

دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في قضاء بلدروز

عامر فاضل داود الأنعمي، مهدي حاتم ديوان، وصفي محمد كاظم

## دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في قضاء بلدروز

عامر فاضل داود الأنعمي\*، مهدي حاتم ديوان، وصفي محمد كاظم

قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة ديالى، ديالى، العراق. قسم العلوم، كلية التربية الأساسية، جامعة ديالى، ديالى، العراق.

### الخلاصة

تمت دراسة بعض المتغيرات الفيزيائية والكيميائية في ثلاث محطات لتصفية المياه في قضاء بلدروز محافظة ديالى، والتي تتزود بالمياه من نهر الروز احد الفروع الرئيسية لنهر ديالى، جمعت عينات الدراسة من السطح شهريا ابتداءً من كانون الثاني لغاية كانون الأول 2009، وأوضحت النتائج إن قيم تركيز الأسم الهيدروجيني (pH) تقع في الجانب القاعدي الضعيف لجميع المحطات ولجميع أشهر السنة إذ إن النسبة المتعادلة للأسم الهيدروجيني (pH=7)، وأظهرت النتائج إن عينات المياه المدروسة إنها تحتوي على نسبة أملاح ضمن النسب المسموح بها للماء الصالح للشرب ولأغلب أشهر السنة إذ سجلت محطة ماء بلدروز الجديد اقل نسبة (235 ppm) مقارنة بالمشروعين الآخرين في حين سجلت محطة ماء بلدروز القديم أعلى نسبة في شهر كانون الثاني (320 ppm)، وبينت قياسات التوصيلية الكهربائية إنها تزداد بزيادة كمية الأملاح الذائبة الكلية في الماء، وأظهرت الدراسة إن جميع محطات تصفية المياه كانت تحتوي على كميات وفيرة من الأوكسجين المذاب وسجلت قيمة متقاربة (8-12) على مدار السنة، نتائج العسرة الكلية للماء أوضحت إن عينات الماء المدروسة كانت ضمن درجة الماء العسر لأغلب أشهر السنة إذ سجلت محطة ماء بلدروز (مليون غالون) اقل نسبة للعسرة الكلية (164.3 ppm). أوضحت نسب تركيز الكالسيوم والمغنيسيوم إن أكثر نسبة لعنصر الكالسيوم هي (71.4) ppm وسجلت في محطة ماء بلدروز (مليون غالون) و اقل نسبة سجلت له كانت في محطة ماء بلدروز الجديد (38.9) ppm، إن قيم تركيز عنصر المغنيسيوم لجميع أشهر السنة كانت عكسية قياساً بنسب تركيز عنصر الكالسيوم في جميع المحطات، أما عكرة الماء فكانت بين غير مطابقة في بعض الأشهر إذ سجلت (Turbidity>5 NTU)، ومطابقة للمواصفات المسموح بها لجودة المياه لأغلب أشهر السنة الأخرى ولجميع المحطات.

### Abstract

The research is a study of some physical and chemical characteristics of three water purification stations in Baladrufe District , Diala Governorate, which are supplied with water from Al-Ruze river a branch of Diala river ,The samples of the study are taken from the surface monthly from January to December 2009, the results shows that the (pH) concentration values are in the weak alkaline above the equivalent ratio of the (pH) for all the stations during all the months of the year , the results also show that the water studies samples contain salt ratio within the permitted ratios for drinking water in the most months of the year , New Baladrufe station recorded the lower ratio (235 ) ppm compared with the two other stations, whereas the Old Baladrufe station recorded the higher ratio in January (320 ) ppm , the electrical conductivity measures show that it increase with the increasing the quantity of total dissolved solids in the water ,the ratio of dissolved oxygen approximate values (8-12) ppm during the year ,the results of total hardness of water show that the studied water samples were within the degree of hard water for the most months of the year , Baladrufe water station (Million Gallon) recorded less ratio of Total Hardness (164.3) ppm ,the magnesium and calcium concentration ratio showed that the high ratio of calcium is ( 71.4 ) ppm in Baladrufe station (Million Gallon ) , and the low ratio was in New Baladrufe water station (38.9 ) ppm , magnesium concentration values for all the months of the year was universal for calcium concentration ratios in all the stations , as for water turbidity was between in congruent in some months it recorded ( Turbidity > 5 NTU) and congruent with the permitted qualifications for most months of the year in all water purification stations .

