

## دراسة لبكتريا ادلة التلوث في الجزء الجنوبي لنهر ديالى / العراق

ساهرة حسين حسن الخالدي \* امنة نصيف جاسم \* حسين علي السعدي \*

تاريخ قبول النشر ١٢/١١/٢٠٠٥

## الخلاصة :

تمت دراسة بعض بكتريا ادلة التلوث (بكتريا القولون والقولون البرازية والمسبقيات والمسبقيات البرازية) فضلا عن العدد الكلي الحي للبكتريا في مياه نهر ديالى . واختيرت خمس محطات ضمن الـ ١٧ كم الاخيرة من نهر ديالى قبل مصبه في نهر دجلة ، كانت المحطة الاولى قبل الجسر الجديد لنهر ديالى بحوالي ٤ كم والثانية بعد مصب مياه محطة تصفية الرستمية والثالثة بعد مصب مياه قناة الجيش اما الرابعة فتقع على بعد حوالي ٢ كم من قناة الجيش بينما تقع الخامسة على بعد حوالي ٤ كم من المحطة الرابعة بعد جسر ديالى القديم اذ تم اخذ العينات شهريا وابتداءا من شهر اب / ٢٠٠٢ لغاية شهر آذار / ٢٠٠٣ . اشارت نتائج الى ان الجزء المدروس من النهر كان ملوثا بالبكتريا وان الزيادة في اعداد البكتريا تتناسب عكسيا مع درجات الحرارة . اذ بلغت اعلى نسبة مئوية شهرية لاعداد بكتريا القولون والقولون البرازية خلال شهر كانون الاول (%30.9 و %64.39 على التوالي ) . اما اعلى نسبة مئوية لبكتريا المسبقيات البرازية والعدد الكلي الحي للبكتريا خلال شهر كانون الثاني ( %24 و %37.2 على التوالي ) . سجلت اقل نسبة مئوية لاعداد بكتريا ادلة التلوث في المحطة الاولى لكافة انواع البكتريا المدروسة ، وسجلت نسبة عالية في المحطة الثانية بالنسبة لبكتريا القولون البرازية والمسبقيات (%67.3 و %31.2 على التوالي) ، وفي المحطة الثالثة بالنسبة لبكتريا القولون والمسبقيات البرازية (%36.2 و %32.5 على التوالي) ، وفي المحطة الرابعة بالنسبة للعدد الكلي الحي للبكتريا (%29.3) . اما النسب الموسمية فسجلت اقلها في فصل الصيف بالنسبة لبكتريا المسبقيات والمسبقيات البرازية والعدد الكلي الحي للبكتريا (%2.2 و %8.2 و %4.4 على التوالي) وفي فصل الخريف بالنسبة لبكتريا القولون والقولون البرازية (%1.2 و %2.9 على التوالي) . اما اعلى النسب فسجلت في فصل الربيع بالنسبة لبكتريا القولون (%53) والمسبقيات (%41.5) والعدد الكلي الحي للبكتريا (%45.6) وفي فصل الشتاء بالنسبة لبكتريا القولون البرازية (%81.7) وبكتريا المسبقيات البرازية (%35) .

## المقدمة :

لقد استعرض عدد من الباحثين تلوث البيئة في العراق فقد اوضح المطلك (٢) ما تلوثه الصناعات الغذائية والكيميائية والغزل والنسيج والصناعات الانشائية والتي ترمي مخلفاتها الى الانهار دون معالجة .

ان معالجة في محطة الرستمية غير كفوءة اي ان نسبة عالية من المياه التي يستلمها المشروع لا يتم معالجتها بكفاءة اذ تؤثر على المياه المطروحة بدرجة كبيرة في نوعية مياه نهر ديالى وتغير الكثير من صفاته الفيزيائية والكيميائية والاحيائية (3 , 4 , 5) والدراسة الحالية مكمل للدراسات السابقة لمتابعة حالة النهر من الناحية البكتيرية .

## المواد وطرق العمل

وصف منطقة الدراسة :-

يعد نهر ديالى من الروافد الرئيسية لنهر دجلة . يبلغ طوله من منبعه حتى التقائه بنهر دجلة جنوب

ان توفير المياه العذبة الى المناطق الحضرية والتخلص من فضلات الانسان طبقت منذ اوقات الرومان . وتلوث المياه يظهر من مصادر مختلفة مثل المخلفات المنزلية والوحل واستعمال الاسمدة وانابيب المجاري والاحواض الملوثة وغيرها . تلوث المياه بالكائنات الممرضة يبقى السبب الرئيس للأمراض البوابية . الكائنات الممرضة مثل البكتريا وطفيليات وفايروسات تحمل عن طريق المياه والتي تسبب التهابات وحالات تسمم الانسان ولها تأثير حاد ومزمن على الصحة (1) او من هذه المايكروبات البكتيرية :

*Escherichia coli* 0157 : H7 , *Vibrio cholerae* , *Legonella pneumonlae* , *Vibrio vlnificus* , *Helicobacter pylori* , *Campylobacter* , *Salmonella* , *Yersinia* , *Shigella* , *Cyanobacteria* and *Leptospirosis* (1) .

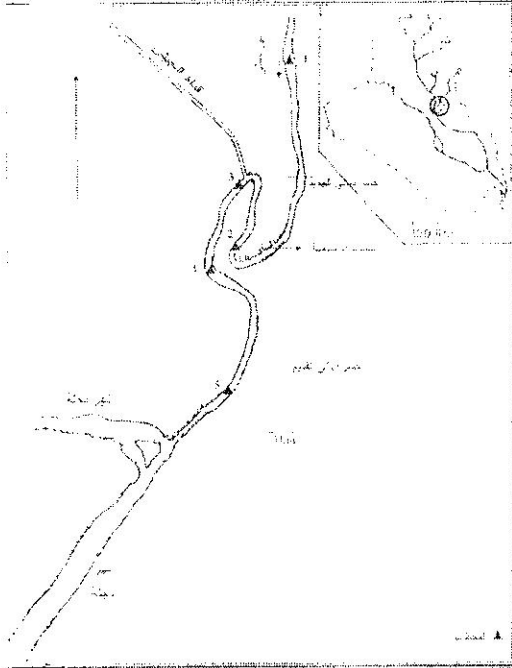
العامة الامريكية (8) ، تم تقدير عدد انبكتريا في 100 مل من العينة.

