المجلة العراقية
لبحوث السوق وحماية المستهلك

المجلد (10) العدد (1)
لسنة 2018

تقييم كفاءة مشروع ماء الوحدة في تصفية مياه الشرب

هدى شاكر محمود[1]*، بهاء عبد الجبار عبد الحميد[2]
[1] قسم التربة والموارد المائية، كلية الزراعة،جامعة بغداد،بغداد، العراق،Enghuda@live.com
[2] استاذ مساعد دكتور، قسم التربة والموارد المائية، كلية الزراعة،جامعة بغداد،بغداد، العراق،baha_jabar1952@yahoo.com

تاريخ استلام البحث: 9/10/ 2017 تاريخ قبول النشر: 2017/12/18

الخلاصة

جُمعت عينات مياه من مصدر التجهيز الرئيسي لمشروع ماء الوحدة الواقع في منطقة الكرادة في مدينة بغداد لغرض دراسة تلوث مياه الشرب بالبكتريا والفطريات والطحالب، وكانت مدة الدراسة سنة كاملة ابتداءاً من شهر آب/2016 ولغاية تموز/2017، وقد تم الحصول على النتائج وفقاً لنوعين من الفحوصات الأولى بايولوجية تضمنت بكتريا القولون الكلية والأشريكية القولونية والزائفة الزنجارية والفطريات الكلية والطحالب الدايتومية وغير الدايتومية، والثانية فيزوكيميائية تضمنت درجة الحرارة والعكارة والكلور المتبقي في مياه الشرب.

أظهرت نتائج معدلات البكتريا في مياه الشرب لمشروع الوحدة مطابقتها الحدود المسموح بها في المواصفة القياسية العراقية رقم 14/2270 لسنة 2015 خلال مدة الدراسة اذ كانت أعداد بكتريا القولون الكلية والاشريكية القولونية 1.1> خلية/ 100 مل وبكتريا الزائفة الزنجارية Zero خلية لكل وحدة/ مل، في جميع أشهر الدراسة عدا شهر آب اذ بلغت أعداد بكتريا القولون الكلية 1.1 خلية/ 100 مل، اما بالنسبة لأعداد الفطريات الكلية والطحالب الكلية فقد كانت خارج الحدود المسموح بها لمواصفة مياه الشرب السورية رقم 45 /2007 اذا تراوحت أعداد الفطريات في مياه الشرب بين (0-10) خلية لكل وحدة/ مل، واعداد الطحالب الدايتومية بين (7533-61300) خلية/ لتر وغير الدايتومية بين (6533-39200) خلية/ لتر، اما درجة حرارة الماء فقد تراوحت بين (10.4-33.33)م، وقيم العكارة كانت بين (3.4-57) نفثالين وحدة كدرة وقيم الكلور المتبقي كانت بين (0.9-4.98) ملغم/ لتر. وعلى ضوء النتائج التي تم الحصول عليها تبين ان مشروع الوحدة كان ملوثاً بالفطريات والطحالب حسب مواصفة مياه الشرب السورية التي تنص على خلو مياه الشرب من الفطريات والطحالب.

الكلمات المفتاحية: القولون الكلية، الأشريكية القولونية، الزائفة الزنجارية، الفطريات، الطحالب.

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF AL-WAHDA PLANT IN PURIFICATION OF POTABLE WATER

Huda Shaker Mahmood [1*], Bahaa Abd Al-Jabar Abd Al –Hameed [2]
[1] Soil sciences and water resources, College of Agriculture ,University of Baghdad,Baghdad,Iraq, Enghuda@live.com.
[2] Assis. Prof. Dr. Soil sciences and water resources, College of Agriculture, University of Baghdad,Baghdad,Iraq, baha_jabar1952@yahoo.com.

ABSTRACT

Water samples were collected from output of water for Al-Wahda plant where located in al-karrada area in Baghdad city to study water contamination with bacteria, fungi and Algae. The study lasted one year started on August, 2016 to July,2017.Results were acquired according to two tests performed, the first is biological test included *total coliform,E.coli, pseudomonas aeruginosa*, total fungi, Diatom and non Diatom Algae and the second is physiochemical test included temperature, turbidity and residual chlorine. The results of bacteria were within the permitted specification in the Iraqi standards no. 14/2270 for the year 2015 except August was exceeded the permitted standard for *total coliform*, it was 1.1> cell/100 ml.Total Fungi, Diatom and non Diatom Algae were exceeded the permitted standard for Syrian potable water no 45/2007. Total fungi between 0-10 cfu/ml, Diatom algae value between 7533-16300 cell/l and non diatom between 6533-39200 cell/l. Temperature for water 10.4-33.33 ^{o}C, turbidity value between 3.4-57 NTU and residual chlorine between 0.9-4.98 mg/l.

K**ey words**: *Total coliform, E.coli, Pseudomonas aeruginosa*, Fungi, Algae.

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول.

المقدمة INTRODUCTION:

يعد موضوع تلوث مياه الشرب من الموضوعات الخطرة والبالغة الأهمية في عصرنا الحديث لما له من أهمية كبيرة وذلك بسبب ممارسات الأنسان الخاطئة تجاه البيئة الذي أدى الى ظهور العديد من أنواع التلوث اذ لم يقتصر على تلوث المياه بل تجاوزه الى تلوث الهواء والتربة، وان مياه الشرب هي واحدة من أهم نواقل الأمراض بسبب أرتباطها المباشر بالأنسان في حالة التلوث اذ يعتبر مصدراً لأنتشار الأمراض والأوبئة التي تسببها الكائنات المجهرية فهو من الوسائل السريعة لنشر العديد من الامراض ونقل البكتريا والفطريات والفيروسات والطفيليات وغيرها لكونه من الأوساط الغنية بالمغذيات العضوية والمعدنية ومذيباً جيداً ووسطاً ملائماً لنمو وتكاثر ونقل المسببات المرضية منها مرض الأسهال والكوليرا والتيفوئيد وغيرها.

