المؤشرات الفيزيائية والكيميائية لخصائص مياه الشرب في قضاء الجبايش

أ.م.د. عباس زغير محيسن المرياني الباحثة. افراح حسين مشاي الطائي

farahaltae١٩٩١@gmail.com

Dr.abass.٤٤@gmail.com

جامعة ذي قار / كلية الاداب / قسم الجغرافية

الملخص:

تمت دراسة المؤشرات الفيزيائية والكيميائية لخصائص مياه الشرب في قضاء الجبايش وتم التطرق الى المؤشرات الفيزيائية والكيميائية لخصائص مياه الشرب في قضاء الجبايش مشاريع الاسالة والمتمثلة بالعناصر (درجة الحرارة TEMP، العكورة TURB، الاس الهيدروجيني.PH، التوصيلية الكهربائيةE.C ، الاملاح الذائبة الكلية TDS، العسرة الكلية T.H) من جانب والمؤشرات الفيزيائية والكيميائية لخصائص مياه الشرب في قضاء الجبايش مشاريع التحلية من جانب اخر والمتمثلة بالعناصر (درجة الحرارة TEMP، العكورة TURB، الاس الهيدروجيني .PH، التوصيلية الكهربائيةE.C ، الاملاح الذائبة الكلية TDS ، العسرة الكلية T.H) لكي تتوصل الدراسة الى خطورة هذا المؤشرات على تلوث مياه الشرب في قضاء الجبايش واعطاء افضل الطرق لمعالجتها.

الكلمات المفتاحية: (**المؤشرات الفيزيائية والكيميائية، خصائص ماء الشرب**).

Physical and chemical indicators of drinking water properties in Chibayish district

Dr . Abbas Zaghir Muhaisen Al-Mirani

Researcher. aifrah husayn mashay altaayy

Thi-Qar University/College of Arts/Department of Geography

Abstract:

The physical and chemical indicators of the characteristics of drinking water in the district of Chibayish were studied, and the physical and chemical indicators of the characteristics of drinking water in the district of Chibayish were studied. Total T.H) on the one hand, and the physical and chemical indicators of drinking water characteristics in the district of Chibayish desalination projects on the other hand, which are

represented by the elements (TEMP, turbidity TURB, pH., electrical conductivity E.C, total dissolved salts TDS, total hardness T.H) in order to find The study indicates the seriousness of these indicators of drinking water pollution in the district of Chibayish and gives the best ways to treat it.

Keywords: (physical and chemical indicators, properties of drinking water).

المقدمة :

إنَّ تلوث الماء يعتبر موضوع لا يقل أهمية عن باقي المواضيع كما من المعروف ان الماء عندما يشوبه التلوث يصبح مصدرا خطرا على الصحة ويفقد ميزانه التي تؤله للاستخدام لشتى الاغراض ، اذ إن المحافظة على المياه نظيفة خالية من التلوث من الأمور المهمة في حياتنا فإذا تلوثت المياه في حياتنا سوف ينعكس ذلك بشكل سلبي في كل جوانب الحياة ليس البشرية فحسب بل سينتقل التأثير حتى على الكائنات الأخرى، وعليه فإن لتلوث المياه أخطار بالغة لما تسببه من خلل بالتوازن البيئي الذي لن تكون له قيمة إذا ما تغيرت خواص المكون الرئيس له الماء ، لذلك تتعرض المياه المستعملة للأغراض البشرية الكثير من المعالجات قبل توزيعها ، ومنها تقليل تركيز المواد الكيمياوية والفيزياوية التي تؤثر على الصحة ، وتقليل محتواها من الكائنات العضوية الدقيقة الضارة.

مشكلة البحث :

أن تحديد مشكلة الدراسة تمثل نقطة مهمة لأنها بمثابة الأساس الذي تسند إليه الخطوات الاخرى في البحث ، حيث تصاغ على وفق أسس علمية صحيحة من أجل وضع الحلول الناجحة لها :

ما مدى تاثير المؤشرات الفيزيايئية والكيميائية في محطات الاسالة والتحلي على مياه الشرب في قضاء الجبايش .

فرضية البحث :

تمثل فرضية الدراسة حلولاً أولية لمشكلة الدراسة أو استنتاجاً ذكياً يصوغه ويتبناه الباحث مؤقتاً لشرح بعض ما يلاحظه من الحقائق والظواهر ولتكون هذه الفرضية كموجها له في دراسته :

للمؤشرات الفيزيايئية والكيميائية في محطات الاسالة والتحلي على مياه الشرب في قضاء الجبايش والمتمثلمة بالعناصر (درجة الحرارة TEMP، العكورة TURB، الاس الهيدروجينيPH.، التوصيلية الكهربائيةE.C ، الاملاح الذائبة الكلية TDS، العسرة الكلية T.H)

منهجية البحث :

اعتمدت الباحثة في هذه الدراسة على المنهج الوصفي في وصف الظروف الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة ، كذلك وصف التوزيع المكاني لشبكات توزيع الماء حسب نظم توزيعها وتصميمها وأنواعها ، كذلك اعتمد الباحث المنهج التحليلي في تناول مشكلة البحث من خلال التحليل المكاني لمشاريع لمحطات التحلية والاسالة في قضاء الجبايش ، والفحوصات الكيماوية والفيزياوية والبيولوجية للمياه المنتجة في محطات منطقة الدراسة.

هدف البحث :

تهدف الدراسة بشكل رئيس الى الكشف عن خصائص تلوث مياه الشرب في قضاء الجبايش ومدى مطابقتها للمواصفات العراقية والعالمية ، ومن ثم تحليل جغرافي للخصائص الطبيعية والبشرية وبيان أثر كل منها في ظهور الملوثات في المنطقة ، وتهدف الدراسة الى تحديد أهم ملوثات مياه الشرب وأثرها على صحة السكان، وتشخيص المشاكل التي تواجه مياه الشرب ولاسيما مشكلة تلوث المياه ، وتحديد الملوثات ميدانيا من خلال أخذ عينات المياه من الماء الخام ومشاريع ومجمعات الاسالة ومحطات التحلية (R.O) وتحليلها مختبرياً لمعرفة مدى صلاحيتها للشرب .

اهمية البحث :

تأتي أهمية الدراسة من كونها تناولت موضوعاً ذا اهمية في ديمومة الحياة الا وهو الماء الصالح للشرب فهو الذي يحدد مدى نمو المدينة وتطورها اذ ان توفير المياه الصالحة للشرب من الخدمات التي تتوقف عليها الانشطة البشرية .

المبحث الاول المؤشرات الفيزيائية والكيميائية لخصائص مياه الشرب في قضاء الجبايش مشاريع الاسالة :

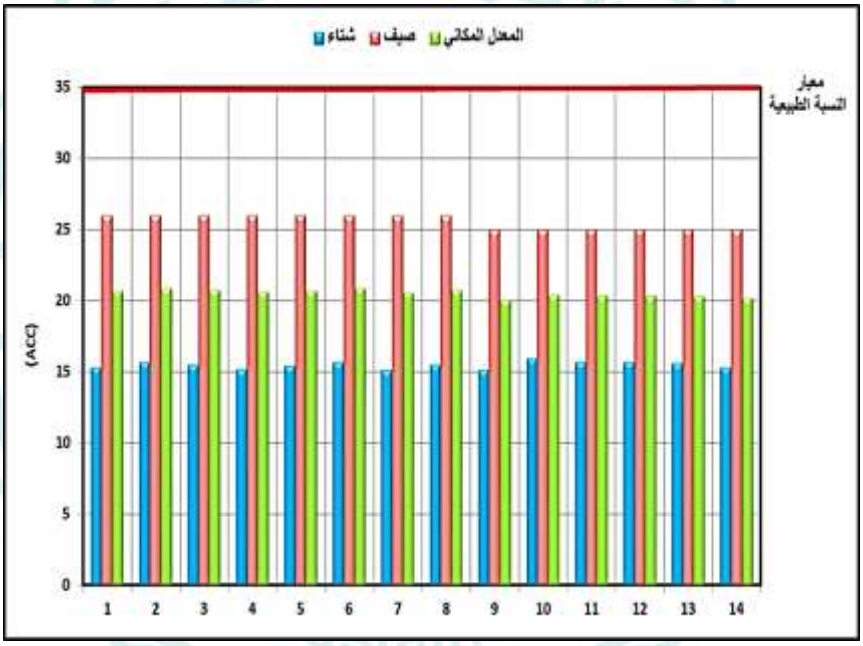
تم التحليل المكاني لمؤشرات الفيزيائية والكيميائية لخصائص مياه الشرب في مشاريع الاسالة لقضاء الجبايش على الشكل الاتي :

١-درجة الحرارةTEMP :

تعد درجة الحرارة من العوامل البيئية المهمة المؤثرة في الخصائص النوعية للمياه .إذ تؤثر في التفاعلات الكيميائية والفيزيائية في المياه كما أنها تؤثر على نشاط و فعالية الاحياء المجهرية وعمليات تحلل المواد العضوية في البيئات المائية إذ انها تؤثر في تراكيز الغازات المذابة في الماء كالأوكسجين وثاني أوكسيد الكاربون ولها دور بارز في عمليات الاكسدة والاختزال البايولوجيه [١] ويلاحظ من النتائج المبينة في الجدول (١) والشكل (١) قلة التذبذب بدرجات الحرارة للعينات المائية المدروسة في فصل الصيف لعام ٢٠٢٢ ولجميع المشاريع ومجمعات الاسالة و التي لم يتجاوز الفرق بالمعدلات خلال فترة الدراسة؛ إذ تراوحت القيم بين (٢٥-٢٦) درجة مئوية اذ ان التغيرات محدودة جدا في درجات الحرارة. حيث إن ارتفاع درجة الحرارة دور في تزيد من نشاط الكائنات الدقيقة وبالتالي زيادة استنزاف الاوكسجين المذاب حسب تركيز المواد العضوية الموجودة في الماء كما تلعب دوراً مهما في بعض خواص الماء مثل الكثافة والتوصيل الكهربائي للماء والتي لها ارتباط مباشر بالملوحة. إذ ان ارتفاع درجه الحرارة تشجع على زيادة التفاعلات الجيوكيميائية للمياه ،مما يؤدي إلى ارتفاع تركيز الموصلية الكهربائية ومجموع المواد الصلبة الذائبة وهذا يجعلها تحدد توزيع الكائنات في البيئة[٢] . اما في فصل الشتاء فقد بين الجدول (١) والشكل (١) ان اعلى درجة الحرارة في فصل الشتاء ٢٠٢٣ سجلت لمجمع مجمع ماء الفهود الرئيسي في ناحية الفهود اذ سجل قيمة(١٥.٩) وادنى درجة حرارة للمياه في مجمع الغميجة في الجبايش (١٥.١) لذا تراوحت قيم درجة الحرارة في فصل الشتاء بين (١٥.٥-١٥.٩) لذلك نلاحظ ان درجة الحرارة تقع ضمن

الحدود المسموح بها والمقررة من قبل وزارة البيئة العراقية هي(٣٥) درجة مئوية ويعزى سبب التفاوت في درجات الحرارة المياه الى تعرض الماء صيفا في الخزانات الى الحرارة مما يغير من الخصائص الفيزيائية والكيميائية وفي مد الانابيب الناقلة للماء تحت الارض مما يخفض من درجة حرارته ويجعله ضمن المواصفات بذا تعد درجة الحرارة ضمن المواصفات القياسية لمنظمة الصحة العالمية والصالحة للاستخدام البشري.

شكل(١) مؤشر الحرارة TEMP



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١).

