الخصائص النوعية لمياه الشرب المعبأة في مدينة كربلاء المقدسة

أ.د سلمى عبد الرزاق الشبلاوي م.م بشائر فاضل جاسم
جامعة كربلاء- كلية التربية للعلوم الإنسانية
الدراسات العليا- قسم الجغرافية التطبيقية

المستخلص

إن الهدف الرئيسي من تنقية مياه الشرب إنتاج مياه صحية وخالية من الملوثات التي تضر بصحة الإنسان وتؤدي إلى عدد من أمراض مثل الكوليرا، والبلهارزيا، والتهاب الجهاز البولي وغيرها من الأمراض، ولغرض التأكد من الحصول على مياه نقية وصحية لابد من أجراء التحاليل المختبرية (فيزيائية، وكميائية وبكترولوجية) فالعملية الفيزيائية والكيميائية تعتمد بشكل رئيسي على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للشوائب، أما العملية البكترولوجية تعتمد على التفاعلات الكيميائية الحيوية. ومن أبرز الخصائص الفيزيائية التي اعتمدتها الباحثتان في التحاليل المختبرية تمثلت بـ(العكورة والتوصيلية الكهربائية)، أما الخصائص الكيميائية اعتمدت على (المواد الصلبة الذائبة، العسرة، الأس الهيدروجيني، الكالسيوم، المغنيسيوم، الكبريتات، الكلورايد، النترات)، في حين أعتمدت الخصائص البكترولوجية على (العدد الكلي للبكتريا، والعدد الكلي لبكتريا القولون، والعدد الكلي لبكتريا القولون البرازية)، هذه من أهم الخصائص التي قامت الباحثتان بتحليلها مختبرياً، ولغرض إجراء تقييم لمياه الشرب ومعرفة صلاحيته للشرب يجب علينا أن نعمل على مقارنة نتائج تحليلات مياه المعامل (RO) بمياه(فلتر المنزل، والأسطوانات، والأسالة) طبقاً للمعايير المحددة من قبل منظمة الصحة العالمية ووزارة الصحة والبيئة العراقية ،أذ أن هناك عدد من المؤشرات المهمة لتحديد صلاحية المياه للشرب.

المقدمة :

الماء هو من أوائل الموضوعات التي أعتنى بها العلماء والمختصون بمجال التلوث، وذلك لأهمية الماء وضرورته لحياة الأنسان وغيره من المخلوقات الحية، أذ تحدد علاقته مع المخلوقات البشرية بعلاقة

طردية لدخوله في مجالات الاستعمالات المختلفة، وتتزايد هذه الحاجة مع تزايد عدد السكان وتطورهم العلمي.

أجريت هذه الدراسة للتعرف على الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبكترولوجية لمياه الشرب المعبأة لمدينة كربلاء المقدسة التي تركزت في حي واحد حالياً وهو حي المعملجي، المرئية الفضائية (١) عن طريق أجراء التحاليل المختبرية لفصلي الشتاء والصيف لهذه المعامل ومقارنتها مع المعايير العراقية والعالمية وبالتالي تحديد صلاحيتها للشرب.

مشكلة البحث :

١-هل هناك تباين في الخصائص النوعية لمياه الشرب المعبأة لمعامل مدينة كربلاء المقدسة؟

٢-هل أن نتائج التحاليل المختبرية للمياه المعبأة تطابق المعايير العراقية والعالمية؟ و مامدى صلاحيتها للشرب؟

فرضية البحث :

١-يوجد هناك تباين في الخصائص النوعية لمياه الشرب المعبأة لمعامل مدينة كربلاء المقدسة.

٢-تطابق نتائج التحاليل المختبرية الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب المعبأة مع المعايير العراقية والعالمية، والحالة معكوسة لبعض نتائج التحاليل البايولوجية مع المعايير العراقية والعالمية.

أولاً:الخصائص الفيزيائية والكيميائية(Physical Characters)

١-الكدرة (العكورة) (Turbidity)/فيزيائي :

يعد الضوء ضروري لنمو النباتات والنباتات المائية التي تتغذى عليها الأحياء المائية وعندما يكون الماء عكراً فإن الشوائب الموجودة في الماء تمتص الضوء ولا تسمح له باختراق الماء لأعماق كبيرة[١]، لذا تعد كدرة الماء من أهم العوامل لتقييم نوعية مياه الشرب، لأنها تسبب عرقلة وصول الطاقة الضوئية إلى إبعاد وأعماق معينة من عمود المياه مما يؤدي إلى تنشيط عملية البناء الضوئي للهائمات وتقليل الإنتاجية البيولوجية في السطح المائي[٢]، يتضح من الجدول(١) أن تراكيز العكورة في معامل مدينة كربلاء المقدسة لاتختلف كثيراً من فصل لأخر.

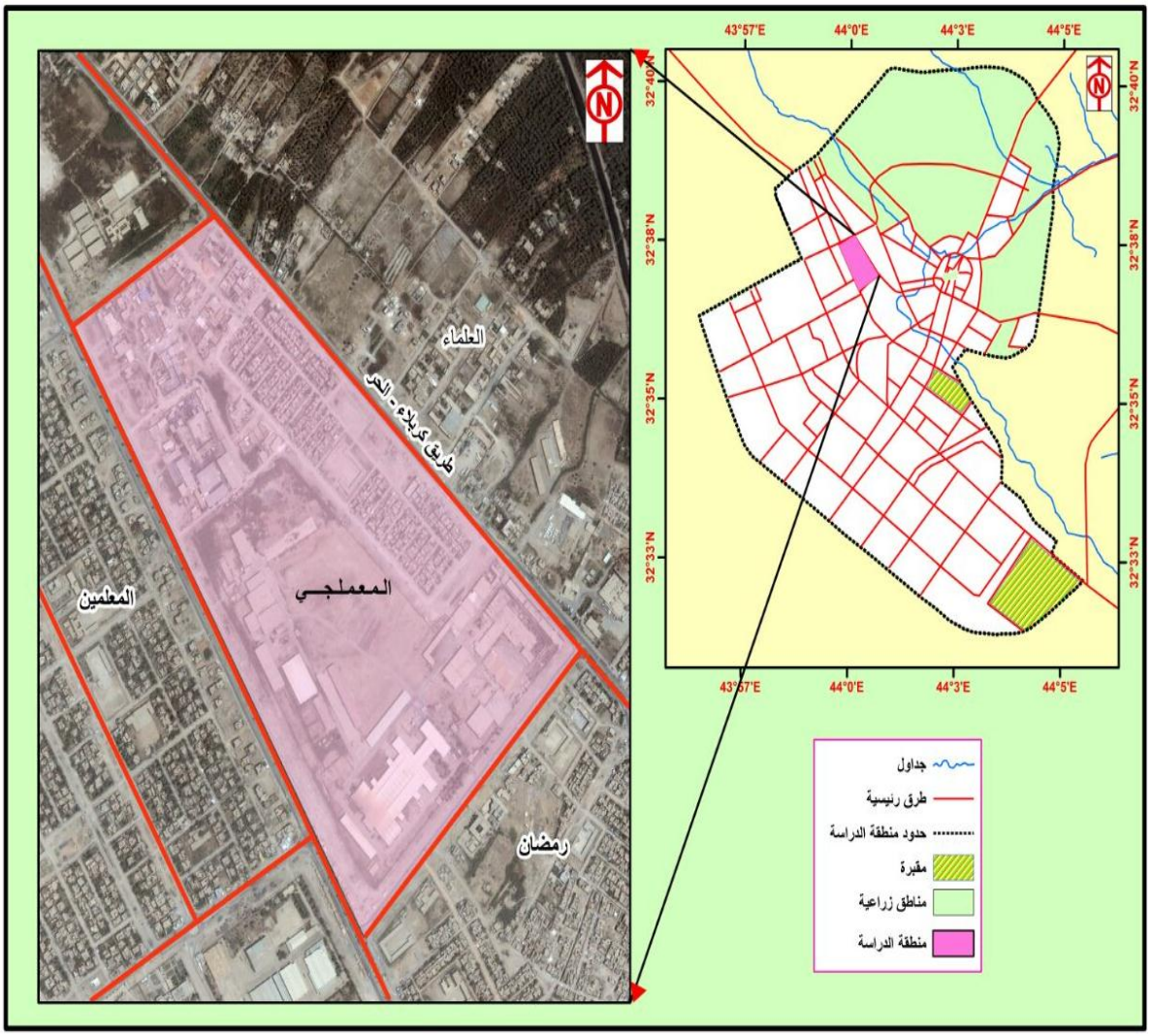
جدول (١) نتائج التحاليل المختبرية الفيزيائية والكيميائية لمياه المعامل المعبأة لفصلي الشتاء والصيف في مدينة كربلاء المقدسة لسنة ٢٠١٧