### 1- المقدمة:

علم البيئة المائية شأن بقية العلوم يعرض الوصف العام وتواجد الكائنات الحية وأنواعها وعلاقتها فيما بينه في مواقعها وكذلك يذكر العوامل الفيزيائية والكيميائية لتلك المنطقة أي المسطح المائي وعلاقتها بها ، إن المياه الداخلية في العراق تغطي مساحة ( 24000 ) كم<sup>2</sup> ( 10 ) من أصل حوالي ( 444000 ) كم<sup>2</sup> التي تشكل مساحة العراق الكلية وبهذا يعد

## دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في قضاء بلدروز

العراق من البلدان الغنية بالمياه الداخلية مقارنة بالبلدان المجاورة ،المياه العذبة الداخلية في العراق تشمل نهري دجلة والفرات وروافدهما بالإضافة إلى الينابيع والبحيرات والبرك ،وإن الدراسات البيئية المائية بدأت قبل أكثر من قرن في الدول الاسكندنافية وأوربا (1) وبدأ الاهتمام بدراسة مياه البحيرات من جميع النواحي الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية حيث قام عدد من الباحثين بدراسة البحيرات السويدية والهولندية والبريطانية ونشروا الكثير من البحوث حول التغيرات الفصلية لكثير من العوامل البيئية والمتغيرات التي تحدث داخل النظام البيئي .إن الدراسات البيئية المائية حول المياه الداخلية بنوعها الجارية والراكدة قد أسهم في تغيير واقتراح الحلول لكثير من المشاكل المعاصرة كخطر التلوث العضوي أو الصناعي وخاصة الآونة الأخيرة إذ التقدم التكنولوجي في أوج قمته ،وان نفايات المعامل وفضلات المصانع ومجاري المدن تأخذ طريقها بصورة مباشرة أو غير مباشرة للمسطحات المائية الداخلية بالدرجة الأساسية وبضمنها الثروة السمكية وعذوبة الماء اللتين دقتا أجراس الخطر في كثير من البلدان .ودأب العلماء بإجراء الدراسات والبحوث للحد من هذه المخاطر من جهة وتقية المياه من جهة أخرى فضلا عن اقتراح السبل الكفيلة للحماية من تردي الوضع الفيزيائي والكيميائي والبيولوجي للحياة (2) .وقد قام عدد من الباحثين (3,4) بدراسة الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه شط العرب ودراسة أولية عن بحيرة دوكان ونهر دجلة بالإضافة إلى هذا تم مسح المصادر المائية في العراق وتبين إن الدراسات البيئية على المسطحات المائية في العراق قليلة(5) . وبين عدد منهم (6) إن الاهتمام قد ازداد خلال العقدين الأخيرين من القرن العشرين بدراسة المسطحات المائية العراقية من أوجه بيئية مختلفة إذ شملت شمال ووسط وجنوب العراق ،كما قام (1، 3) بدراسة العوامل الفيزيائية والكيميائية والطحالب المتصقة والهائمة في نهر ديالى ، وتم في هذه التعرف على بعض المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمحطات تصفية المياه في قضاء بلدروز والمأخوذة من السطح،وشملت أيضا" الأس الهيدروجيني (pH) للماء وتأثيره على نوعية المياه وكذلك دراسة لنسب تراكيز الأملاح الذائبة الكلية (T.D.S .ppm) ،مع التوصيلية الكهربائية وعلاقتها بكمية الأملاح الذائبة الكلية في الماء ،نسبة الأوكسجين المذابة فيه لما لها من اثر على طعم الماء الصالح للشرب والكميات التي يحتاجها الجسم ، والعسرة الكلية للماء ( T.H . ppm ) تم التعرف عليها من خلال معرفة تركيز كل من عنصري الكالسيوم

## دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في قضاء بلدروز

(Ca) والمغنيسيوم (Mg) ، لما لهذين العنصرين من اثر على العسرة الكلية للماء، وأخيرا" درست عكرة الماء ولمدى واسع من أشهر السنة لأهميتها في هذا النوع من الدراسات.