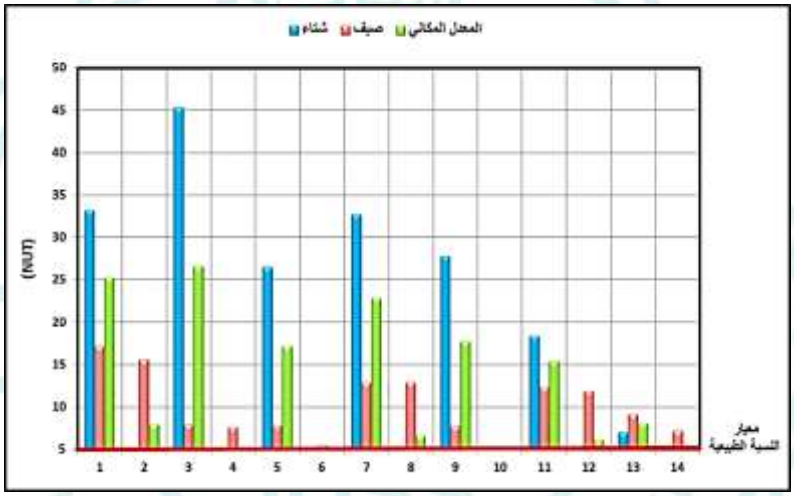
٢- العكورة TURB :

تعتبر اهم إحدى الخصائص البيئية المهمة لتحديد مدى صلاحية ونوعية الموارد المائية المتنوعة في الطبيعة، وهي انعكاس لوجود المواد العالقة الحية أو غير الحية التي تسبب انعكاس الضوء والتي

تؤثر على عكورة الماء، كما انها مقياس لكمية أشعة الضوء المبعثر بفعل الدقائق العالقة والهائمات النباتية والحيوانية في عمود الماء بدلاً من انتقاله بشكل مستقيم خلال النموذج [٣] .

كما انها تعد من اهم المؤشرات التي تعطي صورة كافية عن المحطات المائية فيما يخص عمليات التصفية وعن كمية المواد العالقة والشوائب والتي معظمها اطيان .

شكل (٢) العكورةTURB



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١).

تشير نتائج الجدول (١) والشكل (٢) إلى أن القيم متفاوتة للعينات المدروسة لفصل الصيف لعام ٢٠٢٢ وهي جميعها قيم مرتفعة اذ سجلت قيم مرتفعة تراوحت ما بين (٦٢.٨,٦٤.٨,٧٣.١,٩٠.٢) NTU لكل من ال بو شامة في ناحية المنار ومجمع الدبات في ناحية الفهود ومجمع الساجية القديم و مجمع الساجية الحديث ٢٠٠في الجبايش بينما سجلت ادنى قيمة للعكورة للمياه الخام في مجمع الغميجة في الجبايش (٤٣.٢ NTU) لا تعد المياه المدروسة نظيفة حيث أعلى قيمة في مجمع ال بو شامة أن ارتفاع قيم العكورة يُعزى الى ارتفاع تركيز المواد العالقة كدقائق الطين والغرين والمواد العضوية واللاعضوية والمواد المنتجة للألوان وكذلك قد يكون

بسبب تخلخل جزيئات التربة إلى المياه من الجوانب غير المستقرة، مما يزيد من تعكر الماء. كذلك نلاحظ من المرتسم ان ان عكورة الماء الخام هي اكثر عكورة من المياه المعالجه كما ان المياه المعالجة سجلت قيم مرتفعة اذ سجلت قيم بنحو(٥٢.٦,٥٢,٦,٦٥.٣,٦٩.٩) NTU لكل من مجمع ال بو شامة والدبات والساجية القديم والساجية الحديث ٢٠٠ اما بالنسبة للجمعات الاخرى سجلت ايضا قيم مرتفعة للعكورة كما في مجمع العطاء ومجمع الغميجة في الجبايش اذ سجلت بنحو (٤١.١,٤٧.٦).NTU . وعند مقارنته نتائج التحاليل المختبرية مع محددات منظمة الصحة العالمية للاستخدام البشري(المنزلي) والمحددة ب(٥ NTU).نلاحظ ان القيم المسجلة خارج الحدود السموح بها .

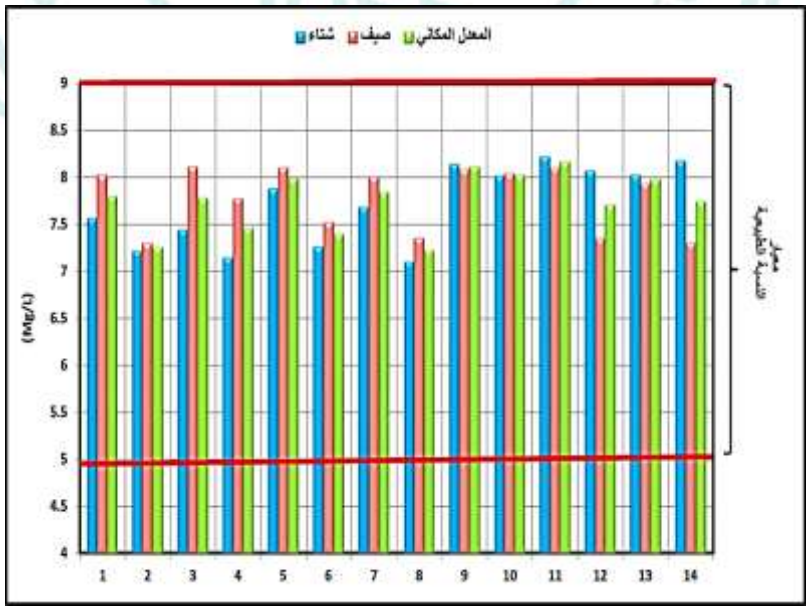
اما في فصل الشتاء لعام٢٠٢٣ فقد بين الجدول (٢) والشكل (٢) فقد تراوحت القيم المأخوذة من المياه الخام ما بين اعلى وادنى قيمة لكل من مجمع الساجية القديم في الجبايش اذ سجلت قيمة (٤٧.٣ NTU) وادنى قيمة لمجمع ماء ال بو شامة في ناحية المنار اذ سجلت بنحو(٦.٠٧ NTU) اما المياه المعالجة فقد سجلت اعلى قيمة في مجمع ال بو شامة في ناحية المنار بقيمة(١٠.٦ NTU) مجمع الدبات في ناحية الفهود بنحو(٥.٨ NTU) لكلا المجمعين .لذا يمكن إن التعكر العالي يؤدي الى مخاطر عالية للأمراض المسببة للكائنات الحية الدقيقة كالفايروسات والطفيليات وبعض البكتيريا الناتجة عن تأثير مياه الصرف الصحي ويمكن ملاحظة من ان عكورة المياه الخام والمعالج هي كلها فوق الحد المسموح به من قبل من محددات منظمة الصحة العالمية والتي تقع ضمن (٥ NTU) في هذا الفصل ويرجع سبب ذلك الى قدم مجمعات الاسالة وعدم كفاءتها في عمليات التصفية وهي متهالكة كليا وعدم العمل على تأهيلها منذ زمن بعيد بسبب عدم وجود الامكانيات المالية لدى مديرية ماء ذي قار .لهذا فنها تقع خارج الحدود السموح بها للاستخدام البشري والمحدد ب(٥ NTU).

٣-الاس الهيدروجيني.PH:

تعد الدالة الحامضية pH في المياه من المعايير الكيميائية المهمة التي ليس لها تأثير مباشر على صحة الانسان ولكن لها تأثير كبير في التوازن الكيميائي والبايولوجي للبيئات المائية اذ تلعب دوراً مهما في معظم التفاعلات الكيميائية التي تحدث في المياه [٤] . تشير نتائج الدراسة المبنية في الجدول (١) والشكل (٣) إلى أن القيم الاس الهيدروجيني لمياه مجمعات مياه الاسالة المدروسة في فصل الصيف لعام ٢٠٢٢ سجلت قيم تراوحت بين(٨.٩,٨.١١,٨.١١,٨.١٢) لعينات المياه الخام لكل من مجمع الساجية القديم ومجمع العطاء في الجبايش ومجمع مجمع ماء الفهود الرئيسي في ناحية الفهود ومجمع الدبات في ناحية المنار. فقد كانت فوق الحد المسموح به لعينات مياه النهر والتي حددت بـ (٦.٥-٩.٥) لكل من المحددات العراقية ومنظمة الصحة العالميةWHO إذ كانت أعلى قيمة لمياه الخام في مجمع الساجية القديم بنحو(٨.١٢) .اما قيم المياه المعالجة pH فقد سجلت اعلى قيم بنحو(٨.٤) في مجمع الدبات في ناحية الفهود واقل قيمة قدرت ب(٧.٣) في مجمع الساجية الحديث في الجبايش . ومن مقارنة نتائج التحاليل المختبرية مع المحددات منظمة الصحة العالمية(WHO) لمياه الاستعمال البشري والبالغة (٦.٥-٩.٥) نجد ان جميع المواقع تقع ضمن الحدود المسموح بها بيئياً. اما في فصل الشتاء لعام ٢٠٢٣ فقد بين الجدول (٢) والشكل(٣) بأن اعلى قيمة سجلت للمياه الخام في مجمع ماء الفهود الرئيسي في ناحية الفهود بنحو (٨.٢٢) وادنى قيمة في مجمع الساجية القديم بنحو (٧.٤٥) اما اعلى قيمة للمياه بعد علميات المعالجة سجلت في مجمع ال بو شامة في ناحية المنار بقيمة(٨.١٨) واقل قيم في مجمع الساجية القديم في الجبايش بقيمة (٧.٢٢) يمكن القول بأن جميع القيم تقع ضمن المعايير والمحددات العالمية للاستخدام البشري(المنزلي) والتي اقرت بنحو(٦.٥-٩.٥) ويلاحظ بأن مياه الخام المدروسة كانت قريبة من حالة التعادل مع قلة مدى التذبذب في القيم ويعزى ذلك إلى قابلية معادلة الحامضية Acid Neutralization Capacity (ANC) للمياه والترب الغنية بأملاح

البيكاربونات والكاربونات .اذ انخفاض قيم الدالة الحامضية له مخاطر بيئية إذ يؤدي إلى زيادة ذوبان العناصر المعدنية السامة في الصخور خلال الطبقات الجيولوجية التي تمر بها المياه مثل الالمنيوم وبالتالي زيادة التأثيرات السلبية على صحة كل من الانسان إذ اشارت بعض الدراسات ان الدالة الحامضية المنخفضة يمكن أن تسبب تهيج الجهاز الهضمي وتوقف انتاج الانزيمات في جسم .كما ان دلالة الاس الهيدروجيني يعطي دلالة على نوعية الوسط اذا كان حامضي او قاعدي او متعادل للنموذج وعادة ما يكون الوسط المائي اذ وسط قاعدي كما ان قيم PH لمياه الخام اكثر بقليل من مياه الشرب بعد المعالجة كما هو موضح في المرتسم اعلاه وعند مقارنتها مع المعايير والمحددات العراقية والعالمية الموضوعة من قبل منظم الصحة العالميةWHO نجدها ضمن الحدود المسموح بها والمحددة بـ(٦.٥-٩.٥) وذلك بسبب اضافة مواد التصفية والتعقيم داخل مجمعات الاسالة بعد عمليات المعالجة، وعموماً فان قيم الدالة الحامضية ضمن الحدود المسموح بها للاستخدامات المنزلية

شكل (٣)الاس الهيدروجيني.PH



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١).

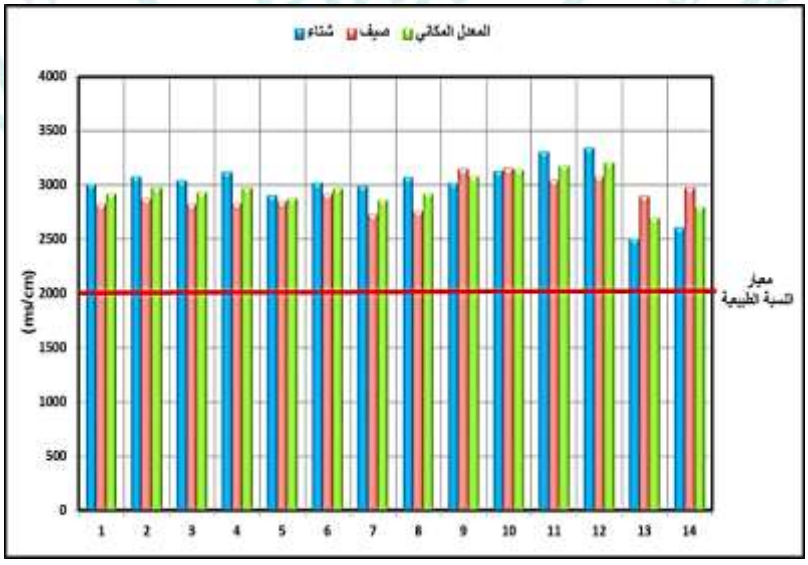
٤-التوصيلية الكهربائية E.C:

التوصيلية الكهربائية ECs هي مقياس لتركيز الأيونات الموجبة والسالبة المذابة في الماء، كما تعد دليلاً لمحتوى المياه من المواد الصلبة الذائبة TDS التي تحتوي على مواد غير عضوية وكميات صغيرة من مركبات عضوية مذابة في الماء وتعتمد على درجة الحرارة والتركيز ونوع الأيونات الموجودة فعند ارتفاع درجة حرارة الماء درجة مئوية واحدة يزداد التوصيل الكهربائي ٢% لان الحرارة تزداد مع سرعة تأثير الاملاح في الماء كما تعتبر من اهم المؤشرات التي تعطي صورة واضحة عن بقية الفحوصات الكيمياوية [٥] .

