# دراسة بكتريولوجية لمياه رافد الزاب الاسفل واثره في بيئة مياه نهر دجلة

علي حسون حمادي* خليل مصطفى خماس ** زينب حسين علي***

تاريخ قبول النشر ٢٠٠٥/٩/٢٠


## الخلاصة

تم خلال الدراسة الحالية اختيار سبع محطات في نهر الزاب الاسفل ونهر دجلة. اخذت العينات شهريا (من شهر كانون الاول/2003 ولغاية آب/2004) لدراسة دلائل التلوث البكتيري بدراسة بكتريا القولون والقولون البرازية والمسبحيات والمسبحيات البرازية والعدد الكلي للبكتريا (T.P.C) وبكتريا الموات الغازي المسببه للكنكرين ، وكذلك دراسة عزل وتشخيص بعض اجناس وانواع البكتيرية الممرضة الموجودة في المياه او كثافتها باستخدام النظام التقليدي ونظام Analytical Profile Index 20 Entrobacteriaceae (Api 20E) للبكتريا المعوية فقط. كانت اعداد مجاميع البكتريا الدالة على التلوث في المحطة 7 اعلى مما هي عليه في المحطة 6 خلال فصل الربيع والصيف وكالاتي $2.4 \times 10^4$ و $1.5 \times 10^4$ و $1.4 \times 10^3$ و $0.7 \times 10^3$ و $5 \times 10^4$ خلية/100مل للمجاميع الخمس اعلاه على التتالي. وقد اظهرت النتائج بأن لنهر الزاب الاسفل تأثيرا معنويا عالي في زيادة اعداد ادلة التلوث البكتيري لنهر دجلة. ومن خلال دراسة الخصائص البيولوجية لها تبين ان نوعية مياه نهر الزاب الاسفل في فصل الصيف ملوثة او شديدة التلوث لذلك فهي غير ملائمة كمصدر لمياه الشرب بدون معالجة متعددة اما في بقية الاشهر فتوصف نوعية مياه نهر الزاب بتلوثها القليل لذلك هي ملائمة لغرض استخدامها مصدرا لمياه الشرب في حالة استعمال المشاريع التقليدية لتصفية المياه.


## المقدمة

تعدُ المياه من المصادر الطبيعية الأساسية التي يحتاجها كل كائن حي ، كذلك فأن الماء يمثل احد الابعاد الاستراتيجية في صنع الحياة بشتى اشكالها ويضمن استمرارها وديمومتها. عرف لافون (1997) عن منظمة الصحة العالمية (WHO ) ( بأنه أي تغيير يطرأ على الخصائص الطبيعية والكيمياوية والبيولوجية للمياه بسبب تغير حالتها بطريقة مباشرة او غير مباشرة بحيث تصبح المياه اقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية المخصصة لها سواء للشرب او للاستهلاك المنزلي او الزراعي او غيرها). ان المياه العذبة تعد ناقلة لجراثيم الامراض لمعظم البكتريا الممرضة وان مجموعة بكتريا القولون تستعمل كدليل بكتيري للتلوث البرازي في المياه وانها بارزه في المياه العذبة الحديثة التلوث بالفضلاتالمنزلية ( Araujo *et al.*, 1997).


* رئيس بايولوجيين اقدم ،دائرة تكنلوجيا المياه،وزارة العلوم والتكنلوجيا.

** استاذ مساعد، قسم علوم الحياة،كلية العلوم ،/الجامعة المستنصرية

*** باحث اقدم،وزارة، العلوم والتكنلوجيا،دائرة تكنلوجيا المياه.

وعلى صعيد العراق فأن الحاجة الى الموارد المائية في تزايد مستمر نتيجة للنمو والتوسع السكاني اضافة لقلة الامطار والتي أدت الى شحة المياه كما ان الظروف التي مر بها العراق من حصار ادى الى تردي نوعيتها واصبحت هذه المياه من العوامل المهمة في نقل الامراض ، كذلك احتوائها علىٰ المواد العضوية التي تعد مصدراً غذائياً جيداً لنمو وتكاثر الكائنات الحية المجهرية ( السوداني ، 1993 ) .

