مجلة الزراعة العراقية مجلد15 عدد2 ص17-23 تشرين الاول/2010

دراسة مستوى التلوث البكتيري في مياه المصب العام

علي حسون حمادي
صفاء عبد الرزاق
رشا كفاح حسن
عبادي فرحان عطية
سفيان محمد شرتوح
أنوار عاشور فرج
ايمان نعمة ناصر
أمل ياسين علي
لقاء حسين عبد الرحيم
رواء طالب عبد اللطيف

المخلص

درس التلوث البكتيري للمصب العام خلال الأشهر نيسان , أيار , أيلول وتشرين الثاني للعام 2001. جمعت النماذج من سبع محطات هي ابي غريب ، المحمودية ، الصويرة ، الشوملي ، الناصرية قبل السايفون ، الناصرية بعد السايفون وأخيراً قبل المصب في شط البصرة. تم حساب العدد الأكثر احتمالاً (MPN)، Total *Coliform* (TC) ، *Feacal* (FC) ، *Coliform* (TS)، *Stroptococcus* (FC) ، *Feacal Stroptococcus* (TPC) ، Total Plate count.

بلغ اعلى تعداد لبكتريا القولون المسجلة 10^6X24 خلية /100 مل والقولون البرازية 10^6X11 خلية /100 مل والمسبحيات 10^4 X24خلية /100 مل والمسبحيات البرازية 10^4X5 والعدد الكلي للبكتريا 10^7x69 خلية /100 مل .

سجلت اعلى الأعداد بشكل عام في المصب العام خلال شهري نيسان وأيار، كما تبين ان محطتي ابي غريب والناصرية بعد السايفون قد كانت من أكثر المحطات تلوثاً ببكتريا القولون والقولونية البرازية .اذ تزايد العدد الكلي للبكتريا كلما اتجهنا جنوبا في منطقة الدراسة. ان تعداد البكتريا في الدراسة الحالية قد يشير الى زيادة في اعداد البكتريا قياساً بالدراسات السابقة للنهر نفسه مما يدلل على زيادة التلوث بمياه الصرف الصحي.

المقدمة

تعد البكتريا جزءاً من النظام البيئي المائي الطبيعي. وعند تردي نوعية هذه المياه تزداد فيها أعداد البكتريا. ان معظم المياه السطحية ملوثة بمياه الصرف الصحي، وهي المصدر الرئيس للتلوث البكتيري وعلى الأخص قرب التجمعات السكانية الكبيرة (13). ان هذه المشكلة تزداد وتتضخم عندما تطلق مياه الصرف الصحي مباشرة الى المياه السطحية او بمعاملة غير كفوءة وهي الحالة العامة في العراق (2، 3، 4). بالرغم من تنوع وكثرة المياه السطحية في العراق مثل نهري دجلة والفرات وروافدهما وشبكات المبازل والجداول الزراعية إضافة الى الأحواض والخزانات , فان الدراسات عن التلوث البكتيري محدودة ومتفرقة ومنها دراسة حمادي (6)، ودراسة الخالدي (1). يعد المصب العام من مشاريع البزل العملاقة في العراق والتي بدأ تشغيله منذ العام 1992 ويهدف الى جمع مياه المبازل من الأراضي المحصورة بين نهري دجلة والفرات ونقلها الى خور الزبير لغرض تخليص مياه هذين النهرين من الأملاح التي يسببها تصريف المبازل اليها حسن وجماعته (5).

ومنذ ذلك الحين بدأ تنفيذ برنامج موسع في قسم بحوث البيئة ، منظمة الطاقة الذرية سابقا حول استخدامات المصب العام للأغراض الزراعية لدراسة امكانية استخدام المياه للشرب. ان طرح الملوثات يؤدي الى تلوث المبازل ومن خلالها تلوث المسطحات المائية ونتيجة لعدم المعالجة أصبحت هذه المياه تؤثر تأثيرا مباشرا في حياة الإنسان لاحتوائها على مواد عضوية تعد مصدرا غذائيا جيدا لنمو وتكاثر الأحياء المجهرية المرضية ومنها القولونية

وزارة العلوم والتكنولوجيا – بغداد،العراق.
تاريخ استلام البحث: ك2/2009
تاريخ قبول البحث: شباط/2010

(Coliform) والقولون البرازية (*Faecal Coliform*) والمسبحيات (*Streptococcus*) والمسبحيات البرازية (*Faecal Streptococcus*) والتي تعد دليلاً مهماً على وجود انواع البكتريا المرضية الاخرى (6).