أجريت دراسات حول تلوث مياه الشرب بالكائنات الممرضة منها دراسة **Al-Fatlawy (2007)** الذي درس الخصائص الفيزوكيميائية والميكروبية لمياه مشاريع الإسالة الرئيسية في مدينة بغداد ومياه الشرب اذ وجد بأن 69% من عينات مياه الشرب كانت ملوثة، بينما بينت النتائج التي توصل لها **Hassan *et al.* (2008)** في قياس كفاءة تعقيم مياه الشرب في منطقة الدورة والأحياء المحيطة مطابقة الماء وصلاحيته للشرب وفق المواصفات الدولية، كما قامت **Mahdi (2009)** بدراسة بيئية ومايكروبية لمياه الإسالة في محافظة صلاح الدين واظهرت النتائج إرتفاع في قيم العكورة وبكتريا القولون والقولون البرازية والاشيريكية القولونية في مياه الشرب ولأغلب المحطات في فصل الشتاء وإنخفاض تراكيزها في فصل الصيف، كما أجريت دراسة من قبل **Shaker (2012)** للفطريات في مياه الشرب التابعة لمشروع ماء الصدر، اذ تم عزل وتشخيص الفطريات وحساب الخليه لكل وحدة/ مل في نماذج المياه المأخوذه في جميع مراحل المعالجة اذ كانت السيادة للفطريات الخيطية Aspergillus spp. و Cladosporium spp. و Penicillium spp. والخمائر السائدة هي Candida spp. و*Cryptococcus curvatus* و*Rhodotorula mucilaginosa*، فضلا عن دراسة **Auwal & Taur (2013)** حول انتشار الاعفان في مياه الشرب لبعض المناطق المحلية في نيجيريا، ودراسة **Al-Hussieny *et al.* (2016)** الذين بينوا وجود طحالب منتجة للسموم في مياه الشرب التابعة الى محطة اسالة الرشيد في بغداد تتمثل بـ Oscillatoria, Nostoc, Microcystis والتي تعود الى شعبة الطحالب الخضراء–المزرقة المنتجة لسموم Saxitoxins, Microcystins, Anatoxin-A، وبسبب زيادة التلوث في الاونة الاخيرة وأنتشار الامراض والاوبئة المنقولة عن طريق أستهلاك مياه الشرب دعت الحاجة الى إجراء الدراسة الحالية وتركيز الاهتمام بتواجد الانواع البكتيرية والفطريات والطحالب لما تسببه من امراض وكذلك مقدرة الفطريات والطحالب في أفراز السموم وأحداث الخلل في مشاريع تصفية المياه وتأثيرها في نوعية المياه المستهلكة، **لذا جاءت هذه الدراسة لتهدف الى تقييم كفاءة مشروع ماء الوحدة في تنقية وتعقيم مياه الشرب من خلال التحري عن النوعية الميكروبية وكثافتها التي تؤدي التي تلوث المياه.**

المواد وطرائق العمل MATERIALS AND METHODS:

جُمعت عينات ماء الشرب من مصدر التجهيز الرئيسي في مشروع ماء الوحدة الذي يقع في مدينة بغداد على جانب الرصافة في منطقة الكرادة ويغذي مناطق (الوحدة، الكرادة، الرياض)، اذ أستحصلت العينات كل شهرين وكانت مدة الدراسة سنة كاملة ابتداءاً من شهرآب 2016 لغاية تموز2017. تم أجراء نوعين من الفحوصات (فحوصات بايولوجية وفيزيائية) لغرض معرفة كفاءة المشروع في تصفية مياه الشرب، أستعملت لغرض إجراء الفحوصات البايولوجية الخاصة بالبكتريا والفطريات قناني زجاجية سعة 250 مل معقمة في المؤصدة بدرجة حرارة 121 مْ لمدة 30 دقيقة **APHA, (2005)** مضاف لها 0.2-0.3 مل من محلول Sodium thiosulfate 10% لغرض معادلة الكلور المتبقي ،إذ تم تنظيف الصنبور من التكلسات أن وجدت بعد تعقيمها بالكحول والنار ومن ثم فتح الصنبور لمدة 2-3 دقائق بعدها يتم ملأ القناني بالماء ثم أغلاق فوهتها بشكل محكم بعد جمع النموذج للحفاظ عليها من حصول أي تلوث **(ISO, 2006).**

ولغرض الكشف عن وجود الطحالب في مياه الشرب أستعملت طريقة الترسيب وذلك بإستعمال قناني سعة 1 لتر من البولي اثيلين ذو فوهة واسعة، عُلمت جميع القناني بالمعلومات اللازمة (أسم المشروع-تأريخ أخذ النموذج-الوقت-التحاليل اللازمة) ثم حُفظت القناني في حافظة مبردة Cool box يحتوي على كمية مناسبة من الثلج لحين نقلها الى المختبر لغرض إجراء الفحوصات اللازمة عليها وفي حال تعذر إجراء الفحوصات في نفس اليوم تم خزن العينات مبردة بدرجة 10 ^{o}م ولمدة لاتزيد عن 24 ساعة في الثلاجة **(Ell- Amin *et al.*, 2012)**.

الفحوصات البايولوجية BIOLOGICAL TESTS:

فحص بكتريا القولون والأشيريكية القولونية Total Coliform & *E.Coli* Test:

تم حساب العدد الكلي لبكتريا القولون Total coliform (TC) بإستعمال وسط Lauryl Tryptose bile broth و Brillant green broth و M-Endo les Agar وبكتريا *E.coli* بإستعمال وسط EC-MUG broth بإستعمال طريقة

العد الاكثر احتمالا Most Probable Number (MPN) والواردة الذكر في **APHA (2005)** وذلك بالإعتماد على الفحص الإفتراضي والتأكيدي والتكميلي.

فحص الزائفة الزنجارية *Pseudomonas aeruginosa* test:

استعملت طريقة صب الأطباق و بإستعمال وسط السترمـايد المشار اليها من قبل **Ronald (2010)** وذلك بنقل (1مل) من عينة ماء الشرب الى طبق بتري حاوي على وسط السترمايد ثم حضنت الأطباق بشكل مقلوب بدرجة حرارة 37م لمدة 48 ساعة، ويلاحظ النمو بعد انتهاء مدة الحضن بهيئة مستعمرات منبسطة (flat) ذات لون أخضر منتشرفي الوسط ويعبر عن النتائج بـ خلية لكل وحدة/ مل.

فحص الفطريات الكلية Total Fungi test:

استعملت طريقة صب الأطباق و ذلك بإستعمال وسط Potato Dextrose Agar (PDA) وفقا لما ورد في **Ronald (2010)**، اذ تم تعقيم الوسط بوساطة جهاز المؤصدة لمدة 15 دقيقة بدرجة حرارة 121مْ ثم اضافة المضاد الحيوي Chloramphinicol بتركيز (250 ملغم/ لتر) مع التحريك السريع لغرض تجانس الوسط بعدها ينقل (1مل) من عينة ماء الشرب الى طبق بتري وإضافة (15 مل) من الوسط وتحريكه حركة رحوية، حضنت الاطباق بشكل مقلوب في الحاضنة بدرجة حرارة (25-30)م ولمدة (2-7) أيام وبعد إنقضاء مدة الحضن تُعد الفطريات ويعبر عنها بـ خلية لكل وحدة/ مل.