## 2- الجانب العملي وطرائق العمل ( Experimental and Methods ) :

( 1-2 ) جمع العينات : جمعت هذه العينات وبواقع ( 1-2 ) عينة شهريا" ابتداء" من كانون الثاني لغاية كانون الأول 2009 ، باستخدام قناني بلاستيكية سعة ( 1 لتر ) معدة لهذا الغرض، وأخذت عينات الدراسة من السطح لكل من مشروع ماء بلدروز الجديد والقديم ومشروع ماء بلدروز ( مليون غالون ) ، وتم فحص نماذج المياه في مختبرات مديرية بيئة محافظة ديالى ، وكما موضح في الجدول ( 1 ).

جدول ( 1 ) أسماء ومواقع المحطات المشمولة بالدراسة

المحطة	رمز المحطة	موقع المحطة	وصف منطقة الدراسة
مشروع ماء بلدروز الجديد	م <sub>1</sub>	يقع على نهر الروز* قبل وصول النهر إلى مركز المدينة.	قبل دخول النهر إلى مركز المدينة ويمر خلال الأراضي الزراعية .
مشروع ماء بلدروز القديم	م <sub>2</sub>	يقع على احد الجداول الفرعية لنهر الروز داخل مركز المدينة.	تكون حافة الجدول مكشوفة وتصب فيه مجاري العديد من مناطق بلدروز.
مشروع ماء بلدروز (مليون غالون)	م <sub>3</sub>	يتزود بالمياه من نهر الروز عن طريق الأنابيب المدفونة بالأرض .	في مركز المدينة ويتزود بالمياه من نهر الروز عن طريق الأنابيب المدفونة بالأرض.

\*نهر الروز: احد الفروع الرئيسية لنهر ديالى.

## 2-2) الأجهزة المستخدمة في القياس :

1- جهاز قياس الحمضية ( pH ) :

قيست درجة الأس الهيدروجيني باستخدام جهاز pH Meter 3320 type Jenway ، و تم تعبير الجهاز من (14-4) باستخدام المحاليل المنظمة ( Buffer ) بتراكيز (3،4،6،9) والمجهزة من قبل الشركة نفسها لضبط الجهاز

دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في قضاء بلدروز

قبل قياس تركيز الأس الهيدروجيني ، علما إن الجهاز كان يصحح حسب درجات الحرارة ، تم اخذ متوسط قراءتين لكل عينة .

2- الأملاح الذائبة الكلية والتوصيلية الكهربائية:

Total Dissolved Solids and) Electrical Conductivity)

تم قياس الأملاح الذائبة الكلية والتوصيل الكهربائي للعينات في درجة حرارة المختبر باستخدام جهاز Conductivity .T.D.S. °C. Meter type Cyberscan 10con وتم التعبير عن النتائج المقاسة بوحدات جزء بالمليون ( ppm ) .

3- الأوكسجين المذاب ( Dissolved Oxygen ):

استخدم جهاز DO<sub>2</sub> meter 9071 type Jenway في قياس كمية الأوكسجين المذاب، بعد إن يتم تصفيره بمحلول تصفير خاص مرفق مع الجهاز معد لهذا الغرض وتم اختباره بأخذ قراءتين في المحلول المصفر وفي الهواء قبل بدء القياس ، واجري القياسات بعد بملء قطب الجهاز بمحلول (KCl) في إجراء القياسات ، وتم التعبير عن النتائج بوحدات جزء بالمليون ( ppm ) بعد اخذ متوسط أربع قراءات لكل عينة .

4- العكرة (Turbidity):

قيست العكرة بجهاز Lamotte 2020 code 1979-EPA ، بعد تعبيره من ( 0 - 10 ) ، وتم استخدام أنبوبة زجاجية مرفقة معه ومعدة لهذا الغرض في إجراء قياسات العكرة و أخذت قراءتين لكل عينة ، وتم التعبير عن العكرة بوحدات ( NTU( Nephelometric turbidity units ) .

