الخصائص النوعية لمياه الإسالة في مدينة الناصرية لعام (٢٠٢٢)

الباحث: محمد قاسم عبد الأسدي

أ.د. عبد الرزاق خيون خضير المحيميد

كلية الآداب – جامعة ذي قار

الملخص:

يهدف البحث إلى بيان الخصائص النوعية لمياه الإسالة في مدينة الناصرية إذ تم الاعتماد على بعض المؤشرات الفيزيائية والكيميائية وهي (العكارة ، الاس الهيدروجيني ، التوصيلية الكهربائية ، درجة الحرارة ، العسرة الكلية ، المواد الذئبة الكلية ، الكلورايد ، الكالسيوم ، المغنيسيوم ،الكبريتات) ثم مقارنة هذه المؤشرات مع المواصفات القياسية لمياه الشرب لهيأة البيئة العراقية ومنظمة الصحة العالمية (Who) لغرض معرفة جودتها وصلاحيتها للاستخدام البشري وتم أخذ سنة (٢٠٢٢) كأساس للبيانات وتم أخذ (شهري كانون الثاني وشباط ليمثلا فصل الشتاء) و(شهري تموز وآب ليمثلا فصل الصيف).

الكلمات المفتاحية: (الخصائص النوعية لمياه الإسالة، مدينة الناصرية).

Qualitative characteristics of liquefied water in the city of Nasiriyah for the year (٢٠٢٢)

Researcher: Muhammad Qasim Abdul-Asadi

Mr. Dr. Abd al-Razzaq Khayoun Khudair al-Muhaimid

College of Arts - Dhi Qar University

Abstracts:

The research aims to show the qualitative characteristics of the liquefied water in the city of Nasiriyah, as some physical and chemical indicators were relied upon, which are (turbidity, pH, electrical conductivity, temperature, total hardness, total solubility, chloride, calcium, magnesium, sulfate) and then compared these Indicators with the standard specifications for drinking water of the Iraqi Environment Agency and the World Health Organization (Who) for the purpose of knowing its quality and suitability for human use. The year (٢٠٢٢) was taken as the basis for the data, and

(January and February to represent the winter season) and (July and August to represent the summer season) were taken.

Keywords: (Qualitative characteristics of liquefied water, Nasiriyah city).

المقدمة:

وفي هذه المبحث يتم اظهار نتائج الفحوصات الفيزيائية ، والكيمياوية ، للماء الخام والماء المعالج في مدينة الناصرية لخمسة مجمعات رئيسية وهي (المجمعات الخمسة ومجمع الشامية ومجمع الصدر السكني والمجمعات السبعة ومجمع الصدرين) ، وتم أخذ البيانات لأشهر كانون الثاني وشباط ليمثلا فصل الشتاء وشهل تموز وآب ليمثلا فصل الصيف.

مشكلة البحث:

١- ما الخصائص النوعية لمياه الإسالة في مدينة الناصرية؟

٢-ما تراكيز مؤشرات نوعية في المياه الخام والمياه المعالجة؟ وما نتيجة مقارنة تلك التركيزات مع المواصفات القياسية العراقية والعالمية؟

فرضية الدراسة:

١-تتباين الخصائص النوعية لمياه الإسالة في مدينة الناصرية مكانياً وزمانياً.

٢- تتباين صلاحياتها وفقاً للمواصفات القياسية العراقية والعالمية.

هدف الدراسة:

يهدف البحث الى معرفة الخصاص النوعية على إنتاج واستهلاك مياه الإسالة. فضلاً عن معرفة التباين في الاستهلاك الفصلي والشهري في منطقة الدراسة وفق معطيات التباين المناخي الفصلي والشهري وهل هناك تأثير للظواهر المناخية على الخصائص النوعية .

منهجية الدراسة :

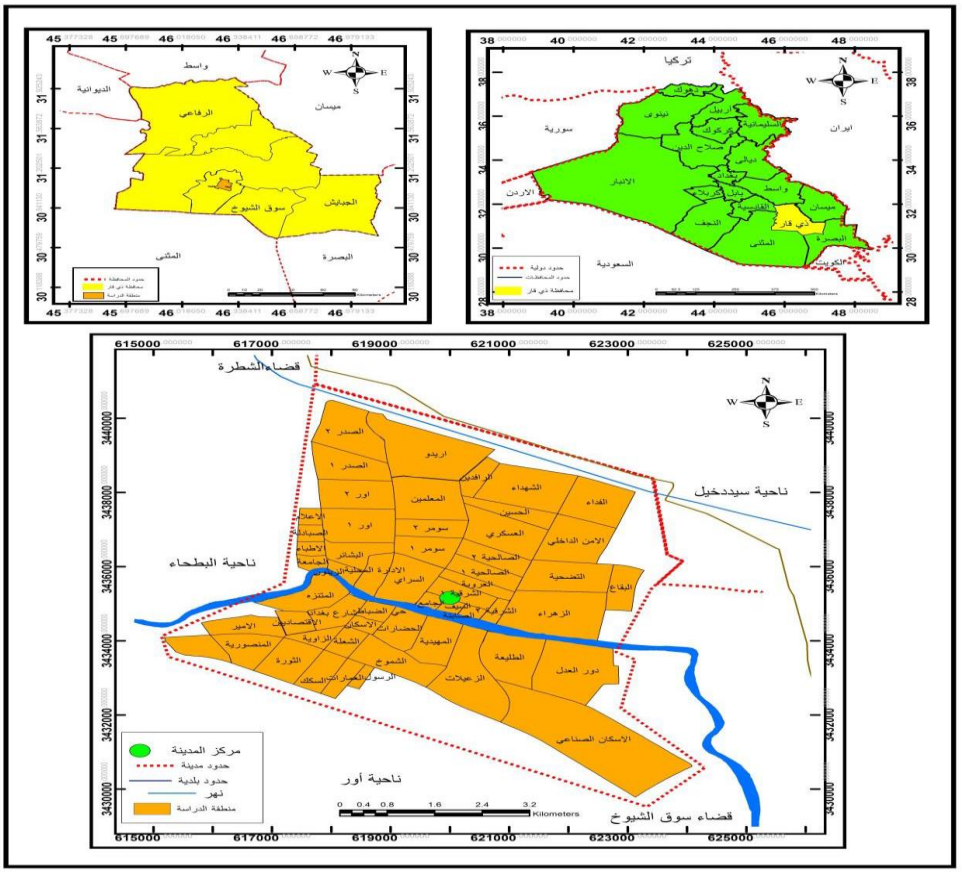
تم الاعتماد على الاسلوب الوصفي والتحليلي الذي من خلال التطرق الى كافة الجوانب ذات العلاقة بطبيعة الدراسة وتوظيفها بأسلوب كمي ووصفي لكي يتناسب مع طبيعة البيانات التي تم الحصول عليها .

الحدود المكانية والزمانية للدراسة :

البعد المكاني: تتحدد منطقة الدراسة مكانياً بمدينة الناصرية الواقعة في الجنوب الغربي من محافظة ذي قار وتمتد بين دائرتي عرض (٩٩ ٣٠– ١٠ ٣١) شمالاً ، وبين خطي طول(٤٦,٢٠ –٤٦,٢٩) شرقاً . وتعد منطقة الدراسة من اهم مدن محافظة ذي قار باعتبارها المركز الاداري للمحافظة ، فضلاً عن تركز السُكان فيها إذ يبلغ عدد سكانها(٦١٨٨٦١) نسمة لسنة ٢٠٢٢.

البعد الزماني: تم أخذ الفترة الزمنية الممتدة من (٢٠٢١/٩/١-٢٠٢٢/٩/١)

خريطة(١-١) موقع مدينة الناصرية من محافظة ذي قار والعراق لعام (٢٠٢٢)



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على : جمهورية العراق ، وزارة البلديات ، الهيئة العامة للمساحة ، مديرية التخطيط العمراني ذي قار ،٢٠١٩ وبرنامج١٠.٨(ARC Map)

جدول (١-١) محددات البيئة العراقية ومنظمة الصحة العالمية (Who) للمياه الصالحة للشرب لعام (٢٠٢٢)

ت	العنصر	المحددات العراقية المسموح بها	محددات منظمة الصحة العالمية Who
١	المواد الذائبة الكلية TDS	١٠٠٠/ ملغرام/لتر	١٢٠٠
٢	العكارة	NTU ٥	NTU ٥
٣	الأس الهيدروجينيPH	٦,٥-٨,٥	٦,٥-٨,٥
٤	الكلورايد CL	٣٥٠ملغرام/لتر	٢٥٠ملغرام/لتر
٥	العسرة الكلية	٥٠٠ملغرام/لتر	٥٠٠ملغرام/لتر
٦	المنغنسيوم	١٠٠ملغرام /لتر	١٥٠ملغرام/لتر
٧	الكالسيوم	١٥٠ملغرام/لتر	٢٠٠ملغرام/لتر
٨	الكبريتاتSo٤	٤٠٠ملغرام/لتر	٤٠٠ملغرام/لتر
٩	درجة الحرارة	٣٥درجة مئوية	٣٥درجة مئوية
١٠	التوصيلة الكهربائية EC	٢٠٠٠مايكرو سيمنز/سم	٢٠٠٠مايكروسيمنز/سم

المصدر: ١- جمهورية العراق ،وزارة البلديات والأشغال العامة ، مديرية ماء ذي قار ، شعبة السيطرة النوعية ، لعام ٢٠٢٢.