فحص الطحالب الكلية Total Algae test:

أستعملت طريقة الترسيب Sedimentation وذلك لحساب العدد الكلي للهائمات النباتية، اذ تم وضع لتر من الماء في أسطوانة مدرجة سعة (1000 مل) مع أضافة Lugol's solution وهومحلول يستعمل لترسيب وحفظ الطحالب، اذ يضاف(0.3 مل) الى عينة حجم (100 مل) اذ يتحول لون العينة قريباً من لون الشاي الخفيف **(APHA., 2012)** ثم تحفظ العينة في مكان معتم لمدة 7 أيام، بعدها يتم سحب (900 مل) من العينة بوساطة طريقة السيفون ونقل (100 مل) الى اسطوانة مدرجة حجم (100 مل) وبنفس الطريقة السابقة يحفظ لمدة 7 أيام أضافية ثم يتم سحب (90 مل) من النموذج في حين (10 مل) المتبقية يتم وضعها في قناني زجاجية مغلقة مع الحفاظ عليه بأضافه قطرتين منLugol's solution الى حين وقت فحص النماذج تحت المجهر، اذ يتم عد الطحالب غير الدايتومية حسب ما وردت من قبل **Martinez *et al.* (1975)** بوساطة شرائح عد كريات الدم البيضاء Heamocytometer وذلك برج النموذج المحفوظ ثم وضع قطرة من ماء النموذج على غرفتي شريحة Heamocytometer مع ضرورة وضع غطاء الشريحة وفحصها تحت المجهر بقوة تكبير 40X ثم حساب أعداد الخلايا الطحلبية فيها.

اما الطحالب الدايتومية فقد تم عدها بوساطة طريقة القطاع المستعرض Micro transect Method **(Furet & Benson, 1982)** وذلك بتحضير شرائح زجاجية نظيفة ثم وضعها على Hot Plate بدرجة حرارة 75 م ثم سحب قطرة من ماء النموذج المحفوظ في القناني الزجاجية بوساطة ماصة خاصة وبحجم 0.05 مل ثم وضعها في وسط الشريحة مع أضافة قطرة من حامض النتريك المركز كطريقة أفضل لتوضيح هياكل الدايتومات واذابة المواد العضوية ثم تترك لتتبخر وتجف بعدها يتم تثبيت غطاء الشريحة بوساطة Canda Palsm على الشريحة الزجاجية مع الضغط لحين خروج جميع الفقاعات الهوائية ثم تترك لتجف بعدها يتم فحصها تحت المجهر بقوة تكبير X100، X40، 10X.

الفحوصات الفيزوكيميائية PHYSIOCHEMICAL TESTS:

العكارة Turbidity:

جرى قياس العكارة بواسطة جهاز Turbidity meter الأمريكي المنشأ من صنع شركة (HACH 2100N) وفقا للطريقة المتبعة من قبل **APHA (2005).**

درجة الحرارة Temperature:

جرى قياس درجة الحرارة بأستعمال محرار زئبقي اذ وضع المحرار لمدة 5 دقائق تحت ماء الصنبور ثم سُجلت القراءة **(APHA, 1975).**

الكلور المتبقي Residual chlorine:

جرى القياس بوساطة الطريقة اللونية وذلك بإستعمال جهاز Total & Combined Chlorine Test Kit موديل SL-26 وذلك بأضافة اقراص الـ(N,N-diethyl-p-phenylene diamine(DPD اذ يتم تغيير لون عينة الماء الى اللون الوردي تبعاً لتركيز الكلور المتبقي في العينة المأخوذة، ثم يتم مقارنة هذا اللون مع الالوان القياسية الموجودة في الجهاز ويعبر عنها بوحدة ملغم/ لتر.

النتائج والمناقشة RESULTS & DISCUSSION:

الفحوصات البايولوجية Biological tests:

العددالكلي لبكتيريا القولون Total Coliform bacteria TC:

أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود تلوث ببكتريا القولون الكلية خلال الأشهر (تشرين الاول- كانون الاول– شباط– نيسان- حزيران) فيما عدا شهر آب الذي بين وجود تلوث في مشروع ماء الوحده (الشكل، 1) وهذا يعود الى ارتفاع قيم العكارة التي بلغت 7.93 نفثالين وحدة كدرة خلال شهر آب وكذلك الى انخفاض كفاءة المشروع والتوقفات المتكررة في تلك المدة (مشاهدة عينية) والى عدة أسباب تتعلق بمشروع الوحدة منهاعدم ضبط كميات جرع الشب $KAl(SO4)_2.12H_2O$ والكلور المضافة أعتماداً على التقدير وعدم جودة عمليات الترسيب والترشيح الذي قد يسهم في زيادة أعدادها (**Al-Fatlawy, 2007; Rzooqy, 2009**).

كانت مياه الشرب في جميع الاشهر ضمن الحدود المسموح فيها في **(Iraqi standards, 2015)** التي تنص على خلو مياه الشرب من بكتريا القولون الكلية وبمعدل (1.1 > خلية / 100 مل) ماعدا شهر آب اذ بلغ (1.1 خلية / 100 مل).

العدد الكلي لبكتيريا الاشيريكية القولونية *E.coli*:

بينت النتائج عدم وجود بكتريا *E.coli* في مياه الشرب (الشكل، 2)، اذ كانت ضمن المواصفة القياسية العراقية رقم 14/2270 لسنة 2015 التي تنص على خلو مياه الشرب من بكتريا *E.coli* و بمعدل(1.1 > خلية / 100 مل)، وهذا يعني ان البكتريا قد أزيلت نهائياً بعد أنتهاء عملية التطهير وأنخفضت أعدادها إلى الصفر في نماذج ماء الشرب خلال أشهر الدراسة وهذا يدل على فعالية و كفاءة الكلور المستعمل اثناء عملية التطهير اذ له الدور في القضاء على هذا النوع من البكتريا (**Barakat,2007 ; Monarca *et al*., 2004**).

