دراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية لنهر الخاتونية في قضاء المحاويل في محافظة بابل /العراق

فكرت مجيد حسن **أثير سايب ناجي العزاوي**

كلية العلوم للبنات–جامعة بغداد كلية العلوم–جامعة بابل

الخلاصة

درست بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية لنهر الخاتونية في قضاء المحاويل في محافظة بابل بين عامي 2005–2006.اختيرت أربعة محطات للدراسة وهي في بداية النهر وبعد2كم من بدايته وبعد4و7كم تقريباً على بدايته .كانت النمذجة نصف شهرية ابتداءاًمن شهر تشرين الأول2005ولغاية شهرحزيران2006.لم تطابق جميع الصفات الفيزياوية والكيمياوية والبكتريولوجية المدروسة المواصفات القياسية إلا فيما عدا(التوصيل الكهربائي والـpH) في حين تطابقت بعض الصفات(المغنسيوم والقاعدية) في بعض المواقع ولم تطابقها في مواقع اخرى .

Abstract:

Some physical, chemical and bacteriological properties of Al-Khatoneyia river water in Al-mahaweel Q. in Babylon governorate have been studied. Four locations for this river were selected. These were the on the river beginning, after2Km, after4Km, and also after 7Km after river beginning. The water samples were collected bimonthly from October/2005 to June/2006.It was shown that there are many variances within water sample means of physical ,chemical &bacteriological tests. all results are not matched with the values of national (Central Organization for Standardization and Quality Control) and international except(pH&E.C.) but (alkalinity &Mg^{+2})where matched in some station and not in others.

1–المقدمة

يعد تلوث المياه من أهم المشاكل اليوم والتي تنعكس أضرارها على صحة الإنسان والأنظمة البيئية والتطور الحضاري(السعدي وآخرون، 1986)،كما ان التطور الهائل في استحداث حقول زراعية و حيوانية و إنشاء تجمعات صناعية وسكانية حول مصادر المياه أدى إلى زيادة مشاكل تلوثها و أصبحت تشكل خطرا صحيا على مستهلكي تلك المياه(Carey ,1992). وفي العراق يستهلك من الماء يومياً في حدود 7.8مليون $م^3$ يعود منها 5.8مليون $م^3$ إلى المسطحات المائية والمبازل والأنهار ومنها نهري دجلة والفرات (صبري وآخرون، 1993) تحوي المياه الطبيعية على البكتريا كجزء من المكونات الحية للنظام البيئي ولكن تزداد أعدادها وتختلف أنواعها عند وجود مصدر تلوث عضوي مثل مياه الصرف الصحي (صبري وآخرون، 2001.توجد العديد من الدراسات التي تناولت العوامل البيئية ومدى تأثرها بمختلف الملوثات في نهر الفرات في وسط العراق منها(الطائي،1999)التي تناولت دراسة العناصر الثقيلة في مياه ورواسب ونبات وأسماك شط الحلة ودراسة(كاظم،2005)والتي اهتمت بتنوع الهائمات النباتية في شط الحلة ودراسة(الفتلاوي،2005)الذي درس تنوع الطحالب ومدى تأثرها بتراكيز العناصر الثقيلة الذائبة في نهر الهنديةو(سلمان،2006)التي تناولت الصفات الفيزيائية والكيميائية والعناصر الثقيلة في مياه ورواسب ونباتات ومحار والسرطان النهري في نهر الفرات وسط العراق ودراسة(محمد،2007) التي تناولت توزيع المركبات الهيدروكاربونية في مياه ورواسب وبعض أحياء نهر الفرات ،اما(Hassan *et al*,2007) فقد تناول دراسة الطحالب الملتصقة على النبات في النهر.ونتيجة لتركز معظم الدراسات على نهر الفرات ونهر الحلة فقط ولوجود العديد من الفروع التي تمتد من نهر الحلة والفرات والتي تتأثر أيضاً بنوعية وكمية التلوث الذي يتعرض له النهر وامتدادها في مناطق ذات كثافة سكانية عالية وضمن مناطق شاسعة فقد اقترح البحث الحالي لدراسة تغاير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية وتنوع أعداد وأنواع البكتريا في نهر الخاتونية وهو أحد فروع نهر الحلة.