المواد وطرائق البحث

وصف منطقة الدراسة

يبلغ طول المصب العام 565 كم بدءا من تكونه شمالي مدينة بغداد ولغاية مصبه في شط البصرة وهو عبارة عن قناة بزل رئيسة تجمع مياه المبازل من أراضي زراعية بين نهري دجلة والفرات تقدر مساحتها بـ 6 ملايين دونم . يتراوح عرضه من 52 – 110 م وعمقه من 3 – 5.5 م ينساب الماء فيه بفعل الجاذبية بشكل رئيسي . تم انتخاب 7 محطات هي ابي غريب , المحمودية , الصويرة , الشوملي , الناصرية قبل السايفون , الناصرية بعد السايفون واخيرا قبل المصب في شط البصرة (شكل 1).

جمع العينات

جمعت نماذج مياه النهر خلال الاشهر نيسان ، أيار، ايلول و تشرين الثاني عام 2001. تمت عملية الجمع لكل محطة من وسط النهر حيث استخدمت قنينة زجاجية معقمة وذلك بحفظها تحت سطح الماء بمسافة 15 سم ثم فتح الغطاء لحين الامتلاء وغلقه ومن ثم نقلها الى المختبر واجراء الزرع البكتيري خلال 24 ساعة من الجمع. استخدم وسط مرق المغذي (MacConkey broth) لتنمية بكتريا القولون ووسط كلوكوز ازايد (Glucose azide medium) لتنمية المسبحيات البرازية ووسط الاكار المغذي (Nutrient agar medium) للتعداد العام للبكتريا ، حضرت هذه الاوساط استنادا الى الطريقة المثبتة على العلبة من قبل الشركة المصنعة. حددت اعداد بكتريا مكورات القولون (Coliform) والقولون البرازية (*Feacal Coliform*) والمسبحيات (*Stroptococcus*) والمسبحيات البرازية (*Feacal Stroptococcus*) والعدد الكلي (Total Plate count) باستخدام طريقة العدد الاكثر احتمالا (Most Probable Number) في قياس االبكتريا القولونية (10) باجراء تخافيف متسلسلة للعينة لغاية تخفيف 10^{-4} ونقل 1 مل من العينة لكل تخفيف الى انابيب الاختبار فيها مرق الماكونكي (9 مل) بداخلها انابيب درهم (Durham tube) الخاصة بكشف الغاز وبمعدل 3 انابيب لكل تخفيف وحضنت المجموعات بدرجة 37 درجة مئوية لمدى 24 ساعة. واعتمد تكون غاز وحامض نتيجة موجبة. اعيدت الأنابيب السالبة الى الحاضنة وتركت لمدة 24 ساعة اخرى. ثم حسب عدد بكتريا المسبحيات (*Stroptococcus*) باعتماد تكون غاز وراسب في اسفل انبوب الاختبار و بالرجوع الى جدول خاص لجمعية الصحة العامة الامريكية (10). تم تعداد العدد الكلي للبكتريا (Total Bacterial Count) باستخدام طريقة صب الاطباق (Plate Pour) (14) اذ رج التخفيف ووضع في طبق زرعي نظيف ومعقم وصب عليه وسط الاكار المغذي (Nutrient Agar) المعقم والمبرد بدرجة 50 درجة مئوية، ثم تركت الاطباق الي ان تتصلب ووضعت بشكل مقلوب في حاضنة بدرجة 37 مئوية ولمدة 48 ساعة بعدها حسبت عدد المستعمرات النامية وضرب في مقلوب التخفيف (10). أما عملية تشخيص البكتريا فقد تمت بملاحظة شكل النمو للمزرعة البكتيرية ومواصفاتها على الطبق والتي تتضمن شكل المستعمرة , التحدب , اللون , اللمعان , القطر، الحافة المخاطية والرائحة والفحص المجهري بعد صبغها بصبغة كرام للتعرف على شكلها وتفاعلها. أجريت الفحوص المجهرية والكيميوحيوية أعتماداً على المصادر العلمية للتشخيص فضلاً عن استعمال نظام Api 20 (10) كما تم قياس الأوكسجين المذاب بطريقة الازايد وذلك بالتثبيت الحقلي بأستخدام قنان سعة 250 مل (14).