ان المياه معرضة الى درجات مختلفة من الملوثات وتوجد مصادر عديدة لهذه الملوثات على نهر الزاب الاسفل منها الملوثات الزراعية ، مياه المجاري الخاصة بمدينة السليمانية والصناعات المحلية والتي تشمل المعامل حيث تصرف دون معالجة وتشير معظم الدراسات التي اجريت حول استخدام مياه الفضلات للاغراض الزراعية بأن هناك اختلافا في طبيعة ومحتويات هذه المواد حسب مصادرها (الخير ، 2001) ، كما ان هناك حاجة ملحه للتعرف على مياه الفضلات قبل استخدامها وذلك لاحتمال احتوائها على ملوثات كيميائية تفوق المحددات المسموح بها ، كما تحتوي على عوامل مرضية ممكن ان تسبب اخطار بيئية على النباتات والاحياء المستهلكة (الحديثي واخرون 2001) .

تهدف هذه الدراسة الى ما يلي:

1-التعرف على الطبيعة المايكروبية والبكتريا المرضية في مياه النهر وذلك بسبب انتشارها الواسع واهميتها في احداث الامراضية.

2-دراسة طبيعة الملوثات في نهر الزاب واثرها في نوعية مياه نهر دجلة وتحديد المصادر التي تؤثر في النهر.

## المواد وطرق العمل

يقع الزاب الاسفل في شمال شرق العراق بين خطي طول `17 °43 – `24 °46 وبين دائرتي عرض `50 °34 – `33 °36 شمالا. تم اختيار سبع محطات على امتداد حوالي 190 كم من منطقة التون كوبري الى موقع الفتحة ليصب بدجلة ، واخرى في نهر دجلة كما موضح في الجدول (1) والشكل (1) .

جمعت عينات المياه مرة واحدة كل شهرين من محطات الدراسة لنهري الزاب الاسفل ودجلة ابتداء من كانون الاول/ 2003 لغاية آب/ 2004 ، استغرقت قياسات النمذجة حوالي ساعتين من العاشرة صباحا وحتى الساعة الثانية عشر ظهراً . غسلت الحاويات بالماء النظيف مرات عدة وتمت مجانستها بماء العينة قبل ملئها واستعملت قنان زجاجية مغلقة سعة 150 مل معقمة ومجففه بدرجة حرارة 170 درجة مئوية لمدة ثلاث ساعات وذلك لجمع النماذج الخاصة بفحص البكتريا حيث تمت النمذجة بمسك قنينة الجمع من الاسفل وغمرها في الماء بعمق 10 سم تقريبا تحت سطح الماء بحيث تكون الفوهة باتجاه تيار الماء ومن عدة مناطق من نفس المحطة ، بعدها جرى ازالة غطاء القنينة لتملأ بالماء مع ترك مسافة من القنينة ، اغلقت الفوهة مباشرة ، وعلمت القناني بتاريخ اخذ النماذج وكافة المعلومات الاخرى ، ثم المباشرة باجراء الفحوصات البكتريولوجية الروتينية بطريق العدد الاكثر احتمالا (MPN) باستخدام الوسط الزرعي MacConkey Broth لكل من بكتريا القولون والقولون البرازية واستخدام الوسط الزرعي Glucose Azide لبكتريا المسبحيات والمسبحيات البرازية. واستخدام الوسط

Nutrient Agar لحساب العدد الكلي للبكتريا. (Mara, 1974; WHO,1996; APHA, 1999) . وكذلك تم استخدام نظام API20E حيث يتضمن 20 قسما بلاستيكياً في شرائط بلاستيكية شكلها قمعي صغير يتم ادخال المعلق البكتيري بها بوساطة ماصة باستور المعقمة ، بعدها تضاف كواشف فوكس والاندول ثم يتم تركها في الحاضنة لمدة (18-24) ساعة وعند تغير اللون تعتمد الحسابات على قائمة تحليلية Analytical Catalogue من شركة Biomeruexe الفرنسية واستخدمت قناني ونكلر (Winkler) سعة 250 مل لقياس المتطلب الاحيائي للاوكسجين ($BOD_5$) و (DO) ، تضاف الى النموذج 2 مل من محلول كبريتات المنغنيز و(2) مل من ايودايدازايد ، تغلق القنينة وتترك لفترة ثم يضاف 2 مل من حامض الكبريتيك الى ان تذوب المواد المترسبة وتسحح مع ثايوسلفات الصوديوم (WHO, 1996).