١-العكارة :

أحد معايير نوعية المياه التي تحدد محتوى العينة من المواد الدقيقة التي تعيق نفاذية الضوء وتخلله في عمود الماء التي تنجم عن المواد الصلبة العالقة في الماء من طين وغرين أو تكون بسبب وجود كائنات حية دقيقة ونباتات طافية[١] ترتبط العكارة بالكائنات الحية الدقيقة. فالفيروسات والبكتيريا تلتصق عادة بالدقائق المادية ويمكن أن تحتمي من تأثير المبيدات والمواد التي تستعمل في تطهير وتعقيم المياه، وتؤدي الإسراف في استعمال الكلور كمطهر، ومن العوامل المؤثرة في

عكارة المياه سرعة مياه الأنهار وعمليات الكري بالقرب من مضخات سحب الماء ، كذلك انخفاض مناسيب المياه والتغيرات المناخية وكثافة الغطاء النباتي تؤثر في عكارة المياه ايضاً. ويتضح من جدول (١-٢)، أن أعلى تركيز للعكارة في المياه الخام لشهر كانون الثاني كان في مجمع الصدرين إذ بلغ (٢٠,١)NTU وبلغ في المياه المعالجة (١٣,٨)NTU ، وأدنى تركيز للعكارة للمياه الخام لشهر كانون الثاني كان في مجمع الصدر السكني إذ بلغ (١٢,٣) NTU ، وفي المياه المعالجة بلغ (٧,٤١)، أما أعلى تركيز للعكارة في المياه الخام شهر شباط بلغ (٢٨,٥) NTU في مجمع الصدرين للمياه الخام ، وبلغ في المياه المعالجة (١٤,٥)NTU ،أدنى تركيز للعكارة للمياه الخام لشهر شباط تم تسجيلها في مجمع الصدر السكني إذ بلغ(١٦,٥) NTU، وبلغ في المياه المعالجة (٧,٥٥) NTU للشهر نفسه ،أما أعلى تركيز للعكارة للمياه الخام لشهر تموز فقد سجلت في المجمعات السبعة إذ بلغ(٩٤,١)NTU ، وبلغ في المياه المعالجة (٧٨,٣) NTU ،وأدنى تركيز للعكارة لشهر تموز تم تسجيلها في مجمع الصدر السكني إذ بلغ (٨٣,٦)NTU ، وبلغ في المياه المعالجة (٧٣,١) للشهر نفسه ،أما شهر آب فقد سجل أعلى تركيز للعكارة للمياه الخام في المجمعات السبعة إذ بلغ (١١٠)NTU و بلغت في المياه المعالجة (٩٥,٧)NTU ، وأدنى تركيز للعكارة للمياه الخام تم تسجيلها في المجمع الصدر السكني إذ بلغ (٦٩,٧) NTU ، وبلغ في المياه المعالجة (٤١,١) NTU للشهر نفسه .

جدول (١-٢) تراكيز العكارة في المياه الخام والمياه المعالجة لأشهر كانون الثاني وشباط وتموز وآب في مدينة الناصرية لعام (٢٠٢٢)

المصدر	العكارة				
	النوع	كانون الثاني	شباط	تموز	آب
المجمعات الخمسة	مياه خام	١١,٣	١٨,٥	٨٦,١	٨٥,٣
	مياه معالجة	٩,٢٢	٦,١٢	٧٦,٧	٧٤,٣

المجمعات السبعة	مياه خام	١٩,٦	٢٣,١	٩٤,١	١١٠
	مياه معالجة	٨,١٦	١٧,٥	٧٨,٣	٩٥,٧
مجمع الشامية	مياه خام	١٥,٥	١٨,١	٨٨,٧	٧٢,٧
	مياه معالجة	١٣,٨	١١,٥	٨٢,٥	٤٠,٩
مجمع الصدرين	مياه خام	٢٠,١	٢٨,٥	٨٥,٣	١٠٥
	مياه معالجة	١٥,٣	١٤,٥	٦١,٦	٦٤,٢
مجمع الصدر السكني	مياه خام	١٢,٣	١٦,٥	٨٣,٦	٦٩,٧
	مياه معالجة	٧,٤١	٧,٥٥	٧٣,١	٤١,١

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة البلديات والأشغال العامة ، مديرية ماء ذي قار ، الفحوصات المختبرية لنوعية مياه الخام والمياه المعالجة ، ٢٠٢٢.

ويعزى الارتفاع بالعكارة في أشهر الصيف إلى ارتفاع درجات الحراة خلال هذه الأشهر بشكل كبير وانخفاض مناسيب النهر وتأثر منطقة الدراسة بالظواهر الغبارية بأنواعها في أشهر الصيف ،كذلك قدم المجمعات المنتجة للماء و زمن الترسيب الغير كافي للأحواض حيث تكون هناك حاجة كبيرة للمياه في أشهر الصيف ولمواجهة هذه الاحتياجات الكبيرة للمياه يتم الضخ بصورة سريعة إلى المستهلكين دون أن تتم عملية الترسيب بشكلها الكامل والصحيح وهذا يزيد من نسبة العكارة ، كذلك ما يطرح من مخلفات الصرف الصحي والمخلفات الزراعية والصناعية تساهم في رفع العكارة في مياه النهر بشكل واضح . و نلاحظ من خلال ما ذكر أن جميع قيم العكارة المسجلة للمياه الخام والمياه المعالجة في جميع مجمعات ماء الناصرية لأشهر الشتاء والصيف قد تجاوزت الحدود المسموح بها من قبل البيئة العراقية و منظمة الصحة العالمية (Who) وهي (٥) NTU.

٢-الأس الهيدروجيني (PH):

يعرف على أنه اللوغارتيم السالب لتركيز أيون الهيدروجين في الماء ، ويمثل مقياساً لحامضية وقاعدية المحاليل ، وتتراوح قيمة الأس الهيدروجيني (PH) في المحاليل ما بين (٠-١٤) ، وعندما تصبح قيمة الأس الهيدروجيني (PH) تساوي (٧) فإنه يدل على زيادة تراكيز الهيدروجين وحلول

الوسط الحامضي . وعندما تكون ال (PH) أكبر من (٧) فإنه يدل على انخفاض أيون الهيدروجين وحلول الوسط القاعدي ويتراوح هذا المؤشر في المياه العراقية بين (٧,٤-٨,٥)إذ يكون ذا طبيعة قاعدية [٢] . لذلك يعد الأس الهيدروجيني أحد مؤشرات نوعية المياه المهمة والسيطرة عليه ضرورية في جميع مراحل معالجة المياه وأن أفضل قيمة للأس الهيدروجيني عند ما يتم استعمال كبريتات الألمنيوم (الشب) تتراوح ما بين (٥,٥-٧,٥) أما بالنسبة للتعقيم بالكلور يفضل أن تكون قيمة الأس الهيدروجيني أقل من (٨)[٣]. ويتضح من جدول (١-٣) ، أن معدل الأس الهيدروجيني متساوياً تقريباً ولا يوجد تفاوت كبير بين أشهر الشتاء وأشهر الصيف ولا يوجد تفاوت كبير ايضاً بين (المياه الخام والمياه المعالجة)، إذ بلغت أعلى قيمة للأس الهيدروجين في شهر كانون الثاني للمياه الخام في المجمعات السبعة إذ بلغ (٧,٨٤)، وبلغ في المياه المعالجة (٧,٤٤) ،أما أدنى قيمة للأس الهيدروجيني لشهر كانون الثاني في المياه الخام تم تسجيلها في مجمع الشامية (٧,٠٩)، وبلغ في المياه المعالجة (٧,٠٧)، وأعلى قيمة للأس الهيدروجيني في شهر شباط للمياه الخام تم تسجيلها في مجمع الشامية بلغت(٧,٩١)، أما أدنى قيمة للأس الهيدروجيني لشهر شباط المياه الخام تم تسجيلها في مجمع الصدرين إذ بلغ(٧,٦٨)، وبلغ في المياه المعالجة (٧,٦٥)، وأما شهر تموز فقد تم تسجيل أعلى قيمة للأس الهيدروجيني في المجمعات السبعة إذ بلغت (٧,٨٨) ،وبلغ في المياه المعالجة (٧,٨٢) ، وأدنى قيمة للأس الهيدروجيني لشهر تموز فقد تم تسجيلها في مجمع الصدرين إذ بلغ (٧,٦٨) ، وبلغ في المياه المعالجة(٧,٥٩)، أما شهر أب فقد تم تسجيل أعلى قيمة للأس الهيدروجيني في المجمعات السبعة إذ بلغ (٧,٨٨) ، وبلغ في المياه المعالجة(٧,٨٢)، وأدنى قيمة للأس الهيدروجيني فقد تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ بلغ (٧,٤٣) ، وبلغ في المياه المعالجة (٧,٠٨).