النتائج والمناقشة

بلغت اعداد بكتريا المكورات القولونية اكثر من مليون خلية / 100 مل في المحطات ابي غريب في شهري نيسان وأيار ، الصويرة في شهر نيسان والناصرية قبل وبعد السايفون خلال شهر ايلول. ان اعلى تعداد لبكتريا مكورات القولون(*Coliform*) مسجلة في هذه الدراسة بلغ 10^6X24 خلية / 100 مل في الصويرة في شهر نيسان واوطأ تعداد بلغ 10^2X 0.46 خلية / 100 مل في المحطة قبل شط البصرة في شهر تشرين الثاني (جدول 1).

جدول 1: أعداد بكتريا عصيات القولون (Coliform) (خلية/100مل) في نهر المصب العام للعام 2001

المحطة	نيسان	أيار	أيلول	تشرين الثاني
ابي غريب	10^5x11	10^5x21	10^4x46	10^4x4.6
المحمودية	10^4x75	10^4x24	10^4x11	10^4x4.6
الصويرة	10^6x24	10^4x4.6	10^4x21	10^4x1.1
الشوملي	10^4x24	10^4x7.5	10^4x11	10^4x4.6
الناصرية قبل السايفون	10^4x21	10^4x0.46	10^5x46	10^4x4.6
الناصرية بعد السايفون	10^4x2	10^4x1.1	10^6x15	10^4x0.46
قبل شط البصرة	10^4x3	10^4x1.1	10^4x24	10^2x0.46

لم تتجاوز اعداد المكورات البرازية)*Faecal coliform*((جدول 2) عن مليون خلية / 100 مل في جميع المحطات في اثناء مدة الدراسة عدا محطة الناصرية بعد السايفون في شهر ايلول حيث بلغ تعدادها 10^6X11 خلية / 100 مل. لوحظ ان الاعداد كانت الاوطأ في شهر تشرين الثاني قياسا بالاشهر الاخرى وسجلت اوطأها في المحطة قبل شط البصرة $10^2X0.4$ خلية / 100 مل. لم تتجاوز اعداد بكتريا المسبحيات (*Streptococcus*) الكلي اكثر من 10^5 خلية / 100 مل في جميع المحطات خلال الدراسة الحالية عدا شهري نيسان و ايار في محطة ابي غريب وبلغت 10^4X24 خلية / 100 مل والصويرة بلغت10^4X24 خلية / 100 مل لشهر نيسان (جدول 3). تبعت اعداد المسبحيات البرازية نفسه النمط ولكن باعداد اقل من بكتريا المسبحيات (*Streptococcus*) الكلي حيث لم تتجاوز 10^5 خلية / 100 مل (جدول 4).

بلغ اعلى اعداد البكتريا الكلي(Total Plate Count) خلال شهر أيار 10^7X69 خلية / 100 مل في الناصرية بعد السايفون واوطأها في شهر تشرين الثاني 10^4 X1 خلية / 100 مل في المحطة نفسها (جدول 5). جدول (6) يوضح تركيز الأوكسجين المذاب في نماذج المياه المأخوذة من المصب العام حيث بينت النتائج انخفاض التركيز الى 2 ملغم / لتر في محطة ابي غريب في شهري نيسان وأيار وضعف ذلك في المحمودية في شهر نيسان. اما في بقية المحطات فلم تنخفض نسبة الإشباع عن 50% محسوبة على اساس كمية الأوكسجين المذاب ودرجة حرارة الماء.