## النتائج والمناقشة

توجد بكتريا القولون عادة في أمعاء الانسان والحيوانات ذات الدم الحار وتكون مرافقة للبكتريا المرضية، وهي مؤشر مايكروبي مناسب للتعرف على نوعية مياه الشرب بسبب سهولة الكشف عنها وحساب اعدادها (WHO,1996). سجلت اقل القيم في اعلى واسفل نهر الزاب الاسفل وبلغ $1.5 \times 10^3$ خلية /100مل خلال شهر كانون الاول /2003 واعلى القيم في حزيران وآب/2004 ، اذ بلغت $2.4 \times 10^4$ خلية /100 مل (جدول 2) . في حين تعتبر بكتريا القولون البرازية دليل افضل في الكشف عن التلوث البرازي بفضلات المجاري . كما ان وجودها يدل على احتمال وجود بكتريا مرضية معويةفالماء (Edwards & Owens 1965))، بينت نتائج الدراسة الحالية أثر نهر دجلة بصورة واضحة بالمياه القادمة من نهر الزاب الاسفل من حيث اعداد بكتريا القولون البرازية فقد لوحظ ازدياد اعداد بكتريا القولون البرازية خلال الدراسة الحالية في المحطة 7 والواقعة على نهر دجلة بعد التقاءه بالزاب والمحطة 3 الواقعة على نهر الزاب خلال شهر حزيران وآب/2004 وبلغ $2.4 \times 10^4$ خلية/100مل (جدول 2) في حين سجلت اقل الاعداد في المحطة 1 والتي تقع قبل مدينة التون كوبري خلال شهر كانون الاول/2003 أذ كانت $4 \times 10^2$ خلية/100مل (جدول 2).

اما بكتريا المسبحيات بكونها ذات شكل مسبحي وموجبة لصبغة كرام وغير مكونة للسبورات وغير متحركة (Collins, 1989) حيث توجد في البراز بصورة دائمة وباعداد مختلفة ، وتشير النتائج ان اعداد بكتريا المسبحيات سجلت ادنى قيمة خلال فصل الشتاء وبلغ 4 خلية/100 مل وسجلت اعلى قيمة له في المحطة 3 الواقعة بعد الدبس خلال الاشهر نيسان ، حزيران ، آب /2004 وبلغ $2.4 \times 103$ خلية/100 مل واتفقت المحطة 4 الواقعة بعد الحويجة بنفس النتيجة خلال شهر آب/2004 (جدول 2). في حين ان بكتريا المسبحيات البرازية تعتبر مؤشرا جيدا لحصول تلوث برازي قديم حيث ان مدة بقاء هذه البكتريا في الماء الملوث اطول من مدة بقاء البكتريا المرضية المعوية (Koujima, 1992) . تبين النتائج الحالية ان اقل عدد لبكتريا المكورات المسبحية البرازية كان في فصل الشتاء وبلغ 2 خلية/100

مل في المحطتين 1 و4 ، واعلى القيم ظهر خلال شهر حزيران وآب/2004 بتسجيلها 1.1 × $10^4$خلية/100 مل في المحطة 3 الواقعة بعد الدبس (جدول 2).

اما في حساب العدد الكلي للبكتريا لا يمكن توفر وسط غذائي وظروف ملائمة موحده لكل انواع بكتريا المياه ولهذا فأن اعداد البكتريا التي تنمو على الاطباق لوسط نمو معين هي اقل بكثير من عددها الواقعي في المياه (المصلح، 1988) . تشير النتائج ان ادنى القيم سجلت في فصل الشتاء وكانت 4 ×$10^2$ خلية/100 مل في المحطتين 3 و 4 واعلى القيم سجلت خلال شهر آب/2004 وبلغت 5 ×$10^4$ خلية/100 مل في المحطتين 5 و7 التي تقع على نهر الزاب الاسفل ودجلة. وهو دليل على أثر نهر دجلة بصورة واضحة بالمياه القادمة من نهر الزاب الاسفل ودجلة (جدول 2).

اظهرت الدراسة ان البكتريا الدالة على التلوث (بكتريا القولون ، القولون البرازية ، المسبحيات ، المسبحيات البرازية والعدد الكلي للبكتريا) قد سجلت اعلى القيم في فصل الربيع والصيف وادنة القيم في فصل الشتاء وقد يعود السبب في ذلك الى الارتفاع النسبي لدرجات الحرارة فضلاً عن توفر الاوكسجين اللازمة لاكسدة المواد العضوية (خلف 1987 ؛ الطيار 1993) وكذلك ان كلا النهرين محاطين باراضي زراعية والتي تكون عادة غنية بالاسمدة والمبيدات الزراعية والحاوية على النتروجين والفسفور والتي تعتبر مغذيات للبكتريا عند انجراف التربة وخاصة في موسم ارتفاع المياه او عندما رميها مباشرة الى النهر (Tidmann *et al.*, 1988) وهو دليل على اثر نهر دجلة بصورة واضحة بالمياه القادمة من نهر الزاب الاسفل والذي يمر بالمنطقة الشمالية وخاصة محافظة السليمانية وكركوك وما تحويه من ملوثات. اما تسجيل بكتريا ادلة التلوث بادنى القيم فقد يعود الى قلة نشاط البكتريا لعدم توفر المواد العضوية بكمية كافية وقلة النشاط السكاني صبري وجماعته ( 2000). ان نتائج هذه الدراسة جاءت مطابقة لما ذكره الميالي وجماعتها (2002) عند دراستهم تأثير نهر الشامية على نهر الفرات.