وتشير النتائج الموضحة بالجدول (١) والشكل (٤) ان قيم التوصلية الكهربائية للمياه الخام لفصل الصيف لعام ٢٠٢٢ في مجمعات ومشاريع الاسالة قد سجلت اعلى القيم بـ (٣١٥٠) ms/cmفي مجمع الدبات في ناحية الفهود ، اما اقل قيمة في مجمع الغيمجة في الجبايش بنحو(٢٧٣٧) ms/cm . اما قيم المياه المعالجة فقد سجلت ب(٣٠٨٠) ms/cm في مجمع ماء الفهود الرئيسي في الفهود. اما اقل قيمة فقد سجلت في مجمع (٢٧٦٥)ms/cm ولجميع مجمعات الاسالة بذلك فان جميع العينات المائية المأخوذة سواء من المصدر الخام او من المجمعات بعد عملية المعالجة متجاوزة للحدود المسموح بها والمقررة من قبل منظمة الصحة العالمية والتي اقرت ب (٢٠٠٠)ms/cm لمياه الاستخدام البشري(المنزلي) والتي تجعل بقية الفحوصات عالية وخارج الحد المسموح به يرجع الى طبيعة المصدر المغذي لمجمعات الاسالة في منطقة الدراسة ويذلك تعطي للمياه طعماً غير سائغ للاستخدام المنزلي اما فصل الشتاء لعام ٢٠٢٣ فقد بين الجدول(٢) والشكل (٤) ان قيم التوصيلية الكهربائية:EC لمجمعات مياه الاسالة في منطقة الدراسة تجاوزت الحد المسموح به والموضوع من قبل منظمة الصحة العالمية WHO والمقررة بنحو (٢٠٠٠)

ms/cm، لجميع القراءات المأخوذة سواء الخام والتي سجلت اعلى قيمة بنحو (٣٣٤٠) ms/cm في مجمع ماء الفهود الرئيسي في ناحية الفهود واقل قيمة ب(٢٥٠٣) ms/cm في مجمع ماء ال بو شامة في ناحية المنار. اما قيم التوصلية الكهربائية بعد عمليات المعالجة فقد سجلت اعلى قيمة بنحو (٣٣١٠)ms/cm واقل قيمة بنحو(٢٦١٤)ms/cm في وتعود زيادة نسب التراكيز إلى طبيعة التكوينات الجيولوجية التي تمر بها المياه والتي تتميز بارتفاع الاملاح . وقد يكون الارتفاع نتيجة لتسرب مياه الصرف الى مجرى النهر المغذي لمجمعات الاسالة في منطقة الدراسة أو نتيجة النشاطات التي تقوم بها الأحياء المجهرية في عمليات التحلل عند ارتفاع درجات حرارة الماء فضلاً عن عمليات التحلل والذوبان للمركبات الموجودة في الطبقة الجيولوجية التي تمر من خلالها المياه مثل كاربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) التي تتحول الى بيكاربونات الكالسيوم الذائبة في الماء ($CHCO_3$) مما يزيد من قيم التوصيل الكهربائي .لذا فأنها تعد خارج المحددات البيئية للاستخدام المنزلي.

شكل (٤) التوصيلية الكهربائية E.C

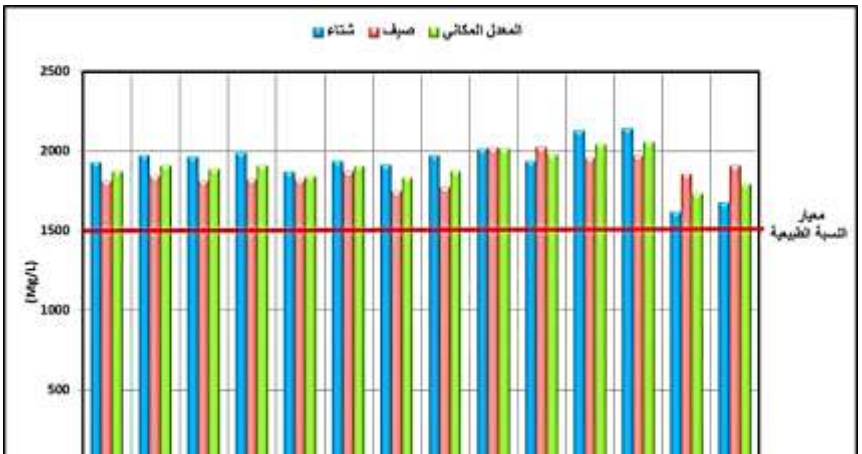


المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١).

٥-الاملاح الذائبة الكليةTDS :

وهي مواد ذائبة في الماء وتشمل الاملاح الذائبة في الماء. وتعد المواد غير العضوية مصدراً للمواد الذائبة واهمها المغنسيوم والصوديوم والكلوريد، والبيكربونات وغيرها ولهذه الاملاح ذات تأثير على ظهور طعم غير مستساغ يظهر بعد تركيز (٦٠٠ mg/l) ويزداد تركيزها في المياه نتيجة انجراف التربة وتصريف فضلات المجاري والفضلات الصناعية السائلة الى مصادر المياه وتزداد تراكيزها في مياه الشرب نتيجة استخدام المواد الكيميائية واذابه المعادن المكونة للأنابيب الناقلة للمياه وتكون الاملاح الذائبة كما موصلاً جيداً للكهرباء . كما احتواء الماء على المواد الصلبة الذائبة دليل على مدى صلاحية المياه للاستخدام البشري فاذا ازدادت الكميه ستؤدي الى تلوث الماء وتؤثر على صحة الانسان مثل الاسهال وايضا تؤثر على تأكل منظومه الماء[٦]. ان نسبة TDS في عينات مياه الاسالة قد اختلفت من فصل الاخر اذا ارتفعت نسبة الاملاح الكلية المذابة لتسجل اعلى القيم لها بسبب قلة الإيرادات المائية وتندني مناسيب المياه بسبب التغييرات المناخية التي شهدتها المنطقة.

شكل (٥) الاملاح الذائبة الكليةTDS



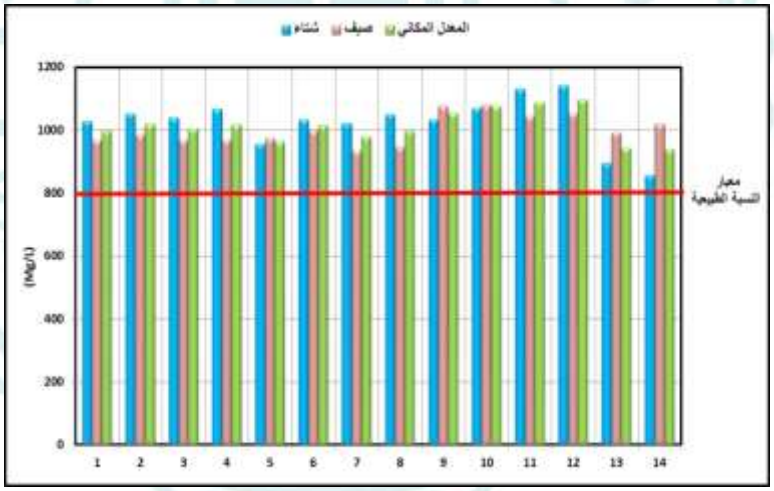
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١).

وتبين من خلال جدول (١) وشكل (٥) اذ سجلت اعلى القيم مسجلة لعينات مياه الخام لفصل الصيف لعام ٢٠٢٢ ما بين (١٩١٨-٢٠٢٠٠ Mg/ l) . اذ سجلت اعلى قيمة في مجمع الدبات في ناحية الفهود واقل قيمة في مجمع الساجية الحديث في الجبايش. ويظهر من المرتسم ان هناك تباين قليل في كل القراءات في العموم بين قراءة نموذج الخام (النهر) ونموذج (المعالج) بالخصوص اذ سجلت اعلى قيمة بعد المعالجة بـ(٢٠٢٨L/ mg) . اما قيم النماذج المأخوذة من مجمعات مياه الاسالة في فصل الشتاء٢٠٢٣ لعام فقد بين الجدول (٢) والشكل(٥) ان اعلى قيمة سجلت للمياه الخام في فصل الشتاء مجمع ماء الفهود الرئيسي في ناحية الفهود بنحو(٢١٤٤ mg/l)،واقل قيمة في مجمع ماء ال بو شامة بنحو(١٦٧٦ mg/l) وعموما يمكن القول بأن النتائج تجاوزت الحدود المسموح به لوزارة البيئة العراقية والمقرة بنحو (٥٠٠ mg/l) ومنظمة الصحة العالمية l (١٥٠٠/mg) غير قابلة للاستخدام البشري ويعزى التباين والذي يمكن تعليله الى ان محطات الاسالة في منطقة الدراسة غير مؤهلة لإزالة الاملاح حيث ان عملها يقتصر على التصفية والتعقيم وقد لوحظ ان كل القراءات مرتفعة عن الحدود السموح بها والتي اقرتها منظمة الصحة العالمية (١٥٠٠/l Mg) وقد يرجع سبب الارتفاع في قيم T.D.S الى طبيعة مصدر مياه النهر في تلك المنطقة حيث ان جميع مشاريع ومجمعات مياه الاسالة تتغذى من نهر الفرات والذي تتميز بارتفاع الأملاح الذائبة الكلية ويمكن ارجاع السبب الى جرف الاراضي المالحة في صحراء السماوة ونزولها الى مياه النهر وكذلك مياه المبازل الزراعية وقنوات الصرف الصحي .

٦-العسرة الكلية T.H:

يعود المسبب الرئيسي للعسرة الكلية في أغلب المياه الى الايونات الموجبة المتعددة التكافؤ مثل أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم، بالدرجة الاساس والحديد والسترونتيوم والمنغنيز بدرجه اقل وبحسب تركيزها بالمياه . وبصورة اعتيادية تسبب ايونات الكلورايد والكبريتات في رفع قيم العسرة لذلك يجب العناية بفحص عسرة الماء لأنه من الأمور المهمة التي تحدد ملائمة الماء للاستخدامات المختلفة . ويوثر الماء العسر على التفاعل مع الصابون مؤدياً الى تقليل فعالية الصابون ومواد التنظيف من الرغوة مما يؤدي الى زياده استخدام مواد التنظيف فضلا عن تكوين القشور والرواسب بشكل طبقة في الخلايا دلاله على وجود عسرة في الماء تستعمل العسرة في تحديد صلاحية الماء للاستخدامات المختلفة ومنها مياه الشرب [٧] ،

شكل (٦) **العسرة الكلية T.H**



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١).

ويتضح من الجدول (١) والشكل (٦) ان قيم العسرة لمجمعات مياه الاسالة في منطقة الدراسة لفصل الصيف لعام ٢٠٢٢تختلف ومن منطقة الأخرى تتراوح العسرة ما بين (١٠٨١ l/ mg) الاعلى قيمة في مجمع الدبات في ناحية الفهود للمياه المعالجة وأدنى قيمه ب نسبه (٩٣٤ l/

mg) حيث سجلت في مجمع الغميجة في الجبايش ومن ملاحظة الشكل (٦) نلاحظ ان كل القراءات عالية جدا. خارج الحدود المسموح بها لمنظمة الصحة العالمية WHOوالبالغة (l mg/٥٠٠) أي ان جميع مجمعات مياه الاسالة في منطقة قد سجلت نسب مرتفعة للعسرة وخاصة في فصل الصيف مما يشكل خطر على صحة الانسان ويعطي طعما غير مرغوب به وايضا تؤثر على تأكل انابيب المياه. بينما بينت النتائج في الجدول(٢) والشكل(٦) للعسرة الكلية في فصل الشتاء لعام ٢٠٢٣ ان اعلى قيمة مسجلة في مجمع ماء الفهود الرئيسي في ناحية الفهود بقيمة(l mg / ١١٣٢) ، اما اقل قيمة سجلت في مجمع ال بو شامة في ناحية المنار بنحو(mg/L٨٩٥) للمياه الخام قبل عملية المعالجة. اما المياه بعد عمليات المعالجة فقد سجلت اعلى قيمة في مجمع ماء الفهود الرئيسي في ناحية الفهود بقيمة (mg/L ١١٤٢) .اما ادنى قيمة سجلت في مجمع ال بو شامة في ناحية المنار (mg/L ٨٥٦) وهي جمعيها خارج الحدود المسموح بها والمقرة من قبل وزارة البيئة العراقية ومنظمة الصحة العالمية(٥٠٠ mg/ L).لذا يمكن القول بانها تقع خارج المحددات البيئية للاستخدام البشري.