5- عنصر الكالسيوم (Calcium):

استخدمت طريقة التسحيح (Titration)(7) في وسط قاعدي من محاليل ( EDTA-Na ) ( Ethylen diamine tetra acetic acid-Na ) وباستخدام دليل الميروكسايد ( Miroxide ) في إيجاد تركيز عنصر الكالسيوم .



دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في قضاء بلدروز

### 6- عنصر المغنيسيوم (Magnesium):

استخدمت طريقة التسحيح (7) للعسرة مع محلول ( EDTA-Na ) باستخدام دليل الايزوكروم بلاك - تي ( Isocrom black-T ) مع محلول منظم ( Buffer ) pH =10 ، لإيجاد تركيز عنصر المغنيسيوم وفقاً للمعادلة الآتية :

$$V_{T.H} - V_{Ca} = V_{Mg}$$

$$V_{Mg} \times 4.88 = \text{Concentration of Magnesium}$$

حيث أن :

$$V_{T.H} = \text{تركيز العسرة الكلية} ، V_{Ca} = \text{تركيز عنصر الكالسيوم} ، V_{Mg} = \text{تركيز عنصر المغنيسيوم}$$

### 3- النتائج والمناقشة:

( 1-3 ) الأس الهيدروجيني ( pH )

أوضحت نتائج قياس الأس الهيدروجيني ( pH ) المبينة في الجدول ( 2 ) هي ضمن المدى ( 7.2-7.8 ) ، وهذه النسب تشير إلى أن الماء ذو صفة قاعدية ضعيفة (8)، وإن الأيونات التي لها اثر على زيادة هذه القاعدية هي بيكاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم فضلاً عن الهيدروكسيدات والامونيوم والسيليكات (9) ويعود السبب في ذلك إلى الطبيعة الكلسية لرواسب الأنهار العراقية (3) ومنها نهر ديالى لمروره بالكثير من المرتفعات الجبلية ، هذه النسب لتركيز الأس الهيدروجيني هي نسب مقبولة لجودة المياه الصالحة للشرب (9) ( 6.5 < pH < 8.5 ) وفقاً لبيانات منظمة حماية البيئة ( EPA ) ، وبينت النتائج إن تركيز الأس الهيدروجيني في المحطات ( م1، م2، م3 ) كانت تمتلك نسباً متقاربة إذ قلت في عدد من الأشهر وزادت في أشهر أخرى وسجلت انخفاضاً طفيفاً ومستقراً نسبياً في فصلي الربيع والخريف وزاد في فصلي الشتاء والصيف باستثناء المحطة ( م3 ) إذ سجلت أقل نسبة ( 7.2 ) لشهر حزيران ، أما المحطتين ( م1، م2 ) فقد سجلتا نسباً عالية ( 7.8 ) لعدد من الأشهر .

دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في قضاء بلدروز

جدول ( 2 ) قيم تراكيز الأس الهيدروجيني ( pH ) للمحطات الثلاث ولجميع أشهر السنة

المحطات	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
م <sub>1</sub>	7.7	7.7	7.3	7.3	7.3	7.3	7.8	7.8	7.3	7.3	7.3	7.8
م <sub>2</sub>	7.8	7.7	7.4	7.4	7.4	7.8	7.6	7.8	7.3	7.4	7.4	7.6
م <sub>3</sub>	7.4	7.6	7.5	7.5	7.5	7.2	7.7	7.6	7.4	7.5	7.5	7.7

