مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة . المجلد السابع ، العدد الثاني لسنة 2013
خاص بوقائع المؤتمر العلمي الثاني للعلوم الصرفة – جامعة الانبار 20-2012/11/22

ISSN: 1991-8941

تغاير تراكيز الكلور في عموم مناطق الكرخ

كمال برزان ندا* ياسمين حسين** د.عبدالحميد عبد محمد***
*وزارة العلوم و التكنولوجيا
** جامعة بغداد/ كلية العلوم
***جامعة الانبار / كلية العلوم

الخلاصة

يهدف البحث الى دراسة تغاير تراكيز الكلور المستخدم في محطات اسالات الماء في عموم مناطق الكرخ. من خلال اختيار سبعة محطات للنمذجة في مناطق مختلفة من الكرخ وهي محطات الرحمانية ، محطه كراده مريم، محطه المنصور، محطه البياع، محطه الجهاد، محطه السيدية، محطة الدورة، وقد تم المراعاة في اختيار المحطات لتشمل تغطية لمعظم مناطق الكرخ حيث تمت النمذجة لشهري نيسان وآب لعام 2009.بينت النتائج ارتفاع تراكيز الكلور في محطات الرحمانية والدورة مقارنة ببقية المحطات ولكلا الشهرين وربما يعود السبب الى قرب تلك المحطتين من مناطق التجهيز (اسالتي الكرامة والكرخ).اشارت النتائج الى ان تراكيز الكلور في جميع المحطات سجلت انخفاضا في شهر آب قياسا لشهر نيسان بسبب ارتفاع درجات الحرارة وطول فتره السطوع الشمسي. تم اختبار كمية او تركيز الكلور المتبقي من خلال تجربة عملية بنمذجة عينات واجراء قياس لها مختبريا بعد مرور ساعة ولمحطتي الرحمانية والدورة. وبينت النتائج ان تركيز الكلور انخفض بمعدل 50% عن القياس الحقلي ولنفس العينة ويعود السبب الى تطاير الكلور نتيجة عده عوامل اهمها السطوع الشمسي وارتفاع درجه الحرارة.

كلمات مفتاحيه : تركيز ، كلور ، بغداد ، محطات الاسالة ، الكرخ

المقدمة

تشكل مياه الشرب نسبه لا تتجاوز 1% من كميه المياه التي تغطي ثلاثة ارباع الكره الارضية وتختلف هذه المياه في احتوائها على انواع واعداد مختلفة من الجراثيم والمكروبات والكائنات الدقيقة المسببة للعديد من الامراض. حيث توفي الكثير من البشر خلال العشرينات والثلاثينات من جراء امراض الكوليرا والتيفوئيد التي تسببها مياه الشرب الملوثة. وعندما استخدم الكلور لتعقيم مياه الشرب اعتبر من اهم التطورات في معالجه المياه في القرن العشرين الميلادي. ان اول استخدام للكلور على نطاق واسع في تعقيم المياه عام 1908 في مدينه شيكاغو واستمرت عمليات التعقيم لمياه الشرب الى ان وصلت الى 98% من مياه الشرب في العالم معقمه بالكلور [1]. يمتاز الكلور بانه ذو قابليه على البقاء في المياه ومنع اللزوجة ونمو الطحالب اضافه الى كونة يستعمل بطريقه غير معقده واسعار بسيطة. وتعتبر عمليه الكلورة Chlorination او التعقيم بالكلور احدى اهم الطرق المستخدمة في تطهير المياه حيث يضاف الكلور بطريقتين الاولى على شكل هيبوكلوريد الصوديوم والثانية على شكل غاز اما مناطق الإضافة فهي احواض الخزن وتفرعات الانابيب [2].

ان عمليه اضافه الكلور بشكل غاز تتم بواسطة اجهزه تؤمن عمليه الخلط مع المياه وهذا هو اكثر الاساليب استخداما في اسالات الماء. حيث يضاف الكلور للمياه المشكك باحتوائها على جراثيم بمعدل 0.5-0.2 ملغم/ لتر بحيث لا يقل تركيز الكلور في الفروع النهائية للشبكة عن 0.1 ملغم/ لتر.

