دراسة بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية المؤثرة على جودة مياه الشرب لمدينة بعقوبة

مهدي حاتم ديوان

قسم العلوم ، كلية التربية الأساسية ، جامعة ديالى

الخلاصة

في هذا البحث تم دراسة بعض المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لخمس محطات لتصفية المياه في مدينة بعقوبة والقرى القريبة منها، وقد تمت الدراسة ابتداء من شهر كانون الثاني لغاية كانون الأول 2009 ، أوضحت النتائج أن قيم تركيز الأس الهيدروجيني (pH) للماء هي ضمن الجانب القاعدي الضعيف، ونسب الأملاح الذائبة الكلية ومدى علاقتها بالتوصيلية الكهربائية بينت إن كمية الأملاح الذائبة الكلية هي ضمن المستويات المسموح بها للماء الصالح للشرب وأن نسبتها في محطتي ماء بعقوبة المركزي والتحرير هي اقل من المحطات الثلاثة الأخرى ، سجل مشروع ماء التحرير أعلى نسبة لتركيز الأملاح الذائبة الكلية ppm(485) في شهر تشرين الثاني بينما سجلت محطة ماء بعقوبة المركزي اقل نسبة 190 ppm() لشهر تموز أما التوصيلية الكهربائية فتم دراستها لتأكيد مدى احتواء النماذج المدروسة على الأملاح الذائبة الكلية ،وان قيم تركيز الأوكسجين المذاب في الماء أظهرت انها ضمن النسب المسموح بها للماء الصالح للشرب إذ سجلت نسبا متفاوتة بين اقل نسبة في محطة ماء التحرير ppm(5.5) لشهر كانون الأول وأعلى نسبة في محطة ماء الحديد ppm(12.0) لشهر كانون الثاني، وبينت نتائج العسرة الكلية للماء إن عنصري الكالسيوم والمغنيسيوم هما أكثر العناصر المسببة للعسرة في جميع المحطات المذكورة أعلاه ، وان نسب تركيز كل من العنصرين كانت مطابقة لمقاييس جودة الماء الصالح للشرب، وكانت أعلى نسبة لتركيز عنصر الكالسيوم في محطة ماء الحديد ppm(58) واقل نسبة له في محطة ماء بعقوبة الجديدة ppm(40.4) بينما سجلت تراكيز عنصر المغنيسيوم قيما عكسية لتراكيز عنصر الكالسيوم في جميع المحطات ، وعكرة الماء أيضا تم دراستها وبينت انها بين مطابقة للنسب المسموح بها لبعض الأشهر وغير مطابقة لأغلب الأشهر الأخرى إذ سجلت (Turbidity > 5 NTU) في جميع محطات تصفية المياه .

1- المقدمة:

إن التلوث المائي هو إحداث تلف أو فساد في نوعية المياه ، مما يؤدي إلى حدوث خلل في نظامها الايكولوجي بصورة أو بأخرى مما يقلل من قدرتها على أداء دورها الطبيعي عند استخدامها من قبل الإنسان ، أو أنها تفقد الكثير من قيمها الاقتصادية . ويشتمل التلوث المائي على عدة إبعاد إلا وهي استنزاف كميات كبيرة من الأوكسجين المذاب في الماء،وكذلك زيادة نسبة الأملاح الذائبة والمواد الكيميائية وتركيز بعض العناصر الضارة بجسم الانسان والميكروبات مما يجعل استخدام المياه محفوفا" بالمخاطر.ومصادر التلوث المائي كثيرة ومتنوعة، وان معظمها تعود إلى سلوكيات الإنسان غير البيئية ،وهنالك العديد من مصادر تلوث المياه وفي مقدمتها النفط ومشتقاته وكذلك مخلفات المصانع ومخلفات المجاري الصحية ، والمطر الحمضي ، وتكثيف استخدام المبيدات الحشرية والأسمدة الكيميائية . 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 مياه البحيرات السويدية والهولندية والبريطانية ونشروا مئات البحوث حول التغيرات الفصلية لكثير من العوامل البيئية والمتغيرات التي تحدث داخل النظام البيئي . وإن الدراسات البيئية المائية حول المياه الداخلية بنوعيها الجارية والراكدة قد أسهم في تغيير واقتراح الحلول لكثير من المشاكل المعاصرة كخطر التلوث العضوي أو الصناعي وخاصة في هذه 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 وتنقية المياه من جهة أخرى، بالإضافة إلى اقتراح السبل الكفيلة للوقاية من تردي الوضع الفيزيائي والكيميائي والبيولوجي للحياة (2) .كما قام عدد من الباحثين(3، 4) بدراسة الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه شط العرب ودراسة أولية عن بحيرة دوكان ونهر دجلة ، بالإضافة إلى هذا أجرى العديد من الباحثين(5) مسح على دراسات المصادر المائية في العراق وذكروا إن الدراسات البيئية على المسطحات المائية في العراق قليلة . إن الاهتمام قد زاد خلال العقدين الأخيرين من القرن الماضي بدراسة المسطحات المائية العراقية من أوجه بيئية مختلفة حيث شملت شمال ووسط وجنوب العراق(6) ،كما قام (1، 3) بدراسة العوامل الفيزيائية والكيميائية والطحالب الملتصقة والهائمة في نهر ديالى ، لقد تم في الدراسة الحالية دراسة بعض المتغيرات الفيزيائية والكيميائية

لبعض محطات تصفية المياه في مدينة بعقوبة وضواحيها والمأخوذة من السطح لخمس محطات رئيسية في مدينة بعقوبة والتي يتم تزويدها بالمياه من نهري دجلة ديالى ، وقد تضمنت الدراسة الأس الهيدروجيني(pH) للماء وتأثيره على نوعية المياه، وتركيز الأملاح الذائبة الكلية (T.D.S in ppm) والتوصيلية الكهربائية (E.C.ppm) للماء للتحقق من وجود الأملاح الذائبة الكلية في الماء ،ونسبة الأوكسجين المذاب في الماء،تم دراستها لما لها من تأثير على مذاق الماء الصالح للشرب والكميات التي يحتاجها جسم الإنسان، والعسرة الكلية للماء (T.H in ppm) والعناصر المسببة لها تم دراستها من خلال دراسة تركيز كل من عنصري الكالسيوم (Ca) والمغنيسيوم (Mg) ، لما لهذين العنصرين من تأثير على العسرة الكلية للماء، عكرة المياه كانت غير مطابقة لموصفات المقبولة للمياه الصالحة للشرب وعلى مدى واسع من أشهر السنة .

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

(2-1) طريقة جمع العينات : جمعت العينات ، بواقع (1 -2) عينة شهريا ابتداءا" من شهر كانون الثاني لغاية كانون الأول 2009 . استخدمت قناني بلاستيكية سعة (1 لتر) معدة لهذا الغرض في تجهيز نماذج القياس،تم إجراء فحوصات النماذج في مختبرات مديرية بيئة محافظة ديالى، ويوضح الجدول(1) أسماء مشاريع ومجمعات تصفية المياه التي تم دراستها والمناطق التي تقع فيها.

جدول رقم (1) أسماء ومواقع المحطات المشمولة بالدراسة

المحطة	رمز المحطة	الموقع	الملاحظات
مشروع ماء بعقوبة المركزي	م1	يقع على جدول سارية(نهر خريسان)* على الجانب الأيسر للنهر ضمن مدينة بعقوبة	شمال مدينة بعقوبة وقبل أن يصل إلى مركز المدينة في منطقة ذات كثافة عالية من الأشجار على حافة النهر.
مشروع ماء التحرير	م2	يقع على جدول سارية جنوب مدينة	يمر الجدول من مركز مدينة بعقوبة

		بعقوبة	حيث تكون حافة الجدول مكشوفة وتصب فيه مياه مجاري العديد من مناطق بعقوبة.
مشروع ماء الحديد	م3	يقع على احد الجداول الفرعية(جدول التحويلة)لمشروع ماء الخالص الاروائي* .	شمال غرب مدينة بعقوبة ويمر خلال الأراضي الزراعية.
مجمع ماء الأملاك	م4	يقع على نفس الجدول الفرعي (جدول التحويلة)لمشروع ماء الخالص الاروائي وقريب من مجمع ماء الحديد.	شمال غرب مدينة بعقوبة ويمر خلال الأراضي الزراعية.
مجمع ماء الهاشميات الكبير	م5	يقع على مشروع ماء الخالص الاروائي في منطقة الهاشميات.	غرب مدينة بعقوبة ويزود بالمياه مباشرة من مشروع الخالص الاروائي .