ان الهدف الأساس من أنشاء المصب العام هو تحويل مصبات شبكات المبازل الزراعية في وسط وجنوبي العراق من نهري دجلة والفرات الى المصب العام لتخليص هذين النهرين من اثارهما حيث قدرت كمية الأملاح التي سينقلها الى مصبه في خور الزبير بحدود 80 مليون طن بالسنة (3). كذلك بينت الدراسات استخدام هذا المجرى المائي لتصريف مياه حاوية على بكتريا ممرضة (3، 9) لقد أوضحت نتائج دراسة الكبيسي (3) للمصب العام القطاع الشمالي في عام 1994 ، ان الأعداد المسجلة لبكتريا القولون (*Coliform*) و القولون البرازية (*Faecal Coliform*) والمسبحيات (*Streptococcus*) والمسبحيات البرازية (*Faecal Streptococcus*) والعدد الكلي (Total Plate Count) قد بلغ 10^6X 1.5 , 10^5X 1.5 , 21 , 10^2X 2 , 10^2 X 10^6X 4.2 (خلية/100مل) على التوالي ، في حين بلغت أعدادها دراسة الكبيسي (3) 10^6X 24 ,

10^6X 11 , 10^4X 24 , 10^4X 5 , 10^7X 69 (خلية/100مل) على التوالي في شهر نيسان وايار وفي محطة الصويرة (جدول 1-4) والتي تكون مياه النهر ملائمة لنمو البكتريا لان درجة الحرارة الملائمة تتراوح بين (35 الى 40) درجة مئوية وخاصة في فصلي الربيع والصيف. يتضح ان أعداد البكتريا وبمختلف أنواعها قد أظهرت ارتفاعاً ملحوظاً في المصب أي ان مياه الصرف الصحي لازالت تصرف الى المصب العام وبكميات قد تكون اكبر من السابق مما يعزز هذا الاستنتاج هو ان أعداد البكتريا القولون البرازية(***Faecal Coliform***) أكثر كثافة من أعداد المسبحيات البرازية (***Faecal Streptococcus***) (جدول 2و4) أي ان المصدر انساني ومن مياه صرف صحي (11).

لوحظ ان المعدل العام في هذه الدراسة في محطة ابي غريب كانت من بين المحطات ذات التعداد العالي للبكتريا وكذلك المحطة بعد السايفون وعلى الاخص بالنسبة للاعداد الكلية والبكتريا القولونية والقولونية البرازية , ومما يدعم هذه النتيجة انخفاض الاوكسجين المذاب O_2 بالنسبة لمحطة ابي غريب والتي بلغت ادنى مستوى لها في شهري نيسان وأيار هذا ما اكدته الدراسات السابقة في تلوث محطة ابي غريب اكثر من غيرها (2 ،7، 8) بسبب وجود معامل صناعات غذائية اضافة الى القرى المحيطة والتي تربي الماشية كما لوحظ ارتفاع كبير في منطقة الصويرة للمسبحيات البرازية (***Faecal Streptococcus***) الدالة على ان مصدر البكتريا حيواني (11).

جدول 2: أعداد بكتريا القولون البرازية (Feacal Coliform) (خلية/100مل) في نهر المصب العام للعام 2001

المحطة	نيسان	أيار	أيلول	تشرين الثاني
ابي غريب	10^4x15	10^4x75	10^4x0.2	10^4x2.4
المحمودية	10^4x5	10^4x11	10^4x0.3	10^4x1.5
الصويرة	10^4x21	10^2x0.7	10^4x2	10^4x0.2
الشوملي	10^4x2	10^4x0.1	10^4x0.1	10^4x1.5
الناصرية قبل السايفون	10^4x0.4	10^3x0.4	10^4x46	10^4x0.2
الناصرية بعد السايفون	10^3x0.2	10^4x0.2	10^6x11	10^4x0.2
قبل شط البصرة	10^3x0.2	10^2x0.4	10^4x11	10^2x0.4