جدول (١-٣) تراكيز الأس الهيدروجيني (PH) في المياه الخام والمياه المعالجة لأشهر كانون الثاني وشباط وتموز وآب في مدينة الناصرية لعام (٢٠٢٢)

	الأس (PH) الهيدروجيني(				
المصدر	النوع	كانون	شباط	تموز	آب

			الثاني		
المجمعات الخمسة	مياه خام	٧,٧٣	٧,٨٠	٧,٨٨	٧,٦٨
	مياه معالجة	٧,٧٤	٧,٧٢	٧,٧٤	٧,٥٦
المجمعات السبعة	مياه خام	٧,٨٤	٧,٨١	٧,٧٤	٧,٨٨
	مياه معالجة	٧,٤٤	٧,٧٤	٧,٦٩	٧,٨٢
مجمع الشامية	مياه خام	٧,٠٩	٧,٩١	٧,٨٥	٧,٤٣
	مياه معالجة	٧,٠٧	٧,٨٢	٧,٢٢	٧,٠٨
مجمع الصدرين	مياه خام	٧,٧٨	٧,٦٨	٧,٦٨	٧,٨١
	مياه معالجة	٧,٦٢	٧,٦٥	٧,٥٩	٧,٧٣
مجمع الصدر السكني	مياه خام	٧,٠٧	٧,٧٩	٧,٨٥	٧,٥٨
	مياه معالجة	٦,٨١	٧,٧٣	٧,٥٧	٧,٤٧

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة البلديات والأشغال العامة ، مديرية ماء ذي قار ، الفحوصات المختبرية لنوعية مياه الخام والمياه المعالجة ، ٢٠٢٢.

. والسبب في تناقص قيم الأس الهيدروجيني للمياه المعالجة يعود إلى استعمال مادة الكلور والشب في عملية تصفية المياه ، نلاحظ من خلال ما ذكر أن قيم الأس الهيدروجيني للمياه الخام والمياه المعالجة في جميع مجمعات ماء الناصرية لأشهر الشتاء والصيف هي ضمن الحدود المسموح بها من قبل هيأة البيئة العراقية ومنظمة الصحة العالمية (Who) والبالغة (٨,٥-٦,٥).

٣- درجة الحرارة :

تعتبر من الصفات المهمة الواجبة قياسها بدقة وذلك لتأثيرها على الصفات الاخرى ان زيادة الحرارة يؤدي الى تعديل في سرعه التفاعلات الكيميائية والبيولوجية كما انها تقلل من قابليه ذوبان

الغازات وتضاعف من مساوئ الطعم والراحة. وتختلف درجة الحرارة الماء بحسب المصدر المائي المأخوذ منه إذ إن درجة حرارة المياه الجوفية تكون ثابتة نسبياً بينما تكون درجة حرارة المياه السطحية متقلبة حسب الطقس[٤] ، كما ان لدرجة الحرارة المياه أثر في تمدد وتقلص الأنابيب الناقلة للمياه فضلاً عن التآكل الذي يحدث في الشبكة بسبب ارتفاع درجات حرارة المياه[٥]، وتتفاوت درجات حرارة الماء وفقا للحالة التي يكون عليها، فمثلاً في حالة السيولة تصل درجة الحرارة نحو٢٥°c، وبضغط يقدر ب ١٠٠٠٠٠ باسكال ويكون الماء واصلاً إلى نقطة الغليان عند بلوغه درجة الحرارة ٦٨c°، أما الماء النقي فتقدر درجة غليانه عند مستوى سطح البحر بنحو ١٠٠c° . يتم تعيين درجه الحرارة بواسطه محرار مدرج بوحدات ٠,١c°، وتسجل قراءة المحرار بعد ١٥ دقيقيه من غمره في نموذج الماء تباين درجات الحرارة في منطقة الدراسة زمانياً خلال فصلي القياس اذ ترتفع درجة الحرارة في أشهر الصيف بسبب ارتفاع درجات الحرارة الا أنها لم تتجاوز الحدود المسموح بها من قبل البيئة العراقية ومنظمة الصحة العالمي(Who) البالغ (٣٥م°)، بينما تنخفض درجة حرارة المياه أشهر الشتاءً بسبب انخفاض درجات الحرارة، وقد تم قياس درجات الحرارة لأشهر(كانون الثاني و شباط وتموز وآب) ويتضح من جدول (١-٤) ، إذ بلغت في شهر كانون الثاني (١٦م°) للمياه الخام والمياه المعالجة، وبلغت في شهر شباط (١٧م°) للمياه الخام ومياه المعالجة، وتم تسجيل درجة حرارة مرتفعة لشهري تموز وآب في جميع المجمعات إذ بلغت في شهر تموز (٣٠م°)في المجمعات الخمسة للمياه الخام والمياه المعالجة ، وبلغت في مجمع الشامية ومجمع الصدر السكني للمياه الخام والمياه المعالجة(٣٣م°)، وبلغت في المجمعات السبعة ومجمع الصدرين للمياه الخام والمعالجة (٣٠م°)، أما شهر آب فقد تم تسجيل درجة حرارة بلغت في المجمعات الخمسة للمياه الخام والمياه المعالجة (٢٩م°)، وبلغت في المجمعات السبعة ومجمع الصدرين(٢٩م°) للمياه الخام والمياه المعالجة، وبلغت في مجمع الشامية ومجمع الصدر السكني(٢٨م°) للمياه الخام والمياه المعالجة. ونلاحظ من خلال ذلك أن درجة الحرارة لم تتجاوز الحدود المسموح بها من قبل هيأة البيئة العراقية ومن قبل منظمة الصحة العالمية (Who) والبالغة (٣٥م°).

جدول (١-٤) درجة الحرارة للمياه الخام والمياه المعالجة لأشهر كانون الثاني وشباط وتموز وآب في مدينة الناصرية لعام (٢٠٢٢)

المصدر	درجة الحرارة				
	النوع	كانون الثاني	شباط	تموز	آب
المجمعات الخمسة	مياه خام	١٦	١٧	٣٠	٢٩
	مياه معالجة	١٦	١٧	٣٠	٢٩
المجمعات السبعة	مياه خام	١٦	١٧	٣٠	٢٩
	مياه معالجة	١٦	١٧	٣٠	٢٩
مجمع الشامية	مياه خام	١٦	١٧	٣٣	٢٨
	مياه معالجة	١٦	١٧	٣٣	٢٨
مجمع الصدرين	مياه خام	١٦	١٧	٣٠	٢٩
	مياه معالجة	١٦	١٧	٣٠	٢٩
مجمع الصدر السكني	مياه خام	١٦	١٧	٣٣	٢٨
	مياه معالجة	١٦	١٧	٣٣	٢٨

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة البلديات والأشغال العامة ، مديرية ماء ذي قار ، الفحوصات المختبرية لنوعية مياه الخام والمياه المعالجة ، ٢٠٢٢.

٤- التوصيلية الكهربائية (EC)

الموصلية هي القدرة المحلول المائي في ايصال التيار الكهربائي " ترتبط الموصلية بنسبة تركيز الاملاح المعدنية الذائبة فيه" وتقاس الموصلية .(ms/m) او (µs/cm) . حيث الماء النقي الذي لا يحتوي على أيونات خارجية هو عازل إلكتروني ممتاز ، ولكن حتى الماء " منزوع