خلال الدراسة الحالية تم استخدام طرائق تشخيص تقليدية ونظام Api20E المذكورة في فصل المواد وطرق العمل حيث تم عزل وتشخيص بعض انواع عائلة البكتريا المعوية *Enterobacteriaceae* أذ تشير النتائج (جدول 3) الى ظهور 16 نوع في مياه نهر الزاب الاسفل ونهر دجلة متمثلة بالنوع السائد والذي ظهر في جميع محطات الدراسة وهي بكتريا *Escherichia coli* و *Aerobacter aerogenes* اذ لا يختلف الجنس الاول عن الثاني سوى في قابلية الاول على تحرير كميات اكبر من الغاز ويمتاز النوعين بقابليتهما على تخمر اللاكتوز وبذلك فان وجود هذين النوعين دلالة على التلوث بفضلات الانسان والحيوان لان البيئة الطبيعية لهذه الانواع هي امعاء الانسان والحيوان اضافة الى ان هنالك انواع تعيش بصورة حرة في الطبيعة اما بقية الانواع فظهرت بشكل متذبذب بين محطة واخرى ، أذ اوضحت دراسات WHO (1996, 1989, 1971) والسوداني (1993) ان الحيوانات اكبر خازن للامراض التي تنتقل للانسان وهي بذلك مسبب مهم لعدد من الامراض البكتيرية التي تنتقل للانسان عن طريق الماء واكثرها شيوعاً هو التهاب الامعاء لذا فان رمي فضلات الحيوانات

من المسالخ والمجازر بسبب زيادة في اعداد البكتريا المرضية مثل *E-coli* وتعتبر ظهور بكتريا *Streptococcus faecalis* و *Clostridium perifringes* التي تنتشر في المياه نتيجة لقذف الفضلات الصناعية كمصانع الاغذية ، الالبان ، الادوية ، الدباغة والجلود وكذلك تعتبر بكتريا *Staphylococcus aureus* ذات مصدر غائطي تعزل من الادرار اضافة الى البراز والمياه الملوثة به ولها تأثيرات شديدة على صحة الانسان (WHO, 1993).

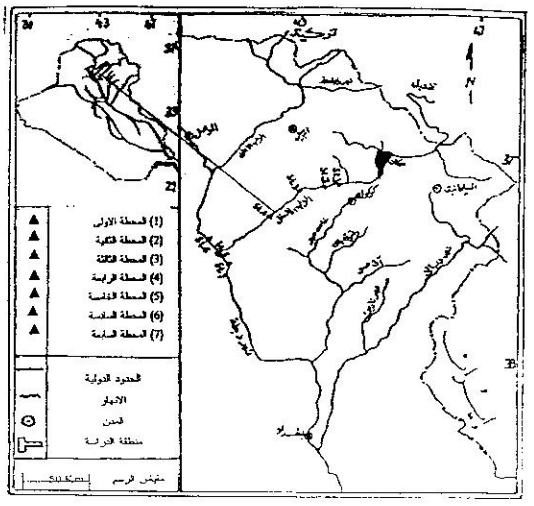
**الاستنتاجات :**

1-اظهرت الدراسة الحالية ان المياه في نهري الزاب الاسفل ودجلة ملوثة جدا بالبكتريا وظهور السيادة للعائلة المعوية *Enterobacteriaceae* لاسيما خلال فصلي الربيع والصيف وتعد ملوثة خلال فصل الشتاء ، وغير ملائمة لانتاج مياه الشرب مباشرة دون معالجة وذلك لتجاوز اعداد البكتريا الكلية 50 خلية/ 100 مل حسب ما اوردته المواصفة العراقية رقم 1989/417 و (WHO 1989).