جدول 3: أعداد بكتريا المسبحيات (Streptococcus) (خلية/100مل) في نهر المصب العام للعام 2001

المحطة	نيسان	أيار	أيلول	تشرين الثاني
ابي غريب	10^4x24	10^4x24	10^3x2.4	10^2x0.43
المحمودية	10^4x2	10^3x0.24	10^4x1.1	10^2x0.43
الصويرة	10^4x24	10^4x0.24	10^4x04.3	10^3x0.24
الشوملي	10^2x0.2	10^2x0.93	10^2x0.93	10^2x0.93
الناصرية قبل السايفون	10^2x0.2	10x0.4	10^4x1.1	10x0. 4
الناصرية بعد السايفون	10^3x0.24	10^3x0.24	10^4x0.3	10^3x1.1
قبل شط البصرة	10^3x0.15	10^2x0.23	10^4x3	10^3x1.1

جدول 4: أعداد بكتريا المسبحيات البرازية (Feacal Streptococcus) (خلية/100مل) في نهر المصب العام للعام 2001

المحطة	نيسان	أيار	أيلول	تشرين الثاني
ابي غريب	10^4x2	10^4x24	10^3x0.2	10^3x0.2
الحمودية	10^4x1	10^4x24	10^4x0.2	10^3x0.9
الصويرة	10^4x5	10^3x0.4	10^4x0.2	10^3x0.4
الشوملي	10^3x0.9	10^3x0.7	10^4x0.9	10^3x0.3
الناصرية قبل السايفون	10^3x0.9	10^3x0.9	10^4x0.46	10^3x0.7
الناصرية بعد السايفون	10^3x0.2	10^3x0.4	10^4x0.1	10^3x0.1
قبل شط البصرة	10^3x0.4	10^4x0.2	10^4x1.1	10^3x0.2

جدول 5: أعداد البكتريا الكلي (Total Plate count) في نهر المصب العام للعام 2001

المحطة	نيسان	أيار	أيلول	تشرين الثاني
ابي غريب	10^6x25	10^4x275	10^4x15	10^4x2.5
الحمودية	10^5x68	10^5x13	10^4x12.5	10^5x2
الصويرة	10^7x5	10^4x25	10^4x20	10^4x2.4
الشوملي	10^6x2	10^5x23	10^4x20	10^4x2.5
الناصرية قبل السايفون	10^6x2	10^6x15	10^6x12	10^4x2.5
الناصرية بعد السايفون	10^5x35	10^7x69	10^6x24	10^4x1
قبل شط البصرة	10^5x26	10^6x85	10^6x15	10^4x2