يقاس تركيز الكلور بعد مرور 30 دقيقه وهو زمن تأثير الكلور فاذا كان التركيز بين 0.2-0.1 ملغم/ لتر فهذا دليل على قتل الكلور لجميع الجراثيم ولكن زياده تركيز الكلور عن 0.5 ملغم/ لتر يكسبه رائحه كريهه .[3]. وبالرغم من الفوائد الكبيرة والعديدة التي تخلفها عمليه التعقيم الا ان ما يقلق المختصين هو المواد الناتجة من تفاعل الكلور مع المواد العضوية المعروفة بالهيدروكربونات المكلورة او مايسمى التزايهاوميثانات THMS والتي تتكون نتيجة تفاعل

الكلور مع المواد الطبيعية مثل قطع الخشب والمواد الحيوانية [4].اشار [5] Macfeters (1990) الى ان التحكم الدقيق في اجراء عملية التصفية وتعقيم الماء لاسيما من ناحية وقت التعريض يودي الى الحصول على ماء ذو نوعية جيدة خالي من البكتريا وان عدم انتظام عمل الاجهزة والصيانة يودي عكس ذلك . اما استخدام انواع اخرى من المعقمات او المطهرات مثل الاشعة فوق البنفسجية والمعالجة البروم فتعد طرائق مكلفة [6].

تفاعلات الكلور (7)

1- تفاعلات الكلور مع الامونيا تكون الايونات في الماء بحاله توازن مع جذر الامونيوم وايون الهيدروجين

$$H^+ + NH_3 \longrightarrow NH_4^+$$

حيث تتفاعل الامونيا مع الكلور الحر او مع HOCl لتشكل monochloramine

$$NH_3 + HOCl \longrightarrow H_2Cl + H_2O$$

2- تفاعلات جانبية

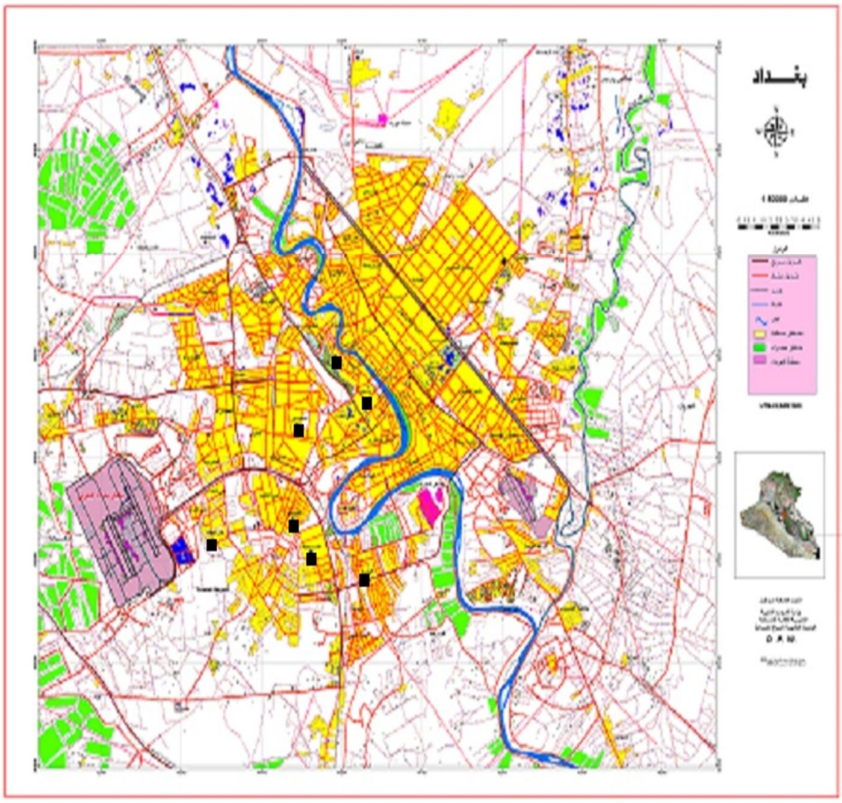
مثل تفاعله مع H_2S وكذلك مع Fe^{+2}, Mn^{+2} , وNO_2 تزيد من استعماله عند التفاعل مع تلك العناصر.

منطقة الدراسة Study area

تم اختيار سبعة محطات لتغطية منطقة الدراسة شكل (1) وكالاتي:

1- محطة الرحمانية.
2- محطة كرادة مريم.
3- محطة المنصور.
4- محطة البياع.
5- محطة الجهاد.
6- محطة السيدية.
7- محطة الدورة.