الأيونات " لا يكون خاليا تماما من الأيونات . يخضع الماء للتأين الذاتي في الحالة السائلة عندما يشكل جزيء ماء واحد انيون هيدروكسيد واحد (HO) وكاتيون هيدرونيوم واحد (OH+٣) بسبب التأين الذاتي ، و في درجات الحرارة المحيطة يحتوي الماء السائل النقي على تركيز حامل شحنة جوهري مماثل للجرمانيوم شبه الموصل وتركيز حامل شحنة جوهري أكبر بثلاث مرات من السيليكون أشباه الموصلات ، وبالتالي بناء على تركيز حامل الشحنة ، حيث لا يمكن اعتبار الماء أن يكون مادة عازلة تماما أو عازلا كهربائيا ولكن يمكن يكون موصلا محدودا للشحنة الأيونية . نظرا لأن الماء مذيب جيد ، لأنه يحتوي على مادة مذابة فيه ، وغالبا ما يكون ملحا إذا كان الماء يحتوي على كمية ضئيلة من هذه الشوائب ، فيمكن للأيونات أن تحمل الشحنات ذهابا وإيانا ، مما يسمح للماء بتوصيل الكهرباء بسهولة أكبر. وتم قياس التوصيلية الكهربائية لأشهر (كانون الثاني وشباط وتموز وآب) ، للمياه الخام والمياه المعالجة ومياه شبكة الإسالة ، ومن خلال الجدول (١-٥)أن أعلى قيمة للتوصيلية الكهربائية في شهر كانون الثاني تم تسجيلها في مجمع الصدر السكني بلغت قبل المعالجة(١٣١٨مايكروسيمنز/سم) ، وبلغت بعد المعالجة(١٣٢٤ مايكرو سيمنز/سم) وذلك بسبب ارتفاع كمية الأملاح في هذا المجمع، وأدنى قيمة للتوصيلية الكهربائية تم تسجيلها في المجمعات السبعة بلغت قبل المعاجلة (١٢٧٣مايكروسيمنز/سم) وبلغت بعد المعالجة (١٢٧٥مايكروسيمنز/سم) ، أما شهر شباط فقد تم تسجيل أعلى قيمة في مجمعات الخمسة إذ بلغت قبل المعالجة (١٣٦٤مايكروسيمنز/سم) وبلغت بعد المعالجة(١٣٧٢مايكروسيمنز/سم)، وأدنى قيمة تم تسجيلها في مجمعات الشامية إذ بلغت قبل المعالجة(١٣٥٢مايكروسيمنز/سم)وبلغت بعد المعالجة(١٣٢٤مايكروسيمنز/سم) ، أما أعلى قيمة للتوصيلية الكهربائية تم تسجيلها في شهر تموز في مجمع الصدرين إذ بلغت قبل المعالجة(١٢٤٢مايكرو سيمنز/سم) وبلغت بعد المعالجة (١٢٥٠ مايكرو سيمنز/سم)، وأدنى قيمة في شهر تموز تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ بلغت قبل المعالجة (١١٧٣مايكرو سيمنز/سم) وبلغت بعد المعالجة (١١٨٠مايكرو سيمنز/سم) ، أما أعلى قيمة تم تسجيلها في شهر آب في مجمع الشامية إذ بلغت قبل المعالجة (١١٤٨مايكرو سيمنز/سم) وبلغت بعد المعالجة (١٢٠٥ مايكرو سيمنز/سم) ،أما أدنى قيمة تم تسجيلها في شهر

آب في المجمعات الخمسة إذ بلغت قبل المعالجة (١٠٤٧مايكرو سيمنز/سم) وبلغت بعد المعالجة (١٠٧٣مايكرو سيمنز/سم)

جدول(١-٥) التوصيلة الحرارية (EC) للمياه الخام والمياه المعالجة لأشهر كانون الثاني وشباط وتموز وآب في مدينة الناصرية لعام (٢٠٢٢)

المصدر	التوصيلة الحرارية				
	النوع	كانون الثاني	شباط	تموز	آب
المجمعات الخمسة	مياه خام	١٢٨٣	١٣٦٤	١١٨١	١٠٤٧
	مياه معالجة	١٢٨٦	١٣٧٢	١٢٠٧	١٠٧٣
المجمعات السبعة	مياه خام	١٢٧٣	١٣٤٨	١٢٢٨	١٠٥٤
	مياه معالجة	١٢٧٥	١٣٥٤	١٢٣٧	١٠٦١
مجمع الشامية	مياه خام	١٣٠٠	١٣٣٤	١١٧٣	١١٤٨
	مياه معالجة	١٣٠٤	١٣٥٢	١١٨٠	١٢٠٥
مجمع الصدرين	مياه خام	١٢٧٦	١٣٣٧	١٢٤٢	١١١٥
	مياه معالجة	١٢٨٦	١٣٤٦	١٢٥٠	١١٣٨
مجمع الصدر السكني	مياه خام	١٣١٨	١٣٤٧	١١٨٨	١١٤٦
	مياه معالجة	١٣٢٤	١٣٤٨	١١٩٣	١١٥٨

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة البلديات والأشغال العامة ، مديرية ماء ذي قار ، الفحوصات المختبرية لنوعية مياه الخام والمياه المعالجة ، ٢٠٢٢.

ويعزى الارتفاع في التوصيلية الكهربائية في مياه المجمعات بعد المعالجة إلى إلية العمل فيها المتمثلة بالتصفية والتعقيم إذ تتم أضافة كبريتات الألمنيوم لأجراء عملية التصفية في المجمعات لإنتاج مياه الإسالة الصالحة للاستهلاك البشري وتختلف الكمية المضافة حسب درجة العكارة والذي يؤدي إلى حدوث تفاعل كبريتات الألمنيوم (إملاح الشب) مع الأملاح الموجودة في

المياه المسحوبة من النهر (المياه الخام) . ومن خلال ما ذكر نجد أن جميع القيم المسجلة في المجمعات في تقع ضمن الحدود المسموح بها من قبل هيأة البيئة العراقية ومنظمة الصحة العالمية (WHO) و البالغة (٢٠٠٠) مايكرو سمنز/سم.

٥-المواد الذائبة الكلية (T.D.S):

تعد من أبرز المؤشرات في الماء سواء أكانت متأينة أو غير متأينة التي تترسب بعد التبخر، ومعظمها تكون أملاح عضوية أو غير عضوية مثل(الكالسيوم والبوتاسيوم والصوديوم والمغنسيوم والبيكاربونات والكلورات والكبريتات) في عينة الماء[٦] ، وهي أحد المقاييس لنوعية المياه الذي يبين تركيز المواد الكيميائية والعضوية واللاعضوية الذائبة في الماء ، فإذا زدت كمياتها عن الحد الطبيعي تعد المياه ملوثة، وتؤثر زيادتها في صحة الإنسان، كما تسبب زيادتيها تآكل مكونات منظومات الماء خصوصاً في حالة احتوائيا على أملاح الكبريتات أو الكلوريدات مما يتسبب في ارتفاع الكلفة الكمية والمتطلبات الإضافية للتنقية [٧] . يتضح من جدول (١-٦)، أن أعلى قيمة للأملاح الذائبة للمياه الخام في شهر كانون الثاني تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ تبلغ(٩١٨)ملغرام /لتر، وتبلغ في المياه المعالجة (٩٢٢) ملغرام /لتر للشهر نفسه، أما أدنى قيمة للمياه الخام لشهر كانون الثاني تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ تبلغ (٨٢٠)ملغرام/لتر، وتبلغ في المياه المعالجة (٨٢٢)، وأن أعلى قيمة للمياه الخام لشهر شباط تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ تبلغ(٧٧٥) ملغرام/لتر، وتبلغ في المياه المعالجة (٧٨٥)ملغرام/لتر للشهر نفسه ، أما أدنى قيمة للمياه الخام لشهر شباط تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ تبلغ (٧٣٠) ملغرام/لتر وتبلغ في المياه المعالجة(٧٣٩)ملغرام/لتر للشهر نفسه ،وأن أعلى قيمة للمياه الخام لشهر تموز تم تسجيلها في مجمع الصدرين إذ تبلغ(٧٣١)ملغرام /لتر في مجمع الشامية ، وتبلغ في المياه المعالجة (٧٤١) ملغرام /لتر للشهر نفسه، وأن أدنى قيمة للمياه الخام لشهر تموز تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ تبلغ (٦٥٢) ملغرام/لتر للشهر نفسه ، وتبلغ في المياه المعالجة (٦٦٥) ملغرام /لتر للشهر نفسه ، وأن أعلى قيمة للأملاح الذائبة للمياه الخام لشهر آب تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ تبلغ(٧٤٢) ملغرام /لتر، وتبلغ في المياه المعالجة(٧٤٨) للشهر نفسه، أما أدنى قيمة للمياه الخام لشهر آب تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ تبلغ(٧٢٢)ملغرام/لتر ، وتبلغ في

المياه المعالجة (٧٢٦) ملغرام/لتر للشهر نفسه. و حددت منظمة الصحة العالمية (WHO) اقصى حد مسموح به لمجموع الاملاح الذائبة في الماء هو (١٢٠٠ ملغرام/لتر) فاذا زادت التراكيز عن ذلك الحد يصبح طعم الماء غير مقبول و حددت هيأة البيئة العراقية النسبة(١٠٠٠ملغرام/لتر) كحد اقصى مسموح به لمقدار الاملاح الذائبة في الماء ومن خلال ذلك يمكننا تصنيف مياه الشرب حسب تراكيز الاملاح الذائبة الكلية، إذ تكون نوعية المياه ممتازة إذا كانت نسبة الاملاح الذائبة أقل من(٣٠٠ملغم/لتر) وتكون المياه جيدة إذ كانت نسبة الأملاح الذائبة من (٣٠٠-٦٠٠) ملغرام/ لتر، وتكون المياه مقبولة في حال كانت نسبة الاملاح الذائبة من(٦٠٠-٩٠٠) ملغرام /لتر، وفي حال كانت نسبة الأملاح الذائبة من (٩٠٠-١٢٠٠) ملغرام /لتر تكون ضعيفة ، و في حال تجاوزت نسبة الاملاح الذائبة اكثر من(١٢٠٠) ملغرام/لتر تكون نوعية المياه غير مقبولة للشرب[٨] .