جدول (١) المؤشرات الفيزياوية والكيماوية المأخوذة من مشاريع الاسالة في قضاء الجبايش لفصل الصيف لعام٢٠٢٢.

ت	المشروع	طبيعة النموذج	Temp	Turb	PH	EC	T.H	TDS
١	مجمع الساجية الحديث٢٠٠ الجبايش	خام	٢٦	٦٢,٨	٨,٠٣	٢٨٣٠	٩٦٨	١٨١٦
٢	مجمع الساجية الحديث ٢٠٠الجبايش	شرب	٢٦	٥٢,٦	٧,٣	٢٨٨١	٩٨٥	١٨٤٨
٣	مجمع الساجية القديم /الجبايش	خام	٢٦	٦٤,٤	٨,١٢	٢٨٣١	٩٦٨	١٨١٨
٤	مجمع الساجية القديم /الجبايش	شرب	٢٦	٥٢,٦	٧,٧٨	٢٨٣٣	٩٦٩	١٨٢٦
٥	مجمع العطاء /الجبايش	خام	٢٦	٥٩,٢	٨,١١	٢٨٤٧	٩٧٤	١٨٢٠
٦	مجمع العطاء/ الجبايش	شرب	٢٦	٤٧,٦	٧,٥٣	٢٩٢٠	٩٩٩	١٨٧٤
٧	مجمع الغميجة /الجبايش	خام	٢٦	٤٣,٢	٨,٠١	٢٧٣٢	٩٣٤	١٧٥٦
٨	مجمع الغميجة /الجبايش	شرب	٢٦	٤١,١	٧,٣٦	٢٧٦٥	٩٤٦	١٧٧٨
٩	مجمع الدبات/ الفهود	خام	٢٥	٧٣,١	٨,٠٩	٣١٥٠	١٠٧٧	٢٠٢٠
١٠	مجمع الدبات/ الفهود	شرب	٢٥	٦٥,٣	٨,٠٤	٣١٦٠	١٠٨١	٢٠٢٨
١١	مجمع ماء الفهود الرئيسي/الفهود	خام	٢٥	٦١,٧	٨,١١	٣٠٥٠	١٠٤٤	١٩٥٨
١٢	مجمع ماء الفهود الرئيسي/الفهود	شرب	٢٥	٥١,٦	٧,٣٦	٣٠٨٠	١٠٥٣	١٩٧٤
١٣	مجمع ماء ال بو شامه ناحية المنار	خام	٢٥	٩٠,٢	٧,٩٤	٢٨٩٨	٩٩١	١٨٥٨
١٤	مجمع ماء ال بو شامه ناحية المنار	شرب	٢٥	٦٩,٩	٧,٣١	٢٩٨٠	١٠١٩	١٩١٠

المصدر .من عمل الباحثة بالاعتماد على التحاليل التي اجريت في مديرية ماء ذي قار لسنة ٢٠٢٢.

جدول (٢) المؤشرات الفيزياوية والكيماوية المأخوذة من مشاريع الاسالة في قضاء الجبايش لفصل الشتاء لعام٢٠٢٣.

ت	المشروع	طبيعة النموذج	Temp	Turb	PH	EC	T.H	TDS
١	مجمع الساجية الحديث٢٠٠ /الجبايش	خام	١٥.٣	٤٢.٥	٧.٥٧	٣٠١٠	١٠٢٩	١٩٣٠
٢	مجمع الساجية الحديث ٢٠٠ /الجبايش	شرب	١٥.٧	٢٨.١	٧.٢٢	٣٠٨٠	١٠٥٣	١٩٧٤
٣	مجمع الساجية القديم/ الجبايش	خام	١٥.٥	٤٧.٣	٧.٤٥	٣٠٤٠	١٠٤٠	١٩٦٢
٤	مجمع الساجية القديم /الجبايش	شرب	١٥,٢	٢٦.٥	٧.١٥	٣١٢٠	١٠٦٧	١٩٩٢
٥	مجمع العطاء /الجبايش	خام	١٥.٤	٢٨.٥	٧.٨٨	٢٩١٠	٩٥٥	١٨٦٨
٦	مجمع العطاء /الجبايش	شرب	١٥.٧	٢٠.٧	٧.٢٧	٣٠٢٠	١٠٣٣	١٩٣٨
٧	مجمع الغميجة /الجبايش	خام	١٥.١	٣١.٧	٧.٦٩	٢٩٩٠	١٠٢٣	١٩١٦
٨	مجمع الغميجة /الجبايش	شرب	١٥.٥	١٥.٨	٧.١١	٣٠٧٠	١٠٥٠	١٩٧٢
٩	مجمع الدبات/ الفهود	خام	١٥.١	٢٨.٨	٨.١٤	٣٠٢٠	١٠٣٢	٢٠١٢
١٠	مجمع الدبات/ الفهود	شرب	١٥.٩	٢٥.٨	٨.٠٢	٣١٣٠	١٠٧٠	١٩٣٨
١١	مجمع ماء الفهود الرئيسي /الفهود	خام	١٥.٧	١٧.٤	٨.٢٢	٣٣١٠	١١٣٢	٢١٢٨
١٢	مجمع ماء الفهود الر الر ئيسي/الفهود	شرب	١٥.٧	١٦.٥	٨.٠٧	٣٣٤٠	١١٤٢	٢١٤٤
١٣	مجمع ماء ال بو شامه ناحية المنار	خام	١٥.٦	٦.٠٧	٨.٠٣	٢٥٠٣	٨٩٥	١٦١٨
١٤	مجمع ماء ال بو شامه ناحية المنار	شرب	١٥.٣	١٠.٦	٨.١٨	٢٦١٤	٨٥٦	١٦٧٦

المصدر .:من عمل الباحثة بالاعتماد على التحاليل التي اجريت في مديرية ماء ذي قار لسنة ٢٠٢٣ .

المبحث الثاني : المؤشرات الفيزياوية والكيميائية لخصائص مياه الشرب في قضاء الجبايش لمحطات التحلية :

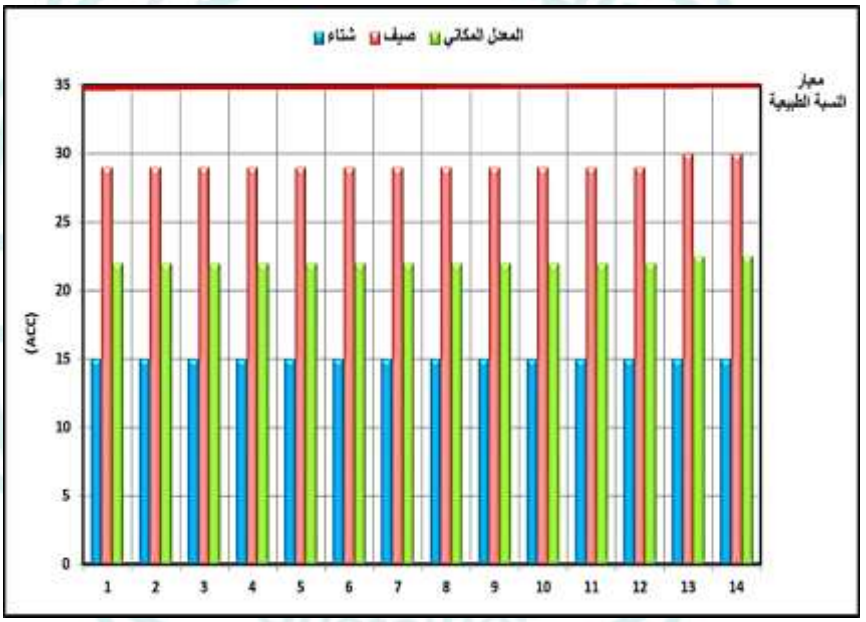
اما بالنسبة الى التحليل الفيزياوي والكيميائي لخصائص مياه الشرب في قضاء الجبايش لمحطات التحلية فسيتم تحليها بشكل الاتي :

١-درجه الحرارةTEMP :

ان لدرجة الحرارة دور مهم في التفاعلات واذابة الغازات والتحلل والتبخر ونشاط البكتريا ويتبين من الجدول (٣) والشكل (٧) ان قيم درجات الحرارة في منطقة الدراسة يتباينا زمانيا ومكانيا فقد تراوحت في فصل الصيف لعام ٢٠٢٢ما بين (٢٩- ٣٠م) إذ سجلت اعلى درجات الحرارة في ناحية المنار. ويعزى سبب الاختلاف في درجات الحرارة في فصل الصيف الى اختلاف مواعيد جمع العينات اضافة الى تباين درجة الحرارة التي تزداد في فصل الصيف وتتناقص في فصل الشتاء .وفقد سجلت قيم مرتفعة وبعزى السبب الى اكتساب الحرارة من الهواء المجاور. اما عند

مقارنتها مع النتائج المختبرية لفصل الشتاء . فقد يتبين من الجدول(٤) والشكل(٧) ان قيم درجات الحرارة في فصل الشتاء لعام٢٠٢٣ من سجلت بنحو (١٥م) لذلك. نلحظ ان منطقة الدراسة في فصلي الصيف والشتاء من ضمن الحدود المسموح بها بيئيا في المواقع المختارة مع المحددات العراقية ومنظمة الصحة العالمية (who) هي (٣٥°م).ويمكن ملاحظة ان درجة الحرارة سجلت فوارق قليلة جدا في المواقع المختارة على طول المجرى المغذي لمحطات التحلية .

شكل (٧) مؤشر درجه الحرارة TEMP



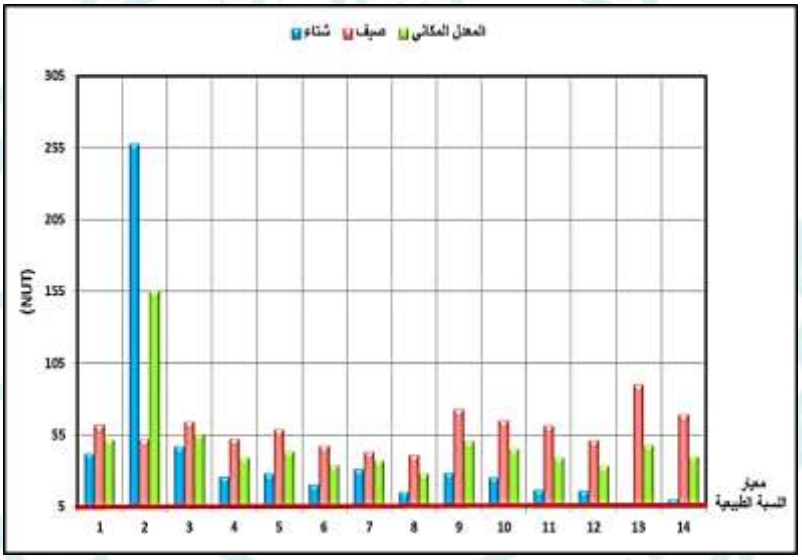
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٣).

٢- العكورةTURB :

تعد عكارة المياه من اهم العوامل لغرض تقييم نوعية مياه الشرب وهي ناتجة عن وجود الدقائق العالقة في الماء والمتكونة من دقائق الطين الغرين والرمل والمواد العضوية واللاعضوية والهائمات والاحياء المجهرية مما تسبب عرقلة وصول الضوء الى ابعاد او اعماق معينة من عمود المياه مما يؤدي الى تنشيط عملية البناء الضوئي للهائمات المائية وتقليل الانتاجية البيولوجية في المسطح

المائي. اذ تعمل عكارة المياه من التقليل من فعالية الكلور الذي يستعمل في عملية التعقيم وعملية معالجة وذلك بسبب حماية الاحياء المجهرية مما يؤدي الى زيادة النمو البكتيري في شبكات توزيع المياه. حيث تعتبر العكورة من اهم المؤشرات التي تعطي صورة كافية عن مدى كفاءة محطات التصفية وعن كمية المواد العالقة او الشوائب والتي هي عبارة عن اطيان[٨].