2-المواد وطرائق العمل

شملت الدراسة نهر الخاتونية الذي يبلغ طوله 7كم تقريباً ويمتد من منطقة ألبو علوان ليتجه شرقاً باتجاه منطقة الخاتونية في قضاء المحاويل في محافظة بابل(شكل رقم 1) ،يعتبر احد فروع شط الحلة بعد ان يتفرع من نهر الفرات عند سدة الهنديةيغذي تقريباً ما يعادل 1500عائلة من المنطقتين المذكورتين وهو يمر خلال اراضي زراعية وبعض المصانع كمصانع الأعلاف ومعامل انتاج الدبس وحقول الدواجن وأحواض الاسماك قد شيدت على بعض من اجزاءه. بدأت الدراسة من من بدايته وحتى نهايته تم أخذ العينات من 4 مواقع موزعة كالآتي:

موقع رقم1 : عينة من مياه نهر الخاتونية ضمن منطقة البو علوان (بداية النهر)

موقع رقم2 : عينة من مياه نهرالخاتونية بعد2كم تقريباً من بداية النهر (منطقة ألبوعلوان)

موقع رقم3 : عينة من مياه نهرالخاتونية بعد4كم تقريباً من بداية النهر(منطقة الخاتونية)

موقع رقم4 : عينة من مياه نهرالخاتونية بعد7كم تقريباً من بداية النهر(منطقة الخاتونية) .

كان جمع النتائج نصف شهري(عينتين في الشهر خلال مدة الدراسة)لجميع المواقع المذكورة في أعلاه وبمعدل ثلاث مكررات لكل عينة ماء ماخوذة للدراسة.جمعت العينات خلال التواريخ الآتية وإبتداءاً من شهر شهر تشرين الأول2005ولغاية شهرحزيران2006 :1و2005/10/20 و10و2005/11/30 و 11و2005/12/25 و 9و2006/1/26 و 11و2006/2/27 و 12و2006/3/28 و 14و2006/4/30 و 15و2006/5/31 و 16و2006/6/30.قيست درجة الحرارة حقلياً بواسطة محرار زئبقي مدرج(0-100°م) ودرجة الأس الهيدروجيني حقلياً بإستخدام جهاز Pocket pH-meter أما التوصيلية الكهربائية فقد قيست حقلياً بواسطة جهاز Pocket E.C-meter في حين قيست العكورة في المختبر بإستخدام جهاز(Turbidity meter). قيس الأوكسجين الذائب(DO) بإستخدام طريقة تحوير الأزايد لطريقة ونكلر بعد تثبيت العينة حقلياً كما قيس المتطلب الحيوي للأوكسجين(BOD_5) بعد حضن العينات لمدة5ايام تحت حرارة(20±1)°م ومن ثم اتباع طريقة قياس الأوكسجين الذائب في تقديره(BOD_5) (APHA,1985) كما تم قياس العسرة الكلية وعسرة الكالسيوم والمغنسيوم والقاعدية استنادا الى ما ذكر من قبل جمعية الصحة الامريكية .(APHA,2003) ، كما تم قياس النترات والنتريت والفوسفات وعبر عن النتائج بمايكرومول/لتر .(Parson et al,1984) و (Wood et al,1967)أما بالنسبة للفحوصات البكتريولوجية فقد جمعت العينات وأجريت عليه الفحوصات البكتريولوجية متمثلة بفحص العدد الكلي للبكتريا Plate Count Method وكذلك فحص العدد الأكثر احتمالا Most Propable Number (MPN) (APHA,2003) و(WHO,1999)وكذلك الكشف عن بكتريا القولون والقولون البرازية والمسبحيات والمسبحيات البرازية (WHO,1989) . تم تحليل النتائج احصائياًباستخدام الانحراف المعياري(Standard deviation) .(Baily,1995).