جدول (١-٦) معدل تراكيز المواد الذائبة الكلية(T.D.S) في المياه الخام والمياه المعالجة لأشهر كانون الثاني وشباط و تموز وآب في مجمعات مدينة الناصرية لعام (٢٠٢٢)

المصدر	المواد الصلبة الذائبة الكلية				
	النوع	كانون الثاني	شباط	تموز	آب
المجمعات الخمسة	مياه خام	٨٧٨	٧٤٨	٦٩١	٧٣٨
	مياه معالجة	٨٨٠	٧٥٠	٦٩٧	٧٤٢
المجمعات السبعة	مياه خام	٨٢٠	٧٣٠	٦٥٢	٧٢٢
	مياه معالجة	٨٢٢	٧٣٩	٦٦٥	٧٢٦
مجمع الشامية	مياه خام	٩١٨	٧٧٥	٦٨٦	٧٤٢
	مياه معالجة	٩٢٢	٧٨٠	٧٢٠	٧٤٨
مجمع الصدرين	مياه خام	٨٧٥	٧٣٧	٧٣١	٧٣٠
	مياه معالجة	٨٧٧	٧٤٠	٧٤١	٧٣٤
مجمع الصدر السكني	مياه خام	٨٨٨	٧٦٢	٦٨٥	٧٣٨
	مياه معالجة	٨٩٠	٧٧٠	٦٩١	٧٤٢

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة البلديات والأشغال العامة ، مديرية ماء ذي قار ، الفحوصات المختبرية لنوعية مياه الخام والمياه المعالجة ، ٢٠٢٢.

ويعزى الارتفاع في الاملاح الذائبة في المياه الخام لزيادة المخلفات الصناعية ومياه الصرف الصحي ومياه المبازل والأمطار التي لها دور في زيادة تراكيز الاملاح الذائبة وبالتالي تلوث مياه النهر والتأثير بشكل سلبي في نوعية مياه الإسالة ، ويكمن السبب في ارتفاع الاملاح الذائبة (TDS)في المياه المعالجة المنتجة من قبل مجمعات ماء الناصرية يعود الى آلية عمل المجمعات المتمثلة بعملية التصفية والتعقيم دون معالجة الاملاح كعمل محطات تنقية المياه(RO) فعملية التصفية متمثلة بترسيب الاطيان والشوائب والمواد العالقة عن طريق استعمال(كبريتات الألمنيوم) أملاح الشب وتفاعلها مع الاملاح الذائبة الموجودة في الماء الخام التي تعمل عمى زيادة تركز الاملاح في المياه المعالجة فضلاً عن اختلاف الكميات المضافة من هذه المادة والتي تتأثر بوقت التخمير الذي يستغرق حوالي(٢٤) ساعة إلا أنه في كثير من الاحيان تضاف المادة قبل ان يتم تخميرها بشكل كامل مما يقلل من فاعليتها وتأثيرها السلبي على تركز العناصر فضلاً عن مرور الماء عبر طبقات من الرمل الناعم والخشن والحصى الذي يزيد من تركز الاملاح في المياه.كما ان آلية التصفية في المجمعات المنتجة لمياه الإسالة في مدينة الناصرية قديمة مع كثرة الاعطال التي تحدث في بعض وسائل التصفية مع استمرارية العمل في المجمع دون صيانة مما يقمل من كفاءة عملية التصفية وعليه نجد أن جميع القيم المسجلة للأملاح الذائبة الكلية في مجمعات إنتاج مياه الإسالة في مدينة الناصرية هي ضمن الحدود المسموح بها من البيئة العراقية والبالغة (١٠٠٠) ملغرام/لتر ، وكذلك تعتبر ضمن الحدود التي وضعتها منظمة الصحة العالمية (Who) والبالغة (١٢٠٠) ملغرام/لتر.

٦-الكلورايد(CL):

يعتبر الكلورايد من أكثر المكونات اللاعضوية الموجودة في المياه لاسيما(مياه البحر)، وأيون الكلورايد الذي يعطي للماء الطعم المالح عندما يكون لأيون الصوديوم الموجب ،الذي يشكل أملاح كلورايدالصوديوم(ملح الطعام) ويختلف هذا الطعم باختلاف التركيز، إذ يمكن تمييز طعم الكلورايد بواسطة التذوق إذا كان بحدود(٢٥٠)ملغرام/لتر أو أكثر كأملاح الصوديوم في الماء، أذ يتولد أيون

الكلوراید في تكوينات الصخور الأرضية وخاصةً الصخور الرسوبية والنارية نتيجة علمية التجوية وتكوينات التربة والمياه الجوفية والسطحية متزامن مع ارتفاع درجات الحرارة وزيادة التبخر، فضلاً عن ذلك فإن الكلوراید يوجد في مياه المخلفات المدنية والصناعية ومياه البزل وزيادة تركزه بنسب مرتفعة تؤدي إلى الإضرار في المسطح المائي وارباك النظام البيئي والحياتي فيه من خلال تأثيره في الفعاليات الفسيولوجية للكائنات الحية النباتية والحيوانية[٩] ..كما ان ارتفاع نسب الكلوراید في مياه الإسالة عن الحدود المسموح بها يسبب الكثير من المشاكل فهو يعمل على تآكل أنابيب الشبكة الناقلة للمياه فضلاً عن تغير طعم الماء وجعله مالح وغير مستساغ. و يتضح من جدول(١-٧)، أن أعلى تراكيز كلوراید للمياه الخام في شهر كانون الثاني تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ بلغ (١٥١) ملغرام/لتر وبلغ في المياه المعالجة بلغ (١٥٢)ملغرام/لتر للشهر نفسه ، وأدنى تراكيز كلوراید لشهر كانون الثاني للمياه الخام تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ يبلغ (١٢٥)، وبلغ في المياه المعالجة (١٥٦) مليغرام/لتر للشهر نفسه ، أما أعلى تراكيز كلوراید للمياه الخام لشهر شباط تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ بلغ (١٣٤) ملغرام/لتر، وبلغ في المياه المعالجة (١٣٩) للشهر نفسه ، وأدنى تراكيز كلوراید تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ بلغ (١٢٠) ملغرام /لتر ، وبلغ في المياه المعالجة (١٢٢) ملغرام /لتر ، ، إما أعلى تراكيز كلوراید للمياه الخام لشهر تموز تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ بلغ (١١٠) ملغرام/لتر، وبلغ في المياه المعالجة (١١٦) ملغرام /لتر للشهر نفسه، وأدنى تراكيز كلوراید لشهر تموز تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ بلغ (٩٦) ملغرام/لتر ، وبلغ في المياه المعالجة (١٠٠) ملغرام /لتر ، إما أعلى تراكيز كلوراید في شهر آب للمياه الخام تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ بلغ (١١٨) ملغرام/لتر، وبلغ في المياه المعالجة(١٢٢) ملغرام/لتر للشهر نفسه، وأدنى تراكيز كلوراید في شهر آب تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ بلغ (١١١) ملغرام/لتر، وبلغ في المياه المعالجة (١١٢) ملغرام/لتر.

جدول (١-٧) تراكيز الكلوراید في المیاه الخام والمیاه المعالجة لأشهر كانون الثاني وشباط وتموز وآب في مجمعات مدینة الناصریة لعام (٢٠٢٢)

المصدر	الكلوراید				
	النوع	كانون الثاني	شباط	تموز	آب
المجمعات الخمسة	مياه خام	١٤٣	١٣٣	١١٠	١١٦
	مياه معالجة	١٤٤	١٣٤	١١١	١١٧
المجمعات السبعة	مياه خام	١٢٥	١٢٠	٩٦	١١١
	مياه معالجة	١٢٦	١٢٢	١٠٠	١١٢
مجمع الشامية	مياه خام	١٥١	١٣٤	١١٠	١١٨
	مياه معالجة	١٥٢	١٣٩	١١٦	١٢٢
مجمع الصدرين	مياه خام	١٣١	١٢٥	١٠٠	١١٥
	مياه معالجة	١٣٢	١٢٦	١٠٨	١١٦
مجمع الصدر السكني	مياه خام	١٤٣	١٣٤	١١٠	١١٧
	مياه معالجة	١٤٤	١٣٤	١١٢	١١٨

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة البلديات والأشغال العامة ، مديرية ماء ذي قار ، الفحوصات المختبرية لنوعية مياه الخام والمياه المعالجة ، ٢٠٢٢.

ويعزى الارتفاع في تراكيز الكلوراید في أشهر الشتاء وانخفاضها في أشهر الصيف هو زيادة ضخ غاز الكلور في منظومة التعقيم للقضاء على البكتريا التي تنشط في أشهر الشتاء والتي تعمل على زيادة تراكيز الكلوراید لهذه الأشهر. كذلك هو نفس السبب في ارتفاع قيم الكلوراید في المياه المعالجة التي تنتجها مجمعات ماء الناصرية الذي يعود الى آلية العمل في المجمعات التي تستعمل فيها غاز الكلور في منظومة التعقيم التي تعمل على زيادة قيم الكلوراید في المياه المعالجة. ومن خلال ما ذكر يتبين أن جميع القيم المسجلة للكلوراید في مجمعات إنتاج مياه الإسالة في مدينة الناصرية هي ضمن الحدود المسموح بها من البيئة

العراقية والبالغة (٣٥٠) ملغرام/لتر ، وكذلك تعتبر ضمن الحدود التي وضعتها منظمة الصحة العالمية (Who) والبالغة (٢٥٠) ملغرام/لتر.