### ( 2-3 ) الأملاح الذائبة الكلية والتوصيلية الكهربائية :

أظهرت نتائج تحليل الأملاح والمبينة في الجدول ( 3 ) احتواء الماء على كميات من الأملاح الذائبة والمواد المعدنية ، وبينت النتائج إن المحطة ( م<sub>2</sub> ) تحتوي على أعلى نسبة من الأملاح الذائبة الكلية إذ سجلت ( 320 ) ppm لشهر كانون الثاني ، ويعزى السبب في ذلك إلى إن مياه مجاري الأحياء السكنية تصب في مجرى الجدول الذي يزود المحطة بالمياه ، وسجلت نفس المحطة ( م<sub>2</sub> ) أقل نسبة ( 170 ) ppm في شهر أيلول، إن نسب تركيز الأملاح الذائبة الكلية في جميع المحطات كانت متقاربة فيما بينها، وسجلت نسباً مستقرة نسبياً في فصل الربيع ومنغيرة في فصول السنة الأخرى ، وذلك لتأثرها بعوامل عدة منها كميات الأمطار الساقطة وإذابتها لكثير من الأملاح الموجودة في التربة، وإن نسب تراكيز الأملاح الذائبة الكلية للمحطات ( م<sub>1</sub>، م<sub>2</sub>، م<sub>3</sub> ) تقع ضمن النسب المسموح بها لجودة الماء الصالح للشرب ( T.D.S < 500 mg/l ) ( 11 ) ، وإن اغلب المواد الذائبة الكلية في مياه نهر ديالى هو ما يأتي من المواد غير العضوية ( 10 ) ، مثل الصخور التي يحتوي على بيكاربونات الكالسيوم والنتروجين والفسفور والكبريت نظراً للطبيعة الكلسية لمجرى نهر ديالى ( 8 ) ، وإن الكثير من هذه المواد الذائبة الكلية موجودة على هيئة أملاح ( 10 ) .

دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في قضاء بلدروز

جدول (3) قيم تراكيز الأملاح الذائبة الكلية ( T.D.S. ppm ) للمحطات الثلاث ولجميع أشهر السنة

المحطات	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
1م	285	235	265	26	265	265	230	225	265	265	295	230
2م	320	240	288	288	288	280	265	230	170	288	260	260
3م	289	250	248	248	248	290	265	283	288	248	270	265

أظهرت نتائج قيم التوصيلية الكهربائية في الجدول ( 4 ) أنها تزداد مع زيادة تراكيز الأملاح الذائبة الكلية لجميع

المحطات وكانت قيمها هي ضعف تراكيز الأملاح الذائبة الكلية ( 12 ، 13 ) وطبقا للمعادلة الآتية ( 10 ) :

$$T.D.S. \text{ ppm} = 0.67 \times E.C. (\text{in micro ohm.cm}^{-1})$$

المحطات	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
1م	570	465	530	530	530	565	450	450	530	530	580	450
2م	645	485	571	571	571	585	495	470	540	571	535	440
3م	600	500	490	490	490	580	510	485	571	490	545	510

جدول (4) قيم التوصيلية الكهربائية ( EC. ppm ) للمحطات الثلاث ولجميع أشهر السنة



## دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في قضاء بلدروز

من المعلوم ان الماء النقي هو موصل رديء للتوصيلية الكهربائية غير ان هذه التوصيلية وزيادتها ناتجة من زيادة كمية الأملاح والمواد الذائبة الأخرى فيه (10) والتي هي عبارة عن (الكربونات، البيكربونات، الكلوريدات، الكبريتات) وهي ايونات سالبة وايونات موجبة مثل (الكالسيوم، المغنيسيوم، الصوديوم، البوتاسيوم).

## (3-3) الأوكسجين المذاب:

يبين الجدول ( 5 ) ان تركيز الأوكسجين المذاب لجميع محطات تصفية المياه يقع ضمن النسب الجيدة لاحتوائها على كميات كبيرة منه ، وسجلت المحطات الثلاثة نسباً متقاربة ، وأوضحت نتائج المحطة ( م2 ) ان كمية الأوكسجين المذاب في فصل الربيع عالية نسبياً مقارنة بالفصول الأخرى ، ذلك لمرور الجدول الذي يزود المحطة بالمياه من داخل مركز المدينة وتصب فيه مجاري العديد من الأحياء السكنية ، بينما سجلت المحطة ( م3 ) اقل نسباً لتركيز الأوكسجين المذاب من المحطتين ( م1 ، م2 ) باستثناء شهري كانون الثاني وأيلول إذ لوحظت نسباً عالية قياساً بالمحطتين الأخرتين، وحصلت المحطة ( م2 ) أيضاً اقل نسبة ( 8.0 ) ppm في شهر حزيران، ان الوفرة الكبيرة من الأوكسجين المذاب في جميع المحطات أعلاه هو ما يأتي من الإمطار الساقطة والتي تذهب إلى مياه الأنهار الجارية إذ تجمع معها كميات كبيرة من الأوكسجين الموجود في جو الأرض (8) ، فضلاً عن النباتات الخضراء والطحالب الموجودة في مياه حوض نهر ديالى والتي تلعب دور كبير في زيادة نسبة الأوكسجين المذاب من خلال عملية البناء الضوئي التي تقوم بها ( 14 ، 15 ، 16 ) .