* نهر خريسان : التسمية التاريخية التي يطلقونها أهالي مدينة بعقوبة على جدول سارية .

**مشروع الخالص الاروائي : جدول مغلف بالخرسانة الإسمنتية ويزود بالمياه من نهر دجلة.

(2-2) الأجهزة المستخدمة في القياس :

1- جهاز قياس الحامضية (pH):

تم قياس الأس الهيدروجيني باستخدام جهاز pH Meter 3320 type Jenway ، وقد تم تعيير الجهاز من (4-14) وباستخدام المحاليل المنظمة (Buffer) بتراكيز (3، 6,4، 9) والمجهزة من قبل الشركة نفسها لضبط الجهاز قبل أجراء القياس،علما إن الجهاز كان يصحح حسب درجات الحرارة ،وتم اخذ معدل قراءتين لكل عينة .

2- كمية الأملاح الذائبة الكلية والتوصيلة الكهربائية:
(Total Dissolved Solids and Electrical Conductivity)

تم قياس التوصيلة الكهربائية وكمية الأملاح الذائبة الكلية للعينات في درجة حرارة المختبر باستخدام جهاز Conductivity .T.D.S. ◦C. meter type Cyberscan 10con . تم التعبير عن النتائج المقاسة بوحدات جزء بالمليون (ppm) .

3- الأوكسجين المذاب (Dissolved Oxygen) :

تم استخدام جهاز DO_2 meter 9071 type Jenway في قياس كمية الأوكسجين المذاب بعد أن تم تصفيره بمحلول تصفير خاص مرفق مع الجهاز معد لهذا الغرض، وقد تم اختبار الجهاز بأخذ قراءتين في المحلول المصفر وفي الهواء قبل بدء القياس، وتم إجراء القياسات بعد ذلك بملء قطب (Probe) الجهاز بمحلول (KCl)،تم التعبير عن النتائج بوحدات جزء بالمليون بعد اخذ معدل أربع قراءات لكل عينة .

4- العكرة (Turbidity) :

أجريت القياسات باستخدام جهاز Lamotte 2020 code 1979-EPA اذ تم تعيير الجهاز من (0-10)،وتم استخدام أنبوبة زجاجية مرفقة مع الجهاز معدة لهذا الغرض في إجراء القياسات، وتم اخذ قراءتين لكل عينة أجريت القياسات بوحدات Nephelometric Turbidity Units (NTU) .

5- عنصر الكالسيوم (Calcium) :

تـم استخـدام طريقـة التـسحيح (Titration)(7) فـي وسـط قاعـدي مـع محلـول (Ethylen) (EDTA-Na diamine tetra acetic acid-Na) وباستخدام دليل الميروكسايد (Miroxide) في إيجاد تركيز عنصر الكالسيوم .

6- عنصر المغنيسيوم (Magnesium) :

استخدمت طريقة التسحيح (7) للعسرة مع محلول (EDTA-Na) باستخدام دليل الايزوكروم بلاك – تي (Isocrom black-T) مـع استخدام محلـول منظم (Buffer) pH=10 فـي إيجـاد تركيـز عنـصر المغنيـسيوم ، وفـق المعادلـة الآتيـة:

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

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

حيث ان :

$V_{T.H}$ = تركيز عسرة الماء الكلية ، V_{Ca} = تركيز عنصر الكالسيوم ، V_{Mg} = تركيز عنصر المغنيسيوم

3- النتائج والمناقشة:

(1-3) الأس الهيدروجيني (pH)

