



البحث العلمي وسبلنا للحياة العلمية



دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعدد من محطات مياه الشرب في مدينة كركوك وتحديد

صلاحية استخدامها

طاووس محمد كامل احمد ، ياوز حميد محمود

كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة كركوك ، كركوك ، العراق

mtawis@yahoo.com

الملخص

تمت دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في محافظة كركوك للفترة من شهر كانون الثاني 2014 ولغاية شهر حزيران 2014، حيث اختيرت خمس محطات للدراسة، المحطة الأولى كانت خزان رقم 1 وهي المحطة الأولى بعد تصفية المياه في مشروع ماء كركوك الموحد ثم تم اختياره وحطة في شمال وأخرى في جنوب وكذلك تم اختيار محطة في شرق وأخرى في غرب مدينة كركوك وأوضحت النتائج إن قيم الأس الهيدروجيني (7-7,3) يقع على جانب القاعدي الضعيف في فترة الدراسة ولجميع المحطات. وأظهرت النتائج إن عينات المياه المدروسة تحتوي على نسبة الأملاح ضمن النسب المسموح بها للماء الصالح للشرب وكذلك بينت الدراسة إن قياسات التوصيلية الكهربائية (209-608) مايكروسمنز/ سم تزداد بزيادة كمية الأملاح الذاتية الكلية في الماء. بالنسبة لقيم عكورة الماء خلال الدراسة كانت ضمن الموصفات القياسية لمياه الشرب حيث تراوحت قيمها بين (3,8-4,7) وحدة نغليومترية (NTU). لم تظهر التحليلات الاحصائية وجود اي فروق معنوية بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمحطات المدروسة خلال فترة الدراسة .

الكلمات المفتاحية: البيئة المائية، محطات تصفية المياه، مياه الشرب، الخصائص الفيزيائية والكيميائية،

المقدمة

ومعظم هذا الماء حوالي 97% منه يوجد في المحيطات. وهو ماء شديد الملوحة حيث لا يمكن استعماله للشرب أو الزراعة أو الصناعة، ونسبة 3% فقط من مياه العالم عذبة يمكن استعماله من قبل الإنسان، أن موضوع دراسة مياه الشرب له أهمية كبرى لارتباطه المباشر في انتشار ونقل الأمراض في حالة عدم مطابقته للمواصفات القياسية [4].

الهدف من الدراسة

أن الهدف الأساسي من هذه الدراسة هو للتعرف على أهم الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب المنزلية بمدينة كركوك ومعرفة جودة وصلاحية هذه المياه للاستهلاك البشري ومقارنته مع الموصفات القياسية العراقية ومنظمة الصحة العالمية (WHO).

مواد وطرائق العمل

يعد الماء من العناصر الأساسية الموجودة في الكرة الأرضية، كما إنه من أهم العناصر التي يحتاجها الإنسان في حياته اليومية فجميع الكائنات الحية تحتاج للماء للبقاء على قيد الحياة، وكذلك جميع العمليات الحيوية التي تحدث في أجسام الكائنات الحية المختلفة ابتداءً من تناول الطعام و انتهاءً بالتخلص من الفضلات تحتاج إلى الماء [1]. يدخل الماء في تركيب معظم الكائنات الحية، فجسم الإنسان يتألف في تكوينه من 65% من الماء، ويتراوح نسبة الماء في دم الإنسان بين 80-90 % بينما نسبة الماء في أوراق النبات هو 65%-85% وفي قسم الساق يوجد الماء بنسبة 50% ، ويلعب الماء الدور الأساسي في عملية التركيب الضوئي في النبات [2]. كان للماء دور حيوي عبر التاريخ في تقدم الحضارة الإنسانية و بقائها ، فقد نشأة الحضارات الأولى و نهضت على ضفاف الأنهار، فأهم الحضارات قد نشأت على ضفاف النيل و دجلة و الفرات [3].