بكتريا القولون البرازية المتحملة للحرارة

تم الكشف عنها ايضا طريقة (MPN) المستخدمة لفحص بكتريا القولون اذ نقل نموذج من الانابيب الموجبة في فحص بكتريا القولون بواسطة العروة (Loop) ، وبمعدل عروتين لكل انبوب من الانابيب الحاوية على مرق المساكونكي (9مل) وانابيب درهم ، حضنت الانابيب بحمام مائي عند درجة حرارة 44.5 م° ولمدة 24 - 48 ساعة وحسبت عدد الانابيب الموجبة وتم تقدير عدد بكتريا القولون البرازية ومن نفس الجدول المذكور اعلاه (8) .

بكتريا المسبقيات :

استخدمت طريقة (MPN) عدد البكتريا بنقل تخافيف العينة الى انابيب حاوية وسط الكلوكوزايد وبنفس طريقة الكشف عن بكتريا القولون وحضنت الانابيب لمدة 48 - 72 ساعة بدرجة حرارة 37 م° وحسب عدد الانابيب الموجبة التي كونت كدرة وتغير فيها اللون من البنفسجي الى الاصفر وحسب الجدول المذكور اعلاه تم ايجاد العدد الاكثر احتمالا للمسبقيات (8) .



الشكل (١): خارطة تبين مواقع محطات الدراسة الخمسة على نهر دجلة.

بكتريا المسبقيات البرازية :

اعتمدت ايضا طريقة (MPN) وبنفس طريقة الكشف عن بكتريا القولون البرازية اذ نقل ثلاث عروات من الانابيب الموجبة الى انابيب حاوية على وسط الكلوكوزايد وبعد مدة الحضانة

مدينة بغداد قرب المدائن حوالي (386 كم) . تم اختيار خمس محطات على امتداد حوالي 17 كم الاخيرة من نهر دجلة قبل مصبه في دجلة (الشكل ١) . جمعت عينات المياه شهريا للفترة من آب ٢٠٠٢ ولغاية آذار ٢٠٠٣ من هذه المناطق (الجدول ١) .

جمع العينات :

استخدمت قناني زجاجية سعة ٢٥٠ مل محكمة الاغلاق معقمة عند درجة حرارة 180 م° لمدة ساعتين لجمع عينات الفحوصات المختبرية . العدد الكلي لبكتريا القولون :

استعملت طريقة العدد الاكثر احتمالا Most Probable Number (MPN) وهي الطريقة الاكثر استخداما لقياس هذه البكتريا وتحديدتها عن بقية الانواع (6) . وخاصة في المياه والحليب والاطعمة (7) . تم اجراء تخافيف متسلسلة للعينة لغاية تخفيف  $10^{-8}$  . ونقل 1 مل من العينة لكل تخفيف الى انابيب اختبار فيها مرق المساكونكي (9 مل) بداخلها انابيب درهم

الجدول (١) : وصف مواقع محطات الدراسة لنهر دجلة

رقم المحطة	الموقع والوصف
١.	تمثل النهر قبل مياه محطة تصفية الرستمية والتي تبعد مسافة ٤ كم قبل الجسر الجديد لنهر دجلة . تقع المحطة ضمن المناطق الزراعية الموجودة على جانبي النهر .
٢.	تقع بعد مياه المجاري المعاملة (محطة الرستمية)
٣.	تقع بعد مصب مياه قناة الجيش وعلى بعد ٢ كم من مصب المياه المعاملة في محطة الرستمية
٤.	تقع على بعد حوالي ٢ كم من قناة الجيش محاطة بالاراضي الزراعية
٥.	تقع على بعد حوالي ٤ كم من المحطة الرابعة بعد جسر دجلة القديم وقبل حوالي ٢ كم من مصب النهر في دجلة

(Durham tube) الخاصة بكشف الغاز

وبمعدل ثلاث انابيب لكل تخفيف وحضنت الانابيب عند درجة حرارة 37 م° لمدة 24 ساعة واعتمد تكون غاز وحامض نتيجة موجبة . اعيدت الانابيب السالبة الى الحاضنة ولمدة 24 ساعة اخرى ثم حسب عدد الانابيب الموجبة من فترتي الحضانة وبموجب جدول خاص لجمعية الصحة

فيها بعض المغذيات كالنيتروجين والفسفور التي تساهم في رفع اعداد هذه البكتيريا وتشجع تكاثرها (١٣). وان اقل نسبة موسمية لاعداد بكتيريا القولون للمنطقة المدروسة سجلت خلال فصل الخريف 1.2% اما اعلى نسبة 53% فسجلت خلال فصل الربيع (الشكل ٤). حيث ان درجات الحرارة المنخفضة تساعد على بقاء البكتيريا ولمدة اطول (٧). اذ اشارت النتائج الى وجود علاقة معنوية وعكسية مع درجة الحرارة عند مستوى الاحتمالية ( $P < 0.05$   $r = 0.60$ ).

تتفق نتائج انخفاض اعداد بكتيريا القولون عند ارتفاع درجات الحرارة مع ما توصلت اليه الميالي وجماعتها (١٤) عند دراستهم التأثير المايكروبي لنهر ديبالي على نهر دجلة. فيما اشار بعض الباحثين الى ان اعداد هذه البكتيريا تزداد عند ارتفاع درجات الحرارة كالسوداني (١٥) عند تشخيصه الاشريكية القولونية لمياه نهر الكوفة وشريف وجماعته (١٦) عند دراستهم تأثير نهر ديبالي على نهر دجلة والميالي وجماعتها (١٧) عند دراستهم تأثير نهر الشامية على نهر الفرات كما اشارت نتائج التحليل الاحصائي الى وجود علاقة معنوية وطردية بين هذه البكتيريا وبين العدد الكلي للبكتيريا ( $P < 0.05$   $r = 0.43$ ).