أوضـحت نتائج قياس الأس الهيدروجيني (pH) المبينة في الجدول (2) لبعض محطات ومجمعات تصفية المياه في مدينة بعقوبة والمناطق القريبة منها هي ضمن المدى (7.8 - 7.2) ،وهذه النسبة تشير إلى أن الماء ذو صفة قاعدية (8) وهذا يعود إلى الطبيعة الكلسية لرواسب الأنهار العراقية (3) ومنها نهر دجلة ورافده نهر ديالى لمرورهما بكثير المرتفعات الجبلية ،إن نتائج تركيز الأس الهيدروجيني (pH) المبينة في الجدول(2) هي نتائج مقبولة لجودة الماء الصالح للشرب(9)، وفق بيانات منظمة حماية البيئة(EPA)(8.5< pH >6.5) ، إذ سجلت المحطات ($م_1$،$م_2$ ،$م_3$ ،$م_4$ ،$م_5$) أعلى نسبة في شهر كانون الثاني من بقية الأشهر وذلك لكثرة الأمطار الساقطة في هذا الشهر مما أدى إلى زيادة قاعدية الماء نتيجة ذوبان مركبات بيكاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم وبيكاربونات الصوديوم بالإضافة إلى الهيدروكسيدات والامونيوم والسيليكات (9) ، والتي لها تأثير كبير على قاعدية الماء ، وسجلت المحطة ($م_1$) أعلى نسبة (7.8) في شهر كانون الثاني،أظهرت النتائج إن

قيم تراكيز الأس الهيدروجيني للمحطة (م3) هي اقل من نظيراتها في المحطات الأخرى والتي كانت متقاربة فيما بينها على مـــــــــــــــــدار الـــــــــــــــــسنة.

جدول رقم (2) قيم تركيز الأس الهيدروجيني(pH)

المحطات	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
م1	7.8	7.6	7.5	7.5	7.5	7.7	7.5	7.5	7.6	7.5	7.6	7.2
م2	7.7	7.6	7.5	7.5	7.5	7.6	7.6	7.6	7.5	7.5	7.5	7.4
م3	7.4	7.2	7.2	7.2	7.2	7.3	7.3	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
م4	7.5	7.5	7.5	7.4	7.4	7.4	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
م5	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.5	7.5	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6

(3-2) الأملاح الذائبة الكلية والتوصيلية الكهربائية:

أظهرت نتائج تحليل الأملاح في الجدول (3) إن الماء يحتوي على كميات من الأملاح الذائبة والمواد المعدنية ، إذ بينت النتائج إن المحطتين (م1،م2) واللتان تزودان بالمياه من جدول سارية هما اقل تركيزا" من المحطات (م3،م4،م5) وذلك لطول مسافة مجرى نهر دجلة ومروره بالكثير من المدن والأراضي الجبلية ،إذ كانت اكبر نسبة لتركيز الأملاح الذائبة الكلية في المحطة (م3) إذ سجلت (380) ppm لشهر أيلول، بينما سجلت المحطة (م1) اقل نسبة (190) ppm في شهر تموز ، وسجلت المحطة (م2) الواقعة على جدول سارية أعلى نسبا من المحطة (م1) الواقعة على نفس الجدول وذلك لمرور الجدول من مركز مدينة بعقوبة إذ تصب فيه الكثير من مجاري الأحياء السكنية . إن الأملاح الذائبة الكلية في مياه نهري دجلة وديالى هو ما يأتي من المواد غير العضوية (10) ، مثل الصخور التي تحتوي على بيكاربونات الكالسيوم والنتروجين والفسفوريك والكبريت نظرا للطبيعة الكلسية لمجرى هذين النهرين (8) ، إذ إن الكثير من هذه المواد موجود على هيئة أملاح (10) .