شكل (٨) مؤشر العكورة TUrb



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٣).

ويشير وجدول(٣) والشكل (٨) ان قيم العكورة قد اختلفت من فصل لأخر فقد تراوحت في فصل الصيف لعام٢٠٢٢ ما بين (١٧.٢-٧.١٢) (NTU) للمياه الخام ، إذ سجلت اعلى قيمة في محطة تحلية الازهر في الجبايش . بينما سجلت اعلى قيمة للمياه الشرب بعد عمليات المعالجة ما بين(١٥.٦- ٤.٨٨)NTU وعلى العموم ان جميع نماذج مياه الشرب خارج المحددات المسموح بها من قبل وزارة البيئة العراقية ومنظمة الصحة العالمية WHO والتي حددت ب(٥)NTU عدا

نموذج واحد وهي محطة تحلية الفهود رقم (١) في الفهود في ناحية الفهود(الشرب) اذ بلغت (٤.٨٨) NTU،وهذا يدل على كفاءة الفلاتر المستخدمة في هذه المحطة .

بينما ويعزى السبب في ارتفاع العكورة في مياه الشرب في محطات التحلية الى عدة اسباب منها وجود تيارات الماء، وكذلك مواد قد تكون دقائق الاتربة او الرمل او الطين او مواد عضوية او غير عضوية او بسبب الكائنات الدقيقة ،اذ تسبب هذه المواد تتداخل مع كفاءة عملية اضافة الكلور حيث تساعد في حماية البكتريا . بالإضافة الى سرعة الجريان مع زيادة مستوى النهر الذي يعزى الى تساقط امطار مما يسبب انجراف التربة المحيطة بالنهر مع زيادة تراكيز المواد الذائبة فضلا عن قذف مخلفات محطات تصفية الشرب والمياه الصرف الصحي الى النهر.

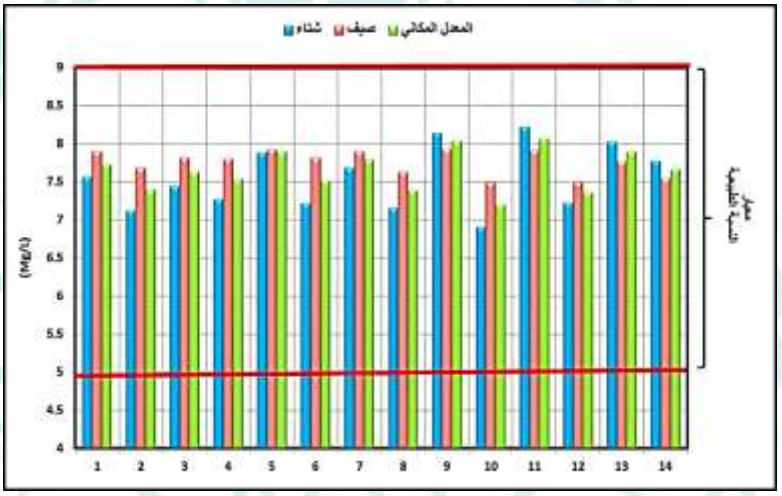
بينما تراوحت القيم في فصل الشتاء لعام ٢٠٢٣ ما بين (٤٥.٣ -٧.٥٧) (NTU) لمياه الخام .اما قيم العكورة فقد تراوحت بعد عمليات المعالجة ما بين (١.٥٥ -٠.١٩٥) (NTU) فقد سجلت وادنى قيمة محطة تحلية الامام السجاد في الجبايش لذلك نلحظ ان منطقة الدراسة في فصل الفصل ضمن الحدود المسموح بها والتي من قبل البيئة العراقية ومنظمة الصحة العالمية WHO وذلك لان الحدود المسموح بها هي(٥) NTU . وعلى العموم يمكن القول ان الاتفاع او انخفاض قيم العكورة في مياه الشرب يعتمد على ما تحتويه مياه النهر من عكارة بالإضافة الى كمية الشب المضافة وطريقة التشغيل وكفاءه المرشحات وجودة عملية الصيانة وعمر المشروع. فضلا عن شحة المياه في فصل الصيف .لها تأثير كبير في قيم العكورة في مياه الشرب.

٣-الاس الهيدروجينيPH :

يعد الاس الهيدروجيني مؤشر الدلالة على على نوعية الوسط وعلى درجه حموضة او قاعدية المياه ومن الممكن ملاحظة ذلك من خلال طعم الماء لذلك يبين الرقم الهيدروجيني مقدار تركز ايونات الهيدروجين في الماء. وعادة ما تكون قيمة الاس الهيدروجيني (PH) متعادلة في الماء

تساوي (٧) فاذا كانت اقل من (٧) فانه يدل على زياده تراكيز ايونات الهيدروجين وحلول الوسط الحامضي اما اذا كانت قيمة (PH) كبر من (٧) فانها تدل على قله ايونات الهيدروجين وحلول الوسط القاعدي في الماء فيعطي الطعم المر للماء ومن الضروري المحافظة على قيمه الاس الهيدروجيني باقل من (٨) وذلك لضمان كفاءة عمل الكلور في منظومة مياه الشرب [٩] . وبين كل من الجدول (٣) والشكل (٩) ذلك.

شكل (٩) الاس الهيدروجينيPH



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٣).

يتضح من جدول (٣) والشكل (٩) ان الاس الهيدروجيني في فصل الصيف لعام٢٠٢٢ للمياه الخام قد تراوح ما بين (٧.٩٤-٧.٩) اذ نلحظ ان اعلى قيمه للاس الهيدروجيني في سجلت في محطة تحلية المشروع رقم(١)في ناحية الفهود. بينما تراوحت قيم لpH لمياه الشرب بعد عمليات المعالجة ما بين (٧.٨٢-٧.٥) اذ سجلت اعلى قيم في محطة تحلية المشروع رقم(١) في ناحية الفهود. كانت قيم الآس الهيدروجيني تقع ضمن الاتجاه القاعدي وهي فترة فجوة للمياه العراقية وهذا يعود الى وفرة ايونات الكربونات والبيكربونات وازالة Co_2 من مياه النهر بسبب عملية البناء الضوئي التي تقوم بها النباتات المائية وهذه الحالة لوحظت في العديد من الدراسات التي اجريت

على على مياه منطقة الدراسة .بينما سجلت ادنى قيمة في محطة تحلية الاخوين في ناحية الفهود.

لذلك نلحظ ان قيم PH للمياه الخام اعلى دائما من قيم لـ pH المياه المعالجة (مياه الشرب) وذلك بسبب اضافة مواد التصفية والتعقيم الى مياه الشرب .

بينما نلاحظ من جدول (٤) الشكل (٩) ان قيم الاس الهيدروجيني في فصل الشتاء لعام ٢٠٢٣قد تراوحت ما بين (٨.٢٢-٧.٤٥) للمياه الخام فسجلت اعلى قيم ل PH في محطة تحلية الاخوين في ناحية الفهود، وادنى قيمة في محطة تحلية الرائد في الجبايش، اما بالنسبة لقيم الاس الهيدروجيني PH لمياه الشرب بعد عمليات المعالجة تراوحت ما بين (٧.٧٨-٦.٩١) فسجلت اعلى قيمة في محطة تحلية المنار الرئيسية في ناحية المنار ربما سبب الارتفاع في قيمة الاس الهيدروجيني بسبب كمية الشب التي اضيفت حيث ان زيادته تسبب ارتفاع في قيم الاس الهيدروجيني Ph.

بالإضافة الى ان العاملين في محطات التحلية في منطقة الدراسة ليسوا بذي خبرة حيث يتم اضافة الشب بشكل عشوائي ،بينما ادنى قيمة سجلت في محطة تحلية المشروع رقم (١) في ناحية الفهود ،وهذا يدل على كفاءة الفلاتر المستخدمة في هذه المحطة او ربما يعود سبب انخفاض نسبة الاس الهيدروجيني في ماء الاسالة قبل البدء بعملية التنقية في المحطات الاتي تعتمد في اخذ مياهها من المياه المنتجة من مشاريع ومجمعات الاسالة، وعلى العموم ان منطقة الدراسة ضمن الحدود المسموح بها لمياه الشرب والتي تم تحديدها من قبل وزارة البيئة العراقية وهي من (٦.٥-٨.٥) ومنظمة الصحة العالميةWHO.

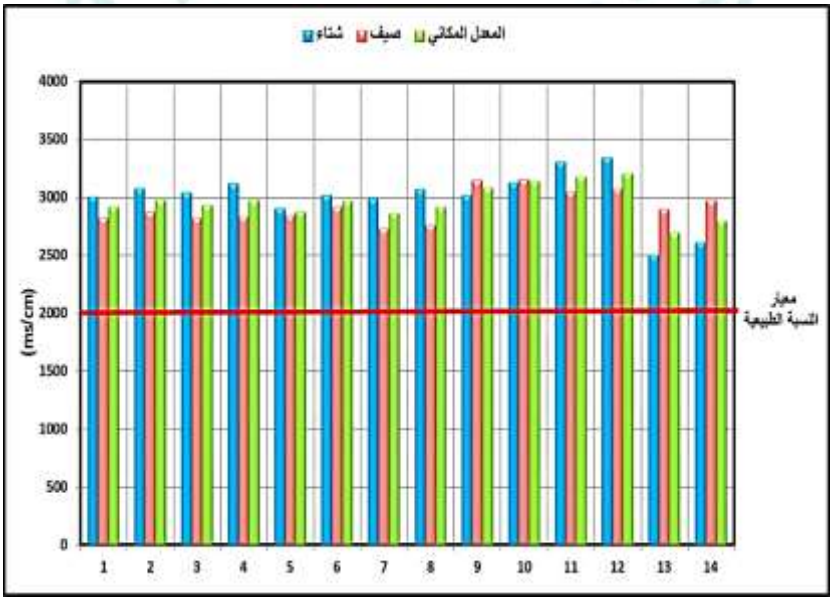
ولذلك يمكن القول ان قيم الاس الهيدروجيني كلما اذا زادت تؤثر على تكلس الانابيب الناقلة للمياه والى مما يؤدي الى تقليل نقل المياه ،اما اذا انخفض الاس الهيدروجيني يؤدي الى تأكل في

الانابيب وذلك بسبب نمو البكتريا المختزلة للكبريتات داخل للأنابيب الناقلة للمياه. وعلى العموم ان منطقة الدراسة ضمن الحدود المقبولة بيئيا .

٤-التوصيلة الكهربائيه Electrical Conductivit (E.C) :

وهي صفة فيزياوية تتضمن قابلية المحلول على التوصيل التيار الكهربائي وهذه القابلية تعتمد على نوع و وجود الايونات ، ودرجة التراكيز الكلية للأيونات السالبة والموجبة ودرجة حرارة المحلول ، وحركة الايونات ودرجات تركيزها ومدى تكافؤها. أي قابليه الماء على الايصالية الكهربائية. وكلما كان تركز الايونات الموجبة والسالبة بتراكيز عالية ،كانت قيمة التوصيلة الكهربائية عالية ويعتمد التوصيل الكهربائي للمياه على الاملاح المذابة ،إذ يتناسب التوصيل الكهربائي طرديا مع الاملاح المذابة علما ان قيمته تساوي الصفر في الماء المقطر وتزداد كلما كان الماء يجري فوق الترب والصخور والغنية بالأملاح الذائبة. وتعد التوصيلة دليلا على محتوى المياه من المواد الصلبة[١٠] .

شكل (١٠) التوصيلة الكهربائيه(E.C)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٣).