بعد الكشف عن بكتيريا القولون البرازية دليل افضل في الكشف عن التلوث بفضلات المجاري التي تحمل مواد برازية. كما ان وجودها يدل على احتمال وجود بكتيريا مرضية معوية في الماء (١٨).

سجلت اعلى نسبة شهرية خلال فترة الدراسة في شهر كانون الاول اذ بلغت 64.3% اما اقل نسبة فسجلت في شهر تشرين الثاني 0.9% (الشكل ٥). اما فيما يتعلق بنسب هذه البكتيريا في المحطات فسجلت اعلى نسبة في المحطة الثانية 67.3% واقل نسبة سجلت في المحطة الاولى 1.2% (الشكل ٦). اما النسب الموسمية فكانت اعلاها 81.7% في فصل الشتاء واقلها 2.9% في فصل الخريف (الشكل ٧). ان درجات الحرارة المرتفعة كما اشرنا سابقاً قد تسبب هلاك اعداد كبيرة منها وما يدعم ذلك نتائج التحليل الاحصائي التي تشير الى وجود علاقة معنوية عكسية بين بكتيريا القولون البرازية ودرجة الحرارة عند المستوى ( $P < 0.05$   $r = - 0.60$ ).

ان زيادة او انخفاض معدلات بكتيريا القولون البرازية بين المواقع يعود الى عوامل اخرى فضلاً عن درجة الحرارة كالموقع الجغرافي ونوع ومصادر التلوث. ان ارتفاع اعداد بكتيريا القولون البرازية خلال فصل الشتاء

حسب عدد الانابيب الموجبة والتي بواسطتها حدد العدد الاكثر احتمالاً لهذه البكتيريا (٨).  
العدد الكلي الحي للبكتيريا :

استخدمت طريقة صب الاطباق Plate pour (٦). حيث رج التخفيف المناسب اكثر من مرة وسحب منه (1مل) وضع في طبق زرعى نظيف ومعقم وصب عليه وسط الاكار المغذي المعقم والمبرد الى درجة حرارة 50 م ثم حرك الوسط ثلاث مرات باتجاه عقرب الساعة وثلاث مرات عكس اتجاه عقرب الساعة ثم تركت الاطباق الى ان تصابت ووضعت بشكل مقلوب في حاضنة عند درجة حرارة 37 م ولمدة ٤٨ ساعة بعدها تم حساب عدد المستعمرات النامية وضرب في مقنوب التخفيف.

تم حساب نسب الموسمية لاعداد البكتيريا وذلك على اعتبار شهري آب وايلول تمثل موسم الصيف وشهري تشرين الاول وتشرين الثاني تمثل موسم خريف وشهري كانون الاول وكانون الثاني تمثل موسم شتاء وشهري شباط واذار تمثل موسم نربيع.

تم تحليل نتائج حصصياً باستخدام تحليل التباين (ANOVA) لمعرفة معنوية تأثير عوامل مختلفة، واختيرت الفروقات بين المتوسطات باستخدام اختبار دنكن Duncan test (٩). وتم حساب متوسطات العوامل والانحراف المعياري باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS (١٠).

### النتائج والمناقشة :

توجد بكتيريا قولون عادة في امعاء الانسان والحيوانات ثوبت عند تحار وتكون مرافقة للبكتيريا مرضية. وهي مايكروبي مناسب للتعرف على ثوبت مياه شرب بسبب سهولة الكشف عنها وحساب عددها (٦).

تروحت اعداد بكتيريا القولون بين  $10^4 \times 10^6$  خلية / 100 مل في المحطات المدروسة خلال ثمانية اشهر (جدول ٢)، سجلت اعلى نسبة شهرية خلال شهر كانون الاول 30.9% اما اقل نسبة 0.4% سجلت خلال شهر تشرين الثاني (الشكل ٢) ان درجات الحرارة المرتفعة (اعنى من 38م) تسبب هلاك اعداد كبيرة منها (١١). كما انها تشجع نمو الابتدائيات والتي هي بمثابة مفترس لبكتيريا (١٢). واقل نسبة لاعداد هذه البكتيريا خلال فترة الدراسة سجلت في المحطة الاولى اذ بلغت 1.5% وهي اقل ثوبتاً من باقي المحطات اذ انها بعيدة عن تأثير مصب مياه محطة تصفية الرستمية وقناة الجيش، اما اعلى نسبة فسجلت في المحطة الثالثة 36.2% (الشكل ٣). اذ ان هذه المحطة يكثر

يتفق مع ما حصل عليه الميالي وجماعتها في نهر ديالى (١٤) .

تتصف بكتريا المسبقيات بقابليتها على البقاء مدة اطول خارج الامعاء اذ انها توجد في البراز بصورة دائمة و باعداد مختلفة لذلك فان الكشف عنها مهم .

تراوحت اعداد هذه البكتريا بين  $10^4$  -  $3 \times 10^6$  خلية / ١٠٠ مل ، وان اعلى نسبة شهرية لاعداد هذه البكتريا سجلت في شهر اذار  $19 \times 10^6$  % و اقل نسبة 1.1% سجلت خلال شهري اب وايلول (الشكل ٨) . اما اعلى نسبة لاعداد هذه البكتريا في المحطات خلال فترة الدراسة فسجلت في المحطة الثانية اذ بلغت 31.2% و اقل نسبة 1.8% سجلت في المحطة الاولى (الشكل ٩) . ان وفرة المواد العضوية في المياه يشجع نمو البكتريا وتكاثرها كما اشرنا سابقاً ، ولمنسوب المياه المنخفض (اقل من ٣ م) ولبطء سرعة جريانه (١ م / ثا) دور في عرقلة التنقية الذاتية للمياه (٢٠) . سجلت اعلى نسبة موسمية لاعداد البكتريا خلال فصل الربيع 41.5% و اقل نسبة 2.2% سجلت خلال فصل الصيف (الشكل ١٠) . ان درجات الحرارة المرتفعة (اكثر من ٣٨م) تسبب هلاكها وتشجع نمو الابتدائيات التي تفترسها وان الاختلافات الفصلية لها دور واضح في تباين النتائج (١٩) .

