قياس كفاءة تعقيم مياه الشرب والعوامل المؤثرة لاحدى مناطق بغداد[+]

DETERMINATION THE EFFICENCY OF DRINKING WATER STERLIZATION AND THE FACTRES EFFECT ON OF THE EAREA OF BAGHDAD

بشرى خالد حسن [*] شذى عبد الرزاق[*] امال رشيد فرحان[*]

المستخلص :

اجريت قياسات مختبرية يومية لنماذج من مياه الشرب في منطقة الدورة والاحياء المحيطة بها خلال عام 1993 .تضمن البحث قياسات فيزيائية وكميائية وبكتريولوجية لماء الشرب .وتشير النتائج الى ان الماء صالح للشرب وفق المواصفات الدولية وان نسبة الكلور الحر والمتبقي كانت فعالة في تعقيم المياه ولايوجد تاثير يذكر لبعض العوامل الموثرة على فعالية الكلور واثبتت النتائج ايضاً عدم وجود تلوث بيولوجي يذكر في تلك المنطقة ولنفس الفترة الزمنية .

Abstract:

The research was done at Dowrah city and its sourandings .we used daily samples of drinking water during 1993 The research covered physical,chemical and biological measurement .

The results show the quality of drinking water was good and satifactory.The amount of free residual chlorine was active in chlorinetion and there was no effect of any factor on chlorination and there was no biological contamination at that time .

المقدمة:

تعرف المياه بانها شريان الحياة الدائم .وقد قال تعالى (وجعلنا من الماء كل شئ حي)مما يدل على اهمية الماء. فلا توجد حياة لاي كائن حي بغير الماء وكما ان الماء لازم للحياة فقد يكون سببا في القضاء عليها. فقد اثبتت الاحصائيات ان استعمال الماء الملوث بجراثيم الامراض قد اودى بحياة عدد يزيد على ما فقده العالم من ارواح في جميع الحروب.وقد كان لتقدم طرق تنقيه الماء وتعقيمه اثر في انخفاض نسبة الوفيات الناجمة عن شرب الماء الملوث .وقد استخدمت في تعقيم المياه وسائل شتى اقدمها غلي الماء ويعتبر الكلور من اسهل المواد المستخدمة في التعقيم على ان تكون نسبة الكلور الحر المتخلف في الماء بعد التعقيم وبعد نصف ساعة من الاضافة لاتقل عن (0.5) جزء بالمليون ويمكن زيادة هذا المقدار حتى (1.5)جزء في المليون في زمن الاوبئة (2.1).

[+] تاريخ استلام البحث : ١٩٩٧/١/٢٤ ، تاريخ قبول النشر : ١٩٩٧/٧/٢٤
[*] المعهد التقني المنصور
[*] المعهد التقني المنصور
[*] المعهد التقني المنصور

ويجب ان تتصف مياه الشرب بكونها خالية من الكائنات الحية والمواد الكمياوية الضارة وان تكون مستساغة عديمه اللون والطعم والرائحة ولاتحتوي على اية عكارة [3,2,1] ولغرض ايجاد النوعية والجودة لماء الشرب والعوامل الموثره على كفاءة التعقيم بان من الضروري قياس ما يلي :

1-نسبة الكلور الحر المتبقي في مياه الشرب .

2-العوامل الموثرة على كفاءة تعقيم مياه الشرب وهي درجه الحرارة الاس الهدروجيني ؛العكورة العناصر الكمياوية والاملاح .

3-الكشف عن نوع التلوث البكتيري في ماء الشرب وكميته وتحديد مصدره وقد تم اختيار مدينة الدورة والاحياء السكنية المحيطة بها لتحقيق ذالك.

المواد وطرق العمل :

تضمن البحث جمع نماذج ماء الشرب يوميا من منطقه الدورة التي تقع جنوب بغداد تقريبا و13حي سكني محيط بها واستخدم في جمع النماذج اوعية زجاجية حجمها 200مل لها سدادات محكمة ومعقمة بدرجة كافية واتبع في تعقيم الزجاجات وجمع النماذج الطريقة الواردة في دلائل جودة مياه الشرب لمنظمة الصحة العالمية (1988).