3-النتائج

دمجت نتائج الموسم الواحد(المستحصل عليها خلال هذه الدراسة) لتشكل معاً نتائج أربعة مواسم وذلك لتقارب النتائج خلال عينات الموسم الواحد.تشيرهذه النتائج بوجود تباين في معظم الصفات الفيزياوية والكيمياوية والبكتريولوجية بين الاشهر خلال مدة الدراسة.لوحظ تغاير في درجات الحرارة مابين الأشهر وذلك لاختلاف فصول السنة واختلاف المواقع المدروسة. تراوحت قيم درجات الحرارة بين 7و°39م بين موسمي الشتاء والصيف في المحطتين الأولى والرابعة على التوالي،اما نتائج التوصيل الكهربائي فقد تراوحت بين 883 و987 مايكروسمنز\سم في موسمي الربيع والصيف في المحطتين الثالثة والرابعة على التوالي،بينما تراوحت قيم العكورة بين44و54 نفثالين وحدة كدرة(NTU) في موسمي الصيف والربيع في المحطتين الاولى والرابعة على التوالي في حين بلغ ادنى واعلى معدل لقيم الـpH 8و8.2 في المواسم الاربعة في المحطات المذكورة في جدول(1).تراوحت قيم النتريت بين 1.1و2.2 مايكرومول\لتر في موسمي الخريف والربيع في المحطة الاولى لكل منهما، سجلت ادنى قيم النترات في موسم الخريف في المحطة الأولى اذ بلغت47 مايكرومول\لتر بينما سجلت اعلى قيمه في موسم الربيع في المحطة الأولى اذ بلغت57 مايكرومول\لتر ،كانت أدنى قيمة للفوسفات قد سجلت في موسم الخريف في المحطة الثانية 1.8ملغم\لتر اماعلى قيم لها فقد سجلت في موسم الربيع في المحطة الثالثة اذ بلغت3.1 ملغم\لتر. تراوحت قيم العسرة بين675و698 ملغم\لترفي موسمي الخريف والصيف في المحطتين الأولى والثانية على التوالي بينما تراوحت قيم الكالسيوم بين312ملغم\لتر في موسم الخريف في المحطة الأولى و353 ملغم\لتر في موسم الربيع في المحطة الرابعة،في حين تراوحت قيم المغنسيوم بين75.26و81.31 ملغم\لتر في موسمي الربيع والخريف في المحطتين الرابعة والاولى على التوالي.بلغ ادنى معدل للقاعدية خلال فترة الدراسة218 ملغم\لتر في موسم الخريف في المحطة الأولى اما اعلى معدل فقد بلغ259 ملغم\لتر في موسم الربيع في المحطة الرابعة.بلغ ادنى واعلى معدل للأوكسجين المذاب 4.5و5.7 ملغم\لتر في موسمي الخريف والربيع في المحطة الثانية لكل منهما،كما سجل ادنى معدل للـBOD في موسم الخريف في المحطة الثانية اذ بلغ1.7 ملغم\لتر اما اعلى معدل فقد بلغ2.5 ملغم\لتر في موسم الربيع في المحطة الرابعة جدول رقم (1).اما بالنسبة للفحوصات البكتريولوجية فقد تراوح معدلات العدد الكلي للبكتريا

بين41×103 خلية\100مل في موسم الصيف في المحطتين الأولى والثالثة و49× 103 خلية\100مل في موسم والربيع في المحطة الثانية ،اما تعداد بكتريا القولون الكلي فقد تراوحت ادنى واعلى معدلات له بين100و142 خلية\100مل في موسمي الشتاء والصيف في المحطتين الثالثة والرابعة.سجل ادنى معدل لتعداد البكتريا البرازية المتحملة لدرجات الحرارة وتعداد بكتريا الـE.coliفي موسم الشتاء في المحطة الاولى اذ كان63 خلية\100مل اما اعلى معدل لها فقد سجل في موسم الصيف في المحطة الرابعة اذ بلغ84 خلية\100مل في حين تراوح ادنى واعلى معدل لبكتريا المسبحيات البرازية بين51 خلية\100مل في موسم الشتاء في المحطة الاولى و77 خلية\100مل في موسم الصيف في المحطتين الثالثة والرابعة.جدول رقم(2)