ومن خلال جدول (٣) والشكل (١٠) أن قيم التوصيلة الكهربائية للمياه الخام قد تراوحت في فصل الصيف لعام ٢٠٢٢ما بين (٢٩٠١– ٢٨٠٠) ms/cm إذ ظهرت اعلى قيمة في منطقة محطة تحلية الازهر في الجبايش . بينما تراوحت القيم لمياه الشرب المعالجة ما بين (٥٨٥ – ١٤٦) ms/cm فنلاحظ اعلى قيمة في محطة تحلية المشروع رقم(١) في ناحية الفهود ويعزى سبب الارتفاع في قيمها الى زيادة التبخر في فصل الصيف وبالتالي زيادة كمية الأملاح الذائبة الكلية TDS بالاضافة تساقط الأمطار فضلا عن تصريف الفضلات المحتوية على العديد من الاملاح الذائبة اضافة الى زيادة النشاطات الزراعية وما تتطلبه من استخدام المخصبات والمبيدات الزراعية ،بينما ادنى محطة تحلية الغميجة في الجبايش. بينما تراوحت قيم التوصيلة الكهربائية لفصل الشتاء لعام ٢٠٢٣ مابين (٣٥١٠–٢٦٠٣)ms/cmإذ سجلت اعلى قيمة في محطة تحلية الاخوين في ناحية الفهود وادنى قيمه في محطة تحلية(مجمع ماء المنار القديم٥٠م٣/ساعة) في ناحية المنار ، بينما تراوحت قيم التوصلية الكهربائية E.C في فصل الشتاء لمياه الشرب بعد عمليات المعالجة مابين (٢٨٤٤ –٦٧.٩) ms/cm فقد سجلت اعلى قيمة في محطة تحلية الامام السجاد ، وادنى قيمة في محطة تحلية الازهر في الجبايش . بذلك نلحظ تباين شديد بين قيم ل EC للمياه الخام والشرب ويرجع السبب الاكبر الى طبيعة مياه المصدر (النهر) المغذي لمحطات التحلية حيث تتميز منطقة الدراسة بارتفاع تراكيز الاملاح بشكل عال، فضلا عن ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف وبالتالي ازدياد كمية التبخر من المسطحات المائية.اذ سجلت اعلى قيمة في الجبايش في محطة تحلية الازهر واقل قيمة في محطة تحلية (محمع ماء المنار القديم٥٠م٣/ الساعة) في ناحية المنار. وبذلك نلحظ عن طريق المحددات البيئية ،ان كل من محطة تحلية الامام السجاد

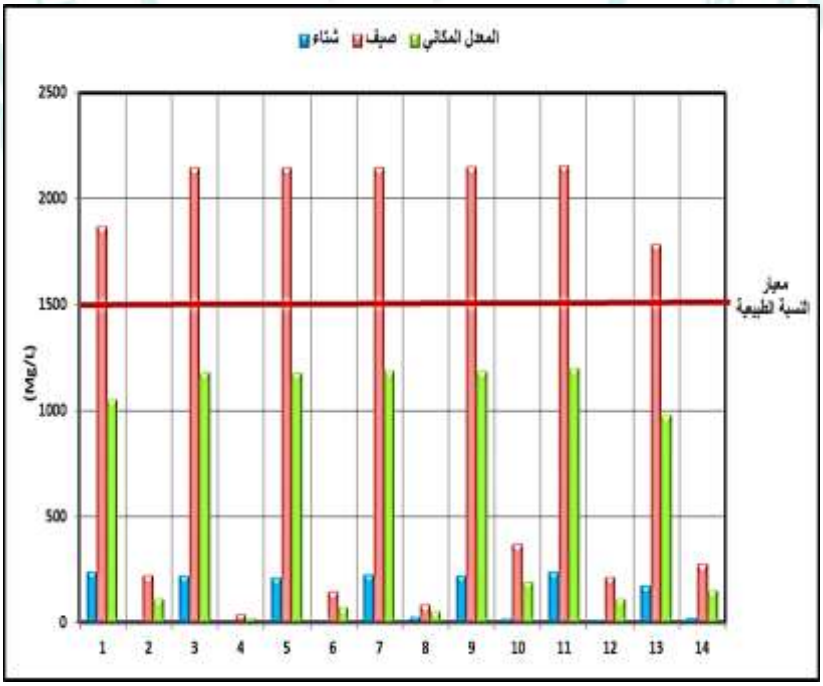
في الجبايش ومحطة تحلية الغميجة في الجبايش محطة تحلية المشروع رقم(١) في ناحية الفهود خارج الحدود الغير المسموح بها لمياه الشرب بينما كل من محطة تحلية الازهر ومحطة تحلية الرائد في الجبايش ومحطة تحلية الاخوين في ناحية الفهود ومحطة تحلية المنار الرئيسية في ناحية المنار ضمن المحددات البيئية لمياه الشرب بها لان الحدود المسموح بها (٢٠٠٠)ms/cm ويعزى السبب في انخفاض قيمها في هذا الفصل الى ارتفاع منسوب المياه في المصدر المغذي لهذه المحطات مما يؤدي الى التخفيف من كمية الاملاح الذائبة الكليةTDS وبذلك نستنتج ان كلما ارتفعت قيمة التوصيله الكهربائيه EC كلما ارتفعت قيمة الاملاح الذائبة الكليةTDS.أي ان هناك علاقة طردية بين قيمة التوصيلة الكهربائية ECوالاملاح الذائبة TDS.وبذلك القول ان قيم E.C الخاصة بمحطات التحلية (R.O) كافة تكون قيمتها قليلة جدا وذلك لقابلية محطات التحلية (التناضح العكسي Reverse Osmosis) على اختزال او التخلص من تراكيز الاملاح فلذلك نلاحظ تباين شديد بين تراكيز EC لمياه المصدر ومياه الشرب لمحطات التحلية(R.O)[١١] .

٥- الاملاح الذائبة الكلية TDS :

وهي المواد المذابة في الماء وتعد المواد غير العضوية مصدراً للمواد الذائبه الكلية، وتشمل الاملاح الذائبة في الماء جميعها ومنها المغنسيوم، والكالسيوم، والصوديوم، والكلوريد، والبيكربونات وغيرها من المواد ولهذه الاملاح تأثير على ظهور طعم غير مستساغ في مياه الشرب والذي يظهر بعد زيادة تركيزها الى (٦٠٠mg/L)،حيث يزداد تركيزها في المياه نتيجة انجراف للتربه على جانبي النهر و بالإضافة الى تصريف فضلات المجاري والفضلات الصناعية السائلة الى مصادر المياه ،كمايزداد تراكيزها في مياه الشرب نتيجة استخدام المواد الكيميائية. حيث تكون الاملاح الذائبة موصلاً جيداً للكهرباء.كما ان معرفة مدى احتواء الماء على المواد الصلبة الذائبة دليل على مدى صلاحية الماء للشرب .حيث ان ارتفاع تراكيزها في الماء سوف يؤدي الى تلوث

الماء والذي يؤثر على صحة الانسان مثل الاسهال كما يؤثر على تآكل منظومه الماء [١٢] . ويمكن تصنيف مياه الشرب حسب تراكيز المواد الصلبة الذائبة الكلية اذ يمكن عد ان المياه ممتازة اذ كانت نسبة المواد الذائبة اقل من (mg/L٣٠٠) وتكون المياه جيده في حال كانت نسبة المواد الذائبة (٣٠٠ – ٦٠٠ mg /L) والمياه مقبولة في حال كانت نسبه المواد الذائبة من (٦٠٠ – ٩٠٠ mg / L) والمياه ضعيفة في حال كانت نسبه المواد الذائبة من (٩٠٠ – ١٢٠٠ mg /L) وتكون المياه غير مقبولة في حال كانت اكثر من (١٢٠٠ mg/ L)[١٣] .

شكل (١١) الاملاح الذائبة الكليةTDS



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٣).

ومن تحليل جدول (٣) وشكل (١١) ان قيم المواد الصلبة الكلية (T.D.S) في فصل الصيف لعام٢٠٢٢ فقد تراوحت مابين (٢١٥٦_ mg/١٧٨٤L) للمياه الخام المأخوذة من المصدر. اما قيم المواد الصلبة الذائبة TDSلمحطات التحلية بعد عمليات المعالجة فقد تراوحت قيمة المواد الصلبة الكلية مابين (٣٧٢_ mg/L٤٢) إذ سجلت على قيمة في محطة تحلية المشروع رقم (١) في ناحية الفهود وادنى قيمة في محطة تحلية الرائد في الجبايش.

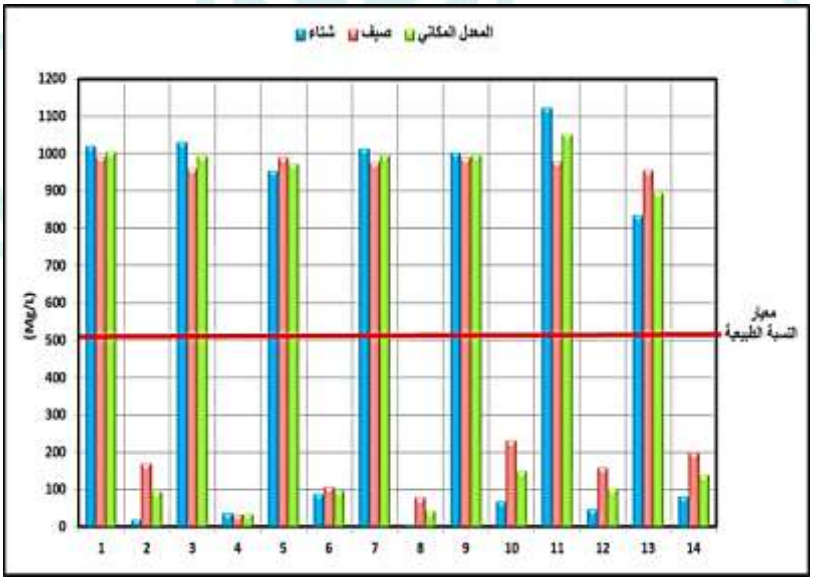
بينما في فصل الشتاء كما اتضح من الجدول (٤) والشكل (١١) ان قيم الاملاح الكلية الذائبةTDS قد تتغير من فصل لاخر ومن منطقه لأخرى إذ تراوحت قيمة الاملاح الكلية الذائبة TDS للمياه الخام قبل عمليات المعالجة في فصل الشتاء لعام ٢٠٢٣ ما بين (mg/L١٧١٨_٢١١٨) حيث سجلت اعلى قيمة في محطة تحلية الاخوين في الفهود ،وادنى قيمة محطة تحلية (مجمع ماء المنار القديم ٥٠م٣/ساعة). ،بينما قد تراوحت قيمها للمياه المعالجة(مياه الشرب) ما بين (١٧٦- mg/L١٨.١٠٩) حيث سجلت اعلى قيمة في محطة تحلية المنار الرئيسية في ناحية المنار، وادنى قيمه محطة تحلية الغميجة في الجبايش. لذلك نلاحظ ان منطقة الدراسة في فصلي الصيف والشتاء من ضمن المياه المقبولة لانها تقع ضمن الحدود المسموح بها من قبل منظمة البيئة العراقية وهي (mg/L١٠٠٠) ومحددات منظمة الصحة العالمية والتي تقررت ب(mg/L١٢٠٠). ويمكن تعليل سبب انخفاض القيم المواد الصلبة الذائبة في مياه الشرب في محطات التحلية العاملة بالتناضح العكسي والتي يطبق عليها محطات(R.O) لان اساس عملها يعتمد على الاغشية الازموزية (اغشية التناضح العكسي)والتي لها القابلية على ازالة الاملاح بمقدار كبير جدا ،اذ يظهر ان هناك تباين كبير جدا بين قيم TDS بين نموذج الخام (النهر) نموذج الشرب(R.O)،اضافة الى عملية التصفية التقليدية التي تجري على المياه من قبل مجمعات ومشاريع الاسالة الحكومية قبل وصولها الى محطات التحلية ومن هذه المحطات محطة تحلية المشروع رقم

(١) التي تقع داخل مجمعات الاسالة والتي تعتمد على المياه المنتجة من محطة اسالة مشروع الفهود المركزي.

٦-العسرة الكلية T.H Total Haedness :

تسبب ايونات الكلورايد والكبريتات في رفع قيم العسرة لذلك يجب العناية بفحص عسرة الماء لأنه من الامور المهمة التي تحدد مدى ملائمة الماء للاستخدامات المختلفة . ومنها مدى ملائمتها للشرب. ويشمل عسر الماء على مجموعة من الاملاح الطبيعية الذائبة ،والتي يعزى الها ظاهرة العسر وهي كل من كربونات الكالسيوم، كربونات المغنسيوم، اضافة الى مواد اقل منها بدرجة مثل كربونات بيكربونات وكبريتات كل من الاسترنشيوم والباريوم والسيليكا واملاح الحديد والمنجنيز والالمنيوم وجميع املاح المعادن الثقيلة الذائبة ،كما يتسبب شرب المياه البالغة العسرة في زيادة الحصوات البولية وبالتالي يؤدي ارتفاعها التسبب في مشاكل في الصحة البشرية [١٤] .

شكل (١٢) العسرة الكليةT.H



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٣).