٧- العسرة الكلية(T H):

تعرف على أنها مجموع الأيونات المعدنية الموجبة الثنائية التكافؤ الموجودة في المياه مثل الكالسيوم والمغنسيوم بالدرجة الأساس والحديد والسترونتيوم والمنغنيز بدرجة أقل وحسب درجة تركيزها في المياه وتعد من الخصائص الكيمياوية. وتقسم العسرة بصورة عامة الى عسرة وقتية أو العسرة الكاربونية وهي نتاج اتحاد أيونات الكالسيوم والمغنسيوم مع الكاربون، ويمكن ازالتها بتسخين الماء لدرجة الغليان، أما النوع الثاني في العسرة الدائمة أو العسرة غير الكاربونية وهي نتاج أتحاد الكالسيوم والمغنسيوم مع أيونات الكبريتات والكلوريدات والنترات، وهي لا تزول بغليان الماء وانما باستعمال طرائق مختلفة منها التبادل الأيوني أو باستعمال الكاربون أو الصودا المنشط بطريقة الامتزاز وللماء العسر عدة مضار منها ازدياد استهلاك الصابون لإعطاء رغوة ولا يقتصر ضرر الماء العسر على استهلاك الصابون ومساحيق التنظيف بل أنها تتلف الأنابيب وتجعلها معرضة لدخول الجراثيم وكذلك تسبب الهدر في مياه الإسالة وايضاً تشكل طبقة من الأملاح على السطح الداخلي للغلايات وسخانات الحمامات مما يزيد من استهلاك الطاقة، والماء العسر يعطي لون وطعم غير مقبول [١٠] . ويتضح من جدول(١-٨)، أن أعلى تراكيز العسرة لشهر كانون الثاني للمياه الخام في مجمع الشامية إذ بلغ (٥١٩) ملغرام/لتر، وبلغ في المياه المعالجة (٥٢٢) ملغرام/لتر للشهر نفسه ، وأن أدنى تراكيز العسرة لشهر كانون الثاني للمياه الخام تم تسجيلها في مجمع الصدر السكني إذ بلغ(٤٣٣)ملغرام/لتر، وبلغ في المياه المعالجة (٤٣٧) ملغرام لشهر نفسه ، وأن أعلى تراكيز لشهر شباط للمياه الخام تم تسجيلها تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ بلغ (٤٧٣) ملغرام/لتر ، وبلغ في المياه المعالجة (٤٨٠) ملغرام/لتر للشهر نفسه ، وأدنى تراكيز العسرة لشهر شباط للمياه الخام تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ تبلغ (٤١٠) ملغرام/لتر ، وبلغ في المياه المعالجة (٤١٣) ملغرام/لتر لشهر نفسه ، وان أعلى تراكيز العسرة لشهر تموز للمياه الخام تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ بلغ (٤٣١) ملغرام/لتر، وبلغ في المياه المعالجة(٤٥٢) ملغرام /لتر لشهر نفسه ، وأدنى تراكيز العسرة لشهر تموز للمياه الخام تم تسجيلها في المجمعات

السبعة إذ بلغ (٣٩٥) ملغرام/لتر ، وبلغ في المياه المعالجة(٣٩٩) ملغرام/لتر، وأن أعلى تراكيز العسرة لشهر آب للمياه الخام تم تسجيلها في المجمع الشامية إذ بلغ (٤٤٣) ملغرام/لتر، وبلغ في المياه المعالجة (٤٥٥) ملغرام/لتر، وأدنى تراكيز لشهر آب للمياه الخام تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ بلغ (٤٠٢) ملغرام /لتر، وبلغ في المياه المعالجة (٤٠٤) ملغرام/لتر للشهر. وعليه نجد أن القيم المسجلة للعسرة مرتفعة في معظم المجمعات لكنها لم تتجاوز المحددات المسموح بها من قبل البيئة العراقية ومنظمة الصحة العالمية البالغة (٥٠٠) ملغرام/لتر إلا في شهر كانون الثاني في مجمعات الشامية إذ بلغ تراكيز العسرة (٥١٩) ملغرام /لتر للمياه الخام و (٥٢٢) ملغرام/لتر للمياه المعالجة.

جدول (١-٨) تراكيز العسرة في المياه الخام والمياه المعالجة لأشهر كانون الثاني وشباط وتموز وآب في مجمعات ماء مدينة الناصرية لعام (٢٠٢٢)

المصدر	العسرة				
	النوع	كانون الثاني	شباط	تموز	آب
المجمعات الخمسة	مياه خام	٤٧٣	٤٦١	٤٣٠	٤٤٠
	مياه معالجة	٤٨٢	٤٦٨	٤٣٤	٤٤٦
المجمعات السبعة	مياه خام	٤٣٣	٤١٠	٣٩٥	٤٠٢
	مياه معالجة	٤٣٧	٤١٣	٣٩٩	٤٠٤
مجمع الشامية	مياه خام	٥١٩	٤٧٣	٤٣١	٤٤٣
	مياه معالجة	٥٢٢	٤٨٠	٤٥٢	٤٥٥
مجمع الصدرين	مياه خام	٤٧٠	٤٥١	٤٢٣	٤٣٥
	مياه معالجة	٤٧٣	٤٥٧	٤٢٧	٤٤٠
مجمع الصدر السكني	مياه خام	٤٨٢	٤٦٧	٤٣٠	٤٤٢
	مياه معالجة	٤٨٤	٤٧٠	٤٣٤	٤٤٦

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة البلديات والأشغال العامة ، مديرية ماء ذي قار ، الفحوصات المختبرية لنوعية مياه الخام والمياه المعالجة ، ٢٠٢٢.

ويعزى الارتفاع في تراكيز العسرة في المياه المعالجة الى ارتفاع تراكيز الأملاح الذائبة كأملاح الكالسيوم والمغنيسيوم في الترب التي يمر النهر الذي تأخذ منه المجمعات مائها كون هذه الترب تحتوي على الأملاح، وكذلك ارتفاع كمية الأملاح في احواض الترسيب وعدم وجود صيانة دورية ومستمرة لتنظيف خزانات الماء من فترة الى أخرى تعمل على ارتفاع تراكيز العسرة في المياه المعالجة، وقد لاحظنا ذلك بشكل كبير من خلال الزيارة الميدانية والقاء مع العاملين في هذه المجمعات إذ تعاني الإهمال بشكل واضح وكذلك عدم وجود الصيانة الدورية لهذه المنشأة المهمة بشكل يتلأم مع ما تقدمه من خدمات لسكان مدينة الناصرية .

٨- الكالسيوم :

يعتبر الكالسيوم أحد الأيونات الذائبة في الماء ومصدره الرئيسي التجوية الكيمائية للصخور الكلسية ويترسب الكالسيوم على هيئة كاربونات الكالسيوم في الأنابيب المصنوعة من الحديد والصلب مما يجعله يرسب طبقة رقيقة من كاربونات الكالسيوم على الجدران الداخلية للأنابيب المعدنية الذي يساعد على تآكلها، ومع استمرار تراكم كاربونات الكالسيوم والذي يؤدي الى انسداد الأنابيب ويشجع نمو البكتيريا داخل الأنابيب[١١] . كما ان وجود الكالسيوم في المياه لا يعد ملوثاً ولكن وجود تراكيز عالية منه تجعل الماء ذو راحة غير مقبولة فضلاً عن ذلك يؤدي الكالسيوم الى انسداد شبكة الانابيب الناقلة للمياه ونمو البكتريا على السطح الداخلي للأنابيب بسبب وجود كربونات الكالسيوم[١٢] يتضح من الجدول (١-٩) ، أن أعلى تراكيز كالسيوم لشهر كانون الثاني للمياه الخام تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ بلغ (١٢٢) ملغرام/لتر ، وبلغ في المياه المعالجة (١٢٦) لشهر نفسه، وأدنى تراكيز كالسيوم تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ بلغ (١١٦) ملغرام/لتر ، وبلغ في المياه المعالجة(١١٦) ملغرام/لتر لشهر نفسه ، وأعلى تراكيز كالسيوم للمياه الخام لشهر شباط تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ بلغ (١١٩) ملغرام/لتر، وبلغ في المياه المعالجة(١٢٣) لشهر نفسه، وأدنى تراكيز كالسيوم تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ بلغ (١١٤) ملغرام /لتر ، وبلغ في المياه المعالجة(١١٩) ملغرام/لتر لشهر نفسه ، وأعلى تراكيز

كالسيوم لشهر تموز للمياه الخام تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ بلغ (١٠١) ملغرام /لتر، وبلغ في المياه المعالجة (١٠٦) ملغرام/لتر لشهر نفسه ، وأدنى تراكيز كالسيوم لشهر تموز للمياه الخام تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ بلغ (٩٨) ملغرام/لتر ، وبلغ في المياه المعالجة (١٠٠) ملغرام/لتر، وأعلى تراكيز كالسوم لشهر آب تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ بلغ (٩٨) ملغرام /لتر ، وبلغ في المياه المعالجة (١٠٢) ملغرام لتر لشهر نفسه ، وأدنى تراكيز كالسيوم لشهر آب للمياه الخام تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ بلغ (٨٩) ملغرام /لتر، وبلغ في المياه المعالجة (٩٠) ملغرام/لتر لشهر نفسه . ويعود السبب في ارتفاع تراكيز الكالسيوم بعد المعالجة الى ارتفاع تراكيز الاملاح الذائبة وكذلك ارتفاع تركيز العسرة استعمال الشب في التصفية يعمل على زيادة تركيز الكالسيوم في المياه المعالجة ، ويتبين من خلال ما ذكر أن جميع القيم المسجلة للكالسيوم في المياه الخام والمياه المعالجة التي تنتجها مجمعات ماء الناصرية هي ضمن المحددات المسموح بها من قبل هيأة البيئة العراقية والبالغة (١٥٠) ملغرام/لتر ، ومنظمة الصحة العالمية (Who) والبالغة (٢٠٠) ملغرام/لتر .