وشملت القياسات الفيزيائية وقيست درجة الحرارة للماء بواسطة المحرار الاعتيادي وقياس درجة العكورة الماء بواسطة جهازTurbidometer .

واجري فحص بكتريولوجي بطريقة الانابيب المتعدده والزرع البكتريولوجي عند درجة 37م ولمدة 48ساعة للتحري عن وجود القولونيات الغائطية في الماء وحسب ما ورد في دلائل جودة مياه الشرب لمنظمة الصحة العالمية 1988 [1] .

وتم تحليل النماذج كميائيا حسب الطرق القياسية [4]وشمل تقدير ما يلي :

أ- الكلورين الحر المتبقي في النماذج بطريقة Orthotolidine واستخدام جهاز Livibond comparater

ب- العسرة الكلية بطريقة المعايرة مع محاليل قياسية .

ت- الاس الهدروجين (PH) نوع Tacussel.

ث- المواد الصلبة الذائبة الكلية بالطريقة الكمية .

ج- ايونات الحديد والفلورايد بطريقة التحليل اللوني وباستخدام جهاز (Spectronic 20)

النتائج والمناقشة:

اولا-القياسات الفزيائية

1-درجة الحرارة : ان حامض الهيبوكلوروز هو الحامض الفعال في عملية تعقيم الماء وفعاليتة تزداد بدرجات الحرارة ووجد بان عملية التعقيم تزداد برتفاع درجة الحرارة إذ توثر على ايشريكا القولون وتزاد فعالية التعقيم بمقدار خمس مرات عندما تكون درجة الحرارة بين (20-25) عنه عند درجة (2-5)م [3]ووجد (Chambr1974) ان التعقيم يكون غير معنوي عن الاس الهدروجيني (8.5) ولكن بزيادة درجة الحرارة (4-22)م يزداد التعقيم بمقدار 4 الى 8 مرات [6] غير ان ارتفاع درجة الحرارة ماء الشرب له تاثير سلبي لانه يودي الى تاكل الانابيب الحديد الناقلة له عند درجة 10م او اكثر وعندما يحتوي الماء على هيدرو كسيد الصوديوم الذي يزيد من تاكل المعادن [7] وعند مقارنه ما تقدم مع نتائج جدول رقم (1)الذي يبين معدل التغيرات الحاصلة في درجة حرارة الماء حسب اشهر السنة حيث سجل الحد الادني لدرجة حرارة ماء الشرب في شهر كانون الثاني وبلغت (9.6) والحد الاعلى (28.9)م

سجلت في شهر اب ولوحظ ان هناك تفاوتاً في الدرجات الحرارية حسب اشهر السنة وهذا يعود الى تاثير المناخ على درجة حرارة الماء كما ويشير جدول رقم (2) الى المعدل السنوي للتغير في درجات الحرارة حسب الاحياء السكنية إذ بلغ الحد الادني (11.2)م في حي الجزيره والحد الاعلى (13.6)م في حي زبيدة ويعود التفاوت الحراري الى تعرض اجزاء من الشبكه الناقله للمياه الى حرارة الشمس المباشرة بينما القسم الاخر مدفون في باطن الارض ويستنتج من مما تقدم ان المدى الحراري لماء الشرب يقع بين (9.6-28.9)م وهي الدرجات الحرارية التي تكون فيها عمليات التعقيم فعالة .

