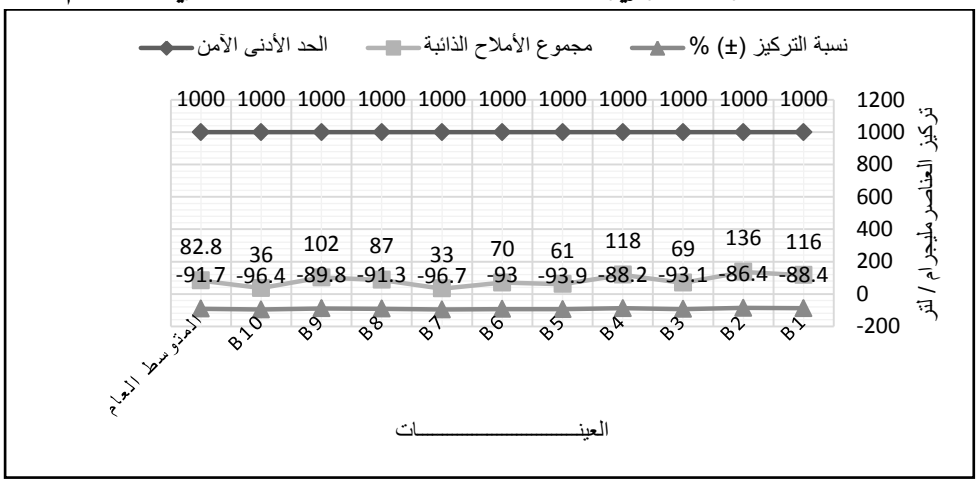
جدول (6) نماذج من مواصفات وجودة القوارير البلاستيكية المعبأة المتداولة لتسويق مياه الشرب ببلدية غريان 2020م.

العلامة التجارية	B1 دجلة	B2الساقي	B3الفيحاء	B4الصافية	B5الغيران	B6المبروك	B7مياه ليبيا	B8المائدة	B9السلام	B10النبع الجبلي
موقع الإنتاج	طرابلس	السواني	جنزور	جنزور	طرابلس	طرابلس	طرابلس	طرابلس	الأصابعة	يفرن
لامات جودة البلاستيك / كالمثلث والرمز	غيرواضح	غيرواضح	غيرواضح	غيرواضح	غيرواضح	غيرواضح	غيرواضح	غيرواضح	غيرواضح	غيرواضح
كود التسويق على البلاستيك	بلا	بلا	بلا	بلا	بلا	بلا	بلا	بلا	بلا	بلا
نوع المعالجة المعلن بالملصق	لا يوجد	اوزون	لا يوجد	اوزون	لا يوجد	اوزون	لا يوجد	اوزون	اوزون	اوزون
لون بلاستيك القارورة	شفاف	ازرق	شفاف	شفاف	شفاف	شفاف	شفاف	شفاف	شفاف	شفاف
ختم مختبر جودة معتمد صحياً	بلا	بلا	بلا	بلا	بلا	بلا	بلا	بلا	بلا	بلا
تاريخ الإنتاج ومدة الصلاحية	لا يوجد	لا يوجد	يوجد	يوجد	يوجد	يوجد	يوجد	يوجد	يوجد	يوجد
تشابه بيانات ملصقات القوارير	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم
مواصفات الليونة والصلابة	خفيف جدا	خفيف جدا	خفيف جدا	خفيف جدا	خفيف جدا	خفيف جدا	خفيف جدا	خفيف جدا	خفيف جدا	خفيف جدا
منتفخة وتحدث صفيراً عند الفتح	أحياناً	نعم	أحياناً	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم	نعم
مجموعة الأملاح الذائبة TDS	100	110-80	120	100	140-80	50	90-30	62	62	153

المصدر: اعداد الباحث استنادا على المسح وشواهد الجولة الميدانية.

ج - مظاهر العجز في مطابقة مواصفات جودة القوارير المعبأة بمياه الشرب المتداولة بغريان2020م: يتبن من خلال الجدول (6) عينات العلامات التجارية والمواصفات وتركيزات الاملاح وصلاحية الاستعمال المدونة على ملصقات القوارير بالبلدية

شكل (7) كمية ونسبة والمتوسط العام "السالب" في تركيز عنصر الموصلية الكهربائية في عينات مياه الشرب بالقوارير البلاستيكية المعبأة المتداولة ببلدية غريان 2020م.



المصدر: اعداد الباحث استنادا على نتائج تحليل العينات (مختبر الرقابة على الأغذية طرابلس