بعد الكشف عن هذه البكتريا مهما حيث انها تعتبر مؤشرا جيدا لحصول تلوث برازي قديم حيث ان مدة بقاء هذه البكتريا في الماء الملوث اطول من مدة بقاء البكتريا المرضية المعوية (٢٠) .

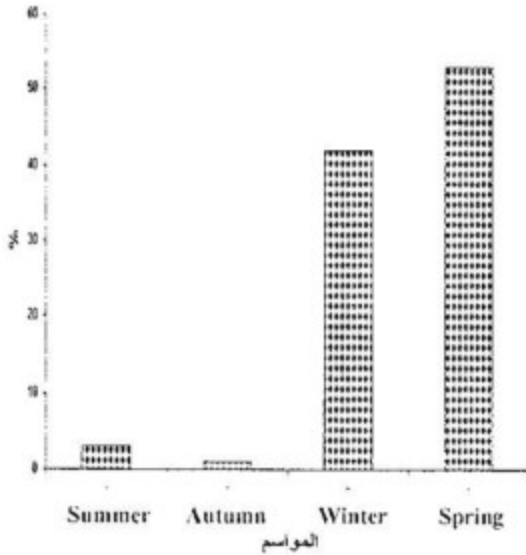
سجلت اقل نسبة لاعداد هذه البكتريا خلال شهري اب وايلول 4.1% اما اعلى نسبة 24.0% فسجلت خلال شهر كانون الثاني . (الشكل ١١) . اما اعلى نسبة للمحطات خلال فترة الدراسة فسجلت في المحطة الثالثة 32.5% و اقل نسبة 6.6% فسجلت في المحطة الاولى (الشكل ١٢) . ان ارتفاع اعداد البكتريا في المحطة الثالثة يشير الى وجود تلوث برازي قديم (٢١) . كما ان هذه الزيادة تعود لسدود مياه المجاري والفضلات ذات المعاملة غير الكفوءة في محطة تصفية الرستمية بالاضافة الى متدفقات قناة الجيش ، اذ اشارت بعض الدراسات الى ان محطة تصفية مياه المجاري في الرستمية مسؤولة عن انواع التلوث الحاصل في نهر ديالى (3.4.14) . اما النسب الموسمية فكانت اعلاها 35.5% سجلت في فصل الشتاء و اقلها ٢% سجلت في فصل الصيف (الشكل ١٣) .

ان الاراضي الزراعية المجاورة للمحطات الاولى والثانية والرابعة لها دور في زيادة اعداد هذه البكتريا، اذ انها غنية بالاسمدة الحيوانية التي تتجرف الى النهر او ترمى اليه مباشرة .

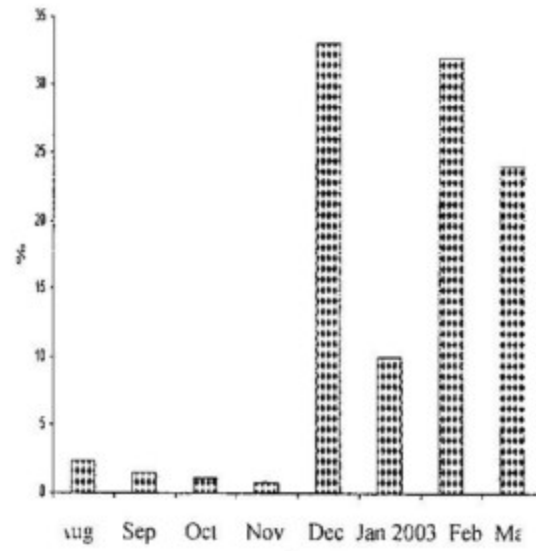
تمثل الاعداد الكلية للبكتريا غالبا البكتريا الواصلة الى المياه من فضلات المجاري وانواع من البكتريا المرضية وتتضمن بكتريا هوائية ولا هوائية اختياريا .

سجلت اعلى نسبة شهرية للعدد الكلي للبكتريا خلال شهر كانون الثاني 37.2% اما اقل نسبة 2.1% فسجلت خلال شهر تشرين الاول (الشكل ١٤) . اما النسبة المئوية لاعداد هذه البكتريا في المحطات خلال فترة الدراسة فقد سجلت اعلاها في المحطة الرابعة 29.3% و اقل نسبة 10.4% كانت في المحطة الاولى (الشكل ١٥) . حيث ان لدور مياه المجاري والفضلات المعاملة بصورة غير كاملة والمطروحة الى النهر دورا في زيادة اعداد البكتريا . كما ان منسوب المياه وسرعة التيار كانت قليلة . اذ ان حركة وسرعة التيار تؤدي الى خلط مياه النهر والذي بدوره يؤثر في توزيع وانتشار البكتريا . ان اقل نسبة مئوية موسمية للعدد الكلي للبكتريا سجلت خلال فصل الصيف 4.4% و اعلى نسبة 45.6% سجلت خلال فصل الربيع (الشكل ١٦) . اذ ان اعداد البكتريا تقل عند ارتفاع درجة الحرارة عن ٣٨م ونتائج التحليل الاحصائي تدعم ذلك حيث اشارت الى وجود علاقة معنوية وعكسية مع درجة الحرارة عند مستوى  $(p < 0.05 \quad r = 0.45)$  اذ ان للتقلبات البيئية دورا في معادلات موت البكتريا (٢٢) .