جدول (١-٩) تراكيز الكالسيوم(Ca)(ملغرام/لتر) لأشهر كانون الثاني وشباط وتموز وآب لمجمعات ماء الناصرية لعام (٢٠٢٢)

المصدر	الكالسيوم				
	النوع	كانون الثاني	شباط	تموز	آب
المجمعات الخمسة	مياه خام	١١٨	١١٦	١٠٠	٩٨
	مياه معالجة	١١٩	١١٧	١٠١	٩٩
المجمعات السبعة	مياه خام	١١٦	١١٤	٩٨	٨٩
	مياه معالجة	١١٦	١١٤	١٠٠	٩٠
مجمع الشامية	مياه خام	١٢٢	١١٩	١٠١	٩٨
	مياه معالجة	١٢٦	١٢٣	١٠٦	١٠٢
مجمع الصدرين	مياه خام	١١٧	١١٥	١٠٠	٩٧

	مياه معالجة	١١٧	١١٦	١٠١	٩٧
مجمع الصدر السكني	مياه خام	١١٨	١١٧	١٠١	٩٨
	مياه معالجة	١١٨	١١٧	١٠١	٩٨

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة البلديات والأشغال العامة ، مديرية ماء ذي قار ، الفحوصات المختبرية لنوعية مياه الخام والمياه المعالجة ، ٢٠٢٢.

٩- المغنسيوم (Mg):

يوجد عنصر المغنيسيوم في المياه بصورة طبيعية بسبب ذوبان الصخور الجيرية والميكاوالدولمايت والأولفين و البايروكسين واللايمستون في الماء، وبصورة غير طبيعية من مخلفات المياه الصناعية وخاصة التي تستخدم مادة (Dolomatic Lime) لمعادلة المياه الحامضية ، فضلاً عن الصناعات التي تستخدم المغنيسيوم أو مركباته في العمليات الإنتاجية . يشترك المغنيسيوم و الكالسيوم في تكوين العسرة الكلية (T.H) التي تؤثر بشكل سلبي في نوعية المياه المستخدمة في عدد من الأنشطة البشرية، وفي الوقت نفسه فأن هناك فائدة كبيرة لهذين العنصرين في حال توفرهما في المياه المستخدمة لأغراض الري ، حيث يعملان على تقوية التربة والحفاظ على درجة نفاذيتها[١٣]. ويتضح من جدول(١-١٠)،أن أعلى تراكيز للمغنيسيوم لشهر كانون الثاني للمياه الخام تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ بلغ (٤٥) ملغرام/لتر ، وبلغ في المياه المعالجة (٤٦) لشهر نفسه، وأدنى تراكيز للمغنيسيوم تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ بلغ (٤٠) ملغرام/لتر ، وبلغ في المياه المعالجة(٤٠) ملغرام/لتر لشهر نفسه ، وأعلى تراكيز للمغنيسيوم للمياه الخام لشهر شباط تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ بلغ (٤٧) ملغرام/لتر، وبلغ في المياه المعالجة(٤٧) ملغرام/لتر لشهر نفسه، وأدنى تراكيز للمغنيسيوم لشهر شباط تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ بلغ (٤١) ملغرام /لتر ، وبلغ في المياه المعالجة(٤١) ملغرام/لتر لشهر نفسه ، وأعلى تراكيز للمغنيسيوم لشهر تموز للمياه الخام تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ بلغ (٤٥) ملغرام /لتر، وبلغ في المياه المعالجة (٤٧) ملغرام/لتر لشهر نفسه ، وأدنى تراكيز

للمغنيسيوم لشهر تموز للمياه الخام تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ بلغ (٤٢) ملغرام/لتر ، وبلغ في المياه المعالجة (٤٢) ملغرام/لتر، وأعلى تراكيز للمغنيسيوم لشهر آب تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ بلغ (٤٥) ملغرام /لتر ، وبلغ في المياه المعالجة (٤٨) ملغرام / لتر لشهر نفسه ، وأدنى تراكيز للمغنيسيوم لشهر آب للمياه الخام تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ بلغ (٤٢) ملغرام /لتر، وبلغ في المياه المعالجة (٤٢) ملغرام/لتر لشهر نفسه.

جدول(١-١٠) تراكيز المغنيسيوم في المياه الخام والمياه المعالجة لأشهر كانون الثاني وشباط وتموز وآب في مجمعات مدينة الناصرية لعام (٢٠٢٢)

المصدر	المغنيسيوم				
	النوع	كانون الثاني	شباط	تموز	آب
المجمعات الخمسة	مياه خام	٤١	٤٢	٤٥	٤٥
	مياه معالجة	٤٢	٤٣	٤٥	٤٥
المجمعات السبعة	مياه خام	٤٠	٤١	٤٢	٤٢
	مياه معالجة	٤٠	٤١	٤٢	٤٣
مجمع الشامية	مياه خام	٤٥	٤٧	٤٥	٤٥
	مياه معالجة	٤٦	٤٧	٤٧	٤٨
مجمع الصدرين	مياه خام	٤٢	٤٢	٤٤	٤٥
	مياه معالجة	٤٣	٤٣	٤٥	٤٥
مجمع الصدر السكني	مياه خام	٤١	٤٣	٤٥	٤٦
	مياه معالجة	٤٢	٤٤	٤٦	٤٦

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة البلديات والأشغال العامة ، مديرية ماء ذي قار ، الفحوصات المختبرية لنوعية مياه الخام والمياه المعالجة ، ٢٠٢٢.

ويعزى الارتفاع في تراكيز المغنيسيوم في المياه المعالجة نوعية الشب المستخدمة في تصفية المياه واحتوائه على كميات من المغنيسيوم فضلاً عن نوع الانابيب المستخدمة لنقل المياه

اذ أن تفاعل المياه مع المعادن المكونة للأنابيب واذابتها يؤدي الى زيادة قيم المغنيسيوم فضلاً عن ارتفاع تراكيز العسرة المتكونة اساساً من املاح المغنيسيوم والكالسيوم . ويتبين من خلال ما ذكر أن جميع القيم المسجلة للمغنسيوم في المياه الخام والمياه المعالجة التي تنتجها مجمعات ماء الناصرية هي ضمن المحددات المسموح بها من قبل هيأة البيئة العراقية والبالغة (١٠٠) ملغرام/لتر ، ومنظمة الصحة العالمية (Who) والبالغة (١٥٠) ملغرام/لتر .

١٠- الكبريتات (So٤):

توجد الكبريتات في المياه الطبيعية على شكل أيونات ترتفع تراكيزها في المناطق الجافة وشبه الجافة لذوبان الاملاح القابلة للذوبان مع تحلل المواد العضوية في التربة كما تزداد تراكيزها في المناطق الصناعية التي تصدر غاز ثاني اوكسيد الكبريت من المصانع الى الغلاف الجوي الذي يسقط مع مياه الامطار على شكل قطرات حامض الكبريتيك المخفف[١٤] ، ولكبريتات دور كبير في تكوين العسرة الدائمة في المياه في حالة وجودها على شكل كبريتات الكالسيوم او المغنيسيوم وهي العناصر التي تسبب الملوحة اذ يكون طعم الماء مالح عندما يكون تركيزها اكثر من(٢٠٠) ملغرام/لتر، وأن ارتفاع تراكيزها في المياه يسبب الكثير من الاضرار فضلاً عن تغير خصائص المياه . ويتوضح من خلال جدول(١-١١)،أن أعلى تراكيز كبريتات للمياه الخام في شهر كانون الثاني تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ بلغ(٢٤٨) ملغرام /لتر، وبلغ في المياه المعالجة (٢٨٤) ملغرام /لتر لشهر نفسه، وأدنى تراكيز تم كبريتات للمياه الخام تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ بلغ (٢٤٢) ملغرام/لتر ، وبلغ في المياه المعالجة(٢٥٤) ملغرام/لتر لشهر نفسه ، وأعلى تراكيز كبريتات للمياه الخام لشهر شباط تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ بلغ (٣١٣) ملغرام/لتر، وبلغ في المياه المعالجة(٣١٥) ملغرام/لتر لشهر نفسه، وأدنى تراكيز كبريتات للمياه الخام لشهر شباط تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ بلغ (٢٥٠) ملغرام /لتر ، وبلغ في المياه المعالجة(٢٥٤) ملغرام/لتر لشهر نفسه ، وأعلى تراكيز كبريتات لشهر تموز للمياه الخام تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ بلغ (٣٢١) ملغرام /لتر، وبلغ في المياه المعالجة (٣٣٧) ملغرام/لتر لشهر نفسه ، وأدنى تراكيز كبريتات لشهر تموز للمياه الخام تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ بلغ (٢٩٥) ملغرام/لتر ، وبلغ في المياه المعالجة (٢٩٧) ملغرام/لتر، وأعلى تراكيز كبريتات لشهر

آب تم تسجيلها في مجمع الشامية إذ بلغ (٣٢١) ملغرام /لتر ، وبلغ في المياه المعالجة (٣٣٧) ملغرام / لتر لشهر نفسه ، وأدنى تراكيز كبريتات لشهر آب للمياه الخام تم تسجيلها في المجمعات السبعة إذ بلغ (٢٩٥) ملغرام /لتر، وبلغ في المياه المعالجة (٢٩٧)ملغرام/لتر لشهر نفسه.