2-**العكورة** :تعزى عكورة الماء الى احتوائه على دقائق الطين والمواد العضويه واللاعضوية الدقيقة والعوالق النياتية والحيوانية والاحياء المجهرية [5,8] وقد وجد لعكوره الماء تاثير معنوي على الاحياء المجهرية في ماء الشرب وتقلل من فعالية الكلور في قتل الاحياء المجهرية كما وان المستويات المرتفعة تحمي الكائنات المجهرية من تاثيرات التعقيم وتشجع نمو الجراثيم وتسبب طلب ملحوظا للكلور لذا يتحتم ان يكون مستوى العكورة اقل من وحدة واحدة من وحدات الكلور وان لايزيد عن (5)وحدات [11,10,6] وعند المقارنة مع النتائج المستحصلة من جدول رقم (1) بلغ الحد الدنى في شهر اذار (NTU 0.6) والحد الاقصى (NTU 1.7) في شهرتشرين الثاني لذا فان العكورة تزداد في فصل الشتاء بسب الامطار وفي بعض اشهر الصيف. اما بالنسبة للمعدل السنوي للعكورة حسب المناطق السكنية فقد بين الجدول رقم (2) الحد الادنى(NTU .0.5) في حي الجزيرة والحد الاعلى(NTU1.5) في حي زبيدة وذي قار وهي ضمن الحدود المسموح بها دوليا ولا توثر على فعالية التعقيم .

ثانيا:القياسات الكمياوية

1-**الاس الهيدروجيني (PH)** :تنحصر الحدود المسموح بها للاس الهيدروجيني لماء الشرب بين (6.5-8.5)وتكون عملية التعقيم غير فعالة عندما يزداد (PH) إذ يعزى التاثري الفعلي في التعقيم لحامض الهيبوكلوروز ويوجد هذا الحامض في الاس الهيدروجيني (7)اوقل منه قليلا وكلما زادت قاعدية الماء فا الحجم الاكبر يكون لايون الهيبوكلورات [5] كما ان التاثير الفعلي هو وجود الحامض وليس لايون الهيبوكلورات لان الحامض يقوم بقتل الجراثيم بصور اكبر بسبب صغر وزنه الجزيئي ولكونه لا يحمل شحنة كهربائية وان ايون الهيبوكلورات معقم ضعيف لا يستطيع الانتشار عبر جدار الخلية وكلما زاد الاس الهيدروجيني عن (9)يزداد وجود ايون الهيبو كلورات بنسبة 97.1% وذلك يعني عدم وجود ايه قيمة تعقيمية تذكر في المحيط القاعدي[1,7]ولكن في حالة زيادة درجة الحرارة وزيادة الاس الهيدروجيني لتحليل يعطي تعقيم اقل [12,3,2] ويبين الجدول رقم (3)معدل التغير في الاس الهيدروجيني حسب اشهر السنة وكان الحد الادنى (7.4)في شهر تموز والحد الاعلى (7.8)في شهري كانون الاول واب يستنتج ان الاس الهيدروجيني لماء الشرب متعادل يميل للقاعدية بدرجة طفيفة وان التعقيم ضمن هذه الحدود فعال كما ويبين الجدول رقم 4 المعدل السنوي لقيم الاس الهيدروجيني للمناطق السكنية حيث بلغ الحد الادني (7.2)في حي الجزيره والحد الاعلى(7.8)في حي الخورنق وذي قاروتعتبر هذه الحدود مقبولة وتعطي تعقيم جيد.

2-**الكلورين الحر والتبقي:** يمكن الحصول بواسطة الكلورة على ماء خال من الفايروسات والجراثيم من مصادر مياه ملوثة بالبراز عندما يكون تركيز الكلور الحر والمتبقي (0.5)ملغم /لتر على الاقل بعد ادنى حد من الاختلاط بالكلور مدته 30دقيقة على ان يكون الاس الهيدروجيني اقل من (8)ودرجة الكدرة كدرة واحدة ان كشف الكلور في نطاق هذا التركيز يعتبر دليلا على انعدام التلوث [11,3] وعند مقارنة الجدولين (4,3)يتضح ان معد مقدار الكلورين

المتحد والمتبقي في ماء الشرب لكافة المناطق والموزعة حسب اشهر السنة بين (1,7-0.94)ملغم /لتر .اما بالنسبة للمناطق السكنية المدروسة فقد بلغ المعدل السنوي لها بين (2-0.5)ملغم/لتر وقد لوحظ ان نسبتة عالية في المناطق القريبة من مركز الضخ ويقل للمناطق الابعد.وتشير النتائج الى ان نسبة الكلورين الحر والمتبقي هي فعالة في تعقيم المياه وقتل الجراثيم والكائنات المجهرية الاخرى .