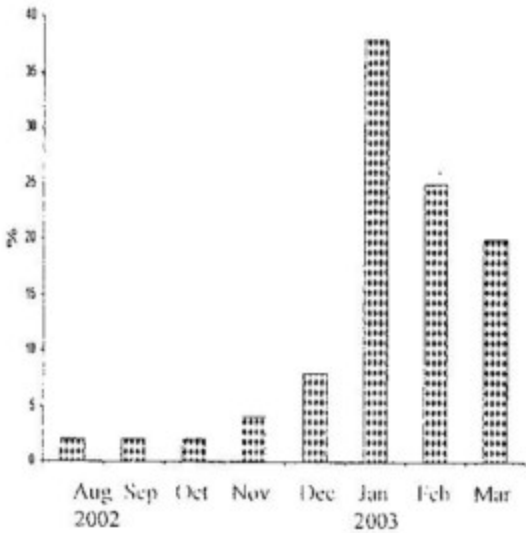
كما اشارت نتائج الاحصاء الى وجود علاقة معنوية وطردية بين العدد الكلي للبكتريا وبكتريا القولون عند المستوى  $(p < 0.05 \quad r = 0.43)$  . وارتفاع اعداد البكتريا عند انخفاض درجات الحرارة تتفق مع الميالي وجماعتها (7.14) . يعود ارتفاع او انخفاض معدلات اعداد البكتريا بين مواقع الدراسة الى عدة عوامل فضلا عن درجة الحرارة كالمحتوى الغذائي ودرجة التلوث . بالاضافة الى منسوب المياه وسرعة التيار ودور الاراضي الزراعية المحيطة بمنطقة الدراسة بتوفير بعض المغذيات لمياه النهر عند استخدام الاسمدة . وعادة ما تكون هذه القيم للعدد الكلي للبكتريا اقل من الاعداد الموجودة فعلا في المياه ، اذ لا يتوفر وسط زراعي ذو ظروف ملائمة لنمو كافة انواع البكتريا (٨) .



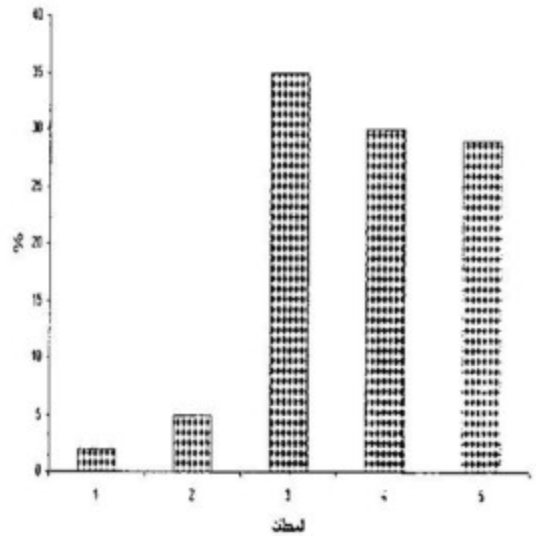
الشكل (٤): النسبة المئوية الموسمية لبكتريا القولون Coliform في نهر ديالى كمتوسط للمحطات خلال فترة الدراسة.



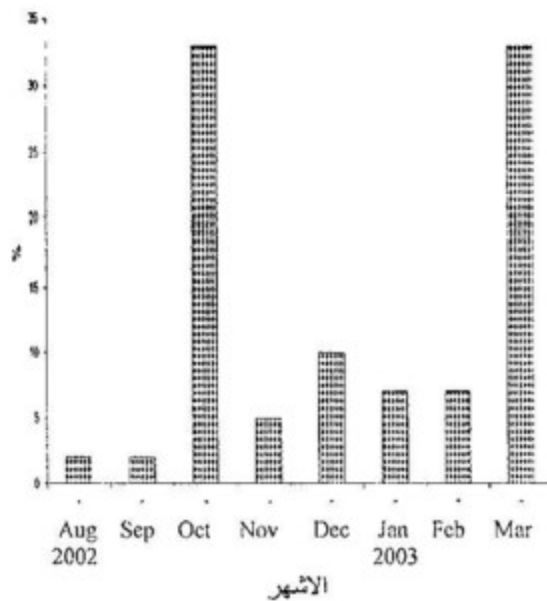
الشكل (٢): النسبة المئوية لبكتريا القولون Coliform للشهر المدروسة في نهر ديالى كمتوسط للمحطات.



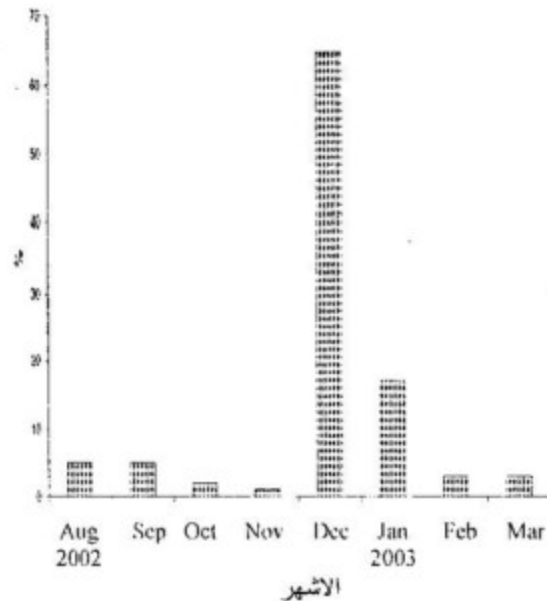
الشكل (٥): النسبة المئوية للعدد الكلي الحي لبكتريا Total viable Count خلال اشهر الدراسة في نهر ديالى كمتوسط للمحطات.



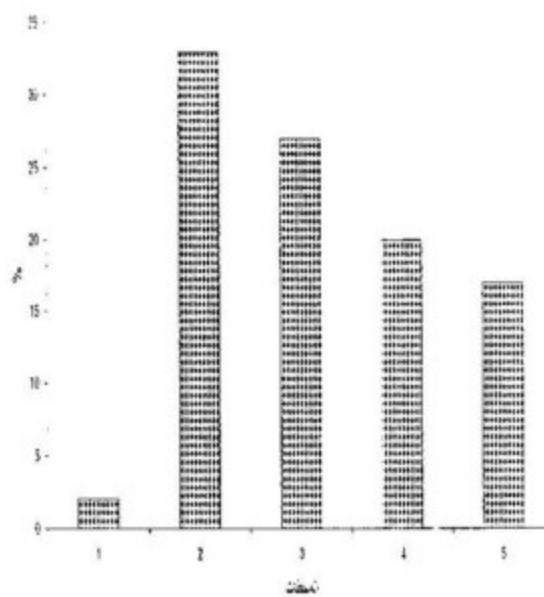
الشكل (٣): النسبة المئوية لبكتريا القولون Coliform للمحطات المدروسة في نهر ديالى خلال فترة الدراسة.