يتبين من خلال مراجعة علامات الجودة الواجب التقيد بها وإبرازها بوضوح على أسطح القوارير البلاستيكية والملصقات الدعائية الاشهارية غير المعتمدة من أية جهة صحية مخولة تؤكد مطابقتها الفعلية للمعايير القياسية الليبية: ويتبين من خلال بيانات الجدول (10) أن: 100% من القوارير البلاستيكية المتداولة لا تتقيد بإبراز علامات جودة البلاستيك ولا صلاحيته لحفظ مياه الشرب وتظهر علامات (المثلث+ نوع ورمز البلاستيك) مطموسة ومشوشة لا يمكن للمستهلك التعرف عليها والتأكد منها، ما يعد تضليلاً وتحايلاً يشكك في مصداقية العلب والمياه الحاوية لها، كما أن 100% من القوارير لا تحمل رقم "كود" تسويقي بارزاً على سطح القارورة البلاستيكي وليس الملصق: يبيح تداولها وفق المعايير الصحية والبيئية، ورغم أن 60% منها يشير بالملصق باعتماد الأوزون لتعقيم المياه: إلاّ أنها في الواقع تستخدم أنبوبة الأشعة فوق البنفسجية غير الفعالة، في حين أن نسبة 40% الباقية تخلو من تسمية أي معقم، وفيما يخص اللون نجد أن90% من القوارير شفافة ما يسمح: بمرور وتسرب الأشعة الشمسية والضوء عبر البلاستك إلى الماء وتعمل على زيادة تفاعله وتغير وإفساد خصائصه ناهيك عن تحلل وتفسخ مكونات البلاستيك في ماء الشرب ، وتزداد الخطورة حدة ونحن نعلم أن هذه القوارير تنقل في سيارات مكشوفة وفي أشعة الشمس المباشرة وتعرض أمام المحلات التجارية والأرصفة لفترات طويلة، كما يلاحظ أن 100% من القوارير المتداولة تخلو من أيّ نوع من أختام الجهات المخولة صحياً وبيئياً بمنحها كالمختبرات المركزية بالدولة أو المختبرات العلمية

الموكل إليها الكشف عن صلاحية مياه الشرب والأغذية، وفيما يتعلق بتاريخ الإنتاج وانتهاء الصلاحية فتبين أن: 80% من القوارير لا تعتمد طبعه في جسم البلاستيك وتكتفي بطباعتها على الملصق الورقي يدوياً، في حين تفتقر 20% منها إلى إشارة إلى تاريخ الإنتاج أو الصلاحية ما يشكك في صلاحية ماء الشرب واحتمالية تلوثها وفساد خصائصها، وتبين بالملاحظة أيضاً أنّ: نسبة 100% من القوارير تتشابه مع بعضها في تسمية ونسبة تركيز العناصر الكيميائية وتكاد تتماثل تماماً مع المعايير القياسية، كما وأن 100% من القوارير المتداولة تظهر عيوباً في جودة الليونة والمرونة: فهي خفيفة للغاية وتحدث أصوات فرقعة وخشخشة عالية،80% يتراوح TDS بين 60-100 ملج/لتر أيّ مياه شبه مقطرة، ثم أن 80% منها تبدو منتفخة وتحدث صفيراً خفيفاً عند الفتح ما يؤشر على احتقانها بالغازات الناجمة عن تفاعلات ميكروبية خطرة.

ثالثاً - نتائج تفريغ بيانات استمارة الاستبانة حول جودة مياه الشرب واستعمالات القوارير البلاستيكية بالبلدية:

تدعيماً لأهداف وخطة البحث ومساهمة في توعية المستهلكين بمخاطر التهاون في استخدام مياه الشرب المعبأة في القوارير البلاستيكية: والاعتماد على الاعتقاد الخاطئ السائد بين المستهلكين القاضي بالحكم على صلاحية مياه الشرب استناداً على (الطعم واللون والرائحة) الظاهر، فضلاً عن الجهل بمخاطر حفظها في قوارير بلاستيكية رديئة دون اخضاع مياه الشرب والقوارير للكشف والتحليل المستمر والدوري عن خصائصها الكيميائية الفعلية الآمنة، ومدى مطابقتها للمعايير الاسترشادية والمواصفات القياسية الليبية والعالمية، خاصة وقد علمنا من نتائج تحاليل عينات مياه شرب القوارير البلاستيكية بالبلدية أن: مياهها تسجل انخفاضاً "سالباً" حاداً في تركيز العناصر الضرورية، ما يهدد بتفشي وتوطن عديد الأوبئة والأمراض، ولاستيضاح مدى وعي المستهلكين بتلك المخاطر جراء شرب مياه القوارير البلاستيكية، وللتحقق من ذلك تم اختيار (20) عينة عشوائية من أرباب الأسر، للإجابة عن مجموع التساؤلات الواردة "باستمارة الاستبانة" والجدول(7)، ويمكننا تحليل ومناقشة نتائج تفريغ بياناتها كما يلي.

جدول (7) نتائج تفريغ البيانات والنسب المئوية لاستمارة الاستبانة حول خصائص ومخاطر شرب مياه القوارير البلاستيكية المعبأة بطريقة التناضح العكسي المتداولة ببلدية غريان 2020م.