3-المواد الصلبة الذائبة الكلية Total dissolve solid

يعزى وجود المواد الصلبة الذائبة في الماءالى وجود الاملاح اللاعضوية والعضوية وتوثر الكميات العالية منها على طعم الماء وعسرته وتزيد من تاكل الانابيب الناقلة له [13, 3] بينما اذا وجدت بكميات قليلة في الماء تعطي طعم غير مقبول ويعتبر التركيز المسموح به بين (300-600)ملغم /لتر جيد ومقبول لماء الشرب وعند المقارنة مع نتائج جدول (3,4) لتركيز المواد الصلبة موزعة حسب اشهر السنة مع الحدود المسموح بها إذ بلغ الحد الادني 505.8ملغم/لتر في شهر كانون الاول والحد الاعلى 662.5ملغم/لتر في شهر مايس .اما المعدل السنوي للمناطق المدروسة فقد بلغ الحد الادنى 550ملغم/لتر في حي الجزيرة والحد الاعلى 640ملغم /لتر في حي الخورنق لبعدها من محطة الضخ او الى وجود مخسفات في شبكة الانابيب الناقلة او الى تاكل وترسب الاملاح في الماء وتعتبر نسبتها مقبولة نوع ما في ماء الشرب .

4-العسرة الكلية: تتسبب العسرة من ذوبان العناصر اللاعضوية المتعددة التكافو في الماء والموجودة في التربة والصخور او نتيجة لجرف المكونات الجيولوجية لتربة بواسطة المياه اضافة الى المخلفات الصناعية وقد اختلفت الحدود المسموح **بها للماء** العسر حسب الدول والموتمرات ولكن الجميع يتفقون على ان العسرة العالية تقع ضمن (300-500)ملغم /لتر[3,10]وعند مقارنتها مع نتائج الجدولين (3,5)يتضح ان الحد الادنى للعسرة الكلية 306.9ملغم/لتر في شهر كانون الثاني والحد الاعلى 420.4ملغم/ليتر في شهر اب وتقعان ضمن الحدود القصوى المسموحه بالنسبة للماء العسر .اما المعدل السنوي للعسرة الكلية للاحياء السكنية إذ بلغ الحد الادني 388ملغم/لتر في حي الجزيرة والحد الاقصى 412ملغم/لتر في حي الجهاد وهما ايضا ضمن الحدود القصوى المسموحة للماء العسر وهو ناجم عن جرف الماء للمكونات الجيولوجية وذوبان املاح التربة اضافة الى المخلفات الصناعية وعمليات غسل وبزل التربة .

5-**الفلور:**تعتبر الفلوريدات عنصراً اساسياً في مياه الشرب لانها تمنع تسوس اسنان الاطفال واذا قل تركيزها عن 0.5ملغم/لتر تزيد من احتماليه التسوس لذا تقوم بعض الدول بفلوره مياه الشرب [3].ويشير الجدول رقم (3) الى معدل الحد الادنى لتركيز الفلور 0.075ملغم/لتر في شهر نيسان والحد الاعلى 0.25ملغم /لتر في شهر تشرين الثاني .اما بالنسبه لمعدل التركيز السنوي للفلور للمناطق المدروسه فيشير الجدول (4)الى ان الحد الادنى 0.07ملغم/لتر في حي الجهاد وهي اقل من الحدود المسموح بها دوليا لذا يوصى بفلوره الماء.