يتضح من جدول (٣) والشكل(١٢) ان قيم العسرة للمياه الخام في فصل الصيف لعام ٢٠٢٢ تتراوح ما بين (٩٩١– ٩٥٦L/ mg). إذ سجلت اعلى قيمة للعسرة في محطة تحلية الازهر في الجبايش ، وادنى قيمة في محطة تحلية (مجمع ماء المنار القديم ٥٠م٣/ساعة) ،بينما تراوحت قيمها لمياه الشرب المعالجة مابين (٢٣٣–٣٤mg/L) حيث سجلت اعلى قيمة محطة تحلية الرائد في الجبايش .

اما في فصل الشتاء لعام ٢٠٢٣ فتراوحت قيمة العسرة للمياه الخام ما بين (١٠٣٠–٨٣٥mg/L) فسجلت اعلى قيمة في محطة تحلية الاخوين في الفهود، وادنى قيمة في محطة تحلية المنار الرئيسيةبينما نلاحظ نسبه العسرة في مياه الشرب ما بين (٨٨.٧٩–٢١.١٩٨mg/L) إذ سجلت اعلى قيمة في محطة تحلية الامام السجاد الجبايش ، وادنى قيمة في محطة الازهر في الجبايش. حيث نلاحظ ارتفاع في قمية العسرة في كل نماذج المياه الخام وفي المقابل نجد ان قيم العسرة قليلة جدا في نماذج مياه الشرب (R.O). علما ان منطقة الدراسة ضمن المحددات البيئية العراقية ومنظمة الصحة WHOالمسموح بها والبالغة (٥٠٠ mg/L) .ويرجع هذا الانخفاض في قيم العسرة لفعالية وكفاءة محطات التحلية العاملة بتقنية بالتناضح العكسي في ازالة عسر الماء، بالإضافة الى كفاءة الفلاتر المستخدمة للتنقية .

جدول (٣) المؤشرات الفيزياوية والكيماوية المأخوذة من محطات التحلية (التناضح العكسي Osmosis Reverse)في قضاء الجبايش لفصل الشتاء لعام٢٠٢٢

ت	المشروع	طبيعة النموذج	Temp	Turb	PH	EC	T.H	TDS
١	محطة تحلية الازهر في الجبايش	خام	٢٩	١٧.٢	٧.٩	٢٩٠١	٩٩١	١٨٦٨
٢	محطة تحلية الازهر في الجبايش	شرب	٢٩	١٥.٦	٧.٦٩	٣٦١	١٧٠	٢٢٦
٣	محطة تحلية الرائد في الجبايش	خام	٢٩	٧.٩٤	٧.٨٢	٢٨١٠	٩٦٠	٢١٤٦
٤	محطة تحلية الرائد في الجبايش	شرب	٢٩	٧.٦٢	٧.٨	٦١.٧	٣٤	٤٢
٥	محطة تحلية السجاد في الجبايش	خام	٢٩	٧.٨٩	٧.٩٣	٢٩٠٠	٩٩٠	٢١٤٦
٦	محطة تحلية السجاد في الجبايش	شرب	٢٩	٥.٥٨	٧.٨٢	٢٣٠	١٠٩	١٥٠
٧	محطة تحلية الغيمجة في الجبايش	خام	٢٩	١٢.٩	٧.٩	٢٨٦٦	٩٧٨	٢١٤٨
٨	محطة تحلية الغميجة في الجبايش	شرب	٢٩	١٢.٩	٧.٦٣	١٤٦	٨٠	٨٨

٩	م محطة تحليةالمشروع رقم (١) في الفهود	خام	٢٩	٧.٧٧	٧.٩٤	٢٩٠٠	٩٩٠	٢١٥٢
١٠	محطة تحلية المشروع رقم (١) في الفهود	شرب	٢٩	٤.٨٨	٧.٥	٥٨٥	٢٣٣	٣٧٢
١١	محطة تحلية الاخوين في الفهود	خام	٢٩	١٢.٤	٧.٩٢	٢٨٧٠	٩٨٠	٢١٥٦
١٢	محطة تحلية الاخوين في الفهود	شرب	٢٩	١١.٩	٧.٥	٣٣٨	١٦٠	٢١٨
١٣	مجمع ماء المنار القديم٥٠م٣/ساعة	خام	٣٠	٩.١٥	٧.٧٧	٢٨٠٠	٩٥٦	١٧٨٤
١٤	مجمع ماء المنار القديم٥٠م٣/ساعة	شرب	٣٠	٧.٢٥	٧.٥٥	٤٢٤	٢٠١	٢٨٠

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على التحاليل المختبرية في مديرية ماء ذي قار قسم البيئة والسيطرة النوعية لسنة ٢٠٢٢.

جدول (٤) المؤشرات الفيزياوية والكيماوية المأخوذة من محطات التحلية (التناضح العكسي Osmosis Reverse)في قضاء الجبايش لفصل الشتاء لعام٢٠٢٣

ت	المشروع	طبيعة النموذج	Temp	Turb	PH	EC	T.H	TDS
١	محطة تحلية الازهر في الجبايش	خام	١٥	٣٣.٢	٧.٥٧	٣٠٢٠	١٠١٩	١٨٣٠
٢	محطة تحلية الازهر في الجبايش	شرب	١٥	٠.٣٣٥	٧.١٢	٦٧.٩	٢١.١٩٨	٤٤.١٣٥
٣	محطة تحلية الرائد في الجبايش	خام	١٥	٤٥.٣	٧.٤٥	٣٠٢٠	١٠٣٠	١٧٦٢
٤	محطة تحلية الرائد في الجبايش	شرب	١٥	٠.٦٦٥	٧.٢٨	١١٨.٨	٣٧.٠٨٩	٧٧.٢٢
٥	محطة تحلية الامام السجاد في الجبايش	خام	١٥	٢٦.٥	٧.٨٨	٢٨١٠	٩٥٤	١٩٦٧
٦	محطة تحلية الامام السجاد في الجبايش	شرب	١٥	٠.١٩٥	٧.٢٢	٢٨٤.٤	٨٨.٧٩	١٤٨.٨٦
٧	محطة تحلية الغيمجة في الجبايش	خام	١٥	٣٢.٧	٧.٦٩	٢٩٧٠	١٠١٣	١٨١٦
٨	محطة تحلية الغميجة في الجبايش	شرب	١٥	٠.٣٢٦	٧.١٦	٢٧.٨٦	٨.٦٩٧٩	١٨.١٠٩
٩	, محطة تحلية المشروع رقم (١) الفهود	خام	١٥	٢٧.٨	٨.١٤	٣٠١٠	١٠٠٢	٢٠٠٢
١٠	محطة تحلية المشروع رقم (١) في الفهود	شرب	١٥	٠.٤٢٥	٦.٩١	٢٢٦.١	٧٠.٥٨٨	١٤٦.٩٧
١١	محطة تحلية الاخوين في الفهود	خام	١٥	١٨.٤	٨.٢٢	٣٥١٠	١١٢٢	٢١١٨
١٢	محطة تحلية الاخوين في الفهود	شرب	١٥	٠.٣٩٢	٧.٢٣	١٥٦.١	٤٨.٧٣٤	١٠١.٤٧
١٣	مجمع ماء المنار القديم٥٠م٣/ساعة /المنار	خام	١٥	٧.٠٧	٨.٠٣	٢٦٠٣	٨٣٥	١٧١٨
١٤	محطة تحلية المنار الرئيسية /المنار	شرب	١٥	١.٥٥	٧.٧٨	٢٦٥	٨٢.٧٣٣	١٧٦

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على التحاليل المختبرية في مديرية ماء ذي قار قسم البيئة والسيطرة النوعية لسنة ٢٠٢٣.

النتائج :

توصلت دراسة المؤشرات الفيزيائية والكيميائية في محطات التحلية والاسالة في قضاء الجبايش لابى عدة نتائج منها :

١- اذ سجل عنصر درجة الحرارة بـ (١٥.٩) لمحطة الاسالة وادنى درجة حرارة في مجمع الغميجة في الجبايش (١٥.١) لذا تراوحت قيم درجة الحرارة في فصل الشتاء بين (١٥.٥-١٥.٩) لذا نلاحظ ان درجة الحرارة تقع ضمن الحدود المسموح بها والمقررة من قبل وزارة البيئة العراقية هي(٣٥) مْ في محطة الاسالة .

٢- ان قيم عنصر العكورة لمحطة الاسالة كانت متفاوتة للعينات المدروسة لفصل الصيف لعام ٢٠٢٢ وهي جميعها قيم مرتفعة اذ سجلت قيم مرتفعة تراوحت ما بين (٦٢.٨,٦٤.٨,٧٣.١,٩٠.٢) NTU لكل من ال بو شامة في ناحية المنار ومجمع الدبات في ناحية الفهود ومجمع الساجية القديم و مجمع الساجية الحديث لمحطة الاسالة.

٣- أن القيم الاس الهيدروجيني لمحطة الاسالة لمياه مجمعات مياه الاسالة المدروسة في فصل الصيف لعام ٢٠٢٢ سجلت قيم تراوحت بين(٨.٩,٨.١١,٨.١١,٨.١٢) لعينات المياه الخام لكل من مجمع الساجية القديم ومجمع العطاء في الجبايش ومجمع مجمع ماء الفهود الرئيسي في ناحية الفهود ومجمع الدبات في ناحية المنار. فقد كانت فوق الحد المسموح به لعينات مياه النهر والتي حددت بـ (٦.٥-٩.٥).

اما في فصل الشتاء لعام ٢٠٢٣ فقد تبين بأن اعلى قيمة سجلت للمياه الخام في مجمع ماء الفهود الرئيسي في ناحية الفهود بنحو (٨.٢٢) وادنى قيمة في مجمع الساجية القديم بنحو (٧.٤٥) اما اعلى قيمة للمياه بعد علميات المعالجة سجلت في مجمع ال بو شامة في ناحية المنار بقيمة(٨.١٨) واقل قيم في مجمع الساجية القديم في الجبايش بقيمة (٧.٢٢) يمكن القول بأن جميع القيم تقع ضمن المعايير والمحددات العالمية للاستخدام البشري(المنزلي) والتي اقرت بنحو(٦.٥-٩.٥).

٤- ان قيم التوصلية الكهربائية لمحطة الاسالة للمياه الخام لفصل الصيف لعام ٢٠٢٢ في مجمعات ومشاريع الاسالة قد سجلت اعلى القيم بـ (٣١٥٠)ms/cm في مجمع الدبات في ناحية الفهود ، اما اقل قيمة في مجمع الغيمجة في الجبايش بنحو(٢٧٣٧) ms/cm . اما قيم المياه المعالجة فقد سجلت ب(٣٠٨٠) ms/cm في مجمع ماء الفهود الرئيسي في الفهود. اما اقل قيمة فقد سجلت في مجمع (٢٧٦٥)ms/cm اما فصل الشتاء لعام ٢٠٢٣ فقد تبين ان قيم التوصيلية الكهربائية:EC لمجمعات مياه الاسالة في منطقة الدراسة تجاوزت الحد المسموح به والموضوع من قبل منظمة الصحة العالمية WHO والمقررة بنحو (٢٠٠٠)ms/cm ، لجميع القراءات المأخوذة سواء الخام والتي سجلت اعلى قيمة بنحو (٣٣٤٠) ms/cm في مجمع ماء الفهود الرئيسي في ناحية الفهود واقل قيمة ب(٢٥٠٣) ms/cm في مجمع ماء ال بو شامة في ناحية المنار.

٥- سجلت اعلى القيم للاملاح الذائبة في محطة الاسالة مسجلة لعينات مياه الخام لفصل الصيف لعام ٢٠٢٢ ما بين (١٩١٨-٢٠٢٠٠ Mg/ l) . اذ سجلت اعلى قيمة في مجمع الدبات في ناحية الفهود واقل قيمة في مجمع الساجية الحديث في الجبايش. ويظهر من المرتسم ان هناك تباين قليل في كل القراءات في العموم بين قراءة نموذج الخام (النهر) ونموذج (المعالج) بالخصوص اذ سجلت اعلى قيمة بعد المعالجة بـ(٢٠٢٨L/ mg) اما قيم النماذج المأخوذة من مجمعات مياه الاسالة في فصل الشتاء٢٠٢٣ لعام فقد تبين ان اعلى قيمة سجلت للمياه الخام في فصل الشتاء مجمع ماء الفهود الرئيسي في ناحية الفهود بنحو(٢١٤٤ mg/l)،واقل قيمة في مجمع ماء ال بو شامة بنحو(l ١٦٧٦mg/) وعموما يمكن القول بأن النتائج تجاوزت الحدود المسموح به لوزارة البيئة العراقية والمقرة بنحو (٥٠٠ mg/l) ومنظمة الصحة العالمية (١٥٠٠ mg/l).