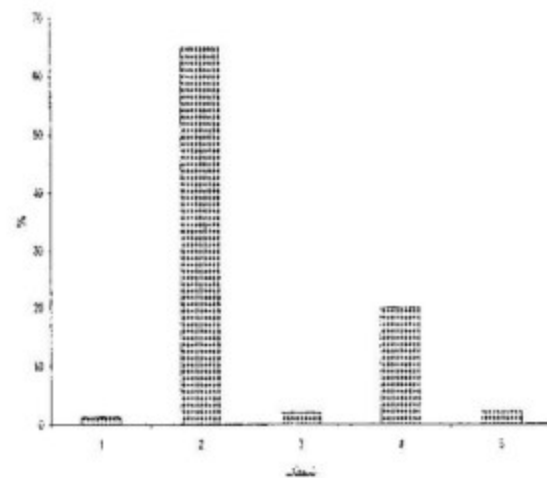
شكل (٨): النسبة المئوية الموسمية لبكتريا المسببات البرازية Focal streptococcus للشهر المدروسة في نهر ديالى كمتوسط للمحطات.



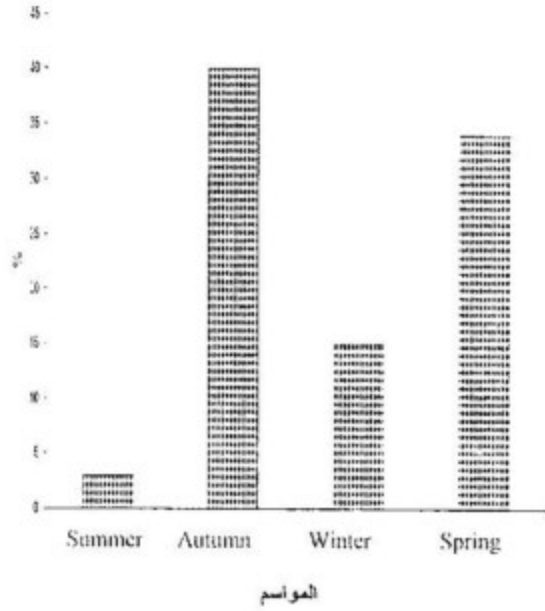
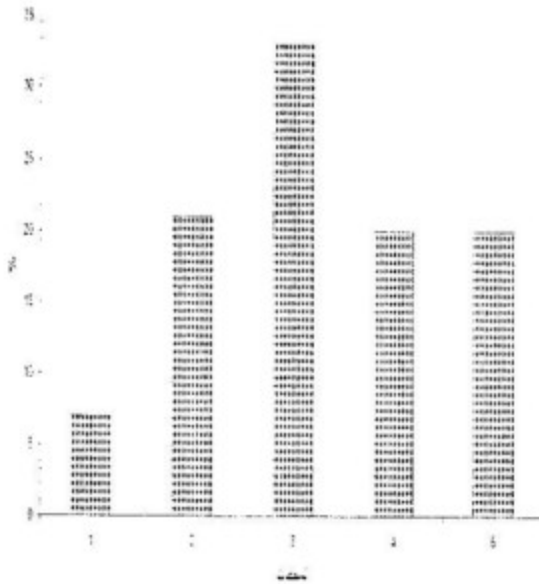
شكل (٦): النسبة المئوية الموسمية لبكتريا القولون البرازية Fecal coli form للشهر المدروسة في نهر ديالى كمتوسط للمحطات.



شكل (٩): النسبة المئوية الموسمية لبكتريا المسببات البرازية streptococcus كمتوسط للمحطات خلال فترة الدراسة.

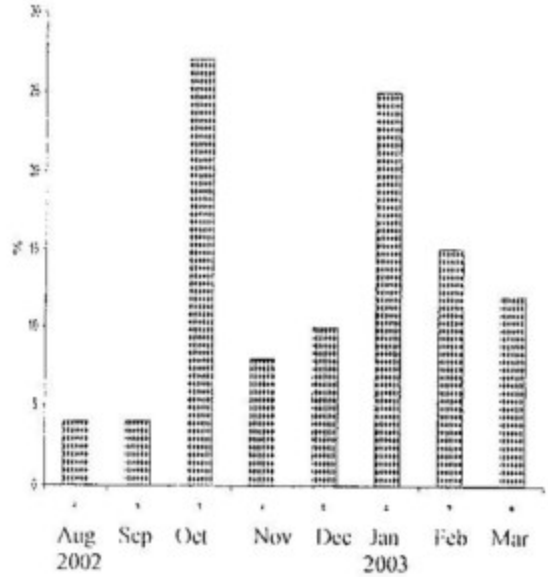
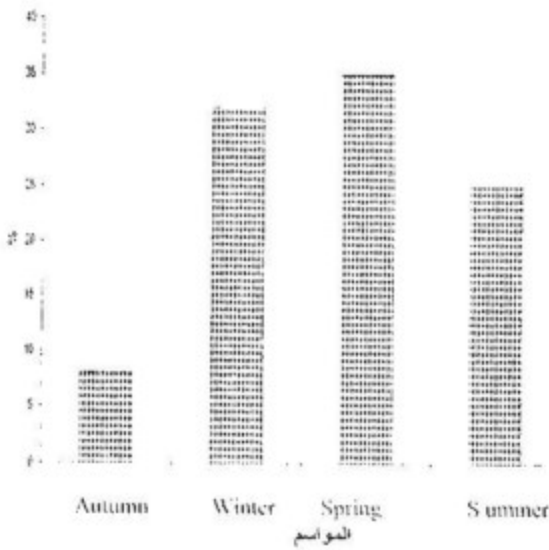


الشكل (٧): النسبة المئوية الموسمية لبكتريا القولون البرازية Fecal coli form للمحطات المدروسة في نهر ديالى خلال فترة الدراسة.