ر.م	التساؤل	احتمال(1)	%	احتمال(2)	%	احتمال(3)	%	احتمال(4)	%	احتمال(5)	%
1	متى وكيف تستخدم مياه القوارير البلاستيكية	كل يوم	10	في المقهى	15	في المناسبات	60	أحياناً	05	لا استخدمها	10
2	كيف تحكم على صلاحية مياه القوارير	طعم	60	لون	10	رائحة	10	بالثقة	10	لا أعلم	10
3	هل تستعمل ماركة بعينها من مياه القوارير	نعم	10	لا	70	أحياناً	10	لا أدري	05	كيفما هي	05
4	هل تجد تغيراً في طعم المياه بتغير الماركات	نعم	70	لا	10	أحياناً	10	لا أدري	05	ربما	05
5	ما نوع المعالجة المعتمدة لمياه القوارير باعتقادك	ترشيح	10	تصفية وفلترة	20	معالجة	10	تحلية	10	لا أعلم	50
6	ما نوع التعقيم المعتمد للمياه	أوزون	30	كلور	05	أش. بنفسجية	15	جميعها	10	لا أعلم	50
7	هل تثق في المعايير الملصقة على القوارير	نعم	10	لا	10	لا أعلم	10	إلى حد ما	10	لا أثق	60
8	هل قمت بتحليل مياه القوارير لتحقيق صلاحيتها	نعم	05	لا	80	لا أعلم	05	إلى حد ما	00	لا أدري	10
9	أيها تفضل: مياه القوارير المعبأة أم مياه التشاركيات؟	التشاركيات	80	القوارير	10	كلاهما	10	أحياناً	00	لا أدري	00
10	هل تعتقد بمطابقة مياه القوارير للمعايير الليبية	نعم	10	لا أعتقد	60	ربما	10	إلى حد ما	10	لا أعلم	10
11	هل لديك علم بأن مياه شرب القوارير!! "شبه مقطرة"	نعم	10	لا أعلم	70	ربما	10	إلى حد ما	05	أحياناً	05
12	هل لديك دراية بمخاطر شرب مياه منخفضة الأملاح	نعم	10	لا	70	لا أدري	10	إلى حد ما	05	ربما	05
13	ما علاقة تفشي الأمراض وشرب ماء القوارير المقطر	نعم	10	لا	60	لا أدري	10	ربما	10	أحياناً	10
14	ما نوع الأمراض المعاصرة ذات العلاقة بمياه القوارير	هبوط ضغط	10	فشل الكلى	10	عجز المخ	10	لا أعلم	60	جميعها	10
15	أتعتقد جودة بلاستيك القوارير لحفظ مياه الشرب	نعم	10	لا	10	أحياناً	10	ربما	10	لا أعلم	60
16	أتتأكد دائماً من علامات جودة ونوع بلاستيك القوارير	نعم	10	لا أعلم	65	أحياناً	10	إلى حد ما	05	أبداً	10
17	هل تحكم بصلاحية ماء القوارير بالتاريخ الملصق	نعم	15	لا	45	أحياناً	20	إلى حد ما	10	لا أهتم	10
18	أتثق بصلاحية مياه القوارير المعرضة بشدة للشمس	نعم	10	لا	60	أحياناً	10	إلى حد ما	10	لا أدري	10

19	كيف تتخلص من القوارير البلاستيكية بعد شربها	رميها مباشرة	70	حرقها	10	كبسها وبيعها	00	لا اهتم	10	لا أدري	10
20	أتشعر بخطورة التلوث بالقوارير على الصحة والبيئة	نعم	50	لا	20	أحياناً	10	إلى حد ما	10	لا أدري	10
21	هل تكرر استخدام القوارير الفارغة لحفظ السوائل والزيوت	نعم	70	لا	10	أحياناً	10	إلى حد ما	10	لا أدري	00

المصدر: إعداد الباحث استناداً على تحليل بيانات المسح الميداني.

❖ التحليل والمناقشة:

اعتماداً على النسب المئوية الكبرى في الجدول لكل تساؤل يمكننا استنتاج وتلخيص المبررات التالية: ففي س1؟: أنّ 60% من المستهدفين لا يعتمدون عليها في الشرب المنزلي مقارنة بشرب مياه وحدات التناضح الخاصة الصغرى "التشاركيات"، ويزداد الاقبال عليها في المناسبات الاجتماعية. وفي س2؟: 60% يعتمدون الطعم كأساس للحكم على جودة المياه دون معرفة معاييرها الصحية أو بالكشف عنها. وفي س3؟: 70% لا يعتمدون ماركة محددة لاعتقادهم بأنها متشابهة الخصائص والمواصفات. أما س4؟: 70% يلاحظون تغييراً في طعم المياه بتغير الماركات، رغم أن مصدر الماء الخام واحد أحياناً ما يدل على اختلاف طرق المعالجة. وفي س5؟: نجد أن 50% يجهلون طرق وأساليب المعالجة المعتمدة ولا يتحققون من مطابقتها للمعايير. س6؟: أن 50% منهم لا يعلمون سبل التعقيم المتبعة ولا يتأكدون من سلامة المياه المنتجة. س7؟: لا يثق 60% في مطابقة الملصقات للمعايير الصحية وهي دعائية فقط. س8؟: 80% لا يكلفون أنفسهم عناء الكشف عن الخصائص الكيميائية الفعلية لمياه القوارير البلاستيكية ما يفاقم المخاطر. س9؟: ويفضل 80% شرب مياه التشاركيات الصغرى بالنظر رخص ثمنها وسهولة نقلها في أواني بلاستيكية مقارنة مع المياه المعبأة. س10؟:60% يشككون في مطابقة مياهها للمعايير الصحية الليبية. س11؟: 70% لا يعلمون بأن مياه شربهم شبه مقطرة ومنخفضة الأملاح بشكل حاد. س12؟: 70% لا يدركون مخاطر شربها على الصحة ومساهمته في نشر وتوطين أمراضاً وأوبئة عدة. س13؟: أن 50% منهم لا يعلمون ولا يعون مخاطر شربها قبل التعريف بها بالاستبانة. س14؟: كما أن 60% لا يعلمون بوجود علاقة وطيدة بين شربها والأمراض المعاصرة. س15؟: ولا يعلم 60% شيئاً عن وجود بلاستيك خاص لحفظ مياه الشرب ويكرر استخدامها لعدة مرات. س16؟: كما أن 65% ليس لديهم علم بضرورة التأكد من علامات جودة البلاستيك "كالمثلث ورقم تمييز البلاستيك" قبل الآن.