جدول رقم (3) قيم تركيز الأملاح الذائبة الكلية (T.D.S. ppm)

المحطات	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
م1	260	295	280	280	280	195	190	280	283	280	240	290
م2	265	294	288	288	288	230	210	260	292	288	275	355
م3	281	295	355	355	355	355	355	355	380	355	355	355
م4	350	355	362	362	362	345	350	362	362	362	295	360
م5	345	345	345	345	345	330	345	345	375	345	340	355

إن نسب الأملاح الذائبة الكلية لجميع محطات التصفية هي نسب مسموح بها للمياه الصالحة للشرب (T.D.S< 500 mg/l) وفق بيانات منظمة حماية البيئة (EPA) (11) . أظهرت نتائج قياسات التوصيلية الكهربائية في الجدول (3) أنها تزداد طرديا بزيادة كمية الأملاح الذائبة الكلية وان قيمها هي ضعف قيم تراكيز الأملاح الذائبة الكلية (12، 13) وطبقا للمعادلة الآتية (10) :

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

جدول رقم (4) قيم التوصيلية الكهربائية (EC. ppm)

المحطات	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
م1	523	590	490	490	490	385	390	490	485	490	480	600
م2	530	585	570	570	570	460	400	515	590	570	643	710
م3	560	610	710	710	710	710	695	695	760	710	710	710
م4	700	726	726	726	726	700	710	726	726	726	600	720
م5	695	695	695	695	700	660	695	695	750	695	695	720

ان أعلى قيمة للتوصيلية الكهربائية سجلت في المحطة (م3) ppm(760) لشهر أيلول وسجلت المحطة (م1) اقل قيمة ppm(385) لشهر حزيران.إن الماء النقي هو موصل ردئ للتوصيلية الكهربائية وزيادة توصيليته الكهربائية ناتج من زيادة كمية الأملاح الذائبة والمواد الأخرى فيه (10) ،والتي هي عبارة عن (الكاربونات ،البيكاربونات ، الكلوريدات ،الكبريتات) وهي ايونات سالبة ،وايونات موجبة مثل (الكالسيوم ،المغنيسيوم ،الصوديوم ،البوتاسيوم).

(3-3) الأوكسجين المذاب :

قيم تراكيز الأوكسجين المذاب في الجدول (5)،أظهرت إن جميع محطات تصفية المياه في مدينة بعقوبة والقرى القريبة منها هي ضمن النسب الجيدة والمقبولة لجودة الماء الصالح للشرب ،إذ سجلت المحطة (م3) أعلى نسبة 12.0 ppm() في كانون الثاني ،بينما سجلت المحطة (م2) اقل تركيز له ppm(5.5) في شهر كانون الأول ، وأظهرت النتائج إن المحطتين (م1،م2) هما اقل تركيزا" من المحطات الثلاث الأخرى والتي تكون فيها نسبة الأوكسجين المذاب متقاربة مع بعضها وذلك لتزودها بالمياه من المصدر نفسه ، بالإضافة إلى طول مسافة مجرى نهر دجلة وكثرة النباتات المائية الخضراء والطحالب الموجودة في حوضه مما يؤدي إلى تحرير كميات كبيرة من الأوكسجين المذاب من خلال عملية البناء الضوئي التي تقوم بها (14، 15، 16)، بالإضافة إلى مياه الأمطار والتي تجمع معها كميات كبيرة من الأوكسجين الموجود في جو الأرض(8) .

جدول رقم(5) قيم تركيز الأوكسجين المذاب (D.O ppm)

المحطات	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
م1	8.5	10.1	9	9	9	9.5	9	9	8.5	9	9.5	6
م2	9.3	8.5	9	9	9	9.5	9	10	8.5	9	9.1	5.5
م3	12.0	9.5	10	9	10	10.5	10	10	9.5	10.0	10.5	7.5
م4	10.5	10	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10	10.5	10.5	7
م5	10.5	9	9.5	9.5	9.5	10	9.5	9.5	9	9.5	10	6.5

(3-4) العسرة الكلية :