المحطات	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
م1	9.0	9.5	11.0	11.0	11.0	11.0	10.5	11.0	11.0	11.0	11.0	10.0
م2	9.9	10.0	12.0	12.0	12.0	9.5	9.5	9.5	10.5	12.0	9.5	9.5

دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في قضاء بلدروز

10.0	10.0	10.5	12.0	8.5	9.0	8.0	10.5	10.5	10.5	9.5	12.0	3م
------	------	------	------	-----	-----	-----	------	------	------	-----	------	----

جدول (5) قيم تراكيز الأوكسجين المذاب ( D.O ppm ) للمحطات الثلاثة ولجميع أشهر السنة

### (4-3) العسرة الكلية:

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (6) إن قيم تراكيز العسرة الكلية لجميع محطات تصفية المياه ولجميع أشهر السنة هي ضمن درجة الماء العسر  $(T.H > 200 \text{ ppm})$  ، والتي تكون فيه العسرة العامة ( General Hardness ) أكبر من عسرة الكاربونات ( Carbonate Hardness ) (15)، لقد أوضحت نتائج تركيز العسرة الكلية إنها متقاربة فيما بينها لجميع المحطات وذلك لتزودها من نفس مصدر المياه ، إذ سجلت المحطة (3م) أعلى نسبة للعسرة الكلية  $\text{ppm}$  (336) في شهر حزيران وسجلت نفس المحطة أقل تركيزاً "  $\text{ppm}$  (164.3) لشهر كانون الثاني، إذ إن عسرة الماء الكلية هذه تعود إلى أيونات الكالسيوم ( $\text{Ca}^{+2}$ ) وإيونات المغنيسيوم ( $\text{Mg}^{+2}$ ) فضلاً عن أيونات العناصر الأخرى (17)، وإن درجة عسرة الماء تزداد بزيادة تركيز الكالسيوم والمغنيسيوم في الماء (14)، وهي تصنف ضمن العسرة العامة، والتي يعبر عنها بأجزاء المليون (ppm) لتركيز كاربونات الكالسيوم ( $\text{CaCO}_3$ ) ، النوع الثاني من العسرة هي عسرة الكاربونات والتي تكون ناتجة من أيونات الكاربونات الأحادية ( $\text{HCO}_3^-$ ) وإيونات الكاربونات الثنائية ( $\text{HCO}_3^{--}$ ) في الماء ، إذ إن أيونات ( $\text{HCO}_3^-$ ) تكون سائدة في الأوساط المائية العذبة ، وتكون أيونات ( $\text{HCO}_3^{--}$ ) سائدة في الأوساط المائية المالحة ، وعليه فإن أيونات الكاربونات لها دوراً أساسياً في قاعدية الماء وهي مقياس لسعة الربط الحامضية (14) ، والتي ترتبط فيها الأيونات السالبة بأيونات الهيدروجين الموجبة ( $\text{H}^+$ ) وتساعد على استقرار الأس الهيدروجيني (pH) ، إن الماء العسر يكون بشكل عام قاعدياً نتيجة حدوث بعض التفاعلات بين العسرة العامة (G.H) وعسرة الكاربونات (K.H) وهي غير مؤثرة في تركيز الأس الهيدروجيني (14) ، وبشكل عام فإن عسرة الكاربونات دليل لدرجة العسرة .