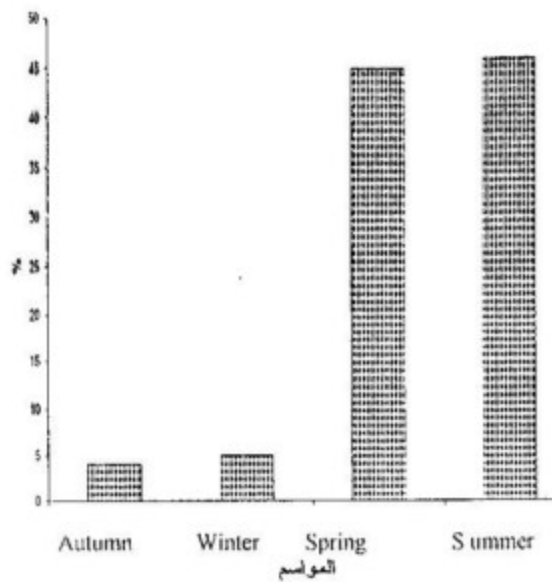
شكل (١٢): النسبة المئوية الموسمية لبكتريا المسببات البرازية *Fecal streptococcus* للمحطات المدروسة في نهر دبالى خلال فترة الدراسة.

شكل (١٠): النسبة المئوية الموسمية لبكتريا المسببات *streptococcus* كمتوسط للمحطات خلال فترة الدراسة.



شكل (١٣): النسبة المئوية الموسمية لبكتريا المسببات البرازية *Fecal streptococcus* كمتوسط للمحطات خلال فترة الدراسة.

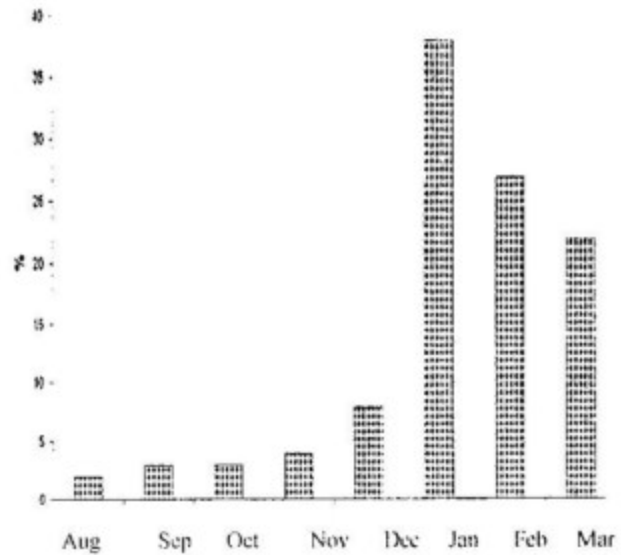
شكل (١١): النسبة المئوية الموسمية لبكتريا المسببات البرازية *Fecal streptococcus* للاثهر المدروسة في نهر دبالى كمتوسط للمحطات.



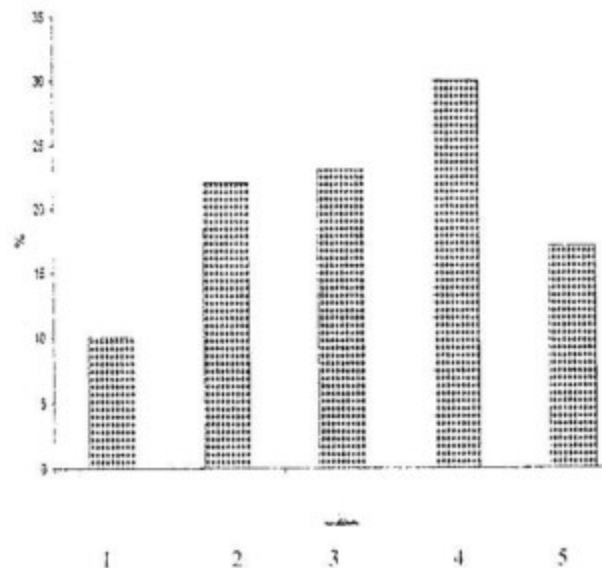
الشكل (١٦): النسبة المئوية الموسمية للعدد الكلي الحي للبكتريا Total viable count كمتوسط للمحطات خلال فترة الدراسة في نهر ديالى.

#### المصادر :-

1. Nester , E . W , Anderson , D . G , Roberts Jr ., C . Evans Pearsall . N.N,Nester , M . T . (2001) . Microbiology A human perspective . 3<sup>rd</sup> Edition . McGraw Hill . Boston . New York .
٢. المطلك ، صالح محمد (١٩٧٦) . تأثير الصناعة على تلوث المياه . ندوة التلوث البيئي في العراق . المؤتمر الثالث لجمعية علوم الحياة العراقية . الموصل . ٢ - ٣ / ٤ / ١٩٧٦ .
٣. موسى ، سهير زاهر . نوفل عبد الجبار المصري ، وتادية مظفر ، (١٩٨٦) . تقييم كفاءة مشروع الرستمية لمعالجة مياه المخلفات في بغداد . مجلة بحوث علوم الحياة . ١٧ (٢)
4. Al - Mukhtar , E.A,A.N.Khalaf , and T.A.Hudair ,(1985) .Die variations of some physico - chemical factors of rivers Tigris and Diyla at Baghdad . J.Biol . Sci . Res . 16 . (2) : 99 - 105 .
٥. الميالي ، ايثار كامل . وحسين علي السعدي وبهاء الدين حسين معروف ، . (٢٠٠٠) . الخواص الممنولوجية لنهر ديالى وتأثيرها على نهر دجلة . وقائع المؤتمر القطري العلمي الاول في تلوث البيئة واساليب



شكل (١٤): النسبة المئوية للعدد الكلي لبكتريا Total viable count خلال اشهر الدراسة في نهر ديالى كمتوسط للمحطات



شكل (١٥) : النسبة المئوية للعدد الكلي الحي للبكتريا Total viable count للمحطات المدروسة في نهر ديالى خلال فترة الدراسة.