جدول (١-١١) تراكيز كبريتات (So٤) للمياه الخام والمياه المعالجة لأشهر كانون الثاني وشباط وتموز وآب في مجمعات ماء الناصرية لعام (٢٠٢٢)

المصدر	الكبريتات (So٤)				
	النوع	كانون الثاني	شباط	تموز	آب
المجمعات الخمسة	مياه خام	٢٧٣	٣٠١	٣٢١	٣٢١
	مياه معالجة	٢٧٦	٣٠٣	٣٢٥	٣٢٣
المجمعات السبعة	مياه خام	٢٤٢	٢٥٠	٢٩٥	٢٩ ٤
	مياه معالجة	٢٤٨	٢٥٤	٢٩٧	٢٩٦
مجمع الشامية	مياه خام	٢٧٨٤٠٤	٣١٣	٣٢١	٣٢١
	مياه معالجة	٢٨٤	٣١٥	٣٣٧	٣٣٧
مجمع الصدرين	مياه خام	٢٤٧	٣٠٠	٣١٦	٣١٦
	مياه معالجة	٢٥٢	٣٠١	٣١٩	٣١٩
مجمع الصدر السكني	مياه خام	٢٧٥	٣٠١	٣٢١	٣٢١
	مياه معالجة	٢٧٨	٣٠٢	٣٢٤	٣٢٤

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة البلديات والأشغال العامة ، مديرية ماء ذي قار ، الفحوصات المختبرية لنوعية مياه الخام والمياه المعالجة ، ٢٠٢٢.

ويعزى الارتفاع في تراكيز كبريتات (**So٤**) في المياه المعالجة التي تنتجها مجمعات ماء الناصرية يعود الى استعمال مادة الشب (كبريتات الالمنيوم) واختلاف كمياتها المضافة حسب درجة عكورة المياه ،فضلاً عن تأثيرها بوقت التخمير الذي يستغرق(٢٤) ساعة ففي كثير من

الاحيان تضاف المادة قبل تمام عملية التخمير و لهذا دور كبير في تقليل فاعلية المادة مما يؤثر سلباً على عملية التصفية بالإضافة الى آلية العمل في المجمعات المتمثلة بالتصفية والتعقيم . ويتبين خلال ما ذكر أن جميع قيم التراكيز المسجلة كبريتات (So_4) في المياه قبل وبعد المعالجة المنتجة في مجمعات ماء الناصرية هي ضمن المحددات المسموح بها من قبل هيأة البيئة العراقية ومنظمة الصحة العالمية (Who) والبالغة (٤٠٠) ملغرام/ لتر.

الاستنتاجات :

١-تبين من خلال الدراسة أن مؤشر العكارة مرتفع في جميع المياه سواء كانت مياه خام أو مياه معالجة إذ تجاوز الحدود المسموح بها من قبل هيأة البيئة العراقية ومنظمة الصحة العالمية (Who) والبالغة (٥) NTU ويعزى ذلك إلى انخفاض مناسيب الأنهار وزيادة سرعة المضخات أثناء سحب المياه وضخها بصورة مستعجلة لمواجهة الطلب المتزايد على مياه الإسالة في فصل الصيف قبل أن تخضع إلى عملية الترسيب بصورة كاملة وصحيحة فضلاً عن الرواسب والطمي الموجودة فيها بشبكة الأنابيب لعدم وجود الصيانة أو قدمها

٢- تبين من خلال الدراسة أن مؤشر الأس الهيدروجيني لم يظهر تجاوزاً للحدود المسموح بها لكوننا اعتمدنا على درجة التعادل (٧) لهذا المؤشر في عملية المعايرة ، والحدود المسموح بها في المواصفات العراقية والعالمية تقع بين (٦,٥-٨,٥) لذلك كانت جميع القيم لم تتعدى الحدود المسموح بها ولكافة المجمعات بسبب عدم وجود فروق كبيرة لهذا المؤشر في كل منطقة الدراسة

٣-أظهرت الدراسة أن القيم المسجلة للعسرة مرتفعة في معظم المجمعات لكنها لم تتجاوز المحددات المسموح بها من قبل هيأة البيئة العراقية ومنظمة الصحة العالمية البالغة (٥٠٠) ملغرام/لتر إلا في شهر كانون الثاني في مجمعات الشامية إذ بلغ تراكيز العسرة (٥١٩) ملغرام /لتر للمياه الخام و (٥٢٢) ملغرام/لتر للمياه المعالجة.

٤- أظهرت الدراسة أن باقي المؤشرات لم تظهر تجاوزاً ، وإنما ضمن الحدود المسموح بها من قبل هيأة البيئة العراقية ومنظمة الصحة العالمية (Who) لكون كل مجمعات ومشاريع مياه الإسالة في منطقة الدراسة تعتمد في مياها الخام على نهر الغراف.

الهوامش والمصادر:

(١)خلف فارس السامرائي ، التقييم النوعي لمياه الإسالة في مدينة سامراء ، مجلة سامراء ، العدد ٧، ٢٠٠٧ ،ص١٩٦.

(٢) علي ضعيف تايه ، الخصائص الكمية والنوعية لمياه الإسالة في محافظة ذي قار ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٧، ص١١٣.

(٣) أنور صباح الكلابي ، تلوث المياه والهواء والضوضاء داخل المسكن وخارجه في مدينة السماوة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الأداب ، جامعة البصرة ٢٠١٣ ،ص١٧٥

(٤)ياسمين نعيم جاسور الحمزاوي ، التحليل المكاني للنشاطات البشرية وأثرها في تلوث مياه شط الدغارة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة القادسية ، ٢٠١٥، ص١٢٧.

(٥)علي حسن موسى ، التلوث البيئي ، دار الفكر المعاصرة ،الطبعة الثانية ،٢٠٠٦، ص٣٠٢

(٦) باتر محمد علي وردم ، يوسف محمد علي الاشيقر ، قاموس البيئة العامة ، الطبعة الأولى ، دار الشروق ، عمان ، الأردن ، ١٩٩٨، ص٢٢٧

(٧)شكري إبراهيم الحسن ، سرور عبد الأمير حمزة ، تحليل مكاني لمستويات الملوحة والعكرة في مياه الإسالة ومياه الخزانات المنزلية في مدينة البصرة ، العدد التخصصي الخامس ، الدراسات الجغرافية والبيئية ، ٢٠١٦، ص١٤.

(٣)آلاء عبد الواحد جاسم السوداني, تقدير الكلور المتبقي في مياه الشرب بعد المعالجة في مناطق مختلفة من بغداد رسالة ماجستير، كلية العلوم ، الجامعة المستنصريةة ، ٢٠٠٥، ص ٣٨ .

(٣) بشار فؤاد عباس ، أثر النشاط البشري في التباين الزماني والمكاني لتلوث مياه شط الحلة ،رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة بابل ، ٢٠٠٨ ، ص٢١٨.

(١٠) طارق أحمد محمود ، علم وتكنلوجيا البيئة ، دار الكتب ، جامعة الموصل ،١٩٨٨، ٤٨.

(١) مصطفى محمود سلمان ، قصة المياه والبيئة الصحراوية في العالم العربي (التصحر) ، دار الكتب ، القاهرة ، ٢٠٠٩، ص١١٢.

(١٢)امال موسى عيسى ، دراسة لبعض القياسات الفيزيائية والكيميائية والحياتية لمياه الشرب في مدينة البصرة ،رسالة

ماجستير، كلية العلوم ،جامعة البصرة ، ٢٠٠٩ م ، ص ٨.

(١٣)علي ضعيف تايه ، مصدر سابق ،ص١٣٧

(١٤)هيلين جابر شلال ، التوسع الحضري وآثاره في إنتاج المياه الصالحة للشرب واستهلاكها في مدينة الديوانية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة القادسية ،٢٠١٧، ص٨٦.