إن احتياجنا للماء في زيادة مستمرة، وفي كل عام يزداد عدد سكان العالم، كما أن المصانع تنتج أكثر فأكثر وتزداد حاجتها إلى الماء،

وصف محطات الدراسة:-

بمعدل 15 عينة شهريا في قناتي بولي اثلين بعد غسلها واستخدام المحرار الزئبقي لقياس درجة حرارة الهواء و الماء، وتم إجراء التحاليل المختبرية في مديرية ماء كركوك وتمثل النتائج المعطاة هنا المتوسط الشهري تم قياس الحامضية بجهاز pH-meter و تم قياس توصيلية الكهربائية باستخدام قياس توصيلية من شركة WTW و ذلك بغمر قطب الجهاز داخل النموذج لمدة (5) دقائق سجلت بعدها القراءة لوحدة (µs/cm) مايكرو سمينز/سم [5] ، كما تم قياس العسرة الكلية و تركيز أيوني الكالسيوم و المغنيسيوم حسب طريقة [6]. اما القاعدية فقد قيست بطريقة [5] . تم تحليل النتائج احصائيا باستخدام تحليل التباين الثنائي Anova Two Way عند مستوى معنوية 0.01 $P \leq [7]$.

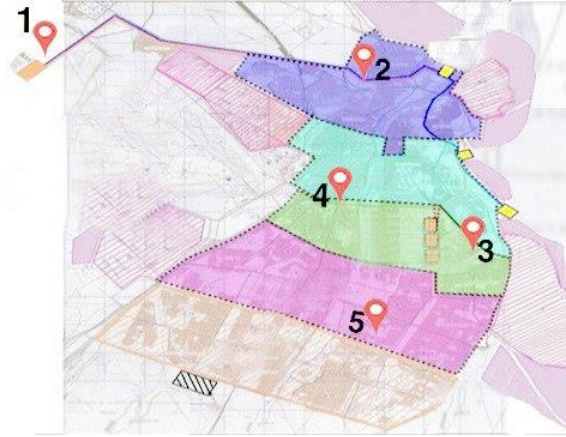
النتائج والمناقشة

1. درجة حرارة الماء

يبين الشكل رقم (1) درجة حرارة الماء في المحطات والتي تراوحت بين أعلى درجة سجلت في المحطة الخامسة في شهر حزيران ب 28,1 درجة مئوية وأدنى درجة سجلت في المحطة الخامسة أيضا ولكن في شهر شباط ب 16,6 درجة مئوية. ويمكن ملاحظة ارتفاع تدريجي لدرجة الحرارة الماء من شهر كانون الثاني إلى شهر حزيران وان الارتفاع في درجة الحرارة الماء وانخفاضها اثناء فترة الدراسة يدل على تأثير حرارة الجو و طول النهار وقوة أشعة الشمس و الغيوم في درجة حرارة المياه في المنطقة [8].