2-مياه نهري الزاب الاسفل ودجلة ذات تهوية جيدة حيث كانت قيم الاوكسجين الذائب في منطقة الدراسة من 8.2 الى 11.7 ملغم/لتر ولم ينخفض الى المستويات الحرجة ليكون عاملا محددا لحياة الكائنات المائية.

**جدول (١) وصف محطات الدراسة لنهر الزاب الاسفل ونهر دجلة**

| رقم المحطة والاسم | الموقع والوصف |
|---|---|
| 1 قبل لتون كوبري | تقع قبل مركز ناحية التون كوبري الى الشمال من الجسر الذي يربط التون كوبري باربيل بمسافة 2 كم، ويمتاز قاع النهر بكونه طينياً وبلغ عرض النهر 110 م،وقداعطيت الرمز ▲١ |
| ٢ بعد لتون كوبري | تقع بعد ناحية التون كوبري بمسافة 2 كم وتمتاز بانها منطقة زراعية ، طينية بالنسبة لقاع النهر وبلغ عرض النهر100 م، اعطيت الرمز▲ ٢ . |
| 3 بعد الدبس | تقع بعد ناحية الدبس تتصف بكونها منطقة زراعية وتنتشر فيها الاحياء السكنية بشكل متفرق وتمتاز بانها ارض ذات حصى ناعم وبلغ عرض النهرحوالي80 م ، اعطيت الرمز▲٣ . |
| 4 بعد الحويجة | تقع بعد الحويجة ، طبيعة المنطقة زراعية وتنتشر ايضاً بعض الاحياء السكنية بعد المدينة على جانبي النهر وكذلك تعد منطقة رعي للاغنام والابقار ، يبلغ عرض النهر 75م.اعطيت الرمز ▲٤ |
| 5 بداية الزاب | تقع نهاية نهر الزاب الاسفل ، طبيعة المنطقة زراعية وتمتاز منطقة الالتقاء بكثافة وجود القصب والبردي وزيادة مساحة النهر قرب مصبه بحدود 30 م، ويمتاز جانبي النهر بارضي طينية وكذلك وجود مناطق سكنية ورعي الماشية على جانبي النهر،اعطيت الرمـــز ▲٥ . |
| 6 قبل التقاءه بالزاب | تقع على نهر دجلة ، قبل التقاء نهر الزاب الاسفل بدجلة بمسافة 5 كم تمتاز المنطقة بكونها ذات تلال صخرية يمر النهر خلاله ، يبلغ عرض النهر 170 م ، تقع هذه المحطة بمنطقة تسمى الشك. اعطيت الرمـــز ▲٦. |
| 7 بعد التقاءه بالزاب | تقع على نهر دجلة ، بعد التقاء نهر الزاب الاسفل به بمسافة 5 كم باتجاه طريق برجي تمتاز بانها منطقة صخرية وذات تلال صغيرة وتقع قرب قرية الشكره يبلغ عرض النهر30 م .اعطيت الرمز ▲٧ |




شكل (1) خارطة حوض نهر الزاب الاسفل ونهر دجلة

(مشيرة عن خارطة العراق)

جدول (٢)المدى والمعدل والانحراف المعياري للعوامل المدروسة لنهر الزاب الاسفل ونهر دجلة لمحطات النمذجة من كانون الاول/٢٠٠٣لغاية آب /٢٠٠٤