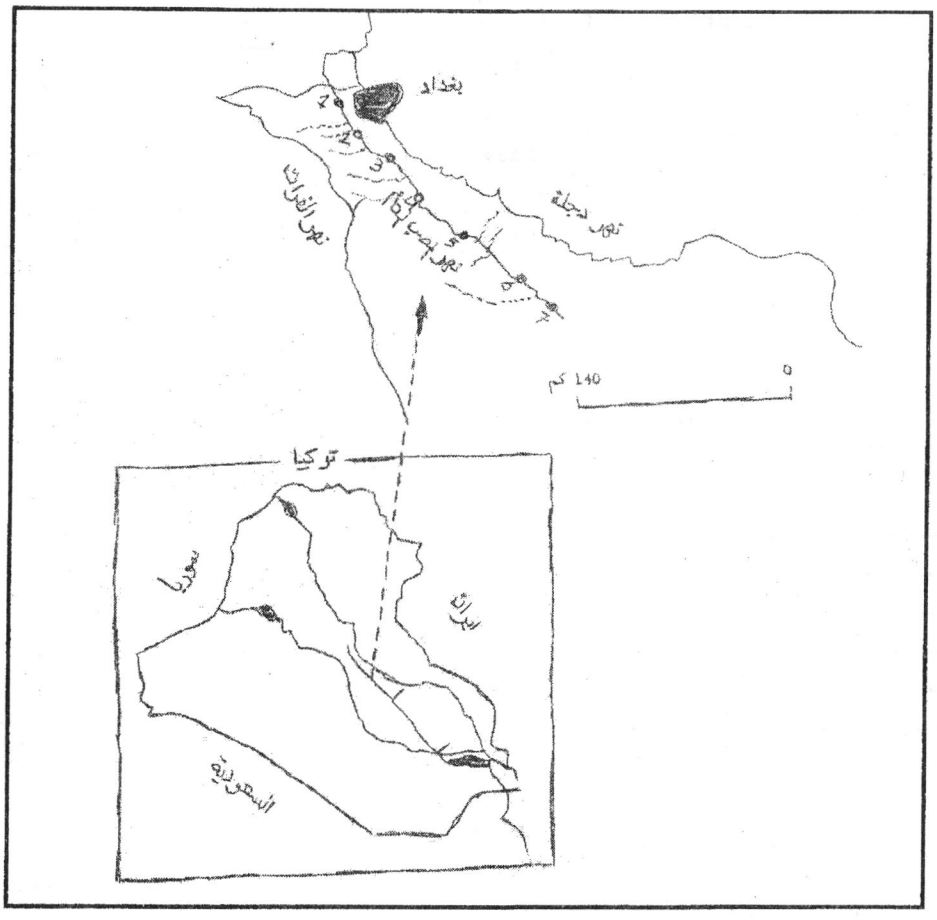
جدول 6: تراكيز الأوكسجين المذاب (DO ملغم/لتر) في نهر المصب العام للعام 2001

المحطة	نيسان	أيار	أيلول	تشرين الثاني
ابي غريب	2.0	2.0	6.3	6.3
الحمودية	4.2	5.0	6.8	8.2
الصويرة	6.2	7.9	6.9	8.3
الشوملي	7.8	8.7	7.0	8.5
الناصرية قبل السايفون	11.3	7.8	6.0	8.8
الناصرية بعد السايفون	10.2	6.7	6.2	8.7
قبل شط البصرة	5.9	5.8	5.5	8.9

ان الصفة العامة الملاحظة بالنسبة للاعداد الكلية للبكتريا (Total Plate Count) هو زيادتها باتجاه الجنوب وهو المتوقع حيث يزداد التصريف كلما اتجهنا نحو الجنوب وهي ظاهرة سبق ان لوحظت في الانهار بشكل عام (12).

ان زيادة اعداد البكتريا في مياه هذا المصب وبالذات بكتريا القولون البرازية (*Faecal Coliform*) والتي تجاوزت في معظم المحطات وخلال مدة الدراسة 10^4X 5 خلية/100مل يجعل من هذه المياه شديدة التلوث عند استخدامها للشرب في وضعها الاعتيادي وخاصة في بعض المناطق البعيدة عن محطات التصفية , اضافة الى ذلك فان هذا المؤشر يؤكد تلوث هذه المياه (14) .

ان هذه النتائج مع السنوات السابقة تدل على ان مياه النهر تتدنى في نوعيتها بالنسبة للتلوث البكتيري وبالتالي لايمكن ان تكون صالحة للشرب في وضعها الاعتيادي مما يؤكد على ضرورة منع تصريف مياه الصرف الصحي غير المعاملة الى هذا النهر لكي يحقق الهدف المستقبلي الذي انشأ من اجله كونه نهراً ثالثا للعراق في المستقبل (2، 8) .



شكل 1: محطات الفحص المنتخبة على نهر المصب العام.

المصادر

1- الخالدي، ساهرة حسين حسن (2003). دراسة بيئية وبكترولوجية في الجزء الجنوبي لنهر ديالى. رسالة ماجستير– كلية العلوم للبنات– جامعة بغداد،العراق.