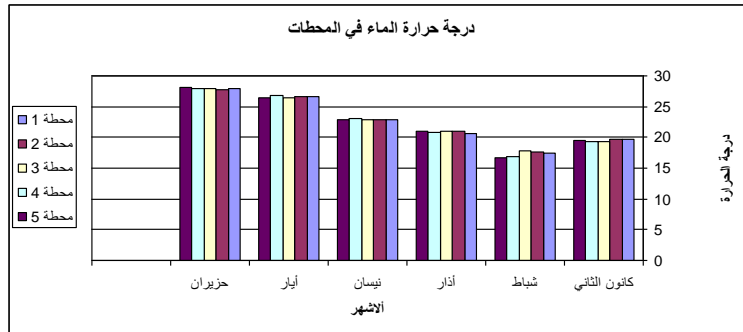
جدول (1) محطات الدراسة

المحطات	موقع المحطة	وصف منطقة الدراسة
المحطة 1	خزان رقم 1 في مشروع ماء كركوك الموحد يقع في منطقة كيوان شمال غرب مدينة كركوك	المحطة الأولى بعد تصفية المياه في مشروع ماء كركوك الموحد يقع في منطقة كيوان شمال غرب مدينة كركوك
المحطة 2	منطقة رحيم أوه	تقع هذه المنطقة في شمال مدينة كركوك
المحطة 3	حي العسكري	تقع هذه المنطقة في شرق مدينة كركوك
المحطة 4	حي الواسطي	تقع هذه المنطقة في غرب مدينة كركوك
المحطة 5	حي 1 آذار	تقع هذه المنطقة في جنوب مدينة كركوك



خارطة توضح مواقع ومحطات الدراسة

جمع العينات : جمعت نماذج الماء من المحطات المدروسة ابتداءً من شهر كانون الثاني 2014 ولغاية حزيران 2014، وتم جمع 90 عينة

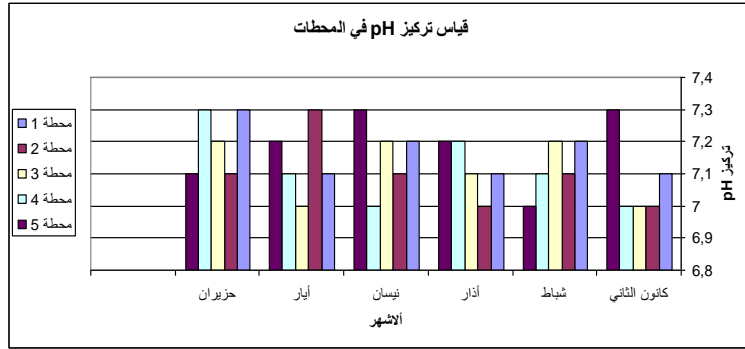


الشكل (1) درجة حرارة الماء (درجة مئوية) في المحطات

نهر دجلة لمروره بالكثير من المرتفعات الجبلية [9]. وهذه النسب لتركيز الأُس الهيدروجيني هي نسب مقبولة لجودة المياه الصالحة لشرب وفقاً لبيانات منظمة الصحة العالمية (WHO) والتي تتراوح بين $6.5 < \text{pH} < 8.5$.

2. الأُس الهيدروجيني (pH):

أوضحت نتائج قياس الأُس الهيدروجيني (pH) المبينة في الشكل (2) هي ضمن المدى (7-7,3) وهذه النسب تشير إلى أن الماء ذو صفة قاعدية ضعيفة ويعود السبب في ذلك إلى الطبيعة الكلسية لرواسب

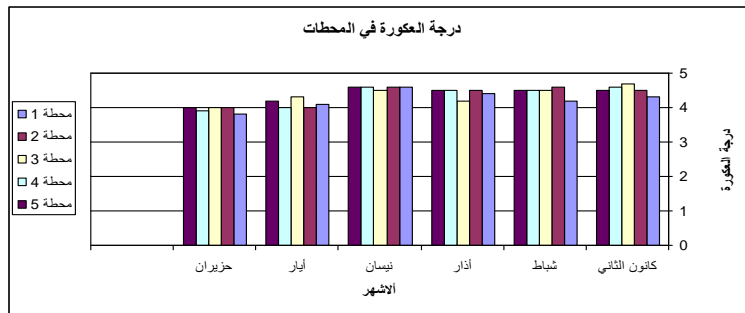


الشكل (2) تركيز الأس الهيدروجيني (pH) في المحطات

أن تكون عملية المعالجة والتطهير ناجحة بدرجة كافية للحفاظ على عكورة الماء عند أدنى مستوى [10]. وقد بينت النتائج تقريبا في قيم العكورة والتي تراوحت بين (3,8-4,7) وحدة نفيلومترية (NTU) كما في الشكل رقم 3 وهي ضمن المعايير العالمية لمياه الشرب