| المحطة | قبل التون كوبري | بعد التون كوبري | بعد الديس | بعد الحويجة | تهاية الزاب | قبل التقاءه بالزاب | بعد التقاءه بالزاب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الخاصية | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| درجة حرارة الهواء (درجة مئوية) | 38 - 7.0<br>23.4 ± 2.647 | 39 - 7.0<br>24.4 ± 2.647 | 39 - 7.5<br>25.5 ± 2.647 | 40 - 21<br>26.6400 ± 2.647 | 40 - 8.2<br>26.6400 ± 2.647 | 40 - 8.2<br>26.8400 ± 2.647 | 40 - 9.0<br>27.0 ± 2.647 |
| درجة حرارة الماء (درجة مئوية) | 26 - 8.0<br>15.6 ± 0.66 | 27.5 - 8.0<br>16.3 ± 0.66 | 27.5 - 8.5<br>17.2 ± 0.66 | 27.5 - 8.0<br>17.5 ± 0.66 | 28 - 8.0<br>17.9 ± 0.66 | 28 - 8.5<br>18.4 ± 0.66 | 28 - 8.5<br>18.5 ± 0.66 |
| الأوكسجين الذائب DO (ملغم/لتر) | 11.0 – 9.5<br>10.24 ± 0.187 | 11.0 – 8.4<br>10.0 ± 0.187 | 11.0 – 8.4<br>9.74 ± 0.187 | 11.3 – 8.2<br>9.66 ± 0.187 | 11.3 – 8.3<br>9.76 ± 0.187 | 11.4 – 8.5<br>9.78 ± 0.187 | 11.7 – 10.5<br>10.1 ± 0.187 |
| المتطلب الاحيائي للاوكسجين BOD (ملغم/لتر) | 5.0 – 2.9<br>3.88 ± 0.11 | 6.1 – 3.1<br>4.38 ± 0.11 | 5.5 – 3.2<br>4.14 ± 0.11 | 5.6 – 3.3<br>4.56 ± 0.11 | 5.3 – 3.1<br>4.14 ± 0.11 | 5.9 – 3.6<br>4.58 ± 0.11 | 5.8 – 3.2<br>4.26 ± 0.11 |
| بكتريا قولون coliform خلية/100 مل | $10^2 \times 1.5 - 10^3 \times 1.5$<br>$10^4 \times 1.5 \pm 241.45$ | $10^2 \times 2.4 - 2.3$<br>$10^4 \times 2.0 \pm 241.45$ | $10^2 \times 24 - 10^3 \times 2.1$<br>$10^4 \times 1.4 \pm 241.45$ | $10^2 \times 1.5 - 10^3 \times 2.1$<br>$10^3 \times 8.6 \pm 241.45$ | $10^2 \times 1.5 - 10^3 \times 2.1$<br>$10^3 \times 7.67 \pm 241.45$ | $10^3 \times 9.3 - 2.3$<br>$10^4 \times 1.1 \pm 241.45$ | $10^2 \times 2.4 - 10^3 \times 0.2$<br>$10^4 \times 1.2 \pm 241.45$ |
| بكتريا القولون البرازية Faecal Colifonn خلية /100 مل | $10^2 \times 1.5 - 10^3 \times 2.3$<br>$10^3 \times 1.6 \pm 189.28$ | $10^2 \times 2.4 - 10^3 \times 1.2$<br>$10^3 \times 4.0 \pm 189.28$ | $10^2 \times 2.4 - 10^3 \times 1.2$<br>$10^3 \times 1.1 \pm 189.28$ | $10^3 \times 9.3 - 0.9$<br>$10^4 \times 6.7 \pm 189.28$ | $10^2 \times 1.5 - 10^3 \times 1.2$<br>$10^3 \times 4.5 \pm 189.28$ | $10^3 \times 9.3 - 0.9$<br>$10^3 \times 4.9 \pm 189.28$ | $10^2 \times 1.5 - 10^3 \times 1.1$<br>$10^3 \times 7.9 \pm 189.28$ |
| بكتريا المسبحيات Streptococcus خلية/100 مل | $10^2 \times 2.3 - 4$<br>$10^3 \times 1.2 \pm 155.84$ | $10^2 \times 2.4 - 1.1$<br>$10^3 \times 2.3 \pm 155.84$ | $10^3 \times 2.4 - 10 \times 9.3$<br>$10^3 \times 6.7 \pm 155.84$ | $10^3 \times 2.4 - 10 \times 1.5$<br>$10^3 \times 1.7 \pm 155.84$ | $10^2 \times 2.1 - 10^3 \times 2.1$<br>$10^2 \times 8.3 \pm 155.84$ | $10^3 \times 0.9 - 75$<br>$10^2 \times 4.2 \pm 155.84$ | $10^2 \times 1.4 - 10^3 \times 1.5$<br>$10^2 \times 8.3 \pm 155.84$ |
| بكتريا المسبحيات البرازية Faecal Streptococcus خلية/100 مل | $10^2 \times 2.1 - 2$<br>$10^3 \times 2.1 \pm 29.33$ | $10^2 \times 2.3 - 1.1$<br>$10^3 \times 1.5 \pm 29.33$ | $10^3 \times 1.1 - 10 \times 9.3$<br>$10^3 \times 3.3 \pm 29.33$ | $10^2 \times 2.1 - 2$<br>$10^2 \times 8.7 \pm 29.33$ | $10^3 \times 1.1 - 10^2 \times 0.5$<br>$10^3 \times 3.3 \pm 29.33$ | $10^3 \times 0.9 - 75$<br>$10^2 \times 4.2 \pm 29.33$ | $10^3 \times 0.7 - 10^2 \times 1.5$<br>$10^2 \times 5.8 \pm 29.33$ |
| العدد الكلي للبكتريا plate count خلية/100 مل | $10^2 \times 2 - 10^2 \times 1.5$<br>$10^4 \times 1.1 \pm 2021.37$ | $10^2 \times 5 - 2.3$<br>$10^4 \times 3.0 \pm 2021.37$ | $10^2 \times 5 - 10^2 \times 4$<br>$10^4 \times 1.9 \pm 2021.37$ | $10^2 \times 2 - 10^2 \times 4$<br>$10^3 \times 9.8 \pm 2021.37$ | $10^2 \times 5 - 10^2 \times 1.5$<br>$10^4 \times 1.9 \pm 2021.37$ | $10^2 \times 2.5 - 10^3 \times 9.3$<br>$10^4 \times 1.1 \pm 2021.37$ | $10^2 \times 5 - 0.2$<br>$10^4 \times 2.7 \pm 2021.37$ |