- حمياتها . بغداد ٦/٥/٢٠٠٠ . 547 - 568 .
6. World Health Organization . (1996) . Guide Line for Drinking Water Quality . 2<sup>nd</sup> - ed . Vol . 12 , Geneva .
7. Atlas , M.R, L . C . Parks and A.E.Brown . (1995) . Laboratory Manual of Experimental . Printed in United State of America by : James .M.Smith .
8. American Public Health Association .(1989) . Standard Method for the Examination of Water and Waste Water . 17<sup>th</sup> . Ed , American Public Health Association . Jnc . Washington . D.c .
9. Duncan , D.B.(1972) . Multiple range and Multiple F test . Biometeries .
١٠. العقيلي ، صالح ارشيد وصالح محمد الشايب ، (١٩٩٨) . التحليل الاحصائي بأستخدام البرنامج SPSS . دار الشرق للنشر والتوزيع . عمان . الاردن .
11. Rai , H.,and G.Hill , (1978) . Bacteriological studies on Amazon as , Mississippi and Nile waters . Arch . Hydrbiol , 18 (4) :445 - 461.
12. McCambridge , J . and T.A.McMeeking (1979) . Protozoan prodation of E.coli : in Estuarine waters . Wat . Res . 13:659 - 663 .
١٣. الخالدي ، ساهرة حسين وحسين علي السعدي وامانة نصيف جاسم . ٢٠٠٥ . دراسة لمنولوجية في الجزء الجنوبي لنهر ديالى ، العراق . مجلة ابحاث البيئة والتنمية المستدامة ٨ (١) : 76 - 93 .
١٤. الميالي ، ايثار كامل وبهاء الدين معروف وحسين علي السعدي . (٢٠٠٠) . تأثير التلوث البكتيري لنهر ديالى على نهر دجلة . وقائع المؤتمر الوطني لتلوث البيئة وحمياتها . صفحة 568 - 574 . بغداد .
١٥. السوداني ، سعد . (١٩٩٣) . عزل وتشخيص الاشريشة القولونية الممرضة المعوية - Enteropathogenic
١٧. الميالي ، ايثار كامل ورافع قدوري الكبيسي ونادية عبد الرضا (٢٠٠٢) . تأثير نهر الشامية في بيئة نهر الفرات . مجلة النهريين . المجلد ٦ (٢) : 53 - 61 .
16. Sheriff , H.A,A.J.Al - Kubasey and H.A.A.Saadalla . (1994) . Some ecological aspects of three loticeco - system within Baghdad , Iraq . J . Coll . Edue . for women Univ . Bagdad . 5(2) 61 :67 .
18. Edwards , D.R,M.S.Coyne , T.C.Daniel , P.F.Vendrell , J.F.Murdoch , and A.P.J.Moore , (1997) . Indicators bacteria concentration of to North West Arkansas stream in relation to flow and season . J . Transaction of the ASAE (U.S.A) . 40 (1) :103 - 109 .
19. Volerra , L.B.Lucia and A.A.Francesca , (1985) . Comparision of methods to detect faecal strept cocci in marine water , air and soil Pollution . 26 (2) : 201 - 210 .
20. Koujima , I.(1992) . Studies of bacterial indicators for pollution growth of *Escherichia coil* and anterococci in limited nutrient conditions . Nippon . Kosu . Eiseizassh . 939 (5) :278 - 283 .
21. Evison , L.M.(1988) . Comparative studies on the survival of indicator organism and patholgyens in fresh and seawater . Sci . Tech . 20 (11) : 305 - 315 .
22. Sidney , A.S.,G.A.Mefeters , E.S.John,and G.S.David , (1976) . Aquatic indictor Bacteria in the high alpine zone . Appl . Environ . Microbiology 31 (1) : 163 - 167 .

## A study on Bacterial Pollution Indicators in the Southern Part of Diayla River , Iraq

\*S.H.AL – Kalidi

\*A.N.Jassim

\*H.A.AL-Saadi

\*College of Science for Women University of Baghdad

### Summary :

Some bacterial pollution indicators such coliform, fecal coliform streptococcus, fecal streptococcus bacteria as well as the total viable count of bacteria in Diayla river were studied . A total of five stations were selected through the last 17 km of the river before connection with Tigris river, where as the St.1 was located 4km north of the new bridge , St.2 after the outflow of Rustamia refinery station, St. 3 after the army canal outflow, St. 4 after 2km from St.3,and St.5 after 4km from St.4 across the old Diayla bridge. Monthly water samples were taken during the period of Aug. 2002 to March 2003.

Inverse relation was found between total viable count of bacteria and water temperature. The highest monthly percentage of total count of coliform and fecal coliform were found during Decembar (39.0 and 64.3 respectively). where as the percentage for *Streptococcus* was 34.9% during March where as , the highest percentage for fecal *Streptococcus* and bacterial total count was during January (24% and 37.2% respectively) .

The lowest percentage of total viable count for bacterial pollution indicators was recorded in St. 1 for all studied period , where as the highest was found in St.2 in regard of fecal coliform and *Streptococcus* (67.3% and 31.2% respectively), St.3 regard to coliform and fecal *Streptococcus* (36.2% and 32.5% respectively), and St. 4 in regard to total count of bacteria count (29.3%). The lowest seasonal percentage was recorded during summer in regard *Streptococcus*, fecal *Streptococcus* and total bacterial count (2.2%, 8.2% and 4.4% respectively ) , and during autumn in regard to highest percentage was recorded during spring in regard to coliform bacteria (53%) *Streptococcus* (41.5%) , and total bacterial count (45.6%) , and during Winter in regard to fecal Coliform (81.7%) and fecal *Streptococcus* (35%) .