مقارنة لكفاءة التصفيه لمياه الشرب بين محطتين في مدينة الموصل♦

عفاف خليل عبد الله وعمار غانم امين

قسم علوم الحياة/كلية العلوم/جامعة الموصل

ABSTRACT

The present study was aimed to compare between tow plants of Mosul station .one is locate in the north of the city center which called AL_koba plant station before the Tigris river passing mosul city at the right bank of the river , which supply the west part of the city by drink water .The second plant station which called AL_dandan section in the center of mosul city ,at the left bank of Tigris river which supply some of the east part like AL_mansour .

The samples were collected during the period between April 2001 and August 2001 from four location as follows:near water resorce at river bank ,prespitation zone ,coloration zone and supply of water zone Then we do the chemical,physical and biological testes in order to study its suitable for drinking purposes .we saw after study that Alkoba plant more effective in the removal of the turbidity and oranig matter than the dandan plant.

الخلاصة

تضمنت الدراسة مقارنة بين محطتي تصفية لمياه الشرب تقعان في محافظة نينوى- مركز مدينة الموصل الأولى محطة تصفية القبه قبل دخول النهر الى حدود بلدية المدينة على يسار نهر دجله وتزود هذه المحطة معظم مناطق الساحل الأيسر.والثانية محطة تصفية ماء الدندان تقع على الضفة اليمنى من نهر دجلة في مركز المدينة وتزود منطقة المنصور وأطرافها. كانت تجمع العينات منذ شهر نيسان 2001 إلى آب 2001 من أربعة مواقع في كل محطة وهي ضفة النهر عند المأخذ وأحواض الترسيب وأحواض الكلورة وأحواض الدفع بعد الكلورة وأجريت عليها بعض الفحوصات الكيميائية والفيزيائية والبايولوجية لغرض معرفة مدى صلاحيتها للاستهلاك البشري.ولوحظ نتيجة الدراسه ان محطة الكبه اكثر كفاءه في ازالة العكورة والمواد العضوية من محطة الدندان .

المقدمة

تعتبر محطات التصفية المعالجة الرئيسية لمياه نهر دجلة في مدينة الموصل وتعتمد بصورة رئيسية على الكلورة بعد الترشيح والترسيب حيث تعد الكلورة المرحلة الأخيرة لمعالجة المياه قبل توزيعها على المستهلكين.

♦ البحث ملقى في المؤتمر الأول لعلوم الحياة في كلية التربية جامعة الموصل للفترة 4 – 5 أيلول 2007

يعد الكلورين بصفة خاصة ذو فعالية عاليه ضد الكائنات الدقيقه، وتجري في محطات التصفية قياسات بايولوجية وكيميائية وفيزياوية قبل وصولها إلى المنازل(9).

أن الغرض من الدراسة مقارنه بين محطتين من محطات التصفية في مدينة الموصل التي تعد من المدن الكبيرة في شمال العراق حيث يبلغ عدد سكان المحافظة حوالي 2.5 مليون نسمه مصدر حسب احصائية 2004 ، وذلك لمعرفة مدى صلاحية هذه المياه للشرب وللاستعمالات الأخرى ويعد نهر دجله المصدر الرئيسي للمياه في المدينة بعد مروره على بحيرة سد الموصل ، وتوجد العديد من محطات التصفية على يمين ويسار نهر دجله في داخل الموصل.

لقد أجريت العديد من البحوث على نهر دجله في مدينة الموصل بعضها يتعلق بتلوث المياه وتأثير فضلات المصانع والمعامل والمستشفيات على نوعيتها كما في دراسة (1) و(4) وغيرها.

كما أجريت دراسات على محطات المعالجة التي أقيمت على مياه فضلات بعض المستشفيات التي ترمي فضلات مياهها على نهر دجلة مثل محطة معالجة مياه مستشفى السلام العام ومحطة معالجة مياه مجمع المستشفيات الطبي ومحطة معالجة مياه مستشفى الخنساء للولادة (2).