س17؟: 45% لا يثق في بيانات الملصقات على القوارير ويصفونها بالدعائية. س18؟: 40% ينكرون طريقة تعرضها المباشر للشمس عند نقلها وعرضها ولكنهم لا يكترثون عند شربها. س19؟: يقوم 60% برمي القوارير مباشرة بعد شربها في ذات المكان ولا يستفيدون منها مطلقاً. س20؟: يشعر50% بمساهمة القوارير بالتلوث ولا يجدون حلولاً آمنة للتخلص منها أو إعادة تدويرها. س21؟: يؤكد 70% تكرار استخدام القوارير البلاستيكية الحالية في حفظ الزيوت والسوائل لعدة مرات ما يفسدها مكوناتها ويلوث محتوياتها.

رابعاً - المخاطر والآثار ومظاهر التلوث البيئي المصاحبة لاستخدام القوارير البلاستيكية بالبلدية:

تمثل القوارير والعبوات والأكياس والأغلفة البلاستيكية أكبر مظاهر للتلوث المحلي والعالمي، حيث ترمى ألاف الأطنان منها يومياً بالقمامة مباشرة بعد شربها، كما يمثل حرقها مصدراً لتلوث الهواء والماء والتربة بأبخرة والغازات السامة المسرطنة، ثم أن إعادة تدويرها المعقدة تمثل تحديات كبيرة خاصة في دول العالم النامي: حيث لا يلتزم المستهلكون في الغالب بمراعاة القوانين واللوائح المحافظة للبيئة وسبل كب القوارير في مستوعباتها المخصصة، ففي بلدية غريان: تلاحظ انتشاراً رهيباً للقوارير الفارغة والعبوات والأغلفة والأكياس البلاستيكية: وتساهم بشكل مفرط في استفحال مظاهر التلوث البيئي الشائعة بكثافة حولنا بالشوارع الرئيسية والأزقة والقرى ويتم غالباً حرقها في مكبات موضعية جانبية مكشوفة" بيوت الحفر القديمة" بالأحياء السكنية، ما يفاقم مخاطر التلوث البلاستيكي على الصحة العامة وإفساد الموارد الطبيعية، ولا يوجد في الأمد القريب مخطط تنموي لاستثمارها وإعادة تدويرها بالبلدية: حيث يتم التخلص منها بحرقها بكثافة ضمن مئات الأطنان مع خليط القمامة في المكب المكشوف (بأبي رشادة – والقضامة) الذين أصبحا من أخطر بؤر التلوث البيئي المهددة للصحة العامة والموارد البيئية بأنواعها ببلدية غريان، ومن الشكل رقم(8) يمكننا توضيح مشاهد من التلوث بالقوارير بالبلدية.

مكب أبي رشادة حرق القوارير بمكب أبي رشادة نفايات القوارير على جانب الطريق

المصدر: اعداد الباحث استناداً على صور المشاهدات والمسح الميداني بالبلدية 2020.9.15م.

المخاطر البيئية للقوارير البلاستيكية ومخلفات البلاستيك:

- تضاعف هدر كميات ضخمة من الطاقة الأحفورية من النفط والغاز لنحو 12%حالياً إلى 22% عام 2040م من الإنتاج العالمي.

- يعمر طويلاً لمئات السنين ولا يتحلل في البيئة ويستمر في إطلاق السميات وإفساد مركباتها ومواردها.

- خفته وسهولة تطايره في جميع الاتجاهات بالرياح والمياه يسرع نقل الملوثات المصاحبة إلى كل المركبات البيئية المجاورة.

- يسبب موت ملايين الكائنات البحرية والبرية، ويرجح أن عدد القوارير سيفوق عدد الأسماك بمحيطات العالم بحلول عام 2050م.

- يشكل طبقة عازلة تمنع تسرب الماء ما يضاعف الجريان والفيضانات ويمنع تسرب المغذيات بين التربة والنبات.

- بيئة خصبة للطفيليات والبكتيريا خاصة عند طفوها على سطح الماء، ما يفسد خصائص المياه العذبة والتربة والنباتات.

- بحرقه تتصاعد الأبخرة السامة والغازات المدمرة للأوزون كالكلور والكربون والكبريت السيانيد والهيدروجين ومحفزاً للاحتباس الحراري.

- انخداع الكائنات بمظهرها وأشكالها يشجع ابتلاعها كطعامك ما يسبب عجز هضمها ثم موتها ونفوقها.

إعادة تدوير البلاستك Recycling Plastics: وتعني فرز وتنظيف وتقطيع عديد الأنواع من البلاستيك المستخدمة القابلة للتدوير وخلطها ومعالجتها بمواد أولية أساسية، لإنتاج حبيبات ومساحيق تختلف عن خصائص المنتج الأصلي، ولكن من الممكن إعادة استخدامها والاستفادة منها، ومن أكثر الأنواع القابلة للتدوير(HDPE-PVC-PP-PET) فمثلاً: يمكن إعادة تدوير القوارير البلاستيكية.. لصناعة الملابس والبدل الصوفية وإعادة تدوير الأكياس والحقائب.. لصناعة السجاد والألواح البلاستيكية، ويستهلك التدوير نحو من " 4% من النفط العالمي المنتج"(32).

عيوب التدوير:

المخلفات البلاستيكية هي مواد ثمينة نصف مصنعة يمكن تدويرها والاستفادة منها من جديد، وإعادة التدوير الفعال صناعة تكميلية معقدة تحتكرها الدول المتقدمة وتعجز عنها عديد الدول النامية ومنها ليبيا، وأهم الصعوبات التي تواجه تدوير القوارير البلاستيكية: - تتم معالجة 10% من النفايات البلاستيكية العالمية فقط. - تكلفة تدويرها وعلاجها عالية تستهلك كميات ضخمة من الطاقة.