أسم المعمل	العكورة		التوصيلية الكهربائية		المواد الصلبة		العسرة		الأس الهيدروجيني		الكالسيوم		المغنيسيوم		الكبريتات		الكلور		النترات	
	شتاء	صيفا	شتاء	صيفا	شتاء	صيفا	شتاء	صيفا	شتاء	صيفا	شتاء	صيفا	شتاء	صيفا	شتاء	صيفا	شتاء	صيفا	شتاء	صيفا
النور	٠,٢	٠,٣	١١٤,٦	١١٤,٦	٥٧,٣	١٧٠	٤٤	٩٦	٧,٧	٧,٣	٩,٦	٢٤	٤,٨	٤,٧	٢٨	٢٥	٤١	٣٥	١,٢	٠,٩
واحة كربلاء	٠,٥	٠,٣	١٩٢,٧	١٦٠	١٢٣,٣٢	١١٦	٢٢,٠١	٦٠	٧,٤٥	٧,٩	٤	٢٤	٠,٤٨	٥,٨	٧٠,٧٧	٢٨	٤٦,١٥	٤٩	١,٠	٠,٨
ينابيع الهدى	٠,٤	٠,٣	١٤٨	١٥٥,٤	٧٨,٧	١٢٥	٥٥	٧٠	٧,٥	٧,٩	١٤	٢٢	٥,٤	٥,٩	٤٣	٣٠	٢٤	٢٨	٠,٣	٠,٨
الزين	٠,٤	٠,١	٣٢٤	١٤٤	٢٠٧,٣٦	١٢٥	٤٤,٣٠	٨٠	٧,٤٨	٧,٧	٨,٠١	٢٤	٠,٩٧	٤,٨	٩٣,٨٢	٣١	٧١	٢٨	٠,٦	٠,٩
فدك	٠,٣	٠,٥	١٢٧,٣	١٤٦	٨١,٧٢	٧٠	١٦,٥١	٦٤	٧,٦٣	٧,٩	٢	١٥	٠,٤٨	٠,٤	٧١,٦٠	٣٠	٧١	٣١	٠,٩	٠,٨
غدير كربلاء	٠,٦	٠,٦	١٦٤,٩	١٢٤,٣	٧٩,٥٥	١٣٠	٥٦	٢٢	٧,٠٩	٧,٧	٤	٢٠	٠,٤٨	٣,٨	١١٦,٠٤	٢٧	٣١,٩٦	٢٤	٠,٧	٠,٦
الزلال	٠,٢	٠,٣	١٧٤,٩	٢٢٤	٨٧,٥	١١٧	٦٦	٦٨	٧,٤	٧,٩	١٤,٤	٢٠	١,٥	٣,٨	٤٩	٣٠	٢٤	٤٥,١٥	٠,٢	٠,٨
بيخال	٠,٣	٠,٤	٢٣٨,٦	١٨٨	١١٩,٣	١٢٠	٨٢	٧٠	٧,٦	٧,٤	٢٢	٢٠	١,٣	٤,٣	٧٤	٣٨	٢٨	٣٩	٠,٩	٠,٧
الريان	٠,٢	٠,١	١٤٦	١٢٨,٣	٧٣	٨٢,٧١	٤٥,٠٣	٥٤	٧,٤	٧,٤٨	١٨,٨	٩,٠١	٥,٣	٠,٤	٤٨	٣٠	٢٠	٢٥	٠,٣	٠,٧
ياهلا	٠,٣	٠,٢	١٥٥,٤	١٢٤,٥	٧٧,٧	٥٨,٢	٦٦	٥٠	٧,٤	٧,٣	١٧,٦	١٢,٧	٥,٣	٤,٨	٦٣	٧٢	٣١	٢٥	٠,٤	٠,٣

المصدر: من عمل الباحثتان التحاليل المختبرية التي أجريت في دائرة الزراعة ومختبر الصحة العام بتاريخ(١/٢٩- ٢/٩)(٧/٦-٧/٩)٢٠١٧

المرئية الفضائية (١)

موقع حي المعملجي من مدينة كربلاء المقدسة



المصدر:مديرية بلدية كربلاء ،قسم (gis) ،المرئية الفضائية لسنة ٢٠١٦ .

إذ تراوحت في فصل الشتاء بين (٠,٢,٠,٦)(NUT) سجلت أعلى تركيز في معمل غدير كربلاء ، في حين سجلت أدنى تركيز في معامل النور والزلال والريان، أما في فصل الصيف فقد تراوح التركيز بين (٠,١,٠,٦) (NTU) إذ سجلت أعلى تركيز في معمل غدير كربلاء ، بينما سجلت أدنى تركيز في معامل ينابيع العلى والريان ،وعند المقارنة بين نتائج الجدول(١) لتراكيز العكورة و محددات منظمة الصحة العالمية والبيئة العراقية جدول (٢)، يتبين أن تركيز العكورة(الكدرة) لمياه معامل مدينة كربلاء المقدسة.

٢- التوصيلية الكهربائية(Electrical Conductivity) (E.C)/**فيزيائي**

يعني قابلية الماء على التوصيل الكهربائي، لذا يتناسب طردياً مع المواد المذابة ،ويعتمد التوصيل الكهربائي للماء على المواد المذابة به (الألكتروليت) بشكل رئيسي ويعبر عن التوصيلة الكهربائية بالمايكرو موز بالسنتنمر [٣].

جدول (٢) محددات منظمة الصحة العالمية والبيئة العراقية لصلاحية المياه للشرب لسنة ٢٠١٤

الخاصية او المادة	وحدة القياس	محددات البيئة العراقية	محددات منظمة الصحة العالمية
		اعلى حد مسموح به	
العكورة (الكدرة)	NTu	٥	٥
التوصيلة الكهربائية	مايكروسمينز/سم	٢٠٠٠	٢٠٠٠
المواد الصلبة الذائبةT.d.S	ملغم / لتر	١٠٠٠	١٢٠٠
الاس الهيدروجيني PH	/	٨،٥-٦،٥	٨،٥-٦،٥
العسرة الكلية T.H	ملغم / لتر	٥٠٠	٥٠٠
الكالسيوم ca	ملغم / لتر	١٥٠	٢٠٠
المغنسيوم mg	ملغم / لتر	١٠٠	١٥٠
الكبريتات sou	ملغم / لتر	٤٠٠	٤٠٠
الكلورايد cl	ملغم / لتر	٣٥٠	٢٥٠
النترات No3	ملغم / لتر	١٥	٤٤،٣٠
الكاديوم cd	ملغم / لتر	٠،٣-٠	٠،٥-٠
الكلور المتبقي	ملغم / لتر	٢،٥-٠،٥	٠،٥-٠،٢
العدد الكلي للبكتريا	(خلية/١مل)	١٠٠	١٠٠
العدد الكلي لبكتريا القولون	(خلية/١٠٠مل)	٠	٠
العدد الكلي لبكتريا القولون البرازيه (الاشريشيا)	(خلية/١٠٠مل)	٠	٠

المصدر :جمهورية العراق ،وزارة البيئة ،مديرية بيئة كربلاء،شعبة البيئة الحضرية ،بيانات غير منشورة لسنة ٢٠١٥-٢٠١٦.

يتضح من الجدول(١) أن تركيز التوصيلية الكهربائية لمياه المعامل قد تراوحت في فصل الشتاء مابين(٣٢٤،١١٤,٦) مايكروسمينز/سم، إذ سجلت أعلى تركيز في معمل ينابيع العلى وأدنى تركيز في معمل النور، بينما في فصل الصيف فقد تراوحت تركيز التوصيلة الكهربائية مابين (٢٢٤،١١٤,٦) مايكروسمينز/سم، إذ سجلت أعلى تركيز في معمل الزلال وأدنى تركيز في معمل النور، وبهذا فأن القيم

متساوية وليس هناك فرق كبير بينهما، وبهذا نستطيع القول أن مياه معامل مدينة كربلاء المقدسة حسب تركيز التوصيلية الكهربائية هي من ضمن الحدود المسموح بها للمعايير المحددة من قبل منظمة الصحة العالمية والحدود البيئية العراقية المسموح بها، جدول(٢) وهي (٢٠٠٠) ميكروسمينز/ سم لكل منهما، وتكاد مياه (RO) تمتاز بأنخفاض نسبة الأملاح فيها وبالتالي عدم تجاوز تركيز التوصيلية الكهربائية.