4-المناقشة

لوحظ من خلال هذه الدراسة تذبذب درجة حرارة المياه بين المواسم بسبب التغيرات المناخية الفصلية (Winer, 2000)،يلاحظ ارتفاع قيم التوصيل الكهربائي بفعل كون النهر يجري ضمن اراضي زراعية اذ ان الأملاح التي تصل النهر نتيجة للسقي قد تزيد من تركيز الأملاح الطبيعية لمياه النهر(Pota Pova and) Charless, 2003 وكذلك فانه بزيادة درجات الحرارة يساعد على تبخر المياه ممايزيد من تركيز الايونات فيه(APHA, 1992)، تغايرت قيم العكورة في بعض المحطات في موسم الربيع يعزى الى ذوبان الثلوج في ذلك الموسم وما يرمى الى النهر من مخلفات وبالتالي زيادة كمية المواد العالقة (السعدي وآخرون،1986).إن قيمة الأس الهيدروجيني كانت تميل إلى الجانب القاعدي في أثناء مدة الدراسة ولكل المواقع (كاظم،2005) وبما ان المياه قاعدية الطبيعة لذا فهي تلعب دوراً كبيراً في تنظيم تغير الاس الهيدروجيني الطبيعي (Wiener, 2000 تتغاير مستويات الاوكسجين الذائب تبعاً لتغاير درجات الحرارة (Haward, 1998) والضغط وتركيز الايونات المختلفة في الماء (Wetzel & Linkens, 2000). تعتبر مياه نهرالخاتونية عسرة، وسجلت القيم العالية في جميع المواقع نهاية فصل الصيف وبداية فصل الخريف وقد يكون ذلك نتيجة زيادة تراكيز الكالسيوم والمغنيسيوم في التربة المحلية بالإضافة إلى زيادة التبخر والانخفاض الحاصل في منسوب المياه الذي لوحظ في فصلي الصيف والخريف أما ارتفاعها فهو نتيجة غسل التربة بمياه الأمطار(، Al-Saadi, 1994).لوحظ تغلب تركيز الكالسيوم على تركيز أيون المغنيسيوم في كافة المواقع ولأغلب أشهر السنة حيث يتفاعل غاز ثاني أوكسيد الكاربون مع الكالسيوم أكثر من تفاعله مع المغنيسيوم (سلمان ،2006)وبالتالي فإن كميات من الكالسيوم تتحول إلى بيكاربونات ذائبة (Munawar, 1970). بينت هذه الدراسة ان هنالك فرقاً واضحاً في تراكيز النتريت والنترات وقد يعزى ذلك إلى أن الموقع ضمن منطقة زراعية وسكنية والتي قد تكون حاوية على بقايا من الأسمدة الكيميائية ومنها النتروجينية الفائضة عن الحاجة أو التي لم يتمكن النبات من التقاطها نجد طريقها مع مياه البزل أو مياه الأمطار إلى مصادر المياه القريبة (لطيف، 1990) أما القيم العالية للفسفور فهي تعود بشكل رئيس إلى طرح فضلات المجاري المنزلية وكذلك بعض انواع الاسمدة الفوسفاتية(اذ ان المنطقة زراعية وسكنية في نفس الوقت) والتي تزيد من كمية الفسفور بسبب ما تحمله من تلك الفضلات من مكونات فوسفاتية في تركيبها(الناشي، 2002). لوحظ ارتفاع قيم الأوكسجين بصورة عامة في فصلي الشتاء والربيع بسبب انخفاض درجات الحرارة وزيادة فعالية التركيب الضوئي للهائمات النباتية وزيادة سرعة التيار (Lampert, 1997) أما القيم الواطئة فقد سجلت في نهاية فصل الصيف وخلال فصل الخريف بسبب ارتفاع درجات الحرارة وقلة فعالية التركيب الضوئي وعملية تحلل المواد العضوية التي تزيد في الفترات الحارة وانخفاض مناسيب المياه (سعد الله، 1998).لوحظ في هذه الدراسة ان القاعدية الكلية تعزى إلى قاعدية البيكاربونات في جميع المواقع ولكافة أشهر

السنة أما الانخفاض الملاحظ خلال فصلي الصيف والخريف فيكون بسبب استهلاك غاز CO2 من قبل الهائمات النباتية كما وتترسب الكاربونات عند ارتفاع درجات الحرارة وبالتالي تنخفض القاعدية الكلية (قاسم، 1986).يشير المتطلب الحيوي للاوكسجين BOD5 الى كمية الاوكسجين المستهلك في تحطيم المواد العضوية المضافة الى الماء من قبل الاحياء المجهرية مما يؤثر سلبياً على نوعية هذه المياه (Wiener, 2000). وعلى الرغم من ارتفاع قيم الاوكسجين الذائب في مواقع الدراسة المختلفة وربما يعود ذلك الى الاضافات المباشرة للفضلات العضوية الى مياه النهر والتي لوحظت خلال فترة الدراسة وخاصة في المواقع القريبة من التجمعات البشرية. (Al-Mousawi *et al*., 1995)