اجريت النمذجة حقليا عن طريق مصادر الماء (الحنفية) كونها الوسيلة الوحيدة في الحصول على ماء الاسالة مباشره ومن التفرعات او الانابيب. وقد جرى جمع النماذج خلال شهري نيسان وأب من عام 2009. وقد قيست النماذج حقليا تجنبا لعملية التطاير كون الكلور ذو قابليه عالية على التطاير. كما تم اجراء نمذجة لمحطات الرحمانية والدورة ولشهر اب فقط ونقلت النماذج بواسطة قناني زجاجية محكمه وثبتت الفوهة بواسطة البرافلم لغرض القياس المختبري.



شكل (1) .خارطة موقعية لمدينة بغداد موضحة محطات النمذجة في الكرخ لعام 2009

طريقة العمل

هنالك عدة طرق لقياس تراكيز الكلور [7] و كالأتي :

1. **طريقة التسحيح (Iodometric Titration) :**

حيث يستخدم يوديد البوتاسيوم في عملية التسحيح ليحل الكلور بدلا من اليوديد في اس هيدروجيني بقيمة 4 وهذه الطريقة مناسبه لقياس الكلور الى حدود(4)=PH

2. **طريقه قياس الكلوريدات الطيف واستعمال (DPD) كدليل**

يحل الكلور بدل اليود في يوديد البوتاسيوم عند حامضيه(4) وتقارن الامتصاصية مع منحني بياني قياسي.

3. **طريقة الاقطاب**

يستعمل جهاز ذو قطب حساس للتراكيز القليلة ويعتمد على تنافذ الغاز خلال الاقطاب ويمكن الحصول على القيمة ويشترط اجراء المعايرة.

4. **هناك اجهزه رقميه محمولة تعمل على مبدأ الخلية الضوئية.**

اما اليه عمل الكلور فكما يلي:

عندما يضاف الكلور الى الماء يتفاعل مع الحديد والمنغنيز وكبريتيد الهيدروجين التي ربما تكون موجوده في الماء. الكلور المتبقي يتفاعل بدوره مع اي مواد عضويه (بما في ذلك البكتريا) الموجودة في الماء ولضمان ماء معقم يتم اضافة كمية كافيه وبمقدار لا يتعدى 0.5ppm .

المناقشة

تعتبر عمليه التعقيم او ما يسمى الكلورة من اهم الطرق الكيميائية المستخدمة في تطهير المياه من الجراثيم حيث يتم الإضافة او التعقيم بطريقتين:

التعقيم بالكلور وهذه الطريقة ارخص واسهل طرق التعقيم حيث يتم بأسلوبين هما هايبوكلورايد الصوديوم حيث يباع على شكل محلول يستخدم في اسالات الماء اما الطريقة الثانية فتكون على شكل غاز الكلور ويستخدم لتعقيم المياه بشكل دائم. يبين الجدول (1) تراكيز الكلور في محطات الكرخ ولكلا الشهرين (نيسان واب) لعام 2009.

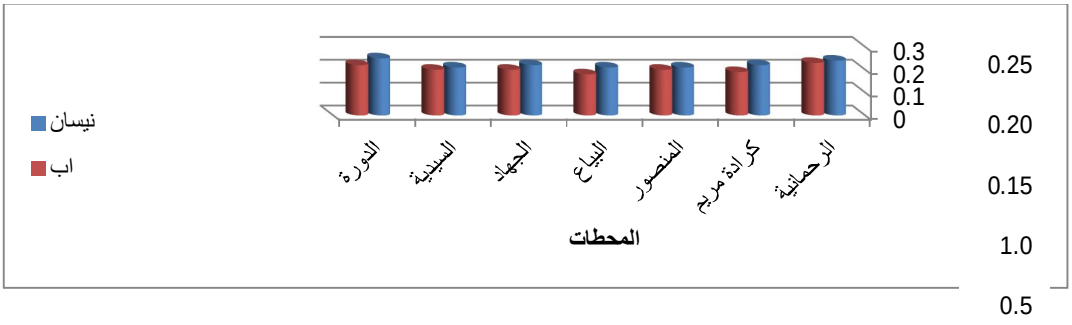
تراوحت تراكيز الكلور لشهر نيسان في محطات كراده مريم, المنصور , البياع, الجهاد, السيدية ما بين 0.21- 0.22 ملغم/ لتر اما محطتي الرحمانية والدورة فقد سجلت 0.25 , 0.24 ملغم / لتر على التوالي وربما يعود التباين في التراكيز الى القرب والبعد عن مصدر الاسالة كون محطه الرحمانية والدورة قريبتين من اساله ماء الكراده والكرخ مقارنه بالمحطات الاخرى.

جدول (1) تراكيز الكلور في محطات الكرخ و لشهري نيسان و اب (ملغم/ لتر) لعام 2009.