طرائق العمل

تم جمع العينات من محطة القبة وتقع هذه المحطة على الجانب الأيسر من نهر دجلة شمال مدينة الموصل قرب الرشيدية أي قبل دخول النهر إلى مركز المدينة وتزود هذه المحطة منطقة المثنى والزهور و الوحدة والكرامة وبعض مناطق الدركزلية ومنطقة تلكيف وتقع المحطة الثانية في الدندان على الجانب الأيمن من نهر دجلة في مركز المدينة وتزود هذه المحطة منطقة المنصور وأطرافها بالماء، كان القياس يجرى ثلاث مرات شهريا منذ شهر نيسان 2001 إلى آب 2001 أخذت العينات من أربعة مواقع في كل محطة وهي أحواض جمع ماء النهر وأحواض الترسيب وأحواض الكلورة وأحواض الدفع بعد الكلورة.

أجريت بعض الفحوصات الكيميائية والفيزيائية والبايولوجية على مراحل تصفية الماء وتشمل هذه القياسات.

1. درجة الحرارة وكانت تقاس بواسطة المحرار الزئبقي وأجري القياس في المحطة على عينات جمع الماء بعد الكلورة مباشرة.
2. العكورة كانت القياسات تجرى في المحطة بواسطة جهاز خاص للغرض وكانت تجرى على أحواض جمع الماء قبل التصفية وأحواض الترسيب وأحواض الدفع بعد الكلورة.

3. التوصيل الكهربائي تم القياس بواسطة جهاز Electrical conductivity meter مقاسا بالمايكروسيمنز/سم بعد تصحيح درجة الحرارة ولعينات أحواض الدفع بعد الكلورة وقد تم القياس في المختبر.
4. قيمة pH تم قياسها في المختبر وعلى عينات مياه أحواض الدفع بعد الكلورة بواسطة جهاز pH meter.
5. قياس الكلورين المتبقي تم القياس في الموقع بالمقياس الضوئي بطريقة اورثوتولودين لأحواض الدفع بعد الكلوره.
6. قياس DO أخذت العينات في قناني خاصة وأضيفت إليها مواد التثبيت في الموقع وأكمل الفحص في المختبر وتم قياس ألDO لعينات أحواض جمع الماء من النهر وأحواض الدفع حسب طريقة(8).
7. قياس BOD5 أخذت العينات في قناني خاصة وأضيفت إليها مواد التثبيت في الموقع واكمل الفحص في المختبر وتم قياس أل BOD5 لعينات أحواض جمع الماء من النهر وأحواض الدفع. حسب طريقة(8).
8. الهائمات النباتيه اجري القياس في المختبر على عينات أحواض جمع الماء من النهر وأحواض الدفع بعد وضع الماء في المجمدة وبطريقة.(11) .

النتائج والمناقشة

تعتمد درجة حرارة الماء في مدينة الموصل على درجة حرارة الهواء وجغرافية المنطقة حيث تتأثر بأشعة الشمس بالصيف وتأثير المناخ القاري في العراق، كما إن لسد الموصل تأثير على درجة حرارة المياه حيث سبب انخفاض في معدل درجة حرارة نهر دجلة فقد كان في الدراسات التي سبقت إنشاء سد الموصل تتراوح بين 9.5 –29 مْ (3) في حين كان معدل درجة الحرارة بعد إنشاءالسد تتراوح بين 8.5–19 مْ (4) أما في الدراسة الحالية لوحظ كما في الجدول 1 كان اقل معدل درجة الحرارة في اذارونيسان13 مْ وفي آب وتموز أعلى درجة 21مْ ،أما في محطة الدندان فقد كانت اقل درجة حرارة في آذار 14مْ وأعلى درجة حرارة 21مْ خلال فترة الدراسة في مياه الدفع،وربما يعزى ارتفاع درجة الحراره في محطة الدندان الى زيادة الفضلات المطروحة على النهر داخل المدينة وعمليات التحلل الكيميائي والهوائي(17)

إن أعلى قيمة للتوصيل الكهربائي لمياه الدفع كما ظهر في جدول 1 كانت في شهر آذار 529 مايكروسيمنز/سم واقل قيمة 294 مايكروسيمنز/سم في شهر تموز في منطقة القبة أما في منطقة الدندان كانت أعلى قيمة للتوصيل الكهربائي 600 مايكروسيمنز/سم في شهر آذار واقل