٣- المواد الصلبة الذائبة الكلية (Total Dissolved Solids) (T.D.S)/كيميائي

يقصد بها المواد الذائبة في المياه والتي تمر من خلال المرشح وتشمل الأملاح الذائبة في الماء جميعها، وتعد المواد غير العضوية مصدراً للمواد الذائبة وأهمها المغنسيوم والكالسيوم والصوديوم والكلورايد والبيكربونات وغيرها ولهذا الأملاح تأثير على ظهور طعم غير مستساغ ويزداد تركيزها في مياه الشرب نتيجة استخدام المواد الكيميائية وإذابة المعادن المكونة للأنابيب الناقلة للمياه[٤] ، يتضح من الجدول (١) أن تراكيز المواد الصلبة الكلية (T.D.S) قد تراوحت في فصل الشتاء مابين (٢٠٧,٣٦،٥٧,٣)ملغم/لتر، فقد سجلت أعلى تراكيز في معمل ينابيع العلى، وأدنى تركيز في معمل النور، بينما في فصل الصيف فقد تراوحت مابين (١٣٠،٥٨,٢) ملغم/لتر، إذ سجلت أعلى تركيز في معمل غدير كربلاء وأدنى تركيز في معمل ياهلا (در النجف).

يتضح مما تقدم أن مياه المعامل حسب تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية من ضمن الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية ووزارة البيئة العراقية (١٠٠٠-١٢٠٠)ملغم/لتر على التوالي، ويعود انخفاض تركيز المواد الصلبة الذائبة في مياه الشرب إلى كفاءة الفلاتر والمرشحات التي يمر من خلالها وكذلك إلى عمليات الترسيب والتصفية التقليدية التي تجري على المياه في محطات الإسالة الحكومية قبل وصولها إلى المعامل.

٤- العسرة الكلية(Total Haedness)(T.H)

وهي كمية الأملاح من الكالسيوم أو المغنيسيوم او كليهما معاً التي تتواجد في المياه[٥].

نلاحظ من الجدول (١) أن تراكيز العسرة تختلف من فصل لأخر ومن معمل لأخر، لكن الاختلاف ليس كبيراً جداً، ففي فصل الشتاء تتراوح العسرة مابين (٨٢،١٦,٥١) ملغم/ لتر، سجلت أعلى تركيز في معمل بيخال، أما أدنى تركيز فقد سجلت في معمل فدك ، بينما في فصل الصيف تراوحت قيم العسرة ما بين (٩٦ ,٢٢,٠) ملغم/ لتر ، إذ سجلت أعلى قيمة للعسرة في معمل النور وأدنى قيمة في معمل غدير كربلاء، وبهذا يتضح أن تراكيز العسره لمياه معامل مدينة كربلاء المقدسة في كلا الفصلين لم تتجاوز الحدود المسموح بها المحددة من قبل منظمة الصحة العالمية ووزارة البيئة العراقية للعسرة (T.H)البالغة (٥٠٠) ملغم/لتر لكل منهما، هذا يعود إلى كفاءة الفلاتر المستخدمة للتنقية.

٥- الأس الهيدروجيني (PH)

هو الدلالة على درجة حموضة أو قاعدية المياه وقد عرفه العالم (Sorenson) بأنه اللوغارتم السالب لتركز أيونات الهيدروجين، ويبين الرقم الهيدروجيني معدلات تركيز البروتونات المنفصلة أو المتأينة أو بمعنى أخر الحموضة النشطة[٦] ، نلاحظ من الجدول (١) والمرئية الفضائية أن قيم الأس الهيدروجيني في فصل الشتاء قد تراوحت ما بين (٧,٦٣, ٧,٤) ملغم/ لتر، سجلت أعلى قيمة للأس الهيدروجيني في معمل فدك، إما أدنى قيمة فقد سجلت في معامل الزلال والريان ياهلا (در النجف) ،أما بالنسبة لفصل الصيف فقد تراوحت قيم الأس الهيدروجيني ما بين (٧,٤٨, ٧,٣) ملغم/لتر، سجلت أعلى قيمة للأس في معمل الريان، أما أدنى قيمة فقد سجلت في معامل النور و ياهلا (در النجف).

ويتضح مما سبق أن قيم الأس الهيدروجيني في كلا الفصلين هي من ضمن الحدود المسموح بها لمياه الشرب التي حددتها منظمة الصحة العالمية ووزارة البيئة العراقية وهي من (٦,٥, ٨,٥) ملغم/لتر، لكل منهما وهذا يدل على كفاءة الفلاتر المستخدمة للتنقية وربما يعود أيضاً الى انخفاض نسبة الأس الهيدرجيني في ماء الإسالة قبل البدء بعملية التنقية.

٦- الكالسيوم (Calcium)(Ca)

يتواجد الكالسيوم بصورة رئيسة من مرور المصدر المائي من خلال الترب الكلسية أو من خلال طرحه من قبل التصريف الصناعي لعدد من الصناعات[٧] ، يتضح من الجدول (١)أن تراكيز الكالسيوم قد اختلفت من فصل لأخر ومن معمل لأخر، فنلاحظ في فصل الشتاء تراوحت تراكيز الكالسيوم ما بين (٢, ٢٢) ملغم/ لتر، إذ بلغ أعلى تركيز في معمل بيخال، أما أدنى تركيز فقد كان في معمل فدك، وبالنسبة لفصل الصيف فقد تراوحت تراكيز الكالسيوم ما بين (٢٤, ٩,٠١) ملغم/لتر سجل أعلى تركيز في معامل النور وواحة كربلاء وينابيع العلى، أما أدنى تركيز سجل في معمل الريان .

يلاحظ مما تقدم أن تركيز الكالسيوم لكلا الفصلين هي من ضمن الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية ووزارة البيئة العراقية والتي تراوحت بين (٢٠٠-١٥٠) ملغم/لتر على التوالي، لذا فأن مياه المعامل تكون مقبولة وصالحة للشرب من ناحية تركيز الكالسيوم فيها.

٧- المغنيسيوم (Magnesium)(Mg)

الأيون الذي يدخل في تركيب جزئية الكلوروفيل وفي أنزيمات النقل في عملية الفسفرة الضوئية في الطحالب ، ويعد مركب المغنيسيوم أكثر ذوباناً من مركب الكالسيوم، وأن وجوده بتركيز عالي في الماء يسبب طعماً غير مستساغ مع حدوث تغير في لون المياه وعكارتها[٨]. يتضح من الجدول(١) أن تراكيز المغنيسيوم في فصل الشتاء تراوحت ما بين(٥,٤,٠,٤٨) ملغم/ لتر، إذ سجل أعلى تركيز في معمل

ينابيع الهدى، وأدنى تركيز سجل معامل واحة كربلاء وفدك وغدير كربلاء، أما في فصل الصيف فقد تراوحت التراكيز ما بين(٥,٩,٠,٤) ملغم/ لتر، فقد سجل أعلى تركيز في معمل ينابيع الهدى، وسجل أدنى تركيز في معامل فدك والريان.

يتضح مما تقدم ان تراكيز المغنيسيوم لكلا الفصلين من ضمن الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية ومحددات البيئة العراقية حيث تراوحت (١٥٠-١٠٠) ملغم/لتر على التوالي .

٨- الكبريتات (So_4)

هي من العناصر الكيميائية المهمة وأن زيادة تركيز أيونات الكبريتات في مياه الشرب يعرض الإنسان للإصابة (بالإسهال)، ويعد المصدر الرئيسي للكبريتات في المياه بصورة عامة هو الأمطار والثلوج الساقطة وتتراوح تراكيزها ما بين (١-٣) ملغم/لتر[٩]. يتضح من الجدول (١)أن تراكيز الكبريتات في فصل الشتاء تراوحت(٢٨,١١٦,٠٤)ملغم/لتر، إذ سجل أعلى تركيز في معمل غدير كربلاء، بينما سجل أدنى تركيز في معمل النور،أما بالنسبة لفصل الصيف تراوحت تراكيز الكبريتات مابين (٧٢,٢٥) ملغم/ لتر، إذ سجلت أعلى تركيز للكبريتات في معمل ياهلا (در النجف)، أما أدنى تركيز فقد سجلت في معمل النور. ويتضح مما تقدم أنه هناك تفاوت في تراكيز الكبريتات من فصل لأخر ومن معمل لأخر، لكنه بكل الأحوال لم يتجاوز الحدود المسموح بها لكلا الفصلين والمحددة من قبل منظمة الصحة العالمية ووزارة البيئة العراقية والتي بلغت (٤٠٠) ملغم/ لتر.