جدول (6) قيم تراكيز العسرة الكلية للماء ( T.H ppm ) للمحطات الثلاثة ولجميع أشهر السنة

المحطات	كانون الثاني	تباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
---------	--------------	------	------	-------	------	--------	------	----	-------	-------------	--------------	-------------

## دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في قضاء بلدروز

235	220	260	274	203	235	310	260	260	260	195.5	240	1م
242	280	250	260	190	244.5	275	250	250	250	205	308	2م
295	210	266	250	210	290	336	266	266	266	188.5	164.3	3م

## (3-5) الكالسيوم والمغنيسيوم :

أظهرت النتائج المبينة في الجدولين (7، 8) إن أعلى نسبة لعنصر الكالسيوم كانت في المحطة (3م) وسجلت ppm (71.4) في شهر حزيران، وسجلت المحطة (1م) أقل نسبة لتركيز العنصر ppm (38.9) لشهر تموز، وكانت أقل نسبة لتركيز عنصر المغنيسيوم في المحطة (1م) ، وسجلت ppm (19.2) لشهر حزيران وسجلت المحطة (3م) أعلى نسبة ppm (36.6) في شهر حزيران، إن قيم تراكيز عنصري الكالسيوم والمغنيسيوم هما ضمن النسب الطبيعية لجودة الماء الصالح للشرب (11) ووفقاً لبيانات منظمة حماية البيئة (EPA) لتركيز عنصر الكالسيوم Ca= ppm (40-100) ، وعنصر المغنيسيوم Mg = (5-25) ppm ، إن وفرة تركيزي عنصري الكالسيوم (Ca) والمغنيسيوم (Mg) في مياه نهر ديالى تعود إلى عمليات التحلل للالمنيوسيلكات الكالسيوم والمغنيسيوم (Alumino Silicates of Calcium and Magnesium) وكذلك من عمليات التحلل للأحجار الجيرية وأحجار المغنيسيوم الجيرية والجبس والكالسايت (14) وغيرها من العناصر لمرور النهر خلال المرتفعات الجبلية الغنية بالمركبات المذكورة أعلاه، يوجد عنصري الكالسيوم والمغنيسيوم في الماء على شكل أيونات ثنائية التكافؤ لكل من الكالسيوم (Ca<sup>2+</sup>) والمغنيسيوم (Mg<sup>2+</sup>) وهما أكثر العناصر المسببة للعسرة . ويوضح الجدول (7) إن تركيز عنصر الكالسيوم هو أكبر من تركيز عنصر المغنيسيوم المبين في الجدول (8) (15) .

## جدول (7) قيم تراكيز عنصر الكالسيوم (Ca. Ppm) للمحطات الثلاثة ولجميع أشهر السنة

المحطات	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول

## دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في قضاء بلدروز

39	49.3	54.3	54.3	44.5	38.9	67.5	54.3	54.3	54.3	50.9	52.6	1م
40.0	46.0	52.0	55.2	48.3	41.5	55.0	52.0	52.0	52.0	51.3	64.3	2م
45.2	47.5	53.5	52.0	40.0	44.5	71.4	53.5	53.5	53.5	49.0	49.9	3م

## جدول رقم ( 8 ) قيم تراكيز عنصر المغنيسيوم ( Mg.ppm ) للمحطات الثلاث ولجميع أشهر السنة

المحطات	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
1م	20.6	19.6	31.3	31.3	31.3	19.2	19.5	21.4	31.3	31.3	23.0	20.0
2م	22.0	23.7	29.1	29.1	29.1	32	22.5	26.0	29.2	29.1	21.4	22.0
3م	21.3	21.3	30.1	30.1	30.1	36.6	23.9	26.5	29.1	30.1	19.3	23.8

## ( 6-3 ) عكرة الماء:

أظهرت النتائج المبينة في الجدول ( 9 ) إن جميع المحطات مطابقة للمواصفات المسموح بها لجودة المياه الصالحة للشرب ( Turb > 5 ppm ) (11) ، باستثناء أشهر أيلول وتشرين الثاني وكانون الأول في جميع المحطات فضلا عن شهر تموز في المحطة ( 1م ) ، وطبقا لتقارير منظمة الصحة العالمية ( WHO ) فإن النسب الجيدة لعكرة الماء هي أقل من الواحد ( NTU ) ، والنسب المقبولة والمتوسطة هي ( 5 NT ) ، أما النسب الضعيفة ( ) > 5 ( NTU ) (11) . وإن النسب غير المطابقة لمواصفات جودة المياه في المحطات ( 1م، 2م، 3م ) في الأشهر المذكورة أعلاه هي نتيجة ضحالة وانخفاض منسوب المياه في نهر ديالى بسبب قلة الأمطار مما أدى إلى زيادة العكرة نتيجة امتزاج الماء بالرواسب والأطيان الموجودة في قعر النهر ( 18 ) ، إذ تعتبر العكرة مقياس لدرجة ما يفقده الماء من نفاذيته للضوء نتيجة وجود الجسيمات العالقة فيه مثل الطين والوحل والمواد العضوية وغير العضوية والإحياء المهجرية

دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في قضاء بلدروز

الأخرى التي تلتقطها مياه نهر ديالى أثناء جريانها فضلا عن الرواسب الناتجة من عمليات التفنت التي تحدث في الصخور (14) .