- تحتاج عمليات وتقنيات وبُنى تحتية معقدة للغاية. - صعوبة إزالة الأوساخ العالقة بها جراء الاستخدامات المتنوعة.

-عـدم قابليـة النـاس للمنتجـات والأدوات المعـادة المعالجـة. – يشـجع انتـاج البلاسـتيك وتصنيعه عالمياً).

- انحسـار تجـارة النفايـات البلاسـتيكية وعـزوف الـدول عنهـا. – عـدم مسـاهمة في تصـنيفها ومحدودية إدراك المستهلكين لأهميتها.

النتائـــج: .

مع علمنا بأنه لا يمكن الحكم على خصائص وصلاحية مياه الشرب من خلال تجربة منفردة أو تحليل وكشف واحد: وذلك لما يصاحبه من تداخل العناصر وتفاعل المركبات غير المستقر في عينات المياه، فتتغير خصائصه في كل مرة ووفق الظروف المصاحبة ثم حساسية التعامل مع عينات تحاليل مياه الشرب، ونوع التقنيات والأجهزة المستخدمة، ما يستوجب تكرارها دائماً.

أولاً: تحقيق الفرضيات المحورية: اعتمادا على نتائج تحاليل عينات مياه الشرب بالقوارير، وتحليل ومناقشة كل "بيانات الجداول الواردة بالبحث واستمارة الاستبيان" والتي تناولت خصائص وجودة القوارير البلاستيكية المستعملة لحفظ مياه الشرب في بلدية غريان! ونشر الوعي العام للتعامل معها بحذر شديد: حال استخدام الأصناف الرديئة السائدة بكثافة بالبلدية: وقصد الحد من مخاطرها على صحة المستهلكين والبيئة، ومن خلالها يمكننا تحقيق وإثبات أهم الفرضيات وصياغتها كالآتي:

- ❖ عينات مياه الشرب بقوارير معامل الانتاج بالبلدية: تسجل نسب تطابق سلبية حادة للغاية، قياساً على الحد الأدنى الآمن للمعايير الليبية: فمجموع الأملاح الذائبة الكلية TDS سجل نسبة سالبة قدرها(- 86.56%) ونسبة عجز بالموصلية الكهربائية E.C قدرها (- 87.04%). أما مياه القوارير البلاستيكية المتداولة: فسجلت عجزاً سالباً في تركيز العناصر قدره (- 90.6 %) و(- 91.7%) بنفس العناصر على التوالي، ورغم أن 60%من أرباب الأسر يشعرون بعدم مطابقتها للمعايير، إلاّ أن 70% منهم لا يدركون حجم المخاطر المصاحبة لشرب مياه شبه مقطرة خطرة على الصحة، ما يؤشر على عدم صلاحية شرب مياهها دون إخضاعها للمعالجة وتعويض نقص تركيزات العناصر والأملاح المعدنية الضرورية، ما يفاقم المخاطر الصحية ويهدد حياة المستهلكين تستوجب موازنتها.
- ❖ ثبوت فرضية انخفاض تركيز الأملاح المعدنية الضرورية بطريقة التناضح العكسي: فنسبة الانخفاض الحاد السالب لتركيز العناصر الكيميائية الضرورية للصحة البالغ متوسطه العام(- 86.5% TDS، -87.04% E.C) في نحو 100% من عينات مياه القوارير: ويؤيد ذلك أن:(ملصقات القوارير) في(100 %من قوارير المعامل و80% من القوارير المتداولة)، تسجل

نسبة سالبة للغاية في تركيز الأملاح الكليةTDS تقل عن100مليجرام/لتر، وهي مياه خفيفة "شبه مقطرة" لا يدرك خطرها60% من المستهدفين: فعدم الوعي بمخاطر نقصها يضاعف الاثار السلبية الصحية، حتى أن80% منهم لم يقوموا بتحليل مياه القوارير والكشف عنها ولو لمرة واحدة: وانّ70% منهم يحكمون على صلاحية المياه من خلال الطعم الظاهر لها، ولا يقوم بتعويض النقص في أملاحها بتناول العقاقير التعويضية، ما يضاعف المخاطر والآثار السلبية على الصحة عاجلاً وآجلاً حال الاستمرار في شربها دون تعويض النقص.