6-**الحديد:**يوجد الحديد في مياه الشرب وهو عنصر ملائم لنمو بعض انواع البكتريا كما يؤثر على طعم ولون الماء اذا وجد بتركيز عال [3,1,10] ويبلغ الحد الاعلى المقبول للحديد في ماء الشرب 0.1 ملغم/لتر والحد الاقصى المسموح به واحد ملغم /لتر ويشير الجدول رقم (3) الى معد الحد الادنى لتركيز الحديد في ماء الشرب حيث بلغ 0.01ملغم/لتر في شهر اب والحد الاعلى 0.2ملغم/لتر في شهري اذار وايلول اما بالنسبة لمعدل التركيز السنوي للحديد للمناطق المدروسة فيشير الجدول (4) الى ان الحد الادني0.01ملغم /لتر في منطقتي الوركاء والجزيرة والحد

الاعلى 0.1ملغم/لتر في مناطق ذي قار والمعرفة والجهاد .يتضح مما تقدم ان نسبة الحديد في ماء الشرب هي ضمن الحدود المسموح بها دوليا ولاتوثر على كفاءة الكلور في التعقيم ولا تختزله.

ثالثا:القياسات البكتريولوجية :

تعتبر مياه المجاري والمواد البرازية والمخلفات الحيوانية من اخطر المصادر الملوثة لمياه الشرب وتعتبر ايشريكيا القولون ومجموعه الميكروبات القولونية من اكثر الدلائل استخداما للكشف عن تلوث المياه. وتودي الكلورة الفعالة الى التخلص التام من ميكروبات القولون [3,14,8] ويشير الجدول(5) لعدد المستعمرات البكترية في واحد مل من ماء الشرب هو 2 في شهر اب والحد الاعلى 5 في شهر تشرين الاول اما بالنسبة لعدد البكتريا القولونية وايشريكيا القولون فلم تسجل أية قيمة لها في كل اشهر السنة ويبين الجدول 6 المعدل السنوي لعدد المستعمرات البكترية في واحد مل من ماء الشرب للمناطق السكنية فبلغ الحد الادنى 2 في احياء التاميم والجزيرة والبويب وذي قار والحد الاعلى هو 4 في حي زبيدة واجنادين .اما بالنسبة لايشريكيا القولون والقولونيات الغائطية فلم تسجل أية قيمه لهم في كافة الاحياء السكنيه .وبما ان عدد القولونيات الغائطية وايشريكيا القولون تساوي صفر في 100مل وعدد المستعمرات البكترية اقل من 50مستعمرة في واحد مل [1,10] لذا فلا يوجد هناك ضرورة لدراسة الانواع الاخرى من البكتريا.

يستنتج مما تقدم ان ماء الشرب لمنطقة الدورة والاحياء المحيطة بها لعام 1993 كان صالح للشرب وضمن المواصفات الدولية وخال من أي تلوث يذكر لان نسبة الكلورين الحر والمتبقي كانت اعلى من 0.5ملغم /لتر وهذه النسبة كافية لقتل أي تلوث بايولوجي مهما كان نوعه اضافة الى العوامل الموثرة على فعالية الكلورين في التعقيم مثل درجة الحرارة والاس الهيدروجين والعكورة والمواد الصلبة الذائبة والعسرة الكلية والحديد كانت تقريبا ضمن الحدود المسموح بها دوليا او اقل وليس لها تاثير على فاعلية تعقيم مياه الشرب .

<u>التوصيات:</u>

1- يجب ان لا يحتوي ماء الشرب على ميكروبات ذات اصل برازي .

2-ضرورة وجود وسيلة لكلورة المياه في شبكة التوزيع كاالجراء احتياطي في حالات التلوث المفاجى .

3-ضرورة المحافظة على ضغط عال في جميع انحاء الشبكة لمنع الملوثات من دخول الشبكة من خلال الارتداد السيفوني .

4-تبادل نتائج البحوث العلمية والخبرات الفنية في مجال مكافحة التلوث المائي .