العدد الكلي لبكتريا الزائفة الزنجارية *Pseudomonas aeruginosa*:

بينت النتائج (الشكل،3) ان مياه الشرب في مشروع الوحدة كانت خالية من بكتريا *Ps.aeruginosa* اذ بلغت (صفر خلية لكل وحدة/ مل)، وهذا يعود الى نسب الكلور المضافة خلال الأشهر والتي كانت كافية للقضاء على البكتريا، وهي بذلك كانت مطابقة للمواصفة القياسية العراقية **(Iraqi standards, 2015)** التي نصت بخلو مياه الشرب من البكتريا المرضية.

العدد الكلي للفطريات في مياه الشرب Total Fungi :

ان الأهتمام بتواجد الفطريات في مياه الشرب لم يأخذ حيزاً مهماً في الماضي وذلك لكونها لا تتسبب في الأمراض الحادة على الأغلب، ولكن أنتشار الأمراض الفطرية في الآونة الأخيرة جلب إنتباه الباحثين المهتمين بالصحة العامة وذلك نتيجة أستعمال المضادات الحيوية واسعة الطيف وإنتشار الأمراض المُخفضة للمناعة وأستعمال العقاقير **(Kavanagh, 2007)**.

بينت النتائج لعينات مياه الشرب المأخوذه من مشروع ماء الوحدة بوجود الفطريات وان كانت بأعداد قليلة، اذ تراوحت بين (0-10) خلية لكل وحدة/ مل اذ بلغ أدنى معدل للفطريات في مياه الشرب صفر خلية لكل وحدة/ مل خلال شهر كانون الاول و 10 خلية لكل وحدة/مل في شهر آب (الشكل،4). ان ظهورها في مياه الشرب يعود الى كونها تتحمل تراكيز عالية نسبياً من الكلور كما ان الاغشية الحيوية في أحواض مشاريع التصفية والتعقيم وبطانة انابيب التوزيع تشكل مصدراً إضافياً لتلوث المياه بالفطريات **(Shaker, 2012)** وبحسب **Doggett (2000)** نقلاً عن **Grabińska-Łoniewska *et al.* (2007)** الذي ذكر بإن الفطريات الخيطية وبشكل رئيسي (Aspergillus and Penicillium) والخمائر الأكثر أنتشاراً *Aureobasidium pullulans* و*Candida quilliermondii* و*C. parapsilosis* و *Cryptococcus laurentii* و*Rhodotorula glutinis* و*R. mucilaginosa* هي من المايكروفلورا المتواجدة في الأغشية الحيوية لأنظمة توزيع المياه.

تتفق هذه النتائج مع دراسة **Abid (2010)** حول تواجد الفطريات الخيطية والخمائر في مياه شبكات التوزيع للمناطق السكنية، وجاءت نتائج الفطريات في جميع الأشهر مخالفة للحدود المعتمدة في المواصفة العربية السورية لمياه الشرب، 2007 التي نصت بخلو مياه الشرب من الفطريات والكائنات الاولية الممرضة، عدا شهر كانون الاول الذي كان ضمن الحدود المسموح فيها.

العدد الكلي للهائمات النباتية الدايتومات وغير الدايتومات في مياه الشرب

Diatoms & Non Diatoms in potable water

بينت النتائج ان قسم الطحالب العصوية Bacillariophyceae أظهرت سيادة واضحة في مياه الشرب على قسم الطحالب غير الدايتومية، اذ سُجل أعلى معدل للعدد الكلي للطحالب الدايتومية في شهرشباط وبلغ (161300 خلية/ لتر) ثم يليه شهر كانون الاول اذ بلغ (137800 خلية/ لتر) وادنى معدل بلغ (7533 خلية/ لتر) خلال شهر آب، اما الطحالب غير الدايتومية فقد بلغت (39200 خلية/ لتر) في شهر آب و(6533 خلية/ لتر) في شهر كانون الاول (الشكل، 5 و6)، ويعد وجود الطحالب المجهرية في المياه دليلاً على التلوث العضوي وغير العضوي **(Torres *et al.*, 2008)**، اذ تؤدي الطحالب الى إفراز مواد سامة وخطرة على مستخدمي هذه المياه وذلك بسبب قابلية بعض الأنواع على أفراز سموماً عالية مؤثرة على الانسان والحيوان والكائنات الأخرى **(Cox *et al.*, 2005)**.

ارتبط وجود الطحالب الدايتومية وغير الدايتومية في مشروع الوحدة بقيم العكارة خلال الأشهر(آب- كانون الاول- شباط)، اذ ان زيادة أعداد الطحالب وأنخفاضها في مشاريع التصفية تعتمد على نوعية مياه مصدر التجهيز الرئيسي وقدم المشروع وعدم كفاءة عمل المرشحات وقلة الاهتمام بنظافة الاحواض والصيانة التي تسهم في زيادة أعدادها اذ تتميز الطحالب الدايتومية بقابليتها على تحمل الملوحة العالية أعلى من الهائمات النباتية الأخرى، كما تمتاز بعض الانواع بقابليتها على تحمل التطرف الكبير للظروف البيئية **(Al-Salman & Buthaina., 2015)**.

لوحظ خلال جمع العينة وجود الطحالب الملتصقة على جدران احواض تجميع المياه وهذا يؤكد عدم الأهتمام بنظافتها بين الحين والآخر وتكمن الخطورة في زيادة الكتلة الحية والتي لها الدور والفعالية الأكبر في عملية إنتاج السموم الطحلبية، وكذلك الرائحة التي تنتج بسبب تحلل خلايا الطحالب المتواجدة في الأحواض مما يسبب انسداد في الانابيب ومرشحات التصفية لمحطات المياه **(Al- Hussieny *et al.*, 2015)** واكساب المياه طعماً ورائحة غير مرغوب فيها **(Antonio, 2009)**، كما ان للعوامل البيئية تأثير في عملية افراز السموم الطحلبية من قبل الطحالب متمثلة بدرجة الحرارة التي تؤثر في ذوبانية الغازات والاملاح وتغير في طعم ورائحة المياه والرقم الهيدروجيني والمغذيات النباتية، اذ تؤثر درجة الحرارة من خلال دورها في تحلل المواد العضوية والمغذيات، اذ بلغت 33,33^{o} م خلال شهر آب في مشروع الوحدة و بحسب **Talling *et al.* (1980)** نقلاً عن **Kadhim (2012)** اذ ان درجة الحرارة المرتفعة وزيادة الأضاءة وساعات النهار الطويلة لها الدور في زيادة كثافة الهائمات النباتية، كما جاءت نتائج الهائمات النباتية (الدايتومية وغيرالدايتومية) غير مطابقة للحدود المعتمدة في المواصفة العربية السورية لمياه الشرب، 2007 التي نصت بخلو مياه الشرب من الطحالب.