قيمة 300 مايكروسيمنز/سم في شهر تموز يلاحظ من الجدول أيضا أن قيمة التوصيل الكهربائي تزداد في اشهر سقوط الامطار ويعزى ذلك الى انجراف التربه الموجوده على ضفاف الانهار الى مجرى النهر في موسم الامطار(7) وتوصل(4)إلى أن أعلى قيمة للتوصيل الكهربائي في نهر دجلة كانت 470 مايكروسيمنز/سم كما اشار(12) الى ان قيم التوصيل الكهربائي لنهر دجلة تزداد اثناء جريانه نحو الجنوب اذ تصل الى 690 مايكرو سيمنز/سم عند محافظة صلاح الدين،ان الاختلافات في قيم التوصيل الكهربائي تعود الى تلوث مياه نهر دجلة بالفضلات المصرفه اليه بعد دخوله مدينة الموصل مما يودي الى ارتفاع كمية الاملاح وبالتالي ينعكس ذلك على قيمة التوصيل الكهربائي للمياه في محطة الدندان لكونها واقعة جنوب مدينة الموصل وهذا يمكن ملاحظته في الجدول 1 اذ يلاحظ ارتفاع قيم التوصيل الكهربائي لموقع الدندان مقارنة بموقع القبة طيلة فترة الدراسه اذ اشار(16) في دراسته لنوعية مياه نهر دجله في مدينة الموصل الى ارتفاع تركيز الاملاح والتوصيل الكهربائي ومعظم الملوثات اثناء جريان النهر بسبب الكم الهائل من الفضلات السائله المصرفة الى النهر والتي تصل الى اكثر من 6598 م٣/ساعه .

جدول 1 : مقارنة بين محطة تصفية القبة والدندان في درجة حرارة والتوصيل الكهربائي على ماء الدفع بعد الكلورة.

الاشهر	درجة الحرارة		التوصيل الكهربائي	
	القبة	الدندان	القبة	الدندان
آذار	13	14	529	600
نيسان	13	15	484	500
أيار	18	17	410	450
حزيران	20	20	336	350
تموز	21	21	294	300
آب	21	21	307	397

درجة الحرارة درجة مئوية التوصيل الكهربائي مايكروسيمنز/سم

ان قيمة الPH كما ظهر في الجدول 2 كانت تتراوح بين 7.8-8 في محطة القبة و 8-8.3 في محطة الدندان ويلاحظ ان قيمة الPH في محطة الدندان اكثر من قيمتها في محطة القبه وهي بصورة عامة ضمن الحدود الطبيعية والتي تتراوح بين 6.5-8.5 (13) وقد يعودهذا الى السعة التنظيميةPuffering capacity للمياه الحاوية على قاعدية البيكاربونات لذلك يتضح من نتائج الدراسة أن محطات التصفية لا تحتاج إلى إضافة كبريتات

الألمنيوم لرفع الحامضية في الماء (14) وفي كلتا المحطتين لأنها تقع ضمن المواصفات العالمية المقبوله لمياه الشرب واشار النعمة 1995 الى ان قيمة pH لمياه الشرب لمدينة الموصل تراوحت بين7.2 -8.4 تعد الحوامض والقواعد من المواد الخطره لكونهاتؤثر على الاس الهدروجيني للماء المتعادل والبالغه 7 (15) .عموما اوضحت العديد من الدراسات على مياه دجله والمجاري التي تصب فيه في مدينة الموصل ان قيم ال PH تراوحت بين الحامضيه والقاعديه اشار الى ذلك كل من(17) و(6) .

قياس كمية الكلورين المتبقي في كلا المحطتين كان لا يقل عن 2.25 ملغم/لتر ولا تزيد عن2.75 ملغم/لتر كما يظهر في الجدول 2 ماعدا في يوم 24-4 كانت كمية الكلورين المتبقي في ماء الدفع 3 ملغم/لترفي محطة الدندان وربما تعزى هذه الزيادة في الكلورين إلى زيادة المواد العضوية أثناء سقوط الامطار ومع ذلك تعتبر هذه الكمية طبيعية وضمن المواصفات العالمية (14) أن بقاء هذه الكمية من الكلورين كافية للحفاض على الماء من الجراثيم الطارئة أثناء مروره في أنابيب وحتى وصوله إلى المنازل .