القيم تمثل المعدل الحسابي ± الخطأ القياسي . القيم في الاعلى تمثل المدى . القيم في الاسفل تمثل X ± S.D

جدول (٣) الاجناس والانواع السائدة لنهر الزاب الاسفل ونهر دجلة والتي صنفت حسب نظام Api .20E ونظام IMVIC وانظمة اخرى تقليدية

| Item | الاجناس والانواع السائدة | كانون الاول | | | | | | | نيسان | | | | | | | اب | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | St1 | St2 | St3 | St4 | St5 | St6 | St7 | St1 | St2 | St3 | St4 | St5 | St6 | St7 | St1 | St2 | St3 | St4 | St5 | St6 | St7 |
| 1 | *Escherichia coli* | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 | *Aerobacter aerogenes* | + | + | + | + | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 3 | *Klebsiella pnemoniae* | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 4 | *Proteus miribilis* | - | - | + | - | - | + | + | + | - | + | - | - | + | - | - | - | + | - | - | - | - |
| 5 | *Salmonella arizona* | - | - | + | + | + | + | + | - | + | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 6 | *Citrobacter freundii* | + | + | + | + | + | - | + | + | + | + | + | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 7 | *Staphylococcus aureus* | - | - | + | + | + | + | + | + | - | + | + | + | + | + | + | - | + | + | + | + | + |
| 8 | *Staphylococcus faecaleus* | + | + | + | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 9 | *Clostridium perifringes* | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 10 | *Pseudomonaes aerogenasu* | - | - | - | - | - | + | + | + | + | - | - | + | - | + | + | + | + | + | - | + | + |
| 11 | *Panoea* | - | - | - | + | + | - | + | - | + | - | - | - | - | + | - | - | + | + | - | - | + |
| 12 | *Chryseomonas* | - | - | - | + | - | + | + | - | - | - | - | - | + | + | - | - | - | + | + | + | + |
| 13 | *Aeromonas hydraphila* | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - |
| 14 | *Vibrio Vulnificus* | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 | *Vibrio alginolyticus* | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 16 | *Vibrio mimicus* | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

## المصادر


١. -الحديثي ، عزام حمودي خلف وعبد الرزاق ، ابراهيم بكري والغريري ، سعدي مهدي والعبيدي ، هشام سلمان (2001). تأثير اضافة مياه مجاري الرستمية على محتوى العناصر الصغرى والثقيلة في التربة والنبات ، المؤتمر التكنولوجي العراقي السابع ، الجامعة التكنولوجية ، بغداد -- العراق ، 457-466 ،.

٢. -الخير ، اياد (2001). طريقة حديثة في معالجة مياه الصرف الصحي واستخدامها في الري ، المؤتمر التكنولوجي السابع ، الجامعة التكنولوجية ، بغداد ، العراق : 264-276 ، .

٣. -السوداني ، سعد عطروز (1993). عزل وتشخيص الاشريكية القولونية الممرضة المعوية Entero pathogenic *Esherichia Coli* في مياه نهر الكوفة ، مجلة التقني / البحوث التقنية 16 : 17-52.

٤. -الطيار ، احمد طه (1993). تأثير سد صدام على نوعية المياه وانعكاس ذلك على كفاءة محطات تصفية المياه في مدينة الموصل ، رسالة ماجستير ، كلية الهندسة ، جامعة الموصل،.

٥. -المواصفة العراقية لمياه الشرب ، جهاز التقييس والسيطرة النوعية ، رقم 1984/417.

٦. -المصلح ، رشيد محجوب(1988) . علم الاحياء المجهرية في المياه ، بيت الحكمة ، بغداد ،.