المحطة	تركيز الكلور في شهر نيسان	تركيز الكلور في شهر اب
الرحمانية	0.24	0.23
كرادة مريم	0.22	0.19
المنصور	0.21	0.20
البياع	0.21	0.18
الجهاد	0.22	0.20
السيدية	0.21	0.20
الدورة	0.25	0.22

اما في شهر اب فقد اظهرت النتائج انخفاضا قليلا في جميع المحطات بسبب ارتفاع درجات الحرارة .حيث سجلت محطات كرادة مريم ,المنصور, البياع , والسيدية ، الجهاد مابين 0.18-0.20 ملغم / لتر فيما كانت محطات الرحمانية والدورة مرتفعة مقارنة ببقية المحطات وسجلت تراكيز 0.23 و 0.22 ملغم / لتر .

بينت النتائج ان هنالك تغاير في تراكيز الكلور في محطات الكرخ ولكلا الشهرين وهذا التباين يعتمد على مدى بعد المحطة من إسالة الماء المجهزة للكرخ وهي اسالة المشاهدة, الكرادة, الدورة, واسالة الكرخ). سجلت محطات الرحمانية والدورة تراكيز اعلى من محطات كرادة مريم, البياع, الجهاد, المنصور, السيدية, ولكلا الشهرين (شكل2).



شكل (2) تغاير تراكيز الكلور لشهري نيسان واب لعموم محطات الكرخ

ان ير تراكيز الكلور في المحطات تعود الى عدة عوامل تقع في مقدمتها المسافة بين منطقة التجهيز والوحدات السكنية المغذية لها اضافة الى عوامل فنية اخرى متمثلة بقدم الشبكة وتعطل مضخات الكلور كما ان كمية الكلور المضافة لها اثر كبير في عملية التطهير حيث يجب ان تكون كمية الاضافة 0.5 ملغم/ لتر [8] ليصل الى البيوت بحدود 0.1 ملغم / لتر .

وفي تجربة عملية تم مقارنة العينات المقاسة حقليا ومختبريا . من خلال اجراء نمذجة لمحطة الرحمانية والدورة ولشهر اب جدول (2) . حيث لوحظ انخفاض تراكيز الكلور في القياس المباشر (حقليا) والقياس المختبري بعد 25% في كلا المحطتين شكل (3) وبواقع ساعة واحده من النمذجة بسبب تطاير الكلور وتأثره بالضوء والحرارة وهذا يتفق مع (السعدي, 1986)[9] حيث ان التعرض الشديد الطويل الامد للحرار والضوء يؤدي الى قله تراكيز الكلور بالماء وبالتالي تقل فعاليته.

كما تم اجراء نمذجة لنفس المحطتيين (الرحمانية والدورة) ولشهر اب ايضا ، جدول (3) في المساء (خارج اوقات الدوام . حيث لوحظ انخفاض او انعدام تراكيز الكلور في المياه المجهزة . وهذه اشارة خطيرة الى ان ضخ الكلور يستخدم في اوقات محددة وبمزاجية العاملين عليه .

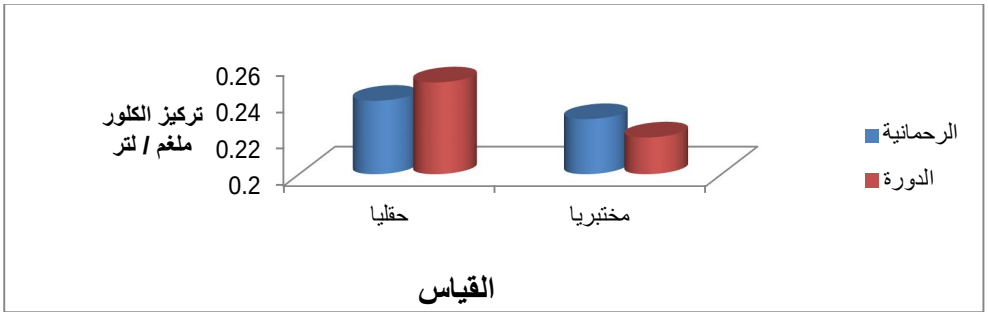
- اشارت النتائج الى ان جميع التراكيز تقع ضمن الحدود المسموح بها دوليا WHO ,1999[10] و APHA و(المواصفة العراقية، 417 لمياه الشرب لسنة 1989)[11] عدا فترات الضخ المسائي والتي سجلت 0.3-2 ملغم / لتر .كما اوضحت الدراسة ان نسبه الكلور الحر ترتفع في فتره الدفق الاول للمياه وتقل مع استمرار الضخ الى المنازل وقد اتفق ذلك مع [12]. وان تذبذب التراكيز في الكلور المتبقي يعود الى ان مشغلي المحطات يضخون بطرق تقليدية وبتقديرات شخصية وباوقات مزاجية .