أشارت هذه الدراسة لوحظ الى ارتفاع الاعداد الكلية للبكتريا في موسم الربيع وانخفاضها في موسم الصيف ويرجع السبب الى زيادة منسوب المياه والظروف الملائمة في موسم الربيع بينما ارتفاع درجات حرارة الصيف يعيق او قد يقتل وجودها في المياه (العزاوي،2004)و(مشكور،1986).لوحظ ارتفاع اعدادها في موسم الصيف مقارنة مع الربيع حيث يزداد نموها وهذا يرجع الى ان زيادة الفضلات العضوية والمطروحات المنزلية والحيوانية الى المياه تزيد من اعدادها(الرحبي،2002). يعتبر وجود بكتريا القولون البرازية وبكتريا الـ*E.coli* في المياه دلالة على التلوث بفضلات الانسان او الحيوان ، وكذلك عدم صلاحية تلك المياه للاستخدام البشري (المصلح،1988) ،ان اعدادها المرتفعة في الصيف يعود الى كثرة استعمال مياه النهر من قبل اشخاص للقيام باعمالهم المنزلية على ضفافه ورمي مخلفاتهم فيه(الجزراوي،1979). و(العزاوي، 2003).تعتبر المسبحيات البرازية مؤشراً على تلوث قديم ومالوحظ من ارتفاع يشيرالى زيادة استخدام مياه النهر من قبل الانسان لتصريف الفضلات المنزلية والحيوانية وعدم صلاحية هذه المياه للاستخدام البشري ،تطابقت هذه النتائج مع ما ذكر من قبل(محمد،1986).

5-المصادر

الجزراوي، سمير فتح الله (1979). التلوث البكتيري لمياه احد المشاريع الزراعية في مدينة بغداد- رسالة ماجستير- كلية العلوم- جامعة بغداد.

الرحبي، سفيان محمد شرتوح (2002). التلوث البكتيري في خزاني الحبانية والثرثار. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد

السعدي،حسين والدهام، نجم قمر والحصان، ليث عبد الجليل (1986). "علم البيئة المائية"، دار الكتب للطباعة والنشر، مركز بحوث البحار، جامعة البصرة- العراق.

العزاوي،اثيرسايب ناجي.(2004)"دراسة بعض الصفات الفيزياوية والكيمياوية لمياه محطة اسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل- العراق".رسالة ماجستير .كلية العلوم/جامعة بابل.

الناشيء، علي عبد الرحيم (2002)."الاثراء الغذائي في نهر الدغارة وانعكاساته على صلاحية استخدامات المياه في مدينة عفك"، مجلة القادسية، 7 (1): 52 – 58.

المصلح، رشيد محجوب (1988). على الحياء المجهرية للمياه. بيت الحكمة، جامعة بغداد، العراق.

سعد الله، حسن علي أكبر (1998). "دراسة بيئية عن تأثير خزان حمرين على اللافقريات القاعية والهائمة في نهر ديالى"، أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد.

سلمان،جاسم محمد(2006)."دراسة بيئية لبعض الملوثات المحتملة في نهر الفرات بين سدة الهندية ومدينة الكوفة-العراق"،اطروحة دكتوراه جامعة بابل كلية العلوم.

صبري، أنمار وهبي وهادي، ثامر عبد الرزاق وعنج، عدنان حسن ورشيد، خالد عباس وعلي، زينب حسين. (1993)."دراسة الآثار البيئية لتصريف المياه الثقيلة إلى المبازل"، منظمة الطاقة الذرية: 046-6160.

صبري، أنمار وهبي ويونس، محمد حسن وسلطان، حسن هندي. (2001)."التلوث البكتيري في نهر الفرات"، مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة، المجلد 4(1): 31-32.

قاسم، ثائر إبراهيم. (1986). "دراسة بيئية على الطحالب القاعية لبعض مناطق الأهوار في جنوب العراق"، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة.

لطيف، باسل عبد الجبار. (1990). تلوث البيئة والسيطرة عليه. مطابع دار الحكمة، جامعة بغداد.

محمد، أميرة محمود (1986). دراسة عن المكورات المسبحية البرازية وعلاقتها بمصادر تلوث المياه في محافظة نينوى. أطروحة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل.

American public Health Association. (APHA).1985."Standard method for examination water and wastewater", 16th. Ed. New York.