3. العكورة Turbidity:

العكورة هو مقياس لشفافية المياه من المواد الصلبة العالقة أو النسب العالية من الكائنات الحية المسببة للأمراض، ان النسب العالية من العكورة يمكن أن تحمي الكائنات الحية من تأثير التطهير لذلك يجب

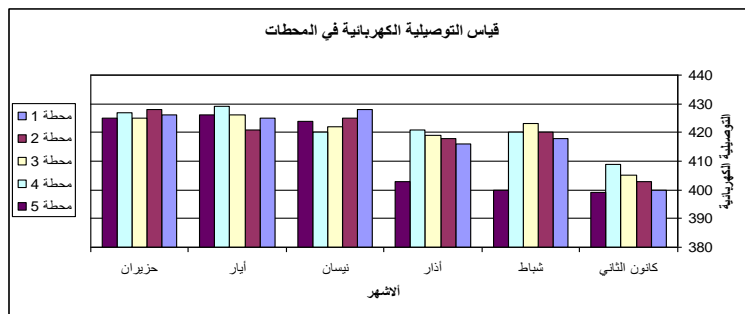


الشكل (3) درجة العكورة (NTU) في المحطات

نتائج دراسة [11] حيث سجلت قيما تراوحت بين (360-425) مايكروسمينز/ سم تعتمد قابلية التوصيل الكهربائي للماء على المواد الذائبة فيه (الالكتروليتات بشكل أساسي) وتتأثر قيمها بتركيز الأملاح الموجودة على هيئة أيونات [5] وتراوحت التوصيلية الكهربائية بين 399-429 مايكروسمينز / سم.

4. التوصيلية الكهربائية:

يشير الشكل (رقم 4) إلى ارتفاع في قيم التوصيلية الكهربائية خلال فصل الربيع والذي قد يعزى لسقوط الأمطار والتي تجرف معها الأملاح من الأراضي المجاورة. وجاءت نتائج التوصيلية الكهربائية في الدراسة الحالية اقل من نتائج دراسة [10] حيث سجلت قيما للتوصيلية الكهربائية تراوحت بين (209-608) مايكروسمنز / سم ومطابقة مع



الشكل (4) التوصيلية الكهربائية (مايكروسمينز / سم) في المحطات

الطبيعية إلى وجود أملاح الحوامض الضعيفة و القواعد الضعيفة و السيليكات و الفوسفات التي تمثل نسبة ضئيلة، و أحماض عضوية اخرى مثل حامض الدبال (Humic acid) والتي تزيد من القاعدية الماء [12] تراوحت قيم القاعدية بين 142 ملغم / لتر في المحطة

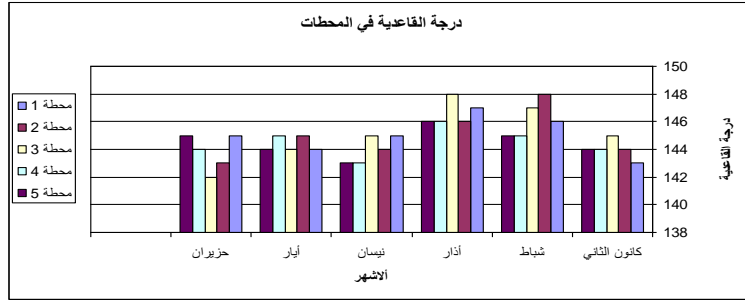
5- القاعدية الكلية :

تعبر القاعدية الكلية للمياه السطحية عما تحتويه من الايونات السالبة التي تؤثر في قيم الاس الهيدروجيني ، والتي تكون عادة ايونات الكربونات و البيكاربونات و الهيدروكسيد. وتعزى قاعدية المياه

المؤتمر الدولي الثاني والعلمي الرابع لكلية العلوم – جامعة تكريت / ج 2

ويعزى هذا انخفاض إلى استهلاك غاز CO2 من قبل الهائمات النباتية كما وتترسب الكربونات عند ارتفاع درجة الحرارة وبالتالي تنخفض القاعدية (9).