- ❖ 60% من القوارير بمعامل المنتجة للمياه تخلو من علامات جودة البلاستيك، وأن100% منها لا تحمل رقم كود تجاري معتمد، كما أن 100% من القوارير المتداولة تخلو من تلك العلامات وأن100% منها يخلو من ختم جودة معتمد، ما يؤكد مخالفتها لمعايير الجودة، ويؤيد تبوث العلاقة النسبية بين سوء استخدام هذه القوارير الرديئة: واحتمالية تلوث مياه الشرب المحفوظة بها بتحلل مكونات البلاستيك الكيميائية المسرطنة فيها، وتتضاعف المخاطر حال تعرضها لأشعة الشمس المباشرة، خاصة وأن 65% من المستهلكين يجهلون أهمية تواجدها بارزة على جسم البلاستيك، ما يضاعف المخاطر ويهدد بنشر عديد الأمراض والأوبئة حال استمرار استهلاكها على هذا النحو السيئ.
- ❖ ثبوت العلاقة النسبية بين الاستخدام الواسع للمنتجات البلاستيكية والانتشار الواسع " للميكرو بلاستيك" في السلسلة الغذائية والمسبب للأوبئة والأمراض المعاصرة عالمياً ومحلياً، فهي تتواجد في مياه وحدات التناضح العكسي، وتبين أن "الشخص الذي يشرب 2 لتر من المياه والمشروبات يبتلع معها3000 جزئي بلاستيكي/السنة يتراوح طولها 0.1-5.0 ملليمتر"(33)، ومحلياً يجد 50% من أرباب الأسر هذه العلاقة بين الاستخدام الواسع للبلاستيك التجاري الرديء، خاصة وأن 60% من المستهدفين يشككون في مطابقة جودة المياه والبلاستيك المستعمل لمعايير الجودة الصحية، ما يساهم في تفشي وتوطن عديد الأمراض والأوبئة المعاصرة سالفة الذكر بالمنطقة.
- ❖ 100% من القوارير البلاستيكية بنوعيها يخلو من طباعة تركيز العناصر والمعايير على جسم البلاستيك، ويؤكد 60% من المستهدفين: بأنها تحمل ملصقات ورقية غير معتمدة ومتشابهة في إشهار تركيزات المعادن الضرورية، ويشككون في مصداقية المعايير المدونة على الملصقات الورقية على القوارير، كما ويفيد45% منهم بعدم مصداقية تواريخ الإنتاج والصلاحية المطبوعة على الملصقات، ما يشكل تضليلاً وتحايلاً دعائياً على المستهلكين ويفاقم عدم الشعور بالمخاطر والاعتقاد بصلاحيتها في كل الظروف.

- ❖ يؤكد 70% من المستهلكين بشيوع وتكرار استخدام القوارير الفارغة لأغراض حفظ السوائل الغذائية (زيت الزيتون، الحليب ومشتقاته..)، وأن 60% منهم يقرون بأن خامات البلاستيك المستخدم من النوع التجاري الرديء منخفض الجودة، ما يتعارض مع النشرات الصحية العالمية: التي تنصح بعدم تكرار استخدام القوارير البلاستيكية لأكثر من مرة، فيما عدا الصنف البلاستيكي الآمن رقم(1) ولمرة واحدة، وخاصة استخدامها لحفظ " زيت الزيتون" وهي ظاهرة واسعة الانتشار بمجتمعنا، وقابلية تحلل مكونات البلاستيك السامة والمسرطنة خلاله واردة للغاية وتزداد بارتفاع حرارة السوائل، ويعد ذلك مؤشراً خطراً يتهدد عافية المستهلكين عاجلاً وآجلاً.
- ❖ 60% يؤكدون بثبوت العلاقة النسبية بين عدم صلاحية مياه الشرب المعبأة في القوارير البلاستيكية بالبلدية، وطرق نقلها وعرضها السائد في أشعة الشمس المباشرة لفترات طويلة أثناء نقلها في سيارات مكشوفة لمئات الكيلومترات، ثم عرضها طويلاً على الأرصفة وأمام المتاجر: ما يؤدي إلى إحداث تفاعلات كيميائية وبيولوجية وإفساد خصائص مياه الشرب من جهة، كما ويؤكد 60% إمكانية تحلل مكونات البلاستيك "الرديء" الخالي من علامات الجودة والمستعمل حالياً، وهي مكونات خطرة ومسرطنة للغاية، ما يضاعف المخاطر الصحية والبيئية بالبلدية حال استمرار التعامل الخاطئ مع مياه القوارير البلاستيكية على هذا النحو.
- ❖ يؤكد 70% أنهم يتخلصون من القوارير الفارغة برميها في الفضاءات والشوارع ومكبات القمامة، وأن50% منهم يشعرون بمساهمتها في مظاهر التلوث البيئي حولهم، وينزعجون من مشاهد تشويهها للوسط البيئي: إلاّ أنهم لا يجدون بداً من ذلك: ورغم أهميتها الاقتصادية كمواد نصف مصنعة، لا يوجد مخطط تنموي بالبلدية لجمعها وفرزها وإعادة تدويرها، ما يشكل تهديداً مباشرا على الصحة العامة وإفساد الموارد البيئة الطبيعية.

ثانياً - النتائج العامة:

- إنّ الاعتماد على(***الحد الأقصى والحد المسموح به***)لا يحقق الحدود الدنيا الآمنة لمياه الشرب، والحد الأدنى الآمن هو الأهم في ذلك.
- العجز الحاد في قدرة المختبرات المركزية والجهات الرقابية في إجراء التحاليل الدورية لمياه شرب القوارير يهدد صحة المستهلكين.