نتائج تركيز العسرة الكلية (Total Hardness) المبينة في الجدول(6)، لجميع محطات تصفية المياه هي ضمن درجة الماء العسر(T.H > 200 pp)(15) لجميع أشهر السنة، والتي تكون فيه العسرة العامة (General Hardness) اكبر من عسرة الكاربونات(Carbonate Hardness) (15) ، أظهرت النتائج إن المحطة(م1) هي اقل تركيزا للعسرة الكلية من المحطات الأخرى ، إذ سجلت المحطة اقل نسبة ppm(140) في كانون الأول ، بينما سجلت المحطة(م2) أعلى نسبة ppm(275) لعدد من الأشهر وذلك لمرور جدول سارية الذي يزود المحطة(م2) بالماء من مركز مدينة بعقوبة إذ تصب فيه مجاري كثير من الإحياء السكنية،وسجلت المحطات (م3،م4،م5) والتي تزود بالمياه من مشروع الخالص الاروائي قيما متقاربة فيما بينها. إن العسرة الكلية لمياه نهري دجلة وديالى تعود إلى ايونات الكالسيوم (Ca^{+2}) وايونات المغنيسيوم (Mg^{+2}) بالإضافة إلى تراكيز ايونات العناصر الأخرى(17) ، إذ إن درجة العسرة الكلية تزداد بزيادة تركيز كل من عنصري الكالسيوم والمغنيسيوم (14) . تتكون العسرة الكلية من العسرة العامة (GH) والتي تقاس من خلال تركيز ايونات الكالسيوم (Ca^{+2}) المغنيسيوم(Mg^{+2}) بالإضافة إلى ايونات العناصر الأخرى والتي يكون تأثيرها قليلا بالإضافة إلى صعوبة قياسها (17) ، إذ يتم التعبير عن العسرة العامة بأجزاء المليون (ppm) لتركيز ايونات كاربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) ، إن قاعدية الماء العسر ناتجة من حدوث بعض التفاعلات بين العسرة العامة (GH)وعسرة الكاربونات (KH) والتي لا تكون مؤثرة على تركيز الأس الهيدروجيني(14) ، أما النوع الثاني فهي عسرة الكاربونات والتي تكون ناتجة من ايونات الكاربونات الأحادية (HCO_3^-) وايونات الكاربونات الثنائية (HCO_3^{--}) في الماء ،إذ إن ايونات (HCO_3^-) تكون سائدة في الأوساط المائية العذبة،بينما تكون ايونات ($H\ CO3^{--}$) سائدة في الأوساط المائية المالحة ،وعليه فان ايونات الكاربونات تلعب دورا في قاعدية الماء وهي مقياس لسعة الربط الحامضية(14) ، التي ترتبط فيها الايونات السالبة بايونات الهيدروجين الموجبة (H^+) ، حيث تساعد على استقرار الأس الهيدروجيني (pH)، بشكل عام فان عسرة الكاربونات تشير إلى درجة العسرة .

جدول رقم (6) قيم تركيز العسرة الكلية للماء (T.H ppm)

المحطات	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
م1	160	199.8	215	215	215	215	205	208	190	215	195	140
م2	165.5	198	275	275	275	275	215	285	225	275	260	215
م3	190	210	217.5	217.5	217.5	217.5	204.5	202.5	205	217.5	200	160
م4	180	200	215	215	215	215	207	180.5	195	215	210.5	180
م5	205	215.5	220	220	220	220	210	210	205.5	220	205	195.5

(3-5) الكالسيوم والمغنيسيوم :