AL-Mousawi, A.H. A.; Hussien, N. A. and AL-aragy, M. J. (1995). "The influences of sewage dischare on the physico chemical properties of some ecosystems at Basrah city, Iraq". Basrah J. science, 13 (1): 135 – 148.

Al-Saadi, H.A. (1994). "Aquatic ecology in Iraq and its polluted source". Proceeding of the Arabic conference scientific research and its role in environmental protection from pollution page 59-88. Edited by H.A. Al-Saadi, Sept, 21-28. Damascus Syria.

American public health association (APHA). (1992). "Standard method for examination water and wastewater", 18th. Ed. Washington DC, U.S.A

Baily, N.T.J. (1995). "Statistical methods in Biology". 3rd ed. Cambridge Univ. press, Cambridge.

Carey,B.(1992),"Results of ground water sampling at nation frozen foods/ Mid way meats land application site in Centralia" Inter. Washington State Department of Ecology. Olympia. Washington 8504-7710:1-12

Howard, A.G. (1998)." Aquatic environment chemistry". Oxford Science Publications.

Lampert, W. and Sommer, U. (1997). "Limnology: The ecology of Lakes and streams", translated by Haney, J.F., Blackwell, Oxford.

Munawar, M. (1970)."Limnological studies on fresh water ponds of hyderabad-India". I. The biotope hydrobiologia 35(1): 127-162.

Parson, T.R., Mait, Y. and Laui, C.M. (1984)." A manual of chemical and biological methods for sea water analysis" pergamine press. Oxford.

Pota Pova, M. and Charles, D.F. (2003)." Distribution of Benthic diatoms in U.S. rivers in relation to conductivity and ionic composition", fresh water Biology 48: 1311-1328.

UNESCO (2002) In:Salman,J.M(.2006) "the possible environmental effects on Euphrates river from Al-Hindia dam to south of Al-Kufa city". Ph.D. thesis, Babylon univ. (in Arabic).

Weiner, E.R.(2000)."Application of environmental chemistry".Boca Raton, London, U.K.

Wetzel, R.G. & Linkens, G.E. (2000). "Limnological Analysis". Springer. Wetzel,R.G. (2001). "Limnology lake and river ecology",3thed. Academic press. An Elsevier science imprint.

Wood,E.D.Armstrong,F.A. and Richards, F.A. (1967)." Determination of nitrate in sea water by Cadimum. Copper reduction to nitrate", J. Mar. Bio. Ass. 47: 23-31..

World Health Organization (1989) "Guide line for drinking water quality". Volume 2.

BOD ملغم/لتر	D.O ملغم/لتر	قاعدية ملغم/لتر	Mg ملغم/لتر	Ca ملغم/لتر	العسرة ملغم/لتر	الفوسفات ملغم/لتر	النترات µmol/l	النتريت µmol/l	pH	عكورة NTU	توصيل كهربائي µs/cm	حرارة °م	الفحوصات / المحطة / الموسم

Geneva.

World health organization (1999) "Guideline for drinking water quality", 2nd. Ed. Vol. 2:940- 949 pp

جدول(1) العوامل الفيزياوية والكيمياوية* المدروسة للمحطات المدروسة للمدة من شهر تشرين الاول2005ولغاية حزيران 2006