٩- الكلور (Chlor) (Cl)

يتواجد الكلورايد في معظم المصادر المائية نتيجة ذوبان الصخور الرسوبية فضلاً عن الفضلات الصناعية[١٠]، إذ يكسب الكلور الماء الطعم المالح لاسيما إذا أرتبط مع أيون الصوديوم وشكل ملح الصوديوم، لكن يختلف هذا الطعم بأختلاف التركيز، وعند وجود ايون الكلورايد بتركيز عالي في الماء يكسبه تأثيراً تأكلياً يظهر على الأنابيب والمنشآت المعدنية، إذ أن التراكيز العالية منه يؤدي إلى مذاق ملحي في الماء المستعمل للشرب، وكذلك أيضاً يسبب أرتفاع ضغط الدم[١١]. يتبين من الجدول(١) أن تركيز (CL) في فصل الشتاء قد تراوحت مابين (٧١,٢٠) ملغم/ لتر، إذ سجل أعلى تركيز للكلورايد في معامل (ينابيع العلى، وفدك، وواحة كربلاء، النور) بتراكيز وصلت الى (١٥,٤١. ٧١,٤٦) ملغم/لتر، لكل منهما على التوالي وهذا يعني عدم تجاوز هذه المعامل الحد المسموح به للكلورايد طبقاً للمعيار العراقي الذي يبلغ (٣٥٠) ملغم/ لتر، أذن فمياه هذه المعامل صالحة للشرب من ناحية تركيز الكلورايد فيها، وتعد من ضمن الحدود المسموح بها وفقاً لمعايير منظمة الصحة العالمية للكلورايد والذي بلغ (٢٥٠) ملغم/لتر ، أما أدنى تركيز فقد سجل في معمل الريان، وفي فصل الصيف تراوحت تراكيز

الكلورايد مابين (٤٩-٢٤) ملغم/ لتر، أذ بلغ أعلى تركيز للكلورايد لمعامل (واحة كربلاء، والزلال، وبيخال) بتراكيز بلغت (٤٩ ,٤٥,١٥ ,٣٩) ملغم/لتر لكل منهما على التوالي، وهذا يعني أيضاً عدم تجاوز المعامل عن الحد المسموح به لتركيز الكلورايد وفقاً للمعيار العراقي، وهي من ضمن الحدود المسموح بها وفقاً لمعايير منظمة الصحة العالمية، أما أقل تركيز فقد سجل في معمل (غدير كربلاء).

يتضح مما تقدم أن معامل مدينة كربلاء المقدسة المذكورة لم تتجاوز الحد المسموح به لتركيز الكلورايد لفصلي الشتاء والصيف المحددة من قبل وزارة البيئة العراقية (٣٥) ملغم/لتر، لكنها لم تتجاوز الحد المسموح به المحددة من قبل منظمة الصحة العالمية هي(٢٥٠) ملغم/لتر.

١٠- النترات (Nitrite) (No3)

هي عبارة عن أكسدة أملاح النترات و وجود أملاح النترات في مياه الشرب يدل على تلوث قديم للمياه بالمواد العضوية، وتشكل النترات تلوثاً خطراً في المياه بسبب إحداث مرض نقص الأوكسجين في الدم أو زرقة الاطفال وأيضاً تسبب سرطان المعدة ، لذلك أوصت منظمة الصحة العالمية (WHO) والعديد من بلدان العالم بعدم احتواء ماء الشرب على تراكيز من النترات تتعدى (١٠ جزء بالمليون)[١٢]، يتضح من الجدول (١) أن تراكيز النترات (NO3) ملغم/لتر قد تراوحت في فصل الشتاء مابين(١,٢,٠,٢)ملغم /لتر، سجلت أعلى تركيز في معمل النور، أما أدنى تركيز سجلت في معمل الزلال، أما بالنسبة لفصل الصيف تراوحت تراكيز النترات (٠,٩،٠,٣) ملغم/لتر، سجل أعلى تركيز للنترات في معمل النور وينابيع العلى، أما أدنى تركيز سجل في معمل ياهلا (در النجف).

يتبين مما تقدم أن تراكيز النترات هي من ضمن الحدود المسموح والمحددة من قبل منظمة الصحة العالمية وزارة البيئة العراقية لكلا الفصلين والتي بلغت (١٥) ملغم/لتر، فأن مياه منطقة الدراسة تكون صالحة للشرب من ناحية تراكيز النترات فيها. وبما أن مياه فلتر المنزل ومياه الأسطوانات هي أحد أنواع مياه (RO)، قامت الباحثتان بأخذ عينة عشوائية لكل منهما من مدينة كربلاء المقدسة، خريطة (١) وتحليلها مختبرياً، للتعرف على خصائصها الفيزيائية والكيميائية والبكترولوجية ومعرفة قيم تراكيزها لتحديد صلاحيتها للشرب وفقاً للمواصفات والمعايير العالمية والعراقية.

١-مياه فلتر المنزل :

أظهرت نتائج التحاليل المختبرية للخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينة عشوائية لمياه فلتر أحد المنازل في مدينة كربلاء المقدسة في فصلي الشتاء والصيف ،جدول(٣) أن الخصائص الفيزيائية والكيميائية، مطابقة للمعايير المحددة من قبل منظمة الصحة العالمية ووزارة البيئة العراقية، بل أن نسب تواجد

العناصر قليلة جداً وهذا يدل على كفاءة أجهزة الفلاتر المستخدمة في المنازل، وربما هذا هو سبب انتشار أستعمال الفلاتر بين السكان بشكل كبير من أجل الحصول على مياه نقية وصحية.

جدول(٣)تراكيز الخصائص الفيزيائية والكيميائية للعينات العشوائية لمياه فلتر المنازل في مدينة كربلاء لسنة (٢٠١٧)

نوع العينة (١)(٢)	الخصائص الفيزيائية		
	اسم العنصر	التركيز شتاءً	التركيز صيفاً
مياه فلتر المنزل	العكورة	٠,٨	٠,٢
	التوصيلية الكهربائية	١٥٧	١٦٦
	المواد الصلبة	٣٠	٢٨
	الخصائص الكيميائية		
	اسم العنصر	التركيز شتاءً	التركيز صيفاً
	العسرة	٥	٦
	الأس الهيدروجيني	٨,٢	٧,١
	الكالسيوم	١,٩	١,٦
	المغنيسيوم	٠,٢	٠,٤
	الكبريتات	٨	١٠
	الكلورايد	١٣	١٤
	النترات	٠,٩	٠,٧

(١)تم أخذ العينة العشوائية لمياه الفلتر من أحد المنازل في باب طويريج شتاء.

(٢)تم أخذ العينة العشوائية لمياه الفلتر من أحد المنازل في حي العباسية الشرقية صيفاً.

المصدر : عمل الباحثتان التحاليل المختبرية التي أجريت في مختبر الصحة العام في مدينة كربلاء بتاريخ (٢/٩-١/٢٩)(٧/٩-٧/٦)٢٠١٧

٢- مياه الأسطوانات الكبيرة

تتم تنقية المياه عن طريق منظومة تصفية خاصة تكون عبارة عن خزانين كبيرين الأول يحتوي على مياه الإسالة موصل إلى الخزان الثاني بواسطة أنابيب، الأول يحتوي على مياه الإسالة أو مياه النهر حسب موقع المنظومة التي يقرر صاحبها مصدر الماء الذي يستخدمه، والخزان الثاني للمياه المنقاة الذي يذهب إليها بعد تنقيتها بواسطة أنابيب خاصة، وهنا تتم التنقية بواسطة فلاتر كبيرة الحجم وأيضاً باستخدام الأشعة فوق البنفسجية أو استخدام الأوزون ، لكن هنا تكون التنقية بكفاءة أقل، وذلك يعتمد على طبيعة المنظومة أن كان صاحبها لديه أجازة رسميه أو غير مجازة رسمياً، صاحب الأجازة يعمل بكفاءة لتنقية

المياه[١٣]، لان عمله خاضع إلى حملات تفتيشية من قبل المختصين في مختبر الصحة العام في مدينة كربلاء(قسم الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية)، وكذلك عمل تحليلات لعينات المياه للتأكد من سلامتها من الناحية الصحية، أما النوع الأخر (بدون أجازة رسمية) المياه ملوثة بنسبة كبيرة إذ أن صاحب المياه لا يقوم بتنقية المياه بكفاءة كبيرة، بل أن بعضهم يقوم بوضع خزان ذو حجم وسط داخل (عربة نقل خاصة ذات حجم متوسط) ويقوم بالتجول بها لبيع المياه على السكان في الأحياء والأزقات التابعة لسكنه ويباع المياه بأثمان زهيدة جداً، حيث تباع المياه في أسطوانة تحتوي تقريباً (٤ لترات) من المياه بسعر (٥٠٠) دينار، بينما يباع اللتر الواحد من المياه المنقاة في معامل منطقة الدراسة بسعر (٥٠٠) دينار، وهذا فرق واضح يدل على نوعية المياه وطريقة تنقيتها[١٤]. أظهرت نتائج التحاليل المختبرية، جدول (٣) للخصائص الفيزيائية والكيميائية لفصلي الشتاء والصيف للعينات العشوائية لمياه الأسطوانات التي تم أخذها من أصحاب المنظومات في مدينة كربلاء المقدسة لفصلي الشتاء والصيف، أنها لم تتجاوز الحدود المسموح بها للمعايير المحددة من قبل منظمة الصحة العالمية ووزارة البيئة العراقية لفصلي الشتاء والصيف، ممايدل على صلاحيتها للشرب، بأعتبارها مياه (RO) منقاة بطرق أخرى