5-توفير الكادر المتخصص لاجراء المسوحات الدورية والفحوصات اللازمة لماء الشرب .

6-عدم اطلاق فضلات المعامل الى مياه الانهر الابعد معالجتها والتاكد من سلامتها .

7-توعية الافراد المستهلكين لماء الشرب بمضار تلوث الماء والوسائل الناجمة لدرء اخطاره.

8-ضرورة فلورة ماء الشرب وضبط الكميات المضافه منه بدقة حتى لاتزيد عن الحد المسموح به لتلافي تسوس اسنان الاطفال .

جدول رقم 1:

يبين معد التغيرات الفيزيائية لماء الشرب موزعة حسب الاشهر لسنة 1993 لمنطقه الدورة وما يحيط بها من احياء سكنية

الشهر	درجة الحرارة (م)	العكورة (NTU)
كانون الثاني	1.1	1.5
شباط	10.5	1.6
اذار	17.1	0.6
نيسان	22	0.7
مايس	25.1	1.3
حزيران	26.4	1.4
تموز	26.7	1.3
اب	28.9	1.2
ايلول	26.2	0.6
تشرين اول	24.8	0.8
تشرين ثاني	21.4	1.7
كانون الاول	15.7	1.5

جدول رقم2:يبين العد السنوي لتغيرات الفيزيائية لماء الشرب موزعة حسب المناطق لعام ١٩٩٣

الحي السكني	درجة الحرارة (م)	العكورة (NTU)
حي التاميم	11.1	0.7
حي الوركاء	12.1	1.2
حي الجزيره	11.2	0.5
حي البويب	13.1	0.6
حي الحضر	12.8	0.7
حي الجزائر	12.5	0.8
حي الدوره	11.9	1
حي الخورنق	13.5	1.3
حي ذي قار	12.8	1.5
حي المعرفه	13.3	1.1
حي ١٤ رمضان	12.8	1.1
حي زبيده	13.6	1.5
حي الجهاد	13	1.3
حي اجنادين	12.7	1.2

جدول رقم (3):

يبين معدل التغير في الصفات الكمياوية لماء الشرب موزعة حسب الاشهر لسنة 1993 ولكافة الاحياء السكنية التي تقع ضمن الدراسة

الشهر		الكلورين المتبقي ملغم/لتر	المواد الصلبة الذائبة ملغم/لتر	الحديد ملغم/لتر	الفلور ملغم/لتر	العسرة الكلية ملغم/لتر
كانون الثاني	7.6	1.54	553.7	0.1	0.175	306.9
شباط	7.5	1.7	638.1	0.1	0.11	380.2
اذار	7.7	1.3	652.3	0.2	0.175	390.1
نيسان	7.7	1.43	629.7	0.04	0.075	381.2
مايس	7.65	1.45	662.5	0.03	0.19	395.4
حزيران	7.5	1.4	656.5	0.02	0.95	398.3
تموز	7.4	1.26	638.0	0.03	0.115	400.2
اب	7.8	1.11	634.2	0.01	0.175	420.4
ايلول	7.7	0.96	659.5	0.2	0.2	402.1
تشرين الاول	7.6	0.94	657.1	0.04	0.23	350.1
تشرين الثاني	7.7	1.22	6.9	0.03	0.25	320.6
كانون الاول	7.8	1.32	505.8	0.02	0.23	310.3

جدول رقم 4:

يبين المعدل السنوي للتغيرات في الصفات الكمياوية لماء الشرب لسنة 1993 موزعة حسب المناطق المدروسة