جدول رقم ( 9 ) قيم تراكيز عكرة الماء ( Turb. NTU ) للمحطات الثلاث ولجميع أشهر السنة

المحطات	كانون	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين	تشرين	كانون
1م	5.0	5.2	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.6	6.0	5.0	9.0	7.0
2م	5.0	4.0	4.0	4.7	5.0	6.0	5.0	4.8	14.8	5.0	12.5	9.0
3م	4.3	5.0	5.0	4.8	5.0	5.0	4.5	5.0	5.5	4.8	10.0	9.5

#### ٧. المصادر (References)

- 1-Kalaf.j.and Hoagland .K.D ., Ecology of fresh water algae : introductio and bibliography and parker , B.C .(eds) selected paper in philology .philological society of America(1982) , Ine, Book Derision.
- 2- السعدي. حسين علي وآخرون ( 1986 ) ، علم البيئة المائية ، جامعة البصرة ، العراق.
- 3 - AL- mukhtar .B.A,Khalaf .A.N. and Khuda .T.A.. Diel, Variations of some Physiochemical factors of rivers Tigris and Diyala .j.Biol.sci.res(1985).16(2):99-105.
- 4 - AL- Hamed .M.I , Limnological Studies on the Inland Waters of Iraq ,Bull. Iraq. Nat. Hismus .Baghdad(1966) .3(5):1-22.
- 5- الصحاف مهدي (1976)، الموارد المائية في العراق وحمايتها من التلوث، الجمهورية العراقية، وزارة الإعلام ص 307 .
- 6- عبد الله ، داود سلمان محمد ( 1989 ) ، الإنتاجية الأولية للهائمات النباتية والعوامل البيئية المؤثرة عليها في قناة شط البصرة ، رسالة ماجستير ، جامعة البصرة ، العراق (غير منشورة) .



- 7 - National Drinking Water Mission ,Department of Rural Development , Government of India .
- 8 – Lind .O.T. ,Hand book of common methods in Limnology (1979).
- 9 - Bill Argo ,J. international phalaenapsis Alliance Vol.13(1),2003.
- 10 - MPCA.Duluth Metropolitan Area Streams Snowmelt Runoff Stud ( J.Anderson ,T. Estabrooks and J. Mcdonell ,March 2000,Duluth RegionalOffice ).Minnesota Pollution Control Agency , St. Paul , Mn 555155.
- 11- Chris Mechenich and Elaine Andrews (Interpreting water test results ).
- 12- Golmen. C.R. and Horne .A.J ..Limnology. Mc Graw Hill Int.B.co. (1983).
- 13- Cole .G.A. Textbook of limnology ,3rd ed. The C.V. Mosbyco, London (1983),101 pp
- 14 – Moore. M.L..Nalms management Guide for Lakes and Reservoirs .North America lake management society , p. o. Box 5443, Madison, 1989, WI ,53705-5443.
- 15- USGS. Contaminates in the Mississippi River ,1987-1992 . Edited by Robert. H. Meade .US. Geological Survey Circular 1133.Reston ,Virginia,1995.
- 16 – Hutchinson .G.E. Atrcatise on Limnology, (1957) Vol.I.Wiley,1015pp.
- 17- Michaud, J .P. A citizen ,s Guide to understanding and monitoring Lake and Streams .Publ.94-149.Washington State Dept. of Ecology ,Publications Office ,Olympia ,WA,USA,1991. (360) 407-7472.
- 18 - Mark .W. Lechevallier, T.M. Evans and Ramon j.Seidler, Applied and Environmental of Microbiology,July1981,Vol.42,NO.1.