الثالثة لشهر حزيران و 148 ملغم / لتر لمحطة الثالثة والثانية لشهري آذار وشباط كما موضح في الشكل رقم(5) وجميعها اقل من الموصفات العراقية ومنظمة الصحة العالمية (200 ملغم / لتر)

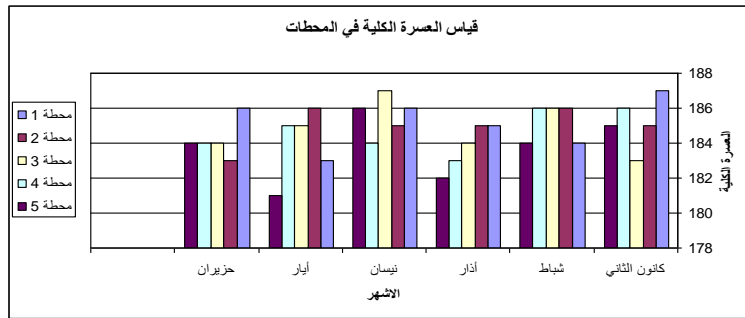


الشكل (5) درجة القاعدية (ملغم/لتر) في المحطات

سجلت أوطأ قيمة في المحطة الخامسة لشهر أيار 181 ملغم/لتر وأعلى قيمة لها في المحطة الثالثة لشهر نيسان 187 ملغم/لتر كما في الشكل رقم 6. أن قيم العسرة الكلية لمياه الشرب قد تنخفض في بعض الأحيان وقد ترتفع في الأحيان أخرى ويعزى ذلك لارتفاع كمية الأملاح في أحواض الترسيب وعدم وجود صيانة مبرمجة أو تنظيف خزانات المياه بين الحين والآخر (14).

6- العسرة الكلية:

ان عسرة المياه تختلف باختلاف المورد المائي إذ تكون المياه السطحية اقل عسرة من المياه الجوفية وهذا يتبع الخاصية الجيولوجية للأرض التي تجري عليها المياه او تمر خلالها (13). كانت قيم العسرة الكلية لجميع المحطات اقل من الحد المسموح به 500 ملغم/لتر حسب المواصفات العراقية والعالمية (الجدول رقم 2) حيث

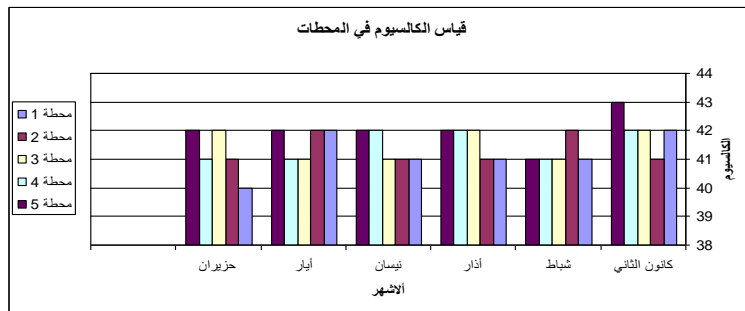


الشكل (6) العسرة الكلية (ملغم/لتر) في المحطات

المحطة الأولى لشهر حزيران 40 ملغم/لتر كما موضح في الشكل (رقم 7) حيث كانت جميع القيم اقل بكثير من الحد المسموح به 200 ملغم/لتر حسب المواصفات العراقية و 100 ملغم/لتر حسب المواصفات منظمة الصحة العالمية (الجدول 2) ويعزى ذلك إلى نظافة أحواض الترسيب والمرشحات وخزانات الماء (14).