2- الطائي، عصام سبتي سلمان (2000). التنبوء بصلاحية مياه نهر صدام للري في حوض الفرات بأستخدام برنامج (صلاحية المياه). رسالة ماجستير– كلية الزراعة – جامعة بغداد،العراق.

3- الكبيسي، عبد الرحمن عبد الجبار (1996). الواقع البيئي لنهر المصب العام. اطروحة دكتواره – كلية التربية ابن الهيثم– جامعة بغداد،العراق.

4- المهداوي، غيث جاسم؛ نادر عبد سلمان وعلي عبد الزهرة زبون (1993). المحتوى الملحي الايوني لمياه مبازل الجزء الشمالي وتأثيره على الاسماك والاحياء الملحية. مجلة وادي الرافدين، 8 (3).

5- حسن، قتيبة محمد؛ انمار وهبي صبري؛ زينب حسين علي؛ محمد حسن يونس وحسن هندي (2000). مكافحة التلوث البيولوجي في مياه البحيرات والسدود، دراسة قطرية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية. 12(1):13 – 18.

6- حمادي، علي حسون (2005). دراسة بيئية بكتريولوجية لمياه رافد الزاب الاسفل وأثره في نوعية مياه نهر دجلة. رسالة ماجستير– كلية العلوم – الجامعة المستنصرية،العراق.

7- علي، زينب حسين؛ محمد حسن يونس وحسن هندي سلطان (1995). انتشار البكتريا في ماء النهر. المؤتمر العلمي الثالث عشر لجمعية علوم الحياة العراقية،العراق.

8- عمادي، طارق؛ عبد الكريم جدوع وإيمان مهدي عليوي (1996). تقييم نوعية مياه نهر صدام في القاطع الشـــمالي والأوسط. مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 27 (1):63 -69.

9- تركي، أحمد محمد (2001). دراسة الحالة المايكروبية لمياه نهر صدام. رسالة ماجستير – كلية العلوم – جامعة الانبار،العراق.

10- (APHA) American Public Health Association (1985). Standard Methods for Examination of Water and Waste Water .17th Ed. Inc.Washington. D.C

11- Erin, K. S. A. and B. Joan (2001). Assessment and impact of microbial Faecal pollution and human enteric Bathogens in coastal community.Marine Pollution Bulletin, 42(4):286 – 293.

12- Hynes, H. B. N. (1974). The Biology of running waters. Liverpool Univ. Press.

13- Muela, A; P. Santorum and I. Barcina (1998). Discharge of disinfected wastewater in recipient aquatic system : Fat of allochthonous bacterial and autochthonous protozoa populations. Appl. Microbiol, 85:263-270.

14- (WHO) World Health Organization (1996). Guideline for Drinking Water Quality. Health criteria and other supporting information. Geneva. (2). 2nd. ed.

BACTERIAL POLLUTION IN GENERAL OUTLET WATER

A. H. Hammadi
A. F. Atya
A. Y. Ali
S. A. Al-Razak
S. M. Shartoah
L. H. A. Raheem
R. K. Hasan
A. A. Farag
R. T. A. Al-Lateef
A. N. Naser

ABSTRACT

Bacterial pollution in General Outlet water (G.O.W) was studied during April, May, September and November 2001. Water samples were collected from seven stations. These were Abu-Graib, Mahmoudia, Souaira, Al-Shomalee, Al-Nasirayia before the siphon, after the siphon and before entering in shatt- Al-Basra. The most probable number (MPN) was obtained for total coliform, feacal coliform, streptococcus, feacal Streptococcus and total plate count. The highst densities were 10^6X24, 10^6X11, 10^5X24, 10^4X5 and 10^6X69 Cell / 100ml, respectively. In April and May in station of Abu.Graib and Al-Nasirayia before Siphon, they were the most stations polluted with coliform and feacal coliform. Generally the total count of bacteria increased in downstream direction of studies area. Results showed an increase in bacterial count in (G.O.W), comparing with previous studies, which is indicating an increases of pollution with sewages water draings to (G.O.R).

Ministry of Sci. and Tech. - Baghdad, Iraq.