الفحوصات الفيزوكيميائية PHYSIOCHEMICAL TESTS:

العكارة Turbidity:

أظهرت النتائج أرتفاع قيم العكارة خلال بعض الاشهر مقارنة بالحدود المسموح فيها من قبل المواصفة القياسية العراقية رقم 417 ومنظمة الصحة العالمية **(WHO, 2007 ; Iraqi standards,2009)** التي اشترطت ان لاتتجاوز 5 نفثالين وحدة كدرة، اذ بلغ أعلى معدل للعكاره في مشروع ماء الوحدة خلال شهر كانون الاول بمعدل 57 نفثالين وحدة كدرة يليه شهر آب بمعدل 7,93نفثالين وحدة كدرة ثم شهر شباط بمعدل 5,9 نفثالين وحدة كدرة (الشكل، 7)، اذ ان زيادة معدلات العكارة وإنخفاضها يتوقف على ما تحويه مياه النهر من مواد مسببة للعُكر وعُمر المشروع وكفاءة التشغيل والصيانة **(Al-Zubaidi, 2011)**، وكذلك استهلاك الماء من قبل المواطنين بكميات أكثر من الطاقة الإنتاجية لبعض المشاريع اذ لا يتاح للماء الوقت الكافي للركود في أحواض الترسيب، او استعمال النوعية الرديئة للشب $KAl(SO_4)_2.12H_2O$ او بكميات قليله لا تكفي لترسيب اكبر كمية من المواد العالقة وهذا يتفق مع **Al-Fatlawy (2007)** الذي بين خلال دراسته ان مشروع الوحدة هو الأقل كفاءة في عمل مرشحات التصفية مقارنة بباقي مشاريع اسالة بغداد.

درجة الحرارة Temperature:

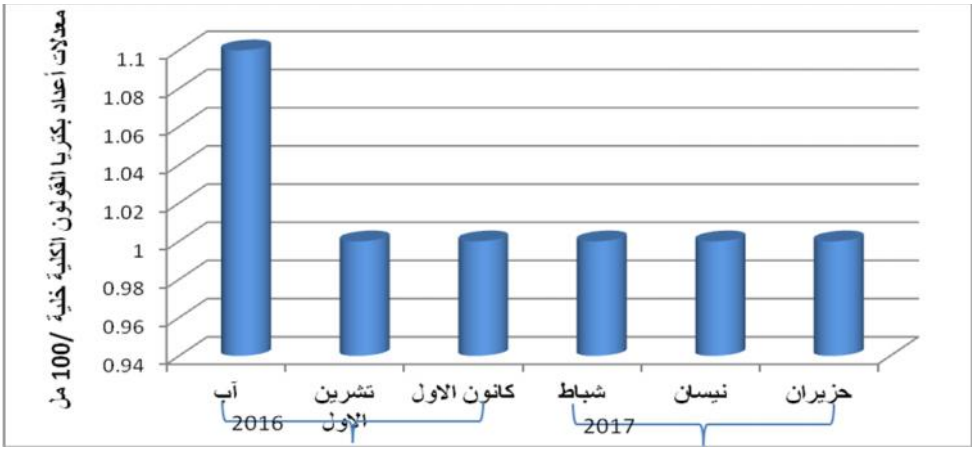
أظهرت النتائج ان أعلى قيمة لدرجة الحرارة كانت في موسم الصيف، اذ بلغت 33.33م في مشروع الوحدة خلال شهر آب، بينما سُجلت أدنى القيم خلال موسم الشتاء، اذ بلغت 10.4م في شهر كانون الاول (الشكل، 8)، ان التفاوت في قيم درجات الحرارة يعود بالدرجة الأساس الى التغيرات المناخية الفصلية والى اختلاف الأوقات في جمع العينة وكذلك الى تعرض اجزاء من الشبكه الناقلة للمياه الى حرارة الشمس المباشرة بينما القسم الاخر مدفون في باطن الارض او في الظل بعيد عن مصدر اشعة الشمس المباشرة وهذا يتطابق مع ماذكره **Hassan *et al.* (2008)**.

الكلور المتبقي Residual chlorine:

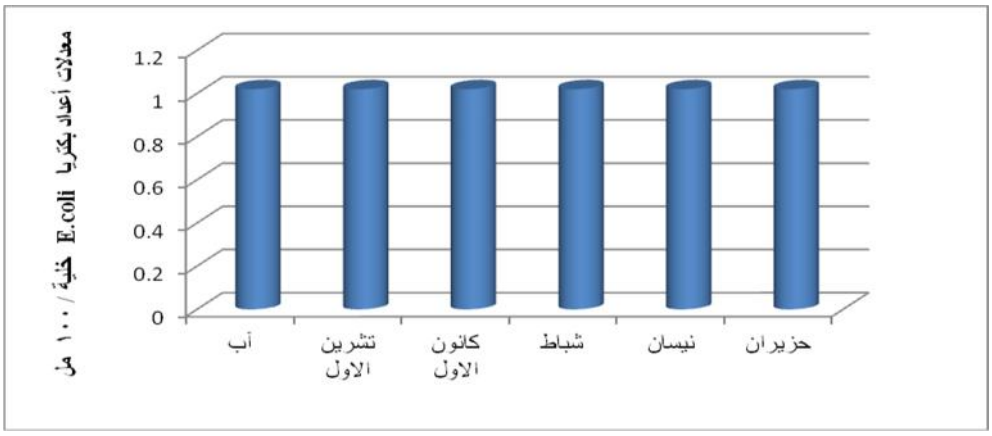
بينت النتائج ان نسب الكلور المتبقي في مياه الشرب كانت متفاوتة خلال الأشهر اذ بلغت 4.98 ملغم/ لتر في شهر كانون الأول وأدناها في شهر آب، اذ بلغت 0.9 ملغم/ لتر (الشكل، 9)، ان ما سُجل من قيمة منخفضة داخل المشروع في

شهر آب ربما يعود الى اسباب تتعلق بنوعية المياه الداخلة وإنخفاض جودة عمليات الترسيب والترشيح لمشروع الوحدة وعدم السيطرة على كميات الشب والكلور المضافة **(Al-Eqaily, 2007)**.