التوصيات

1. يراعى الاستخدام الامثل في عمليه اضافه الكلور من حيث الأجهزة والنسب.
2. اجراء مراقبه مستمرة وقياسات لتراكيز الكلور في عموم المناطق.
3. متابعه فنيه لأنابيب اسالات الماء وتحديد مناطق التآكل والتلف.
4. تحسين عمليه الضخ البطيء وتثبيت ابعد النقاط ضمانا لوصول تراكيز مناسب لتلك المناطق.
5. ان تكون عمليه الإضافة متعاقبة ضمانا لاستمرار عمليه التعقيم.
6. يفضل ان تكون عمليه التعقيم في المراحل النهائية للمعالجة بعد التأكد من التخلص او ازالة كل المواد العضوية وحتى العالقة.

جدول (2) مقارنة تراكيز الكلور في محطات الدورة والرحمانية لشهر اب حقليا ومختبريا لعام 2009.

المحطة	تركيز الكلور حقليا ppm	تركيز الكلور مختبريا ppm
الرحمانية	0.24	0.23
الدورة	0.25	0.22



شكل (3) . مقارنة بين القياسات الحقلية والمختبرية لمحطات الرحمانية والدورة لعام 2009

جدول (3) مقارنة تراكيز الكلور في محطات الدورة والرحمانية لشهر اب حقليا ومختبريا لعام 2009

المحطة	تركيز الكلور حقليا خارج اوقات الدوامppm
الرحمانية	0.01
الدورة	0.0

المصادر

1 ..قاسم امجد 2006 . محاذير استخدام الكلور في تعقيم المياه مقالة منشورة وزارة الري الامارتية .

2. Towrt W., 1960. Water supply sewage. tourth edition ,Mc atdrGraw _ Hill Kogakus

3 . المطري. احمد شفيق 2004. تطهير المياه بالكلور. مركز الامارات وزارة الزراعة الامارتية .تقرير منشور

.4Richard A.; Alexander B. R.; Wolman M. C,. 1987. Analysis and interpretation at water quality paper 0.2307.0,25

5.MacFeters ,G.A. 1990.Dringing water Microbiology .Progress and Recent Development .Springer, New York.

6. Smethurst,G.2007.Basic water tremtment for Application World .2nd Ed.thomas-Telfored ,Londoon

7 . عبادي وحسن ,سعاد عبد ,محمد سلمان. 1990 الهندسة البيئية .فحوصات المياه وزارة التعليم العالي .جامعة الموصل

8.المهداوي 1996 . الصناعة .وزارة البيئة , الصفحة الاولى ص 138-133

9.السعدي .حسين السعدي .نجم قمر الدين .ليث عبد الجليل 1986 .علم البيئة المائية جامعة البصرة .

10. World Health Organization (WHO), 1999; international Standard for drinking water 9th ed, Geneva.

11. APHA ,1999 ,standard Methods for the examination of water and wast water .

12. المواصفة العراقية 417 لسنه 1989 الخاصة بمياه الشرب.

13. Al-Qaisi,R.K.J;2005.Residual chlorine concentration in Baghdad water supplies MS.c thesis Building and constriction, university of technology.

.

VARIATION OF CHLORINE CONCENTRATION AT ALMOST AL-KARKH REGION

KAMAL .B.NADA YASMIEN HASSEN DR.ABD AL-HAMEED ABD
E.mail: dean_coll.science@uoanbar.edu.iq

ABSTRACT

The aim of search considered to study of the variation of chlorite when it use in water planet in all region of AL-KARKH. chosen 7 stations, Al-Rahmania, Karada, Al-Mansour, Al-Baiaa, Al-jehad, Saidia and Al-Dora. The sampling collected is two period, April and August 2009. The results show that increased the chlorine concentration in AL Rahmania , Dora compared to others for two periods as a result to near home supply region. the result showed that chorine concentration decreased in the month of August compared with month of April , because of high Temperature , and long in sun shine. Other experiment used to measure the Residual chlorine after 2 hours in Al-Rahinania and Dora station the result showed that the chlorine con. is decrees 25% than Field measurement the cause related to chlorine vapor.