7- الكالسيوم:

يعد الكالسيوم و المغنيسيوم من أكثر الايونات المسببة للعسرة شيوعا في الطبيعة، وان تركيز ايون الكالسيوم هو أعلى من تركيز ايون المغنيسيوم في الأنظمة المائية الطبيعية (10). تراوحت قيم الكالسيوم في مياه الشرب ولجميع المحطات بين أعلى قيمة في المحطة الخامسة لشهر كانون الثاني 43 ملغم/لتر واطأ قيمة في

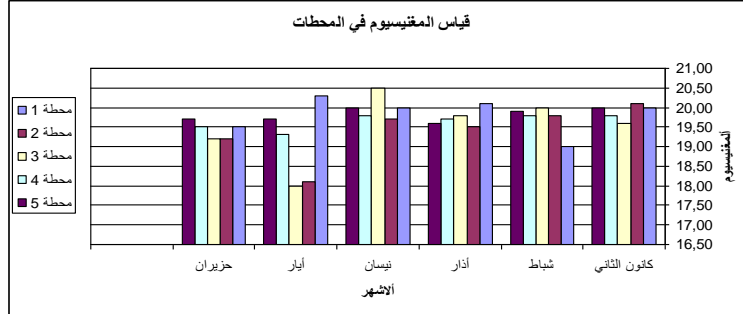


الشكل (7) تركيز الكالسيوم (ملغم/لتر) في المحطات

المؤتمر الدولي الثاني والعلمي الرابع لكلية العلوم – جامعة تكريت / ج 2

8. المغنيسيوم:
حيث بقيت اقل بكثير من الحد المسموح من قبل منظمة الصحة العالمية 150 ملغم/لتر والموصفات العراقية 50 ملغم/لتر (10) (الجدول 2) [15,16].

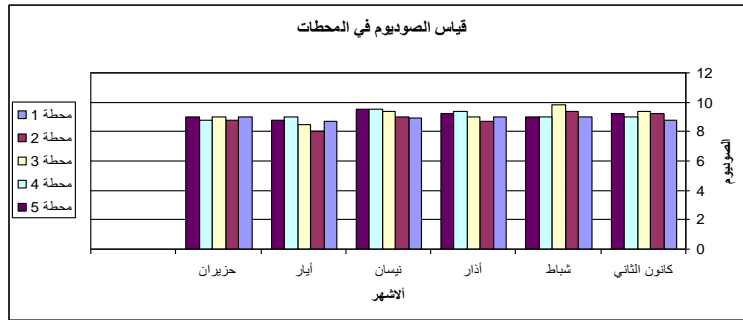
يوضح الشكل رقم 8 الخاص بالمغنيسيوم مدى تقارب قيم المغنيسيوم في المحطات جميعا حيث سجلت اقل قيمة في المحطة الثالثة لشهر أيار 18 ملغم/لتر وأعلى قيمة في المحطة الثالثة لشهر نيسان 20,5



الشكل (8) تركيز المغنيسيوم (ملغم/لتر) في المحطات

9. الصوديوم:
حيث تراوحت بين اقل قيمة في المحطة الثانية لشهر أيار 8 ملغم/لتر وأعلى قيمة في المحطة الثالثة لشهر شباط 10 ملغم/لتر كما موضح في الشكل (9).

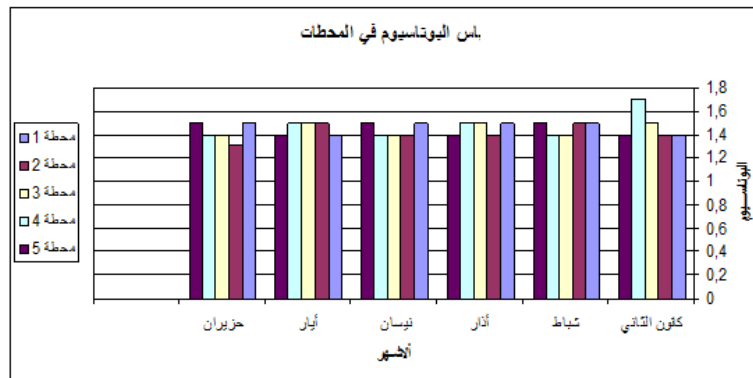
سجلت قيمة الصوديوم لجميع المحطات انخفاضا عن الحد المسموح به لكلا الموصفات العراقية ومنظمة الصحة العالمية (الجدول 2)