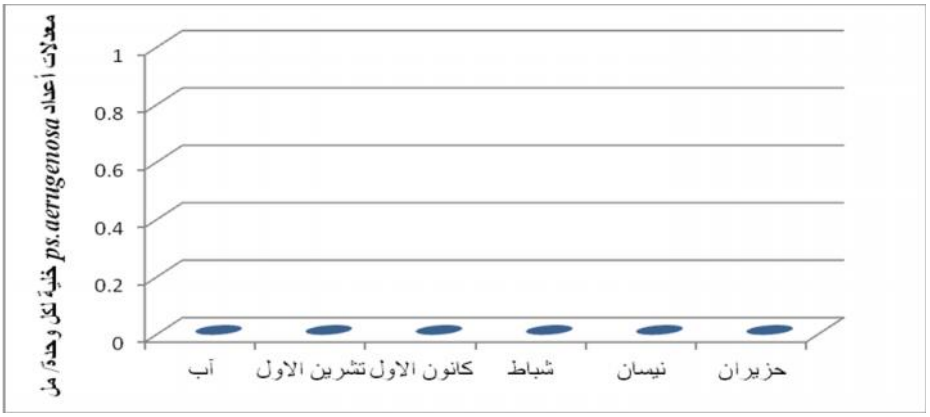
هذا فضلا عن إمكانية وجود النتروجين العضوي اوالدقائق العالقة في المياه اذ يشكل إتحاد الكلور الحر مع المواد العضوية مركبات تُعرف بالهالوجينات العضوية التي تؤدي الى إختزال تركيز الكلور المتبقي الحر في نماذج المياه **(Al-Hashimi, 2012; Asaad,2014)**، كما ان القيم المسجَلة خلال مدة الدراسة كانت ضمن الحدود المسموح بها من قبل **(Iraqi standards, 2009; WHO, 2007)** التي حددت بقيم تتراوح بين (2-5) ملغم /لتر في مشاريع التصفية بعد 30 دقيقة من زمن التماس و 0.3-2 ملغم/ لتر في شبكة التوزيع.



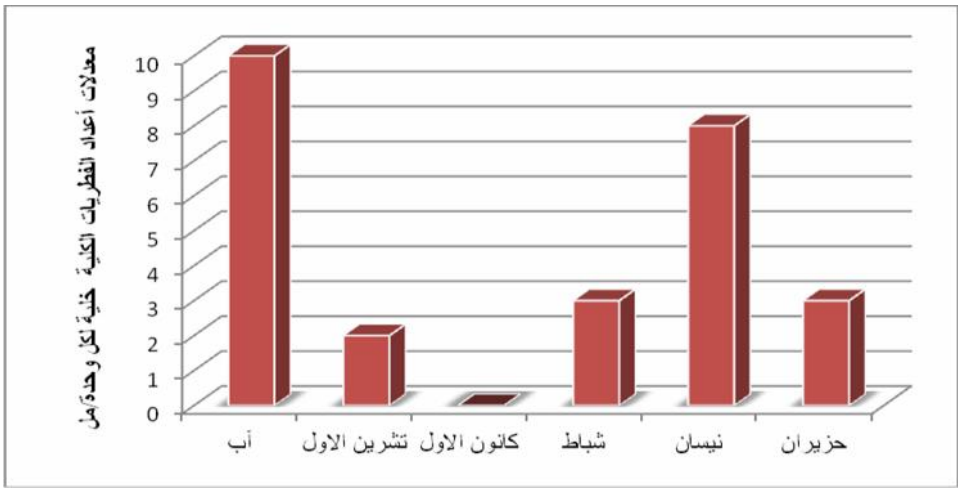
شكل (1): معدلات أعداد بكتريا القولون الكلية في مياه الشرب لمشروع الوحدة.



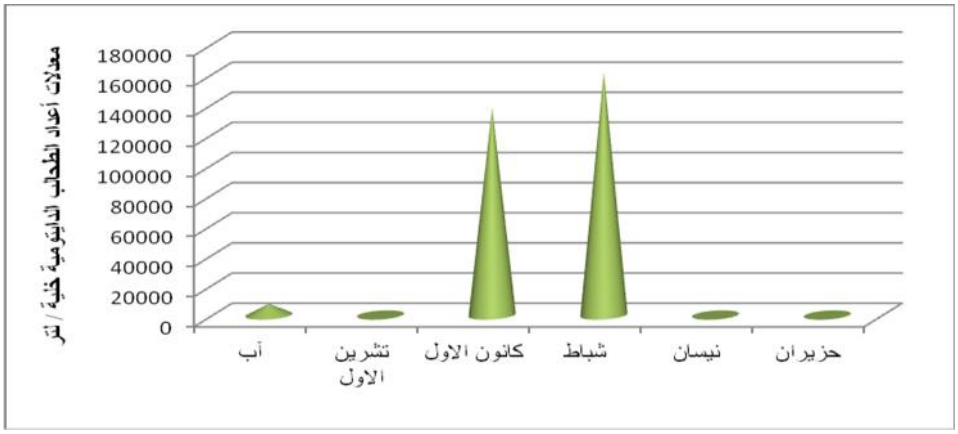
شكل (2): معدلات أعداد بكتريا *E.coli* في مياه الشرب لمشروع الوحدة.



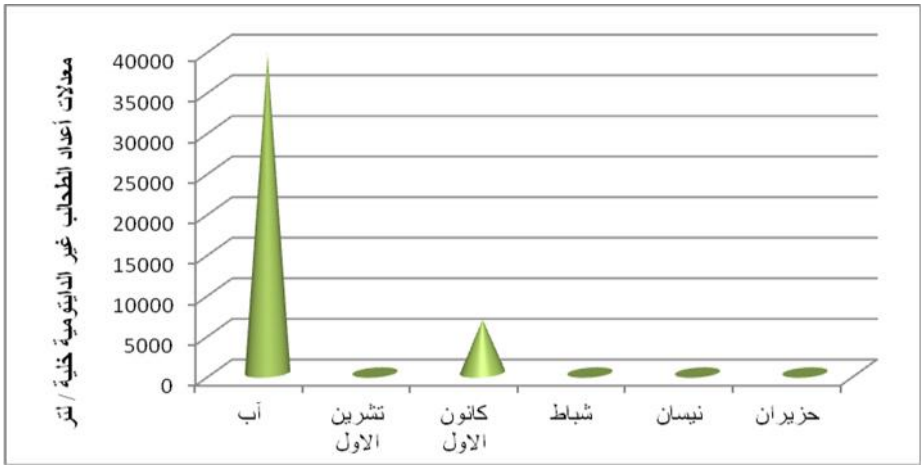
شكل (3): معدلات أعداد بكتريا *ps.aeruginosa* في مياه الشرب لمشروع الوحدة.