جدول (٤)قيم الخصائص الفيزيائية والكيميائية للعينات العشوائية لمياه الاسطوانات لفصلي الشتاء والصيف في مدينة كربلاء لسنة ٢٠١٧

نوع العينة(١)(٢)	الخصائص الفيزيائية		
	اسم العنصر	التركيز شتاءً	التركيز صيفاً
مياه الأسطوانات النباتية	العكورة	٠,٤	٠,٣
	التوصيلية الكهربائية	١٦٦	١٥٦
	المواد الصلبة	١٩٦	١٨٤
	الخصائص الكيميائية		
	اسم العنصر	التركيز شتاءً	التركيز صيفاً
	العسرة	٧٨	٧٠
	الأس الهيدروجيني	٩,٦	٨,٥
	الكالسيوم	١٨	١٦
	المغنيسيوم	٦,٣	٧,٢
	الكبريتات	٣٤	٣٨
	الكلورايد	٣١	٣٥
	النترات	٢,٦	١,٠

(١)تم أخذ العينة العشوائية لمياه الدبات من أحد أصحاب المنظومات المجازة رسمياً في حي الملحق شتاء

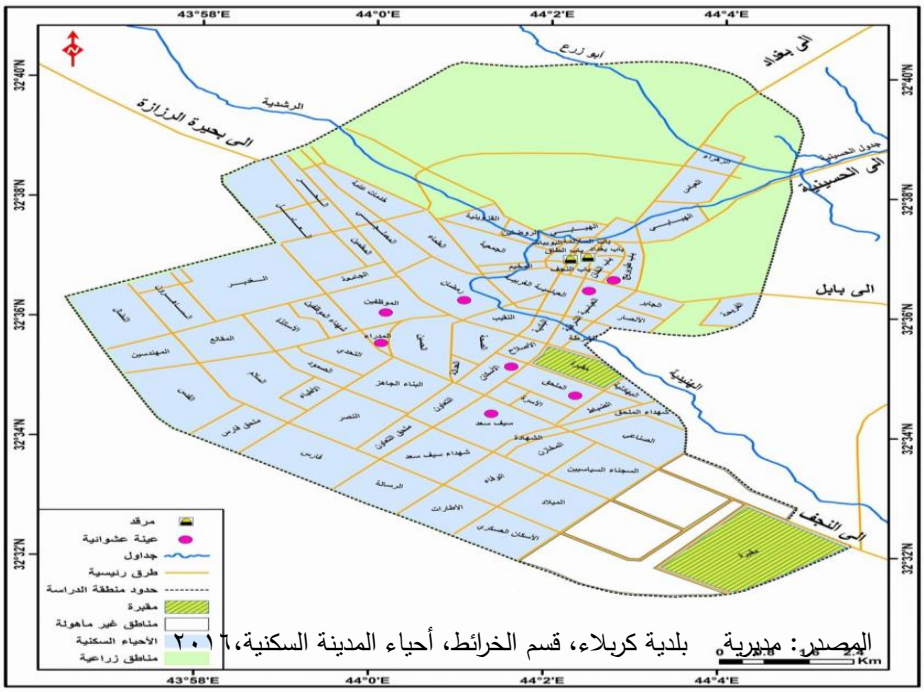
٢)تم أخذ العينة العشوائية من أحد بائعي مياه الاسطوانات غير المجازة رسمياً المتجولين في حي الأسكان صيفا

المصدر: من عمل الباحثتان التحاليل المختبرية التي أجريت في مختبر الصحة العام في مدينة كربلاء بتاريخ (٢٩/١-٢/٩)(٦/٧-٩/٧)٢٠١٧

ولغرض مقارنة مياه المعامل (RO) بمياه الأسالة من حيث مدى الصلاحية للشرب ، قامت الباحثة بأخذ نماذج عشوائية لمياه الأسالة (أربع عينات) من أحياء مختلفة لمدينة كربلاء المقدسة خريطة (١) ، وتحليلها مختبرياً، لمقارنتها مع مياه المعامل.

يتضح من الجدول(٥) والشكل(١) أن تراكيز الخصائص الفيزيائية والكيميائية (لعينات مياه الأسالة)هي مطابقة للمعايير المحددة من قبل منظمة الصحة العالمية والعراقية المحددة من قبل وزارة البيئة، ماعدا تركيز العكورة (للعينة الرابعة) والذي وصل الى (٦,٦)ملغم/لتر، أذ تجاوز تركيز العكورة لفصل الصيف الحدود المسموح بها للمعايير العالمية والعراقية والتي تبلغ (٥) ملغم/لتر لكل منهما.

خريطة (١) الأحياء العشوائية التي أخذت منها العينات



المصدر: مديرية بلدية كربلاء، قسم الخرائط، أحياء المدينة السكنية،٢٠١٦

جدول (٥)

تركيز الخصائص الفيزيائية والكيمائية لعينات مياه الأسالة العشوائية في مدينة كربلاء المقدسة لسنة ٢٠١٧

رقم العينة	الخصائص الفيزيائية(١)		
	اسم العنصر	التركيز شتاءً	التركيز صيفاً
العينة الأولى	العكورة(NTU)	١,٣	٠,٤
	الت وصيلية الكهربائية /مايكروسمينز /سم	١١٦٨	١١٢٠
	المواد الصلبة،ملغم/لتر	٧٤٧,٥٢	٤٧٩
	الخصائص الكيميائية		
	اسم العنصر	التركيز شتاءً	التركيز صيفاً
	العسرة، ملغم/لتر	٢٢٠,١٦	٣٦٠
	الأس الهيدروجيني	٨,٢٩	٨,٢
	الكالسيوم، ملغم/لتر	٢٨,٠٥	٩٦
	المغنيسيوم، ملغم/لتر	٦,٣٤	٢٢
	الكبريتات، ملغم/لتر	٢٣٠,٩٧	١٥٥
	الكلورايد، ملغم/لتر	١٤٩,١	١١٧
	النترات، ملغم/لتر	٣,١	٢,١
العينة الثانية	الخصائص الفيزيائية (٢)		
	اسم العنصر	التركيز شتاءً	التركيز صيفاً
	العكورة	١,٥	٢,٧
	التوصيلية الكهربائية	١٢١٧	١١٤٢
	المواد الصلبة	٦٤٨	٦١٠
	الخصائص الكيميائية		
	أسم العنصر	التركيز شتاءً	التركيز صيفاً
	العسرة	٢٨٧	٣٨٤
	الأس الهيدروجيني	٧,٤	٧,٣
	الكالسيوم	٩٤,٢	٩٦
	المغنيسيوم	٣٢,٤١	٢٤,٨
	الكبريتات	٢٣١	٢٤١
	الكلورايد	١٤٩	١٥٤
	النترات	٣,٢	٣,١
العينة الثالثة	الخصائص الفيزيائية(٣)		
	اسم العنصر	التركيز شتاءً	التركيز صيفاً

	العكورة	٢,٣	٣,١
	التوصيلية الكهربائية	١٢٣٧	١٢٤٣
	المواد الصلبة	٦٩٨	٦٥٠

الخصائص الكيميائية		
أسم العنصر	التركيز شتاء	التركيز صيفاً
العسرة	٣٠٢	٣٧٦
الأس الهيدروجيني	٨,١	٧,٤
الكالسيوم	٩٧,١	٩٥
المغنيسيوم	٣٤,٥	٢٧,٨
الكبريتات	٢٥٤	٢٣٠
الكلورايد	١٥١	١٥٣
النترات	٣,١	٢,١

العينة الرابعة			
	الخصائص الفيزيائية(٤)		
	اسم العنصر	التركيز شتاءً	التركيز صيفاً
	العكورة	٢,٦	٦,٦
	التوصيلية الكهربائية	١١٢٠	١١٤٩
	المواد الصلبة	٥٨٢	٦٢٣
	الخصائص الكيميائية		
	الخصائص الكيميائية		
	أسم العنصر	التركيز شتاءً	التركيز صيفاً
	العسرة	٣٣٩	٣٨١
	الأس الهيدروجيني	٧,٣	٧,١
	الكالسيوم	٩٤,٤	١٠٦,٤
	المغنيسيوم	٢٣,٤٤	٢٤,١٨
	الكبريتات	٢٥٥	٢٣٤
	الكلورايد	١٢٧	١٧١
	النترات	٤,١	٣,٢

(١) العينة الأولى تم أخذها من احد المنازل في حي المدراء شتاء وحي الموظفين صيفاً.

(٢) العينة الثانية تم أخذها من احد المنازل في حي باب طويريج شتاءً وحي العباسية الشرقية صيفاً.

(٣) العينة الثالثة تم أخذها من احد المنازل في حي الملحق شتاءً وحي الأسكان صيفاً.