٦- ان قيم العسرة الكلية لمجمعات مياه الاسالة في منطقة الدراسة لفصل الصيف لعام ٢٠٢٢تختلف ومن منطقة الأخرى تتراوح العسرة ما بين (١٠٨١ l/ mg) الاعلى قيمة في مجمع

الدبات في ناحية الفهود للمياه المعالجة وأدنى قيمه ب نسبه (٩٣٤ mg /l) حيث سجلت في مجمع الغميجة في الجبايش بينما بينت النتائج في للعسرة الكلية في فصل الشتاء لعام ٢٠٢٣ ان اعلى قيمة مسجلة في مجمع ماء الفهود الرئيسي في ناحية الفهود بقيمة(١١٣٢ mg / l) ، اما اقل قيمة سجلت في مجمع ال بو شامة في ناحية المنار بنحو(٨٩٥mg/L) للمياه الخام قبل عملية المعالجة.

٧- ان قيم درجات الحرارة في محطة التحلية يتباين زمانيا ومكانيا فقد تراوحت في فصل الصيف لعام ٢٠٢٢ما بين (٢٩- ٣٠م) إذ سجلت اعلى درجات الحرارة في ناحية المنار. ويعزى سبب الاختلاف في درجات الحرارة في فصل الصيف الى اختلاف مواعيد جمع العينات اضافة الى تباين درجة الحرارة التي تزداد في فصل الصيف وتتناقص في فصل وان قيم درجات الحرارة في فصل الشتاء لعام٢٠٢٣ من سجلت بنحو (١٥م) لذلك نلاحظ ان منطقة الدراسة في فصلي الصيف والشتاء من ضمن الحدود المسموح بها بيئيا في المواقع المختارة مع المحددات العراقية ومنظمة الصحة العالمية (who) هي (٣٥°م).

٨- ان قيم العكورة لمحطة التحلية قد اختلفت من فصل لأخر فقد تراوحت في فصل الصيف لعام٢٠٢٢ ما بين (١٧.٢-٧.١٢) (NTU) للمياه الخام ، إذ سجلت اعلى قيمة في محطة تحلية الازهر في الجبايش . بينما سجلت اعلى قيمة للمياه الشرب بعد عمليات المعالجة ما بين(١٥.٦-٤.٨٨)NTU وعلى العموم ان جميع نماذج مياه الشرب خارج المحددات المسموح بها من قبل وزارة البيئة العراقية ومنظمة الصحة العالمية WHO والتي حددت ب(٥)NTU عدا نموذج واحد وهي محطة تحلية الفهود رقم (١) في الفهود في ناحية الفهود(الشرب) اذ بلغت (٤.٨٨) NTU،وهذا يدل على كفاءة الفلاتر المستخدمة في هذه المحطة .

بينما تراوحت القيم في فصل الشتاء لعام ٢٠٢٣ ما بين (٤٥.٣ -٧.٥٧) (NTU) لمياه الخام .اما قيم العكورة فقد تراوحت بعد عمليات المعالجة ما بين (١.٥٥ -٠.١٩٥) (NTU) فقد سجلت وادنى قيمة محطة تحلية الامام السجاد في الجبايش لذلك نلحظ ان منطقة الدراسة في فصل الفصل ضمن الحدود المسموح بها والتي من قبل البيئة العراقية ومنظمة الصحة العالمية WHO وذلك لان الحدود المسموح بها هي(٥) NTU .

٩- ان الاس الهيدروجيني في فصل الصيف لعام٢٠٢٢ للمياه الخام قد تراوح ما بين (٧.٩- ٧.٩٤) اذ نلحظ ان اعلى قيمه للاس الهيدروجيني في سجلت في محطة تحلية المشروع رقم(١) في ناحية الفهود. بينما تراوحت قيم لpH لمياه الشرب بعد عمليات المعالجة ما بين (٧.٨٢-٧.٥) اذ سجلت اعلى قيم في محطة تحلية المشروع رقم(١) في ناحية الفهود.

١٠- أن قيم التوصيلة الكهربائية لمحطة التحلية وللمياه الخام قد تراوحت في فصل الصيف لعام ٢٠٢٢ما بين (٢٩٠١- ٢٨٠٠) ms/cm إذ ظهرت اعلى قيمة في منطقة محطة تحلية الازهر في الجبايش . بينما تراوحت القيم لمياه الشرب المعالجة ما بين (٥٨٥ - ١٤٦) ms/cm فنلاحظ اعلى قيمة في محطة تحلية المشروع رقم(١) في ناحية الفهود ويعزى سبب الارتفاع في قيمها الى زيادة التبخر في فصل الصيف وبالتالي زيادة كمية الأملاح الذائبة الكلية TDS بينما تراوحت قيم التوصيلة الكهربائية لفصل الشتاء لعام ٢٠٢٣ مابين (٣٥١٠-٢٦٠٣)ms/cmإذ سجلت اعلى قيمة في محطة تحلية الاخوين في ناحية الفهود وادنى قيمه في محطة تحلية(مجمع ماء المنار القديم٥٠م٣/ساعة) في ناحية المنار ، بينما تراوحت قيم التوصلية الكهربائية E.C في فصل الشتاء لمياه الشرب بعد عمليات المعالجة مابين (٢٨٤٤ -٦٧.٩) ms/cm فقد سجلت اعلى قيمة في محطة تحلية الامام السجاد ، وادنى قيمة في محطة تحلية الازهر في الجبايش.

١١- ان قيم المواد الصلبة الكلية لمحطة التحلية في فصل الصيف لعام٢٠٢٢ فقد تراوحت مابين (٢١٥٦_ mg/١٧٨٤L) للمياه الخام اما قيم المواد الصلبة الذائبة TDSلمحطات التحلية بعد عمليات المعالجة فقد تراوحت قيمة المواد الصلبة الكلية مابين (٣٧٢_ mg/L٤٢) إذ سجلت على قيمة في محطة تحلية المشروع رقم (١) في ناحية الفهود وادنى قيمة في محطة تحلية الرائد في الجبايش.

بينما في فصل الشتاء) ان قيم قيم المواد الصلبة الكلية قد تتغير من فصل لاخر ومن منطقه لأخرى إذ تراوحت قيمة الاملاح الكلية الذائبة TDS للمياه الخام قبل عمليات المعالجة في فصل الشتاء لعام ٢٠٢٣ ما بين (mg/L١٧١٨_٢١١٨) حيث سجلت اعلى قيمة في محطة تحلية الاخوين في الفهود ،وادنى قيمة محطة تحلية (مجمع ماء المنار القديم ٥٠م٣/ساعة). ،بينما قد تراوحت قيمها للمياه المعالجة(مياه الشرب) ما بين (١٧٦- mg/L١٨.١٠٩) حيث سجلت اعلى قيمة في محطة تحلية المنار الرئيسية في ناحية المنار، وادنى قيمه محطة تحلية الغميجة في الجبايش.

١٢- ان قيم العسرة لمحطة التحلية للمياه الخام في فصل الصيف لعام ٢٠٢٢ تتراوح ما بين (٩٩١- ٩٥٦L/ mg). إذ سجلت اعلى قيمة للعسرة في محطة تحلية الازهر في الجبايش ، وادنى قيمة في محطة تحلية (مجمع ماء المنار القديم ٥٠م٣/ساعة) ،بينما تراوحت قيمها لمياه الشرب المعالجة مابين (mg/L٣٤-٢٣٣) حيث سجلت اعلى قيمة محطة تحلية الرائد في الجبايش .

اما في فصل الشتاء لعام ٢٠٢٣ فتراوحت قيمة العسرة للمياه الخام ما بين (mg/L٨٣٥-١٠٣٠) فسجلت اعلى قيمة في محطة تحلية الاخوين في الفهود، وادنى قيمة في محطة تحلية المنار الرئيسيةبينما نلاحظ نسبه العسرة في مياه الشرب ما بين (mg/L٢١.١٩٨-٨٨.٧٩) إذ سجلت اعلى قيمة في محطة تحلية الامام السجاد الجبايش ، وادنى قيمة في محطة الازهر في الجبايش.

حيث نلاحظ ارتفاع في قمية العسرة في كل نماذج المياه الخام وفي المقابل نجد ان قيم العسرة قليلة جدا في نماذج مياه الشرب (R.O).

قائمة المصادر :

(١)Ali, M. M., Ali, M. L., Islam, M. S., and Rahman, M. Z . Preliminary assessment of heavy metals in water and sediment of Karnaphuli River, Bangladesh. Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management, ٥(٢٠١٦): ٢٧-٣٥,p٣٠.

(٢)Amadi, A. N., Olasehinde, P. I., Obaje, N. O., Unuevho, C. I., Yunusa, M. B., Keke, U. N., and Ameh, I. M. (٢٠١٧). Investigating the Quality of Groundwater from Hand-dug Wells in Lapai, Niger State, North- central Nigeria using Physico-chemical and Bacteriological Parameters. Minna Journal of Geoscience, ١(١): ٧٧-٩٢,p٨٤.

(٣) Kerry Hamilton Brandon Reyneke, Monique Waso, Tanya Clements, Thando Ndlovu, Wesaal Khan, Kimber DiGiovanni, Emma Rakestraw, Franco Montalto, Charles N. Haas and Warish Ahmed, A global review of the microbiological quality and potential health risks associated with roof-harvested rainwater tanks. Nature partner journals (npj), Clean Water, ٢(١): ١-١٨,٢٠١٩,p١٤.

(٤) Narsimha Adimalla'. Sudarshan Venkatayogi,Geochemical characterization and evaluation of groundwater suitability for domestic and agricultural utility in semi-arid region of Basara, Telangana State, South India. Applied water science, ٨(١): ١-١٤,p٤٤.

(٥) Anna F Rusydi,Correlation between conductivity and total dissolved solid in various type of water: A review. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, ١١٨(١)١-٧.p٢.

(٦) Galal-Gorcher,WHoguidelines for deinking water quality , ١٠-١٣ world Health organizalion ,Amman , ١٩٩٣ ,p.١٢٨.

(٧) نوزت خلف خدر الياس الجهساني . تأثير مياه الطروحات المدنية والصناعية لمدينة الموصل على نوعية نهر دجله، رسالة ماجستير ،جامعه الموصل، كليه علوم ابن حيان، قسم علوم الحياة،٢٠٠٣، ص ٤٨.

(٨) حسين علي السعدي ، اساسيات علم البيئة والتلوث، داراليازوري ، عمان ، ٢٠٠٦، ص٣٥١.

(٩) بشار فؤاد معروف ، اثر النشاط البشري في التباين الزماني والمكاني لتلوث مياه شط الحلة (دراسة تحليلية في جغرافية البيئة)، رساله ماجستير(غير منشورة) ، جامعة بابل ،كلية التربية ،٢٠٠٨ ص٢١١.

(١٠) مقابلة شخصي مع السيد ، أحمد ستار عبد ، كيميائي اقدم مسؤول قسم البيئة والسيطرة النوعية ،مديرية ماء ذي قار ،بتاريخ (١٢/٣/ ٢٠٢٣ .)

(١١) مقابلة شخصي مع السيد ، أحمد ستار عبد ، كيميائي اقدم مسؤول قسم البيئة والسيطرة النوعية ،مديرية ماء ذي قار ،بتاريخ (١٢/٣/ ٢٠٢٣.)

(١٢) مقابلة شخصية مع الفيزياوي علي اسماعيل كاظم ،مديرية ماء ذي قار، قسم البيئة والسيطرة النوعية بتاريخ (١٢/٣/ ٢٠٢٣) .

(١٣) لاء عبدالواحد جاسم السوداني ، تقدير الكلور المتبقي في مياه الشرب بعد المعالجة في مناطق مختلفة من بغداد ، رساله ماجستير ،جامعة المستنصرية. كليه العلوم ، ٢٠٠٥ ، ص٣٨.

(١٤) سوسن سمير هادي تاج الدين ، دراسة العسرة في مياه نهر الحلة وكيفيه معالجتها لغرض الاستعمالات الصناعية في الشركة العامة للصناعات النسيجية ، رساله ماجستير ، جامعه بابل ، كليه العلوم،٢٠٠٤ ، ص٤.