أن تركيز الأوكسجين المذاب في الماء يعكس لنا كمية المادة العضوية الملوثة الموجودة فيه، أظهرت النتائج في الجدول 3 أن أعلى تركيز للأوكسجين المذاب في حوض ماء النهر في منطقة القبة هو8 ملغم/لتر في شهر حزيران أما اقل تركيز هو 7.2 ملغم/لتر في شهر آذار أما بعد الكلورة كان أعلى تركيز هو 7 ملغم/لتر في شهر حزيران واقل تركيز 6.4 ملغم/لتر في نيسان خلال فترة الدراسة وهذه القيم لا تختلف كثيرا عن محطة الدندان يظهر من النتائج أعلاه أن تركيز الأوكسجين في الماء يزداد مع ارتفاع حرارة الجو وهذه الزيادة لا تزيد عن 1 ملغم/لتر في كل فصل وتعتبر هذه التراكيز ضمن محددات نظام صيانة الأنهار والمياه العمومية من التلوث رقم 25 لسنة 1967 والتعديلات الملحقة به حيث قدرت بأكثر من5 ملغم/لتر، أما كمية BOD5 كانت في أحواض ماء النهر تتراوح بين 3-3.5 ملغم/لتر.كما يلاحظ من الجدول 3 بان تركيز المواد العضويةفي كلا المحطتين ينخفض بنسبة لاباس بها بعد عملية التصفية وإن نسبة ازالة الموادالعضوية في محطة القبة 57% في حين كانت في محطة الدندان 46%.

عدد الهائمات النباتيه في أحواض ماء النهر في منطقة القبة كان 7.5 مليون خلية /لتر في حين كان عددها في منطقة الدندان 9.5 مليون خلية /لتر أما بعد الكلورة فقد ظهر أن النتائج مقاربة لما هو في ماء النهر في كلا الموقعين ولم يظهر تأثير للترسيب والترشيح على عددها وهذا يطابق ما توصل إليه (4) ،كما لوحظ أن الدايتومات هي السائدة في كلا الموقعين وربما يعزى ذلك إلى تحملها للمواد العضوية الموجودة في المياه كما أشار إلى ذلك (10)

جدول 2: مقارنة بين محطة القبة والدندان لقيمة ألPH وكمية الكلورين على ماء الدفع بعد الكلوره.

الأشهر	PH		الكلورين(ملغم/لتر)	
	القبة	الدندان	القبة	الدندان
آذار	7.8	8	2.5	2.75
نيسان	7.9	8	2.5	2.75
أيار	7.9	8.1	2.75	2.5
حزيران	7.9	8	2.5	2.5
تموز	8	8.3	2.5	2.75
آب	7.9	8.1	2.75	2.5

جدول 3 : كمية الأوكسجين المذاب وأل BOD5 في محطتي ألقبة وألدندان

الأشهر	محطة القبة				محطة الدندان			
	الاوكسجين المذاب		BOD5		الأوكسجين المذاب		BOD5	
	ماء النهر	بعد الكلورة	ماء النهر	بعد الكلورة	ماء النهر	بعد الكلورة	ماء النهر	بعد الكلورة
آذار	7.6	6.4	3.2	2	7.2	6.8	3.5	1.5
نيسان	7.8	6.8	3	1	7.5	6.9	3	2
آيار	7.9	6.5	3.3	1.5	7.8	7	3.5	2
حزيران	8	7	3.5	1	8	7.5	3	1.5

أظهرت النتائج في الجدول 4 فروقات واضحة في العكورة في محطة تصفية القبة في بعض الأشهر خاصة في موسم سقوط الأمطار فقد كان أعلى درجة عكورة NTU13.5 في شهر نيسان ولوحظ أن العكورة في 3/23 كانت NTU 70 بسبب سقوط الأمطار في ذلك اليوم أما اقل عكورة كانت في شهر آب NTU 4 في حوض ماء النهر أما درجة العكوره في أحواض الدفع بعد الكلورة وأحواض الترسيب فقد انخفضت حيث كانت اقل عكورة NTU 2 في شهر تموز أما في محطة الدندان في الجدول 4 كانت أعلى عكورة في آذار NTU 12.5 في حوض ماء النهر واقل عكورة NTU 2 في أحواض الدفع.