الخريف	1	0±25	0.01±945	0.06±50	0.01±8	0.02±1.1	0.1±47	0.07±2	0.9±675	0.6±312	0.1±81.31	0.02±218	0.08±4.7	0.03±1.8
	2	0±26	0.08±945	0.01±51	0.01±8	0.02±1.1	0.04±48	0.01±1.8	0.04±677	0.04±317	0.07±80.64	0.05±222	0.02±4.5	0.04±1.7
	3	27 0±	0.01±951	0.02±51	0.02±8	1.4 0.03±	0.09±48	0.1±2.1	0.6±678	0.03±320	0.02±80.19	0.06±224	0.06±4.7	0.07±1.9
	4	0±28	0.02±957	0.02±52	0.04±1.8	0.01±1.3	0.2±48	0.05±2	0.14±677	0.01±322	0.6± 79.52	0.06±227	0.07±4.8	0.03±1.8
الشتاء	1	0±7	0.06±910	0.05±48	0.03±8	0.04±2	0.07±50	0.09±2.7	0.08±682	0.01±341	76.38 0.01±	0.01±236	0.03±5.1	0.4±2
	2	0±8	0.02±918	0.03±48	0.01±8.1	0.02±1.8	0.09±50	0.08±2.8	0.04±687	0.08±345	76.60 0.04±	0.07±237	0.5±5.2	0.08±2.2
	3	0±8	0.09±920	0.02±49	0.01±1.8	0.02±2.1	0.03±51	0.07±2.8	0.06±688	0.07±347	76.38 0.05±	0.9±240	0.2±5.1	0.06±2
	4	0±9	0.03±921	0.01±50	8.1 0.03±	0.03±2	0.07±52	0.01±2.9	0.01±685	0.08±346	75.93 0.02±	0.02±242	0.09±5.1	0.3±2
الربيع	1	16 0±	0.03±885	0.07±52	0.01± 8	0.04±2.2	0.08±57	0.09±3.1	0.02±691	0.06±344	77.728 0.4±	0.07±255	0.7±5.5	0.05±2.3
	2	0±18	0.02±887	0.05±53	0.02±8.1	0.02±2.1	0.1±58	0.07±3	0.09±690	0.07±348	76.60 0.01±	0.06±257	0.06±5.7	0.03±2.4
	3	0±19	0.01±883	0.04±53	0.01±8.2	2.1 0.03±	0.05±58	0.3±3.1	0.02±690	0.02±351	±75.93 0.03	0.03±257	0.09±5.6	0.01±2.3
	4	0±19	0.08±886	0.02±54	0.05±8.1	0.01±2.2	0.01±57	0.08±2.8	0.03±689	0.02±353	0.07±75.26	0.01±259	0.01±5.6	0.01±2.5
الصيف	1	0±37	0.07±980	0.03±44	0.01±8.1	0.02±1.5	0.06±55	0.03±2.9	0.08±697	0.09±337	0.9± 80.64	0.07±241	0.01 ±5	0.06±2.1
	2	0±37	0.07±987	0.02±45	0.04±8.1	0.04±1.6	0.07±54	0.02±2.8	0.08±698	0.01±341	79.96 0.02±	0.08±244	0.03±5.1	0.1±2.3
	3	0±38	0.03±986	0.04±45	0.01±8.1	0.03±1.7	0.03±55	0.05±2.9	0.01±695	0.05±342	0.03±79.07	0.05±247	0.02±5.2	0.09±2.2
	4	0±39	0.05±987	0.06±46	0.01±8	0.01±1.7	0.04±57	0.05±2.9	0.7±696	0.02±344	78.84 0.08±	0.04±248	0.07±5.1	0.04±2.2

جدول(2) العوامل االبكتريولوجية* المدروسة للمحطات المدروسة للمدة من شهر تشرين الاول2005ولغاية حزيران 2006

الموسم	الفحوصات / المحطة	العدد الكلي للبكتريا×1000 خلية\100مل	بكتريا القولون خلية\100مل	بكتريا القولون البرازية خلية\100مل	E.coli خلية\100مل	المسبحيات البرازية خلية\100مل
الخريف	1	0.05±51	0.03±117	0.7±71	0.01±71	1±67
	2	0.07±53	0.8±120	0.06±71	0.01±71	0.06±68
	3	0.03±52	0.02±123	0.02±73	0.06±73	0.07±69
	4	0.04±57	0.04±123	0.09±75	0.3±75	0.01±69
الشتاء	1	0.04±47	0.06±101	0.01±63	0.04±63	0.01±51
	2	0.09±47	0.06±103	0.01±65	0.07±65	0.07±53
	3	0.8±49	0.06±100	0.01±66	0.09±66	0.08±57
	4	0.01±48	0.9±17	0.07±67	0.09±67	0.06±58
الربيع	1	0.02±54	0.08±131	0.03±77	0.03±77	0.8±71
	2	0.02±55	0.03±133	0.1±78	0.01±78	0.06±73
	3	0.07±53	0.04±134	0.05±76	0.08±76	0.04±72
	4	0.02±54	0.01±133	0.05±77	0.04±77	0.03±75
الصيف	1	0.02±41	0.5±136	0.07±78	0.04±78	0.03±72
	2	0.01±42	0.09±138	0.02±78	0.08±78	0.07±73
	3	0.08±41	0.01±140	0.09±81	0.08±81	0.09±77
	4	0.03±43	0.07±142	0.05±84	0.09±84	0.02±77

***المعدل(لثلاث مكررات لكل عينة نصف شهرية) ±الانحراف المعياريSD**