المناطق		الكلورين المتبقي ملغم/لتر	المواد الصلبة الذائبة ملغم/لتر	الحديد ملغم/لتر	الفلور ملغم/لتر	العسرة الكلية ملي مكافى /لتر
حي التاميم	7.5	0.78	0.490	0.04	0.25	368
حي الوركاء	7.6	1.5	585	0.01	0.15	380
حي الجزيره	7.2	2	550	0.01	0.12	288
حي البويب	7.4	1.25	590	0.03	0.1	322
حي الحضر	7.7	0.8	600	0.08	0.07	453
حي الجزائر	7.6	1.1	611	0.05	0.08	392
حي الدوره	7.5	1.3	588	0.04	0.2	430
حي الخورنق	7.8	1.2	640	0.09	0.18	394
حي ذي قار	7.8	1.25	605	0.1	0.18	400
حي المعرفه	7.7	0.75	620	0.1	0.12	410
حي ١٤ رمضان	7.7	0.75	590	0.09	0.07	407
حي زبيده	7.6	0.7	625	0.08	0.2	405
حي الجهاد	7.7	0.5	630	0.1	0.28	412
حي اجنادين	7.6	0.9	612	0.08	0.15	399

جدول رقم 5:

يبين المعدل السنوي بقيم نتائج الفحص البكتريولوجي لماء الشرب موزعة حسب المناطق السكنية المدروسة

الحي السكني	عدد المستعمرات البكتيرية لكل1مل من النموذج
حي التاميم	2
حي الوركاء	3.2
حي الجزيرة	2
حي البويب	2
حي الخضر	3.5
حي الجزائر	3
حي الدورة	2.5
حي الخورنق	3.5
حي ذي قار	3
حي المعرفة	2
حي ١٤ رمضان	2.5
حي زبيدة	4
حي الجهاد	3.7
حي اجنادين	4

جدول رقم 6:

يبين متوسط نتائج الفحص البكتر يولجي لماء الشرب موزع حسب الاشهر لسنة 1993 ولكافة المناطق المدروسة

الشهر	عدد المستعمرات البكتيرية /10مل
كانون الثاني	3
شباط	2.8
اذار	4.5
نيسان	4
مايس	5
حزيران	2
تموز	4
اب	2
ايلول	4
تشرين الاول	5
تشرين الثاني	4
كانون الاول	3.5

References

1.W.H.O , Buld lines for drinking water quality Vol:2 , 1984.

2.Mullen. ED and Rtter .JA. Patabl water corrosion control.j.of the Am.water work .Associ. 66:473, 1974.

3.Ames.M and Smith .W .The quality control of drinking water and waste water .j. of bact 47:445 , 1964.

4.APHA AWWA .WPCF ,Standrd methods for the examination of water and waste water 15 edition , 1980.

5. Qusbec Minis try of supply and servicese , Guid lines for canadtion drinking water quality (SUPPORTINGS documentation), 1980.

6. Chamber. CW , An over view of the problem of dosin fection symposium on waste water treatment in the cold climates Saskatoon Canada university of saakatche wnmp (423), 1974.

7.National.DC .Academy of science , National research counoil of drinking water and health Washington ., 1977.

8.نظمه الصحه العالميه، معايير الدوليه لمياه الشرب الطبعه الثالثه . ١٩٨١.

8.Symons .GM and HOFF.,Masimum turbidity level presented at 3rd water quality technology conference Acianta Washington .DC.Am.water work Association ,1975.

9.Snoeyink .VL . and Markus .chlorine treatment affluents water sewage work 2:35-39 , 1974.

١٠-الدكتور يحيا حسن جوده .المراقبه الغذائيه والشوون الصحيه في التصنيع الغذائي 242-283.

١١-منظمه الصحه العالميه. دلائل جودة مياه الشرب الجزء الثالث مراقبه جوده امدادات مياه الشرب في المجتمعات الصغيره١٩٨٨.

12.Warren .VG and hammer .MJ.water supply and pollution control:4th edition P216,1985.

13.SZumski DS and BARTON .DA ,Evaluuation of (E.P.A) unionized .Ammonia toxicity .J.water poll .control.Fed 54:281-291 .,1992.

14.Bitton G and Etl , effect of several clay mineral and humic acid on the surviat of kalabsiclla organs exposed to ultra violet radition Appied Microbiology 23:870 ,1972.