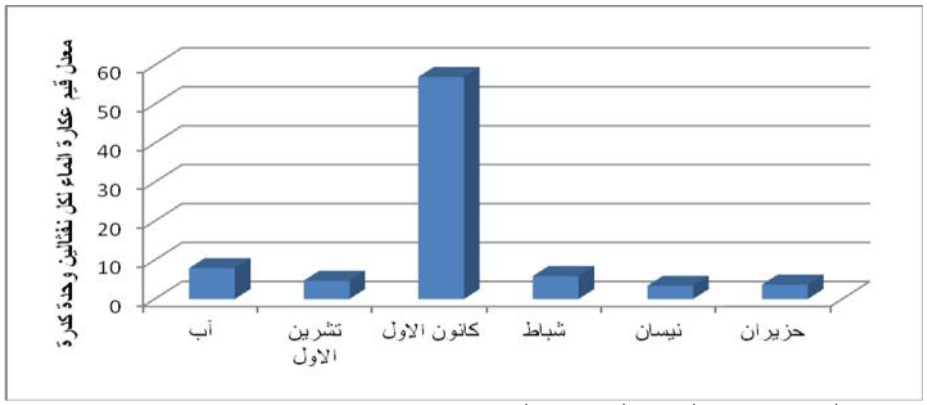
شكل (4): معدلات أعداد الفطريات الكلية في مياه الشرب لمشروع الوحدة.



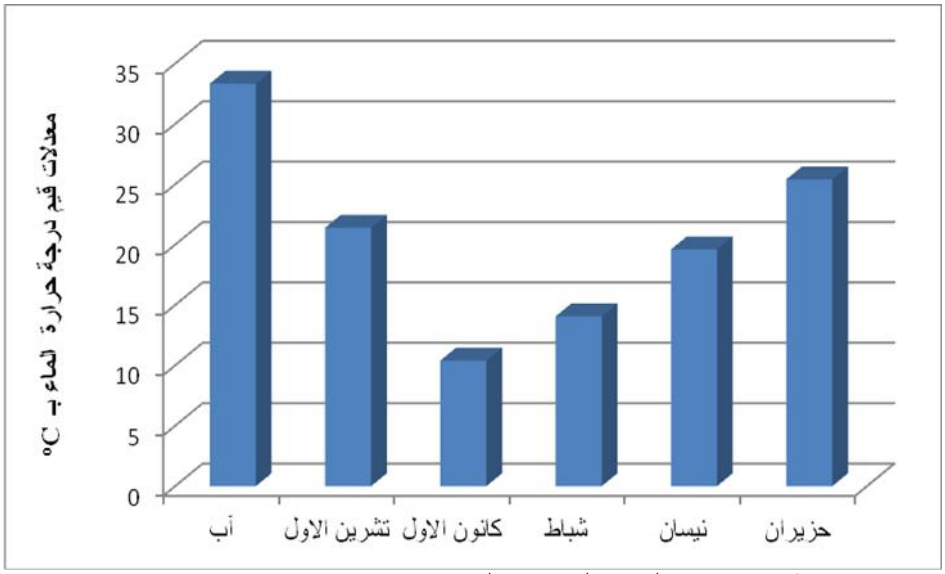
شكل (5): معدلات أعداد الطحالب الدايتومية في مياه الشرب لمشروع الوحدة.



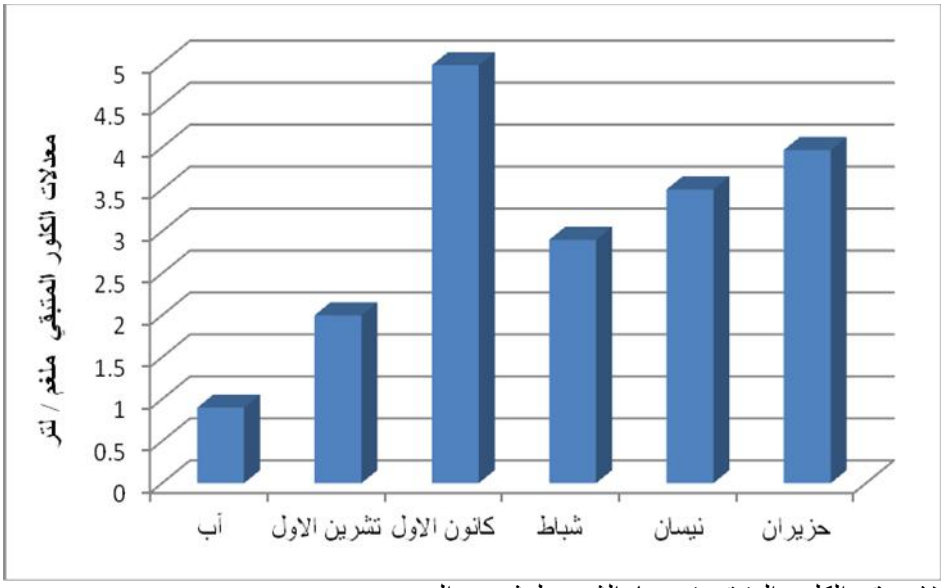
شكل (6): معدلات أعداد الطحالب غير الدايتومية في مياه الشرب لمشروع الوحدة.



شكل (7): معدلات قيم العكر في مياه الشرب لمشروع الوحدة.



شكل (8): معدلات قيم درجة حرارة مياه الشرب لمشروع الوحدة.



شكل (9): معدلات قيم الكلور المتبقي في مياه الشرب لمشروع الوحدة.

REFERENCES:

I. (APHA). American Public Health Association**.** (2005). *Standard Method for the Examination of Water and Wastwater*. 21st. ed: p 49

II. Abid, I. N. (2010). Presence of filamentous fungi and yeasts in distribution systems water for districts and some hospitals in Nassiriyah city. *Journal of Thiqar Sciences*, *2*(1), 64-72.

III. Al-Eqaily, N. H. (2007). *The Environmental Reality of Drinking Water in Baghdad city*. specialized symposium on healthy drinking water for the iraqi citizen.Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Baghdad, Market Research Center and Consumer Protection.

IV. Al-Hussieny, A., Mohammed, B., Haider, Y., & Adawiya, A**.** (2015). Detection and Diagnosis for Blue Green Algae Toxin Producing in Al-Rasheed Drinking Water Plant in Baghdad. *Journal of Biotechnology*, *9*(2), 39-45.

V. Al-Hussieny, A., Roeda, F., & Adawiya, A. (2016). Investigation and Detection Algae Growth of Al-Rashed Water Supply/ Baghdad. *Journal of Biotechnology*, *10*(1), 30-37.