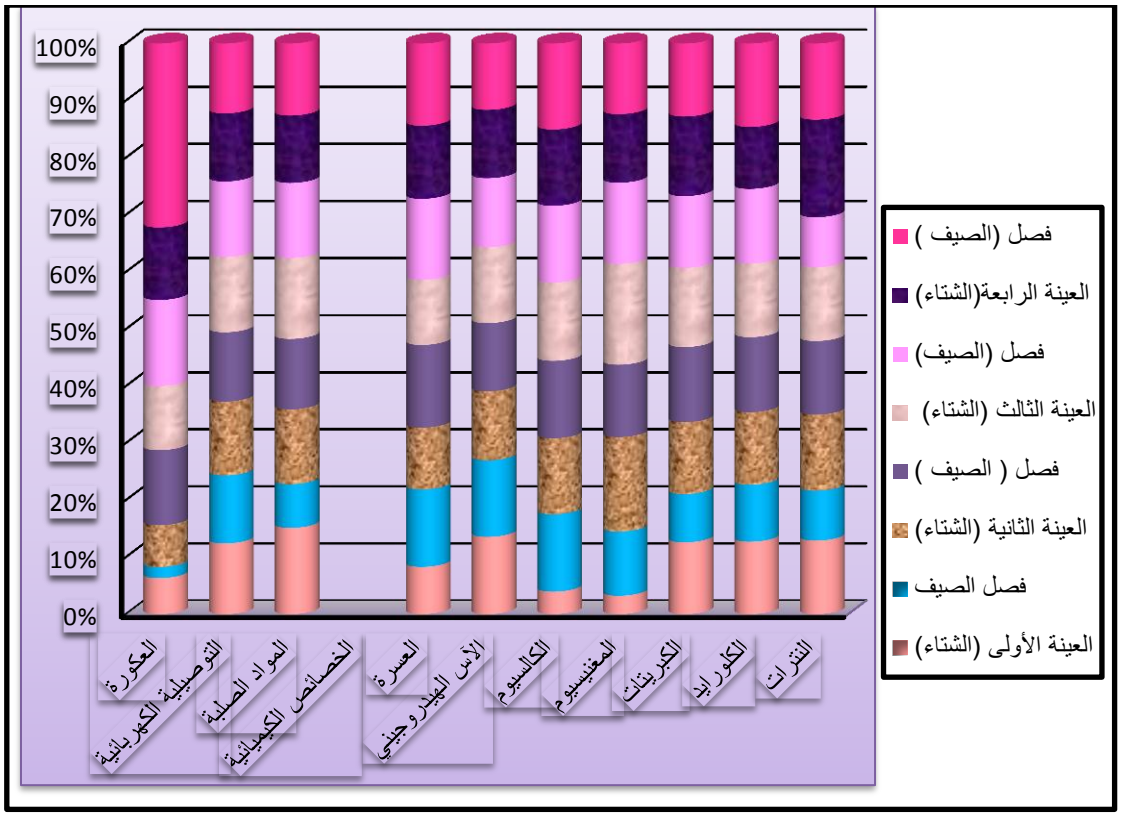
(٤) العينة الرابعة تم أخذها العينات من احد المنازل في حي رمضان شتاءً وحي سيف سعد صيفاً.

(٥) التحاليل المختبرية التي أجريت في مختبر الصحة العام في مدينة كربلاء بتاريخ (٢٩/١-٢/٩)(٦/٧-٩/٧)٢٠١٧

يلاحظ مما سبق إن مياه الأسالة صالحة للشرب طبقاً للتحاليل المختبرية ومقارنة بالمعايير العراقية، لعدم تجاوز تراكيز خصائصها الحدود المسموح بها، ماعدا تركيز(العكورة) للعينة الرابعة، ولكن تراكيز مياه الأسالة أعلى بكثير من تراكيز المياه المعبأة ، وهذا هو سبب تفضيل السكان للمياه المعبأة للشرب على مياه الأسالة

شكل (١)

قيم الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات عشوائية لمياه الإسالة في مدينة كربلاء لسنة ٢٠١٧



المصدر: من عمل الباحثتان بالاعتماد على بيانات جدول(٥)

ثانياً: الخصائص البكترولوجية:

البكتيريا : كائنات حية متناهية في الصغر لا ترى تحت الميكروسكوب العادي، تتكاثر بالإنقسام ويشترط لهذا التكاثر أن يتواجد الغذاء والحرارة والرطوبة اللازمة*

* البكتريا كائنات حية متناهية في الصغر لا ترى تحت الميكروسكوب العادي وتتكاثر بالأنقسام ويشترط لهذا التكاثر أن يتواجد الغذاء والحرارة والرطوبة، للمزيد من التفاصيل راجع اسلام محمود ابراهيم، أختبارات ومواصفات المياه،مصدر سابق،ص٨٨-٨٩.

إن التحاليل البكترولوجية للمياه من أهم التحاليل التي تمكننا من الكشف عن أنواع البكتريا الملوثة للماء والمسببة للأمراض، ومن أهم هذه التحاليل :

١- العدد الكلي للبكتريا الهوائية (T.P.C)

يعد العدد الكلي للبكتريا من الاختبارات المايكروبية المهمة لتحديد صلاحية المياه ونوعيتها، وتكمن أهمية فحص العدد الكلي للبكتريا في معرفة المحتوى البكتيري العام في الماء[١٥]، لذا يجب القيام بالفحوصات المايكروبية للمياه للكشف عن الأمراض والأوبئة والتي تنجم عن التلوث بفضلات الأنسان أو الحيوان أو أحياناً تلوث أنابيب نقل المياه[١٦].

حدد الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية طبقاً للفحوصات والحدود المايكروبية أن العدد الكلي للبكتريا الهوائية للمياه المعبأة في قناني (١٠/ ١ مل)، جدول (٦).

بعد أجراء الفحوصات المختبرية لمياه معامل منطقة الدراسة للعدد الكلي للبكتريا الهوائية لفصل الشتاء جدول (٧)، تبين خلو جميع المعامل منها ماعدا معملي (الواحة والريان)، إذ أحتوى معمل واحة كربلاء على (٢٠) مستعمرة بكتريا أما معمل الريان فقد أحتوى على عدد هائل (لا يعد ولا يحصى) من مستعمرات البكتريا[١٧]، وطبقاً للفحوصات والحدود المايكروبية التي حددها الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية للعدد الكلي للبكتريا الهوائية للمياه المعبأة في قناني هي (١٠x١ ٢) لكل (١ مل)، جدول (٦)، أي أن معملي الواحة والريان قد تجاوزا الحدود المسموح بها للعدد الكلي للبكتريا الهوائية.

جدول (٦)الفحوصات وعدد النماذج والحدود المايكروبية لمياه الشرب المعبأة في قناني لسنة ٢٠١٤

(Bottled drinking waters)

نوع الفحص	الحدود المايكروبية(1 \CFU* مل في ٢٥٠ مل نموذج ماء)	
	النوعية الجيدة م (M)	النوعية المقبولة أم (M)
عدد البكتريا الهوائية (Aerobic Plate Count\APC)	١٠/١مل	_____
عدد بكتريا القولون الكلية(Total Coli Forms\TC)	صفر	_____

المصدر :وزارة التخطيط والتعاون الأنمائي،الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية،المواصفات القياسية العراقية رقم (١٤١٢٢٧٠)التحديث الأول ،الحدود المايكروبية في الاغذية،الجزء الرابع عشر،الحدود المايكروبية لمياه الشرب والثلج المعد للأستهلاك،ص٥.

* وحدة مكونة للمستعمرة Colony Forming Unit

وبما أن البكتريا الهوائية تتضمن عدة أنواع عدة لابد من توضيح أنواع البكتريا الهوائية التي وجدت في معملي الواحة والريان في فصل الشتاء عن طريق التحاليل المختبرية التي أجرتها الباحثة وهي:

١- بكتريا السيدومونس أيروجينوزا (Pseudomnas aeruginosa) :

٢- بكتريا باسلس (Bacillus) :

٣- بكتريا ستروبكتر (Citrobacter) :

٤- بكتريا أينومنس (Aeramonus) :

أما مصادر البكتريا الهوائية في المياه متعددة وهي نادرة الوجود في المياه، وهذا مؤشر خطر على صحة الإنسان ، وخلت جميع المعامل منها في فصل الشتاء ما عدا معملي (واحة كربلاء والريان) ، إذ احتوى مياه معمل الواحة على بكتريا (السيدومونس) شتاء ، ولا بد من الإشارة إلى أن الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية قد أدرج هذا النوع من البكتريا ضمن الفحوصات المايكروبية ، لكنه لم يحدد الحدود المسموح بها لوجودها في المياه ، لأنه كما ذكرنا سابقاً هي نادرة الوجود ومن غير المتوقع وجدوها في مياه الشرب المعبأة ، نظراً للتقنية التي يتم بها تنقية المياه وتعبئتها ، كما وجد أيضاً من خلال التحاليل بكتريا (باسلس) ، وهذا النوع من البكتريا لم يدرج ضمن الفحوصات المايكروبية التي حددها الجهاز المركزي وايضاً لم يحدد الحدود المسموح بها ، أما في معمل الريان فقد وجد من خلال التحاليل المختبرية لفصل الشتاء وجود بكتريا(ستروبكتر) وبكتريا (باسلس) وهذه الأنواع أيضاً لم تدرج في الفحوصات المايكروبية ولم يحدد لها الحدود المسموح لها لأنها نادرة الوجود في المياه.