أظهرت نتائج تركيز عنصري الكالسيوم والمغنيسيوم المبينة في الجدولين (7، 8) إن قيم تركيزي الكالسيوم والمغنيسيوم هما ضمن النسب الطبيعية لجودة الماء الصالح للشرب (11) وفقا" لبيانات منظمة حماية البيئة (EPA) Ca = (40- 100) ppm ، Mg = (5-25) ppm ، إذ أظهرت النتائج إن أعلى نسبة لتركيز للكالسيوم كانت في المحطة ($م_3$) وسجلت (58)ppm في كانون الثاني بينما سجلت المحطة ($م_2$) أعلى نسبة لتركيز المغنيسيوم (37.3)ppm في كانون الثاني، سجلت المحطة ($م_1$) والتي تزود بالمياه من جدول سارية اقل تركيزا لعنصر الكالسيوم والمغنيسيوم مقارنة بالمحطات الأربعة الأخرى. إن وفرة عنصري الكالسيوم والمغنيسيوم والموجودان طبيعيا في مياه نهري دجلة وديالى تعود إلى عمليات التحلل للالمنيوسيلكات الكالسيوم والمغنسيوم (Alumino Silicates of Calcium and Magnesium)، وكذلك عمليات تحلل الأحجار الجيرية وأحجار المغنيسيوم الجيرية والجبس والكالسايت (14) وغيرها من العناصر ،وذلك لمرور نهري دجلة وديالى خلال المرتفعات الجبلية الغنية بالمركبات المذكورة أعلاه ،إن وجود هذين العنصرين في الماء يكون على شكل ايونات ثنائية التكافؤ للكالسيوم (Ca^{+2}) والمغنيسيوم (Mg^{+2})، وهما أكثر العناصر الموجودة في الماء والمسببة للعسرة ، ويوضح الجدول (7) إن تركيز الكالسيوم هو اكبر من تركيز المغنيسيوم المبين في الجدول (8)(15) .

جدول رقم (7) قيم تراكيز عنصر الكالسيوم (Ca. ppm)

المحطا	كانون	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين	تشرين	كانون

ت	الثاني										الثاني	الأول
م1	40.4	42.5	45.5	45.5	45.5	45.5	35	35	42	45.5	41.3	41.3
م2	42.5	44.3	55	55	55	55	47	45.6	48.8	55	45.5	44.2
م3	58	48.5	54	54	54	54	51.2	50.3	52.6	54	53.1	50.5
م4	52	50	51.9	51.9	51.9	51.9	43.2	43.2	48.9	51.9	49.7	49
م5	54	51	52.3	52.3	52.3	52.3	40.7	44.2	50.5	52.3	50.2	50

جدول رقم (8) قيم تراكيز عنصر المغنيسيوم (Mg.ppm)

المحطات	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
م1	19.5	20.7	19.5	19.5	19.5	19.5	28	28	19.2	19.5	18.5	20.1
م2	23.2	21.2	32	32	32	32	33.4	30.1	29.8	32	36.8	37.3
م3	21.3	20.9	24.7	24.7	24.7	24.7	29.2	28.2	27.8	24.7	25.2	28.9
م4	24.5	23	25	25	25	25	21.4	21	23.6	25	23	23.8
م5	22.5	23.7	24.3	24.3	24.3	24.3	29.4	33.5	32.9	24.3	22.3	23.7

(3-6) عكرة الماء:

أوضحت قيم تراكيز العكرة الموضحة في الجدول (9) إن جميع محطات تصفية المياه هي غير مطابقة للموصفات المسموح بها لجودة الماء الصالح للشرب (Turbidity>5 NTU) (11) لأغلب أشهر السنة، نتيجة ضحالة وانخفاض منسوب المياه لكل من نهري دجلة ديالى بسبب قلة الإمطار وبناء العديد من السدود على مجرى هذين النهرين من قبل الدول المجاورة للعراق مما أدى إلى زيادة العكرة نتيجة امتزاج الماء بالرواسب والأطيان الموجودة في قعري النهرين (18) ، سجلت جميع محطات تصفية المياه نسبا" مطابقة في كانون الثاني وشباط بالإضافة إلى شهر آب في المحطة(م1 ، م2) وشهر كانون الأول في المحطة (م1) وذلك لارتفاع مناسيب المياه في نهري دجلة وديالى في تلك الأشهر ،طبقا" لبيانات منظمة الصحة العالمية (WHO) فان النسب الجيدة للعكرة هي اقل من الواحد (Turbidity > 1 NTU) ، أما النسب المقبولة والتي تعتبر متوسطة هي(Turbidity < 5 NTU)،أما النسب الضعيفة (Turbidity > 5 NTU)(11) . تعتبر

العكرة مقياس لدرجة ما يفقده الماء من نفاذيتة للضوء نتيجة وجود الجسيمات العالقة فيه مثل الطين والوحل والمواد العضوية وغير العضوية والإحياء المهجرية الأخرى التي يلتقطها الماء إثناء جريانه بالإضافة إلى إن هنالك الكثير من المسببات التي تسبب عتمة المياه منها الرواسب الموجودة في قعر الأنهار وكذلك الرواسب الناتجة من عمليات تفتت الصخور(14) .