الشكل (9) تراكيز الصوديوم (ملغم/لتر) في المحطات

10. البوتاسيوم:
قيمة في المحطة الرابعة لشهر كانون الثاني 1,7 ملغم/لتر واقل قيمة في المحطة الثانية لشهر حزيران 1,3 ملغم/لتر كما مبين في الشكل (10).

لم تتجاوز قيم البوتاسيوم الحد المسموح به لكلا الموصفتين العراقية ومنظمة الصحة العالمية (الجدول 2) . إذ تراوحت القيم بين أعلى



الشكل (10) تراكيز البوتاسيوم (ملغم/لتر) في المحطات

الجدول (2) الحدود المقترحة لبعض المحددات العالمية والعراقية لمياه الشرب

منظمة الصحة العالمية (WHO,2004)	الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية (1996)	المصادر / المحددات
-	-	درجة حرارة الماء °م
1350	-	التوصيلية الكهربائية (مايكروسيمنز/سم)
8.5-6.5	8.5-6.5	الأس الهيدروجيني PH
200	170	القاعدية الكلية (ملغم/لتر)
500	500	العسرة الكلية (ملغم/لتر)
75	50	عسرة الكالسيوم (ملغم/لتر)
150	50	عسرة المغنيسيوم (ملغم/لتر)
250	250	الكلوريدات (ملغم/لتر)

التوصيات

- 1- تفعيل التقنيات والممارسات الكفيلة بالمحافظة على مصادر المياه التقليدية المتاحة وتطويرها ودعم المخزون المائي الاستراتيجي.
- 2 - توعية الفلاحين و تعليمهم أصول الإدارة الصحية لعمليات الري بما يلائم حاجة المحصول والذي لا يؤدي إلى تراكم الأملاح في التربة و استخدام الدورة الزراعية بانتخاب محاصيل تتلاءم مع ظروف تلك المناطق.
- 3- إنشاء مراكز اقليمية تركز على عمل الدراسات والبحوث الخاصة باهمية ونوعية مصادر مياه الشرب .
- 4- انشاء محطات تصفية مياه الشرب مزودة باحدث تقنيات وادوات ومكانن حديثة ومنظورة .

8-الربيعي ، علي عبد الحمزة هلال(2007). دراسة مشكلة التلوث العضوي و تأثيراته البيولوجية على بعض الاحياء المائية في منطقة بغداد . اطروحة دكتوراه، كلية التربية ابن الهيثم ، جامعة بغداد- العراق.

9- AL- mukhtar .B.A, Khalaf .A.N. and Khuda .T.A., (1985). Diel, Variations of some Physiochemical factors of rivers Tigris and Diyala .j.Biol.sci.res.16(2):99-105.

10- الشواني ، طاووس محمد كامل احمد (2009). دلائل الجرثومية للتلوث الاحيائي وعلاقتها ببعض العوامل الفيزيائية والكيميائية المؤثرة عليها لبعض الانظمة البيئية المائية في محافظة كركوك. اطروحة الدكتوراه. كلية التربية. جامعة تكريت- العراق .

11- كاظم، نهى فالح (2005): "تنوع الطحالب وعلاقتها ببعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لنهر الحلة" رسالة الماجستير كلية العلوم - جامعة بابل .

12- Maulood, B.K. & Toma, J.J.(2004). Checklist os Algae in Iraq. J. Babylon. Univ. Vol.9. NO. 3 :1-71.