إن سبب العكورة في دجلة بصورة عامة بسبب وجود العوالق الصلبة، وقد كان إنشاء سد الموصل ذو فائدة في تقليل العكورة في نهر دجلة.حيث وصلت إلى حوالي NTU110 قبل إنشاء السد خلال فصل سقوط الأمطار أشار (4) أن العكورة في نهر دجلة اقل من NTU 20 لمعظم أيام السنة وان سبب العكورة هو وجود silt particles .

إن المحددات الدولية (14) W.H.O لكمية العكورة لا تقل عن NTU 5 ولا تزيد عن NTU 25 وهذا يعني أن العكورة ضمن المواصفات العالمية.

لقد كان هناك فرقا في كفاءة إزالة العكوره بين المحطتين حيث كانت النسبة المئويه لإزالة العكورة في محطة القبة 73% بعد الترسيب و59% بعد الترشيح في حين كانت في محطة الدندان 57.7% و 61.8% على التوالي . ويبدو إن كفاءة الازاله في محطة القبة بعد الترسيب أكثر كفاءة من محطة الدندان وربما يعود ذلك إلى نوعيةالارض المنشأ عليها.

جدول 4 : العكوره في محطتي ألقبه والدندان

الأشهر	محطة تصفية القبة			محطة تصفية الدندان		
	حوض ماء النهر	حوض الترسيب	حوض الترشيح	حوض ماء النهر	حوض الترسيب	حوض الترشيح
آذار	9.3	5.5	2.9	12.5	8.7	3.5
نيسان	13.5	13.3	7.3	13.0	12.0	6.0
آيار	12.8	9.0	5.5	10.0	5.0	4.0
حزيران	6.5	4.5	2.8	6.0	4.0	3.5
تموز	6.3	3.4	2.0	6.5	3.5	3.0
آب	4.0	2.7	2.2	6.0	3.0	2.0

المصادر

1.Abawi S ..M.sc Thesis Coll.of scie. univ.of mosul (1983).

2.AL-Delemi S.M., M.sc thesis Coll.of Engin. univ.of mosul (2002).

3.Al-Layla A.M. Rasheed H. and Gurgia Z., al-Rafidain Engineering ., 3:1:19-34 (1978).

4.Al-Nima B.A.B. Al-Qaddo S.M. and Nassori G.A., J.of scie., 23:36-44 (996).

5.Al-Nima B.A..M.sc.Thesis.Coll.ofScin. Univ.of SalahAl -di (1982).

6.Al-senjary M..M.sc.Thesis.collage of science.university of mosul (2001).(in Arabic).

7.AL-Shwani .T.M ..M.sc.Thesis.colloge of education .university of Tikret (2001).(in Arabic).

8.APHA . AWWA. and WPCF ., "Standard Methods for the examination of water and waste water".14th Ed. American public HealthAssoc.(1975).

9.Appling J., Newyorks Food &Life Sciences Quarter:24-26 (1988).

10.Butcher R.W..ecol,33:268-283(1973).

11.Russel E.T., "Quality criteria for water".Castle house publication Ltd.pages 256(1979).

12.Saleh. M.I..M.sc .Thesis. colloge of science .university of Bagdad (2000).(in Arabic).

13.W.H.O., world health organization.,2: 951:1982 (1996).

14.Twort A.C. Hoather R.C. and Law F.M. "water supply" 2nd Ed.Edward and Arnold Bedford London (1974).

15.آدم .كوركيس عبدال "التلوث البيئي مترجم" وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة البصرة دار الحكمه (1988).

16.الصفاوي. عبد العزيز يونس..المؤتمر العلمي الاول لمركز بحوث البيئة والسيطرة على التلوث.جامعة الموصل.5-6 حزيران (2007).

17.طليع. عبد العزيز يونس والبرهاوي. نجوى ابراهيم.. مجلة التربية والعلم 41 (2000).