VI. AL-Fatlawy, Y. F. (2007). *Study the Drinking Water Quality of Some Baghdad Drinking Water Treatment Stations*. Ph.D. Thesis Baghdad Univ. Iraq.p:135

VII. Al-Hashimi, H. H. (2012) .*Quality Study for drinking Water in Some Regions of Baqubah City*. M.Sc. Thesis. Baghdad Univ. Iraq.p:127

VIII. Al-Salman, I. M., & Buthaina, H. A**.** (2015). Qualitative and quantitative study of planktonic diatoms in Tigris River between Baghdad and Dejail with new record species. *Iraqi Journal of Biotechnology*, *14*(2), 63-85.

IX. Al-Zubaidi, A. N. H. (2011). *A Study of Al-Kut and Al-Karama Water Treatment Plants Efficiency to Purify the Drinking Water in Al-Kut city*. MSc. Thesis. College of Science, University of Baghdad, Iraq: p.95

X. Antonio, C.P. (2009). *Blue Green Algae Affects Water Supply*. www. toowowoowbarc. gld.gov.au.

XI. APHA, American Public Health Association, AWWA and WPCF. (1975). *Standard Method for the Eexamination of Water and Waste Water* 1[4th] ed., APHA, Washington, DC.P 1268.

XII. APHA, AWWA and WFF. (2012). *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water*, [22th] ed., edited by Eaton, A. D.; L. S. Clesceri; E. W. Rice, & A. E. Greenberg. American Water Work Association and Water Environment Federation, USA. p:582-588

XIII. Asaad, N. M. (2014). *Investigation of Chlorination Disinfection by Products and Its' Relation with Drinking Water Properties in Al-Dora and Al-Rasheed Purification Plants in Baghdad* . MSc. Thesis. College of Science, university of Baghdad.p:134.

XIV. Auwal, H., & Taura, D. W. (2013). Prevalence of Moulds in Households Drinking Water of Some Local Government Areas of Kano, Nigeria. *Greener Journal of Biological Sciences*,*3*(5), 179-186.

XV. Barakat, N. T. (2007). *Measuring Contaminants of Drinking Water in Some Areas of Baghdad.* MSc. Thesis. College of Science, University of Baghdad, Iraq. p: 163.

XVI. Cox, P. A., Banack, S. A., Murch, S. J., Rasmussen, U., Tien, G., Bidigare, R. R., Metcalf, J. S., Morrison, L. F., Codd, G. A., & Bergman, B. (2005). Diversetaxa Of Cyans Bacteria Produce B-N-Metuylamino-L. Alanine, Aneurtoxic Amino Acid. *PNAS*. 102: 5074-5078.

XVII. Ell-Amin, A. M., Sulieman, A.l M. E., & El-Khalifa, E. A. (2012). *Microbiological Assessment of Drinking Water Quality in Wad Medani and Khartoum States*. 16[th] International Water Technology Conference, IWTC 16 2012, Istanbul, Turkey. P:13.

XVIII. Furet, J. E., & Benson-Evans, K. (1982). An evaluation of the time required to obtain complete sedimentation of fixed algal particles prior to enumeration. *Br. Phycol. J.*, *17*, 253-258.

XIX. Grabinska-Loniewska, A., Konillowicz-Kowalska, T., Wardzynska, G., & Boryn, K. (2007). Occurrence of fungi in water distribution system. *Polish Journal of Environmental Studies*, *16*(4), 539-547.

XX. Hassan, B., Shatha, A., & Amal, R. (2008). Measuring the efficiency of drinking water sterilization and the factors affecting in the region of Baghdad. *Journal of Technical*, *21*(3), 36-49. .

XXI. Iraqi Standards, No. 417. (2009). *Drinking Water*. Ministry of Planning. Central Organization for Standardization and Quality Control. Republic of Iraq. p:6

XXII. Iraqi Standards, No. 14/2270. (2015). *Microbiological Limits of Drinking Water and Edible Ice*. Central Organization for Standardization and Quality Control. Republic of Iraq. p:10

XXIII. ISO. (2006). *Water Quality Sampling for Microbiological Analysis*, Final Draft of International Standard ISO/ FDIS 19458 Geneva, Switzerland: p.2

XXIV. Kadhim, N. F. (2012). Study of some physical and chemical factors and phytoplankton in Jerbuia River/ Babylon. *Journal of Babylon University/Pure and Applied Sciences, 5* (20), 1536-1550.

XXV. Kavanagh, K. E. (2007). *Medical Mycology. Cellular and Molecular Techniques*. John Wliey & Sons, LTD. England. p:348

XXVI. Mahdi, B. A. (2009). *Ecological & Microbiological Study on Suplement Water in Salah Addin Province*. M.Sc. Thesis. Tikrit Univ. Iraq. p:131

XXVII. Martinez, M. R., Chatroff, R. P., & Pantastico, J. B. (1975). Note on direct phytoplankton counting technique using the Haemacytometer. *Phil. Agric. J.,59*, 1-12

XXVIII. Monarca, S. C., Zani, S. D., Richardson, A. D., Thruston, M., Moretti, D.F. & Villarini, M. (2004). Anew approach to evaluating the toxicity and genotoxicity of disinfected drinking water. *Water Res. J., 38*, 3809-3819.

XXIX. Ronald, M. A. (2010). *Handbook of Microbiological Media*. 4th ed., p: 343.

XXX. Rzooqy, S. M. (2009). *A Comparative Study on The Safety of The Water Supply for the Purpose of Drinking in the City of Baghdad*. MSc. Thesis. College of Science, University of Baghdad, Iraq. p: 136

XXXI. Shaker, B. K. (2012). *Study of Fungi in Potable Water in Different Stages of Purification and Sterilization in Al-Sader Station*. MSc. Thesis. College of Science, University of Mustansiriyah, Iraq. p: 80

XXXII. The Syrian Arab Standards. (2007). *Drinking water*. Syrian Arab Republic, Ministry of Industry. p:22.

XXXIII. Torres, M. A., Barros, M. P., Campos, S. C., Pinto, E., Rajamani, S., Sayre, R. T., & Colepicolo, P. (2008). Biochemical biomarkers in algae and marine pollution. *Ecotoxicol. Environ. Saf., 71*(1), 1-15.

XXXIV. WHO. (2007). *pH in Drinking Water Revised Background Document for Development of WHO Guidelines for Drinking Water Quality*. World Health Organization, Geneva, Switzerland. p:2