جدول رقم(9) قيم تركيز عكرة الماء (Turb .NTU)

المحطات	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
م1	3.0	4.6	9.5	9.5	9.5	9.5	5.5	5.0	15	9.5	7.0	10
م2	4.1	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0	11	4.3	14	6.0	9.5	4.5
م3	5.0	4.0	9.0	9.0	9.0	9.0	7.0	6.5	9.5	9.0	8.5	9.5
م4	4.5	5.0	8.0	8.0	8.0	8.0	5.5	5.5	6.0	8.0	6.5	8.0
م5	4.7	5.0	6.0	6.0	6.0	5.5	5.0	6	5.0	6.0	6.0	5.5

المصادر

1- Ecology of fresh water algae : introduction and bibliography, Kalaf .j. and Hoagland .K.D and parker . B.C .(eds) selected paper in philology .philological society of America , Ine., Book Derision. (1982).

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 .2003 Vol.13(1).

10 - MPCA..Duluth Metropolitan Area Streams Snowmelt Runoff Study (J. Anderson ,T. Estabrooks and J. Mcdonell ,March 2000,Duluth Regional Office).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 .(1983).Limnology. Mc Graw Hill Int.B.co.

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, 1989 , p. o. Box 5443, Madison , WI ,53705-5443.

15- USGS.1995.Contaminats in the Mississippi River ,1987-1992 . Edited by Robert. H. Meadde .US. Geological Survey Circular 1133.Reston ,Virginia,1995.

16 - Hutchinson.G.E. Atrcatise on Limnology. (1957) , Vol.I.Wiley,1015pp.

17- Michaud,J.P.1991.Acitizen ,s Guide to understanding and monitoring Lake and Streams .Publ.94-149.Washington State Dept. of Ecology ,Publications Office ,Olympia ,WA,USA,(360)407-7472.

18 - Mark .W. Lechevallier, T.M. Evans and Ramon .j.Seidler, Applied and Environmental of Microbiology ,July 1981,Vol.42,NO .1.

A study of some physical and chemical properties which effect on drinking water quality in baqubah city

Mehdi.H.D

Science Dept. College Of Basic Education. Diala University, Diala , Iraq

Abstract :

Some physical and chemical properties for five water purification stations in Baqubh and the villages near it were studied, the study started in January to December 2009, it shows that water (pH) concentration is within the weak alkaline aspect ,As for the ratio of total dissolved solids and its relation with the electrical conductivity , the study shows that the quantity of total dissolved solids is within the permitted levels for drinking water , it's also shows that the ratio of total dissolved solids in the stations of Baqubh central and Al-Tahreer is less than the three other stations , Al-Tahreer water station recorded the higher ratio of the concentration of water dissolved solids (485)ppm in November, whereas Baqubah central station of water recorded the lower ratio (190)ppm in July ,the electrical conductivity is studied to ensure the containing of the studied samples of the dissolved solids , the concentration of the dissolved oxygen values in the water were measured and shows its within the permitted ratios for drinking water , various ratios were recorded in the lower level in Al-Tahreer water station (5.5)ppm in December , and higher ratio in Al-Hadeed water station (12.0)ppm in January ,total hardness for water was studied and the results showed that calcium and magnesium were the most elements that caused hardness in all the stations mentioned above ,and the ratio of concentration of the two elements were in accordance with the measures of drinking water quality ,the higher ratio of calcium was in Al-Hadeed water station (58)ppm and the lower ratio was in Baqubah central station (40.4)ppm, whereas the concentrations of magnesium recorded opposite values to the concentration of calcium in all station , water turbidity was also studied ,and its shows that water turbidity was in accordance with the permitted measures in some months and not in the accordance with the permitted measures for the most months of the year and recorded (Turbidity > 5.0 NTU) in all water stations.