٧. -الميالي ، ايثار كامل ورافع قدوري الكبيسي ونادية عبدالرضا (2002). تأثير نهر الشامية في بيئة نهر الفرات ، مجلة النهرين ، المجلد 6(2) : 53-61.

٨. -خلف ، صبحي ابراهيم (1987). علم الاحياء المجهرية في المياه ، جامعة الموصل.

٩. -صبري ، انمار وهبي ، زينب حسين علي ، خالد عباس رشيد (2000) . التلوث البكتريولوجي في المياه السطحية بسبب حرب الخليج الثانية ، المؤتمر العلمي القطري الاول لحماية البيئة ، مركز الدراسات البيئية ، منظمة الطاقة الذرية العراقية.

١٠. -لافـــــون ، روبـــــرت (١٩٩٧)التلوث

11. -APHA, (1999). Standard methods for examination of water and waste water. American Public Health Association.

12. -Araujo, R. M., Puig, Lasobras, J. Iucena., and Sofre, J. (1997). Phages enteric bacteria in fresh water with different levels of faecal pollution. Jour of APPI. Microbiology (82): 281-286.

13. -Collins, C.H. (1989). Micrological methods, 6th ed. Butter worths. Boston.

14. -Edwards, R.W. and Owens, M.C. (1965). The oxygen balance Stream in , Goodman. T.; Edwards, R. W. and Landert, O.M. (eds.). Ecology and industrial Society; Brit. Ecol. Soc. Symb. 5: 149-172.

15. Koujima, I.J. (1992). Studies of bacterial indicators for water pollution growth of *Esherichia Coli* and Enterococci in limited Nutrient conditions. Nippon. Koshu. Eiseizassh. 939(5). 278-283.

16. -Mara, D. D. (1974). Bacteriology for Sanitary Engineers Churchill living ston, Edingbarag London P 208.

17. -Tiedemann, A.R.; Higgins, D.A.; Quigley, T.M.; Sanderson, H.R. and Bohn, C.C. (1988). Bacterial water quality responses to four grazing strategies- comparisons with oregon standards. J. Environ Qual. 17(3): 492-498.

Recommendation world health organization Vol : 1&2. Geneva. Switzerland.

21. -WHO, (1996). World Health Organization. Guideline for Drinking Water Quality. Health Criteria & Other Supporting information. Vol. (2). 2nd. Ed. Geneva.

18. -WHO, (1971). International standards for drinking water 3rd. ed. New York USA.

19. -WHO, (1989). Guide lines for water quality health criteria and other supporting information. Vol :1&2. Geneva. Switzerland.

20. -WHO, (1993). Guide lines for drinking water quality.

# Bacteriological Study for the Waters of Lesser Zab Tributary and it's effect Water Environmernt of Tigris River

**Ali Hasson Humady *  Khalil Mustafa Khammas ****
**Zainab Hosian Ali*****

***Ministry of Science and Technology- Directorate of Water Treatment Technology.**
**** Al-Mustansiriyah Univ., College of Science.**
***** Ministry of Science and Technology- Directorate of Water Treatment Technology.**

## Abstract

Seven stations were chosen on the Lesser Zab and Tigris River tributary extending from the area Alton Copri (St.1) up to its confluence with Tigris River at the mixing area (St. 5), covering more than 190 Km. and other two stations on Tigris River pre and after Lesser Zab (Sts. 6 & 7).

Water samples were taken from December 2003 until August 2004 for the study of Biological factors: Total Coliform (T.C.); Faecal Coliform (F.C.); Total Streptococcus; Streptococcus Faecalis ; Total Plate Count (T.P.C.) and *Clostridium Perifringes* , also some available pathogenic bacteria in the water have been isolated, diagnosed and counted using traditional methods and Api20E system for Enterobacteriaceae only.

Generally the recorded values in Tigris River after the tributary (St. 7) was higher than that of pre tributary (St. 6) especially during spring and summer and as follow: $2.4 \times 10^4$ cell/100 ml.; $1.5 \times 10^4$ cell/100 ml.; $1.4 \times 10^3$ cell/ 100 ml.; $0.7 \times 10^3$ cell/100 ml. and $5 \times 10^4$ cell/100 ml. for the five previously mentioned bacterial groups.

According to the above mentioned water criteria of the Lesser Zab was classified as polluted or highly polluted water during the summer season therefore it is unsuitable as potable water without using different kinds of water treatment processes whereas In the rest month the water were less polluted and may be proper for drinking purposes after using the tradition means of water purification.