أما في فصل الصيف فقد وجد أيضاً في معمل واحة كربلاء (٣٥) مستعمرة/١مل ،جدول (٧) ، مستعمرة بكتريا هوائية ومن خلال الفحوص المايكروبية وجد أنها من نوع (ستروبتكر)، وهذا يدل على وجود خلل في تنقية المياه داخل المعمل، بسبب تكرار وجود هذه البكتريا، أما المعامل الأخرى فقد أكدت التحاليل المختبرية التي أجرتها الباحثة خلوها من هذه البكتريا.

٢- العدد الكلي لبكتريا القولون :

تتواجد بكتريا القولون في أمعاء الإنسان والحيوانات ذوات الدم الحار، ولها القدرة على النمو في درجة حرارة تتراوح مابين (٣٥-٣٧م) وتعيش في بيئات طبيعية متعددة[١٨].

يتضح من خلال الفحوص المختبرية لفصل الشتاء لمياه معامل منطقة الدراسة ،جدول (٨) خلو جميع المعامل من هذه البكتريا ماعدا معمل واحة كربلاء، بنسبة (٠,١) وهذا يدل على تجاوز معمل الواحة على الحدود المسموح بها والمحددة من قبل الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية وهي (صفر) ووجودها يدل على وجود تلوث سواء عن طريق تلوث الأنابيب الناقلة للمياه أو تلوث داخل المعمل كتلوث

أيدي العاملين أو تلوث فلاتر التنقية، وهذا مؤشر خطر لأنه يسبب العديد من الأمراض كالتهاب الجهاز البولي وغيرها، أما في فصل الصيف فقد أكدت التحاليل المختبرية خلو جميع المعامل منها ماعدا معمل فدك بنسبة(٠,٢) أذ أثبتت التحاليل بوجود بكتريا القولون، أي أن معمل فدك قد تجاوز على الحدود المسموح بها وهي (صفر)،جدول (٨).

٣- العدد الكلي لبكتريا القولون البرازية (الأشريشيا) :

بكتريا ذات المصدر البرازي، أي أن مصدرها هو فضلات الإنسان ، بسبب وجودها الدائم في فضلات الأنسان وغيرها من الطيور والثديات بأعداد كبيرة[١٩]، وتعرف هذه البكتريا بأنها مجموعة ثانوية تابعة لمجموعة بكتريا القولون الكلية ولها الصفات نفسها والمميزات ألا أنها تخمر اللاكتوز بدرجة حرارة (٤٤-٤٥م) وتستوطن في أمعاء الإنسان وبكميات كبيرة الفضلات[٢٠].

جدول (٧) أعداد و نسب تواجد البكتريا في مياه المعامل المعبأة لمدينة كربلاء المقدسة لسنة ٢٠١٧

اسم المعمل	العدد الكلي للبكتريا الهوائية		نسب تواجد بكتريا القولون		نسب تواجد بكتريا القولون البرازية	
	شتاء	صيفاً	شتاء	صيفاً	شتاء	صيفاً
معمل النور	٠	٠	٠	٠	٠	٠
معمل واحة كربلاء	٢٠ مستعمرة	٣٥ مستعمرة	٠,١	٠	٠,٢	٠
معمل ينابيع الهدى	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ينابيع العلى	٠	٠	٠	٠	٠	٠
معمل فدك	٠	٠	٠	٠,٢	٠	٠,٢
معمل غدير كربلاء	٠	٠	٠	٠	٠	٠
معمل الزلال	٠	٠	٠	٠	٠	٠
معمل بيخال	٠	٠	٠	٠	٠	٠
معمل الريان	لايعد ولايحصى	٠	٠	٠	٠	٠
معمل ياهلا (در النجف)	٠	٠	٠	٠	٠	٠

المصدر : عمل الباحثتان التحاليل المختبرية التي أجريت في مختبر الصحة العام بتاريخ(٢٩/١-٢/٩)(٦/٧-٧/٩)٢٠١٧

ويتضح من خلال التحاليل المختبرية التي أجريت في فصل الشتاء جدول (٧)، خلو جميع المعامل منها ماعدا معمل واحة كربلاء،) بنسبة (٠,٢)[٢١] إذ وضحنا فيما سبق وجود بكتريا القولون في معمل الواحة في فصل الشتاء، وبما أن بكتريا القولون البرازية هي تابعة لبكتريا القولون، إذن فمن البديهي أن تتواجد

البكتريا البرازية في معمل الواحة، لتواجد بكتريا القولون فيها مسبقاً، وبهذا فأن معمل الواحة قد تجاوز على الحدود المسموح بها والمحددة من قبل الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية وهي (صفر).

أما في فصل الصيف فقد أثبتت التحاليل المختبرية التي اجريت خلو جميع المعامل منها ماعدا معمل فدك بنسبة (٠,٢)، وهذا ناتج عن وجود بكتريا القولون مسبقاً في المعمل في فصل الصيف، أذن فان معمل فدك قد تجاوز على الحدود المسموح بها وهي (صفر).

أما نتائج التحاليل المختبرية البكترولوجية لعينة عشوائية لكل من(مياه الأسالة ، وفلتر المنزل ، والاسطوانات) جدول (٣٥) أتضح ما يأتي:

جدول (٨) التحاليل المختبرية والفحوصات الميكروبية لعينات مياه (الإسالة ، فلتر المنزل ، الأسطوانات) لفصلي الشتاء والصيف لسنة ٢٠١٧

نوع العينة	نوع التحليل	العدد الكلي شتاء	العدد الكلي صيفاً
مياه الإسالة	العدد الكلي للبكتريا الهوائية	(٢)مستعمرة/١مل، نوع باسلس	صفر
	العدد الكلي لبكتريا القولون	صفر	صفر
	العدد الكلي لبكتريا القولون البرازية	صفر	صفر
مياه فلتر المنزل	العدد الكلي للبكتريا الهوائية	صفر	صفر
	العدد الكلي لبكتريا القولون	صفر	٠,٢
	العدد الكلي لبكتريا القولون البرازية	صفر	٠,٢
مياه الأسطوانات	العدد الكلي للبكتريا الهوائية	(٣)مستعمرة/١مل، نوع سيدامونس	(١)مستعمره/١مل، نوع سيدامونس
	العدد الكلي لبكتريا القولون	صفر	٠,٢
	العدد الكلي لبكتريا القولون البرازية	صفر	٠,٢

المصدر:من عمل الباحثتان التحاليل المختبرية التي اجريت في مختبر الصحة العام في مدينة كربلاء بتاريخ(١/٢٩-٢/٩)(٧/٦-٧/٩)٢٠١٧

١- العدد الكلي للبكتريا الهوائية :

أكدت التحاليل التي أجريت لعينة من مياه الإسالة جدول (٨) ، وجود (٢) مستعمرات من البكتريا الهوائية من نوع (باسلس) في فصل الشتاء، مع ذلك فأنه لم يتجاوز المواصفات القياسية والمحددة من قبل وزارة البيئة العراقية المحددة (خلية/ ١مل) اعلى حد مسموح به هو (١٠٠) جدول (٩)، أما بالنسبة لفصل الصيف فلم يوجد بها بكتريا هوائية.

جدول (٩)الفحوصات والحدود المايكروبية لمياه الشرب غير المعبأة لسنة ٢٠١٤

نوع الفحص	الحدود المايكروبية (CFU\ ١ مل)
١-عدد البكتريا الهوائية	١x ١٠^{٢} لكل ١ مل
٢-عدد بكتريا القولون الكلية	خالي في ١٠٠ مل نموذج ماء
٣-عدد بكتريا القولون البرازية (Fecal Coli *) (Forms *أو ماتعرف ب(E.coli).	

المصدر :وزارة التخطيط والتعاون الأنمائي،الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية،المواصفات القياسية العراقية رقم (١٤١٢٢٧٠)التحديث الأول ،الحدود المايكروبية في الاغذية،الجزء الرابع عشر،الحدود المايكروبية لمياه الشرب والثلج المعد للأستهلاك،ص٤.

أما بالنسبة لمياه فلتر المنزل فقد خلت من البكتريا الهوائية في فصلي الشتاء والصيف، لكن وجدت في مياه (الدبات) لفصل الشتاء بكتريا هوائية من نوع (سيدامونس)، أما بالنسبة لفصل الصيف فقد وجد بها أيضاً بكتريا من نوع (سيدامونس) لكن بكميات قليلة، جدول (٨)، أي مياه (الاسطوانات) قد تجاوزت على الحدود المسوح التي حددها الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية (صفر).