الاستنتاجات

- في ضوء النتائج التي توصلت اليها الدراسة، فقد خلصت الدراسة الى بعض الاستنتاجات وفيما يلي سرد موجز لها:-
- 1- درجات حرارة الهواء تميزت بمديات فصلية واسعة تراوحت ما بين (4.8 – 41.8)°م وكان التباير في درجة حرارة المياه يتبع التباير في درجة حرارة الجو .
 - 2- كانت قيم الأس الهيدروجيني عامة تميل إلى القاعدية و للمحطات كافة .
 - 3- امتازت مياه محطات المدرسة بانها كانت ضمن المحددات القياسية ضمن مواصفات الجهاز المركزي العراقي ومنظمة الصحة العالمي .

المصادر

- 1- الفتلاوي، يعرب فالح خلف (2007). تقييم كفاءة مشاريع اسالة في بغداد. اطروحة دكتوراه ، كلية العلوم/ قسم علوم الحياة-جامعة بغداد- العراق.
- 2- Mitscherlich, G. (1995). Die Welt in Der Wir Leben. Entstehung-Entwicklung, heutige stand. Rombach Ökologie verlag, freiburg.
- 3- Erkan, M.E., Vural, A. (2006). Dicle Nehrinin Hijyenik Kalitesi Üzerine Bir Araştırma. Dicle Tıp Dergisi. 33 (4): 205-209.
- 4- حسين ، عبدالستار سلمان (2000). واقع الموارد المائية في الوطن العربي. مجلة الموارد المائية، 9(1): 1-8.
- 5- APHA. (American Public Health Association). (2003). Standard Methods For the Examination of water and wastewater, 20th Edition . A.P.H.A., 101 5 fifteenth street, NW. Washington. Dc, USA.
- 6- ASTM,(1989).Annual Book of ASTM standards (American Society for Testing and Materials) . Philadelphia , USA.PP:1110.
- 7- الراوي، خاشع محمود و خلف الله، عبدالعزيز (2000). تصميم وتحليل التجارب الصناعية. الطبعة الثانية، كلية الزراعة و الغابات. جامعة الموصل- العراق .

- 13- جبريل، نادية محمود توفيق (2006). دراسة بيئية لنوعية بعض المياه الجوفية لمدينة الحلة. رسالة ماجستير ، كلية العلوم/ قسم علوم الحياة. جامعة بابل-العراق.
- 14- حمزة جاسم محمد (1999): "الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في محافظة النجف" الكيمياء الحياتية – كلية الطب – جامعة كوفة، تم النشر في مجلة جامعة بابل / العلوم الصرفة / المجلد 4 / العدد 3.
- 15- الجهاز المركزي للتقييس و السيطرة النوعية (1996). المواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب . مسودة تحديث المواصفات العراقية رقم (417).
- 16-WHO, World Health Organization (2004) Guidelines for Drinking Water Quality 2004 (3rd Ed.) Geneva .

A study of some physical and chemical properties of a number of potable water in the city of Kirkuk and determine the validity of their use
Taswos M. K. Ahmed AL-Shwany , Yawooz Hamed Mahmood

Abstract

The research is a study of some physical and chemical characteristics of drinking water In Kirkuk province for the period of a month in January and until to June 2014, five stations were selected for study, the first station was the No. 1 tank which is the first station after the water purification in the Kirkuk Unified Water Project. Then was selected station in the north and the other in the south as well as the station has been selected in the east and the other in the west city of Kirkuk. The results shows that the pH concentration valves are in the weak alkaline above the equivalent ratio of the pH for all the station during all the period of study. The results also show that the water studies samples contain salt ratio within the permitted ratios for drinking water. The electrical conductivity measures show that it increase within the increasing the quantity of total dissolved solids in the water. For water turbidity was in congruent with the permitted qualifications for drinking water. Statistical analysis doesn't show any significance difference between physical and -chemical properties of drinking water in study period .