- 80% من المستهلكين لم يجروا تحاليل على مياه القوارير "شبه المقطرة"، ويرى60%علاقتها بتفشي الأمراض المعاصرة بالبلدية.
- القوارير البلاستيكية أضحت جزءاً من حياتنا اليومية، فإنتاج القوارير عالميا يزداد7% سنوياً، 89% منها إعادة تدوير غير آمن.
- الجزئيات البلاستيكية الدقيقة من أسوأ ملوثات السلسلة الغذائية، وتحتاج بين500-600 سنة لتتحلل في الطبيعة وهي تنفث سمومها.
- طمس وعدم إبراز علامات الأمان على القوارير وجهل المستهلكين بأهميتها، يفاقم المخاطر الصحية ويوطن الأوبئة والأمراض.
- تكرار استخدام القوارير البلاستيكية في تخزين زيت الزيتون والسوائل بكثافة ولمدة طويلة، يؤدي إلى تحلل موادها المسرطنة إليها.
- 100%من القوارير تتشابه بتوصيف تركيزات العناصر ويخلو90%منها من رموز كود وتاريخ معتمد يحد من ضمان جودة مياهها.
- 60%من المستهلكين يشكك في مصداقية عبارات(غنية بالأملاح والمعادن، صافية طبيعية، معالجة بالأوزون) فهي دعائية وترويجية.
- تغير طعم المياه بتغير القوارير لدى60%، يعني تباين طرق وجودة المعالجة والمياه، خاصة وأن 70% يرونه كمؤشر للحكم عليها.
- 80% من القوارير تبدو منتفخة وتحدث صفيراً خفيفاً عند فتحها، وهو مؤشر على حدوث تفاعلات بكتيرية وغازات مخالفة للجودة.
- يقبل80%على شرب مياه التشاركيات الصغرى بدل القوارير، فهي مباشرة غير مخزنة وغير معرضة للشمس بالنقل مقارنة بالقوارير.
- 50%من المستهدفين يشعرون بخطورة القوارير على الصحة والبيئة، ويضطر70% لرميها لعدم وجود مخطط لفرزها وتدويرها.
- استخدام المياه شبه المقطرة يسهم في زيادة تكاليف الانتاج والصيانة، فهي تفسد مذاق الأغذية وتسرع اهتراء الأجهزة والأدوات.

التوصيات والمقترحات:

بالنظر إلى المخاطر الصحية والبيئية المصاحبة لاستخدام القوارير البلاستيكية في حفظ وتسويق مياه الشرب المتداولة ببلدية غريان، والتي تم إبرازها والتعريف بها في متن البحث، يمكننا صياغة التوصيات والمقترحات الضرورية التالية:-

- التعجيل بتجهيز المختبرات المركزية بالبلدية، بالأجهزة والمعدات المتطورة التي تفتقدها حالياً، وتأسيس منظومات بيانية لمراقبة خصائص مياه الشرب ومدى مطابقتها للمعايير الصحية الليبية، والحد من مخاطر تلوثها السائدة والمحتملة.
- تكثيف حملات التوعية الصحية بمخاطر شرب مياه القوارير شبه المقطرة لعلاقتها الوثيقة باستفحال عديد الأمراض والأوبئة الخطرة.
- تفعيل برامج الكشف الدوري الشامل لعينات مياه (معامل إنتاج مياه الشرب/ ومياه القوارير والعبوات البلاستيكية المتداولة) بالبلدية.
- اعتماد أنواع ومواصفات البلاستيك عال الجودة لحفظ مياه الشرب، تحت رعاية الأجهزة الرقابية الصحية والبيئية والإصحاح البيئي.
- إلزام المنتجين بتركيب أجهزة معادلة وتعويض النقص في الأملاح الضرورية للصحة قبل تسويقها للمستهلكين بالنظر لخطورتها.
- منع نقل المياه والأغذية في سيارات مكشوفة إلاّ عبر مستوعبات مبردة وإنشاء بوابات التفتيش الصحي بالطرقات لمنع تسويقها.
- منع تداول القوارير البلاستيكية الخالية من علامات جودة البلاستيك الآمن، وإلزام المنتجين باعتماد الخامات الجيدة الآمنة.
- ضرورة ختم وإبراز علامات الجودة كاملة على جسم القارورة البلاستيكي وعدم اعتماد الملصقات الورقية لوصفها والدعاية للجودة.
- الربط بين استمرار تجديد تراخيص الإنتاج دورياً وبين الكشف الدوري على خصائص الجودة الآمنة الفعلية المعتمدة صحياً وبيئياً.
- توعية المستهلكين بمخاطر شرب مياه القوارير المعبأة التي لا تبرز وتتهاون في إظهار المواصفات والمعايير الصحية والبيئية المعتمدة.
- تحذير المستهلكين وحثهم على عدم استعمال مياه القوارير والعلب المنتفخة والتي تصدر أصوات صفير خفيف كدليل غازات بكتيرية.
- ضرورة اعتماد مخطط تنموي شامل لجمع وفرز وإعادة تدوير القوارير والمخلفات البلاستيكية فمن جهة: يمكن الاستفادة منها كمواد خام نصف مصنعة، والحد من مساهمتها كملوثات تهدد الصحة العامة وتفسد الموارد البيئية بأنواعها من جهة ثانية.

الخاتمـــــة:

فرضت المنتجات البلاستيكية نفسها كسلعة صناعية يومية في حياتنا، فلا يكاد يخلو أيّ منتج من مكوناتها، فالقوارير والعلب والأغلفة والأدوات والأواني بدءاً من" السكين والملعقة إلى المركبة الفضائية"، بل تعدى ذلك كونها أصبحت جزءاً من سلسلتنا الغذائية اليومية، وتكمن الخطورة من خلال تحلل وتسرب مكوناتها " الميكرو بلاستيكية" غير الآمن والمسرطنة إلى الأغذية والمشروبات المحفوظة فيها، ما يحتم علينا بالضرورة الوعي التام بمواصفات البلاستيك وخصائصه الآمنة التي تتطابق مع المواصفات والمعايير الدولية المعتمدة وإجبار المنتجين على التقيد بها. وهذا ما لا يتوفر في جودة خامات القوارير البلاستيكية المتداولة بالبلدية فعلامات الترميز والصنف وكود التسويق وتواريخ الإنتاج والصلاحية التي تصف خصائص البلاستيك وجودته غير واضحة على جسم القوارير، وإنما تطبع على الملصقات الورقية المتشابهة في 100% منها، كما أنها لا تعتمد أية أختام جودة من مختبرات صحية مخولة، ما يؤيد فرضية تلوث المياه المحفوظة خلالها، ويسهم في تفشي وتوطن الأوبئة والأمراض الخطرة المعاصرة، وتزداد المخاطر الصحية حدة عند شرب مياهها المعالجة بطريقة " التناضح الأسموزي العكسي" التي تعتمد الفلترة بالضغط الحاد لترشيح مياه الشرب واستخلاص 90% من أملاحها الضرورية للصحة وإنتاج مياه "شبه مقطرة"، ولا يتم تعويض وموازنة النقص الحاد السالب فيها والبالغ متوسطه العام نحو (- 86.56%، - 87.04%) لعنصرTDS وعنصر E.C على التوالي، قياساً على الحد الأدنى الآمن للمواصفات الليبية المقدر(500مليجرام /لتر) وهو ما يؤكده مؤشر تركيزات الأملاح الذائبة الكلية المدونة على 100%ملصقات القوارير، ما يؤشر إلى عدم مطابقتها لمعايير الجودة والصلاحية لمياه الشرب الآمنة، ويعرض مستخدميها لمخاطر صحية وأمراض فتاكة، ما يحتم ضرورة إلزام المنتجين بتركيب أجهزة لتعويض النقص في الأملاح الضرورية قبل تسويق المياه أو إعلام وتوعية المستخدموها بضرورة تناول عقاقير وأدوية موصًى بها طبياً.

الهوامش :

(1)- محمد اسماعيل، معالجة المياه، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة، 2004م.

(2)www.arabi.com

(3) 2004 العالم طمسون، جامعة بليموت البريطانية\ www.cile-not1.com)

(4) 2004العالم طمسون، جامعة بليموت البريطانية \ www.cile-not1.com)

(5)- مجلة البيئة والتنمية، بيروت، العدد235، سبتمبر، 2019م.

(6)- محمد العود وآخرون، النفايات البلاستيكية، مجلة علوم البحار، الجامعة الاسمرية، ديسمبر، 2015م.

(7)- ربيع رستم، مقال مخاطر البلاستيك، مجلة البيئة والتنمية، بيروت، العدد235، أكتوبر، 2017م.

(8)- 2004 العالم طمسون، جامعة بليموت البريطانية (www.cile-not1.com)

(9)- جواد الخراز، مخاطر البلاستيك، مجلة البيئة والتنمية، بيروت، العدد 235، سبتمبر، 2017م.

(10)- مجلة البيئة والتنمية، بيروت، العدد258، سبتمبر، 2019م.

(11)- صالح قشوط وآخرون، النفايات البلاستيكية، مجلة علوم البحار، الجامعة الأسمرية، العدد 2، ديسمبر، 2015م.

www.shorouknews.com\columns-

(12) راجية المرزاوي .

(13) - ربيع رستم، مخاطر البلاستيك، مجلة البيئة والتنمية، بيروت، العدد 235، أكتوبر،2017م.

www.shorouknews.com\columns-

(14) راجية المرزاوي

(15) -www.thebpancesmb.com) هيتم عمايرة ، ديسمبر2018م

(16)-(www.nawdoo.com\pdf-Adobe Acrobat Reader.DC

(17)- www.thoughtco.com)

(18)- أسامة فكري، (www.mawdoo3.com18)

(19)- استمارة الاستبانة، 2020م.

(20)- عبد السلام رفيدة، الماء خصائص مواصفات تلوث، دار المنار، ط1، 2012م

(21)- حسن خالد العكيدي، تكنولوجيا معالجة المياه، دائرة المكتبة الوطنية، عمان، الأردن، 2001م.

(22)- عبد الحكيم مسعود، نوعية المياه الجوفية بحقل السواني، مجلة الهندسي، عدد 36-37، 1997م.

(23)- سليمان الباروني، الاستغلال المفرط للمياه الجوفية بحقل السواني، مجلة الهندسي، عدد 36-37، 1997م.

(24)- حسن خالد العكيدي، تكنولوجيا معالجة المياه، دائرة المكتبة الوطنية، عمان، الأردن، 2001م.

(25)- عبد الحكيم مسعود، نوعية المياه الجوفية بحقل السواني، مجلة الهندسي، عدد 36-37، 1997م.

(26)- عبد الحكيم مسعود، نوعية المياه الجوفية بحقل السواني، مجلة الهندسي، عدد 36-37، 1997م.

(27)- سمير المنهراوي، وآخرون، المياه العذبة، الدار العربية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، القاهرة، 1997م.

(28)- عزة حافظ وآخرون، المياه العذبة، الدار العربية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، القاهرة، 1997م.

(29)- عبد السلام رفيدة، الماء خصائص مواصفات تلوث، دار المنار، ط1، 2012م

(30)- سمير المنهراوي، وآخرون، المياه العذبة، الدار العربية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، القاهرة، 1997م.

(31)- عبد السلام رفيدة، الماء خصائص مواصفات تلوث، دار المنار، ط1، 2012م

(32)- (www.rawdoo3.com

(33)- مجلة البيئة والتنمية، بيروت، العدد235، أكتوبر، 2017م