٢- العدد الكلي لبكتريا القولون:

أثبتت التحاليل المختبرية جدول (٨) خلو مياه الإسالة من بكتريا القولون لفصلي الشتاء والصيف، اما بالنسبة لمياه فلتر المنزل فقد خلت من بكتريا القولون في فصل الشتاء، لكن وجدت بكتريا القولون في فصل الصيف، وبهذا فان مياه فلتر المنزل قد تجاوز على الحدود المسموح بها التي حددها الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية (صفر).

أما بالنسبة لمياه الاسطوانات فقد أثبتت التحاليل المختبرية بعدم وجود بكتريا القولون في الشتاء، أما في فصل الصيف فقد وجدت بها بكتريا القولون، لذا فقد تجاوزت مياه الاسطوانات عن الحدود المسموح بها لفصل الصيف والتي حددها الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة والنوعية لبكتريا القولون (صفر).

* وحدة مكونة للمستعمرة COLONY FORMING UNIT

** لايتم أجراء هذا الفحص في حالة كون الفحص الذي يسبقه (TC) سالباً (أي خالياً في ١٠٠ مل ماء).

٣- العدد الكلي لبكتريا القولون البرازية :

أكدت التحاليل المختبرية جدول (٨) من خلو مياه الإسالة من بكتريا القولون البرازية لفصلي الشتاء والصيف وهو ناتج عن خلوها من بكتريا القولون، لأنه كما و ضحنا سابقاً ان بكتريا القولون البرازية هي تابعة لبكتريا القولون. أما بالنسبة لمياه فلتر المنزل أثبتت التحاليل بعدم وجود بكتريا القولون البرازية لفصل الشتاء، لكنها وجدت فيه في فصل الصيف لوجود بكتريا القولون فيها مسبقاً، أما مياه (الدبات) فأنها تخلو منها في فصل الشتاء، لكنها وجدت فيها خلال فصل الصيف، أي أن مياه (الدبات) قد تجاوزت عن الحدود المسوح بها (صفر). يستنتج مما سبق أن كل من عينات (مياه الإسالة مياه فلتر المنزل ومياه الدبات) قد تطابقت مع مياه معامل منطقة الدراسة من ناحية الخصائص الفيزيائية والكيميائية ولم تتجاوز عن الحدود المسموح بها، لكنها من الناحية البايولوجية قد تجاوزت أغلبها (الإسالة، وفلتر المنزل، والدبات) عن الحدود المايكروبية التي حددها الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، كما حصل مع بعض معامل منطقة الدراسة.

الاستنتاجات

١-عدم تجاوز تراكيز الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه المعامل المعبأة للمعايير العراقية والعالمية ، وهذا يدل على كفاءة علمية التنقية والتي تجرى على المياه داخل المعامل.

٢- تجاوز بعض تراكيز الخصائص البكترولوجية للمياه المعبأة للمعايير العراقية لبعض المعامل ، أي عدم صلاحيته للشرب ، وهذا له آثار سيئة على صحة الأنسان.

٣- عدم قيام دائرة الصحة بأجراء التحاليل المختبرية لكل أنواع البكتريا ، وإنما يقوم بتحليل انواع محددة وهذا غير صحيح ، لأكتشاف الباحثتان أنواع بكتريا أخرى.

التوصيات

١-ضرورة أجراء الفحوص المختبرية للمياه المعبأة من قبل دائرة الصحة خلال فترات منتظمة للتأكد من عدم تجاوزها للمعايير العراقية المحددة.

٢- تحديد عقوبة مالية-معنوية لأصحاب المعامل الذين تتجاوز خصائص مياه معاملهم التراكيز المسموح بها للمعايير العراقية.

٣- أقامة ندوات توعية صحية لأصحاب المعامل لتعريفهم بضرورة الألتزام بالتراكيز المسموح بها والمحددة في المعايير العراقية.

المصادر والهوامش

١- خير شواهين،علوم الأرض والبيئة للهواة،دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة،الطبعة الثانية،٢٠٠٩،ص١٢.
٢- حسين علي السعدي،أساسيات علم البيئة والتلوث ، دار الياوزري،عمان ،٢٠٠٦،ص٣٥١.
٣- حسين علي السعدي، البيئة المائية، دار اليازوري، العلمية للنشر والتوزيع،عمان،٢٠٠٩،ص٤٤.
٤- سامح غرايبه ويحيى الفرحان،المدخل الى العلوم البيئية، دار الشروق،الطبعة الأولى، عمان،٢٠٠٣،ص٢٨٨.
٥- Gala-Gorcher,H(1991)Whoguidelines for drinking water quality ,10-13 world health organizalion,Amman,1993,p.128
٦- عسرة المياه وأنواعها ومعالجتها ،بحث نشر على شبكة المعلومات الدولية الإنترنت على الموقع التالي:WWW.INGDZ.NET\VB\SHOWTHREAD.PHP?=59637
٧- سامح غرايبه ويحيى الفرحان،مصدر سابق،ص٢٩٠.
٨- سعاد عبد المهدي عبد النور وآخرون، دراسة وتقييم بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب لمحطة الزركة، مجلة جامعة كربلاء،المؤتمر العلمي الثاني لكلية التربية للعلوم الصرفة،٢٠١٣،ص٣٠.
٩- حسن جميل الفتلاوي ، دراسة بيئية لنهر الفرات مابين سدة الهندية وناحية الكفل ،رسالة ماجستير كلية العلوم ،جامعة بابل،٢٠٠٥،ص٦٥.
١٠- دنيا ابراهيم محسن الحسناوي،العلاقات المكانية لإنتاج وأستهلاك مياه الشرب في مدينة الحلة،رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية،جامعة بابل،٢٠١٥،ص١٠٧.
١١- سعاد عبد المهدي عبد النور وآخرون، مصدر سابق، ص ٣١.
١٢- شيماء فالح علي درويش، دراسة بيئية وتشخيصية للطحالب في المياه في المياه الجوفية لمناطق منتخبة من مدينة تكريت وضواحيها، رسالة ماجستير، مقدمة الى كلية العلوم، جامعة تكريت،٢٠١١،ص٦.
١٣- دنيا ابراهيم ، مصدر سابق، ص١١١.
١٤- مقابلة شخصية مع أحد أصحاب منظومة تصفية المياه الرسمية في مدينة كربلاء، بتاريخ ٢٠١٧/٢/١٦.
١٥- محمد غضبان فرحان النداوي، دراسة بيئية للخصائص الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية لبعض الأبار في مدينة تكريت، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة تكريت،٢٠١٠،ص٨٥.
١٦- مقابلة رئيس بكترلوجي اقدم في مختبر الصحة العام في مدينة كربلاء، شعبة التحليلات البتكريولوجية بتاريخ ٢٠١٧/٧/٩.
١٧- التحاليل مختبرية التي اجرتها الباحثة في مختبر الصحة العامة في كربلاء بتاريخ (٢٩/١-٢/٩)(٦/٧-٩/٧)٢٠١٧
١٨- دينا ابراهيم مصدر سابق ،ص١١٧.
١٩- وميض عادل كاظم اليساري، تقييم بيئي لنوعية مياه الشرب في محطتي المحاويل والحلة لتصفية المياه في بابل، رسالة ماجستير، كلية العلوم حياة، بيئة، جامعة بابل،٢٠١٢ ،ص١٠٢.
٢٠- أمال موسى عيسى، دراسة لبعض القياسات الفيزيائية والكيميائية والحياتية لمياه الشرب في مدينة البصرة، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة،٢٠٠٩،ص١٦.
٢١- التحاليل المختبرية التي اجرتها الباحثة في مختبر الصحة العام، كربلاء ، بتاريخ: (٢٩/١-٢/٩)(٦/٧-٩/٧)٢٠١٧.

The Abstract

The main objective of drinking water drinking production is heathy and free of pollutants that harm human health and lead to several diseases such as cholera,blarhamg,polycopasure and other diseases,the purpose

of ensuring pure and healthy water for laboratory analysis(physical,chemical,ecryralism), the physical and chemical process mainly depends on physical and chemical properties of the impurities process of ecosystem depends on biochemical reactions. On of the mast prominent physical characteristics adopted by the researchers in the base of electrical and electrical transformation,as the chemical properties adopted the solid ,the bodies,hydrogen,holy,magnesium,sulfate,chloride,nitrate),while the electronic properties were adopted (the total number of bacteria),the total number of the bacteria bolt.the mast have analyzed the laboratory,and the purpose of doing a base of water drinking and its own victim,we must work on comparison of results of the equipment of the treatment of the equipment(ro)water in the household,the cylinders and share according to the standards specified by the word health organization and the ministry of the Iraq environment,there are a number of important indicators to determine the water valid for drinking.