

اثير سايب ناجي

دراسة بعض الصفات الفيزيائية و
الكيميائية والتلوث البكتيري لمياه
محطة اسالة ناحية جرف الصخر في
محافظة بابل

ماجستير/2004 /العلوم علوم
الحياة

د. فكريت مجيد حسن

إقرار المشرفين على الرسالة

نشهد أن إعداد هذه الرسالة الموسومة "دراسة التلوث البكتيري وبعض الصفات الفيزيائية والكيميائية المرافقة له في محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل" جرى بإشرافنا في كلية العلوم/ جامعة بابل، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الحياة.

التوقيع:	التوقيع:
المشرف: د. فكرت مجيد حسن	المشرف: د. حسن فاضل ناجي
المرتبة العلمية: أستاذ مساعد	المرتبة العلمية: أستاذ مساعد
العنوان: كلية العلوم/ جامعة بابل	العنوان: كلية العلوم/ جامعة بابل
التاريخ: 2004/ /	التاريخ: 2004/ /

توصية رئيس قسم علوم الحياة

بناءً على التوصيات المتوفرة أشرح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع:
الاسم: د. كريم حميد رشيد
المرتبة العلمية: أستاذ
التاريخ: 2004/ /



قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع	التسلسل
I	الخلاصة باللغة العربية	
III	قائمة المحتويات	
VI	قائمة الجداول	
VII	قائمة الأشكال	
XVI	قائمة الملاحق	
	المقدمة واستعراض المراجع	1
1	المقدمة	1-1
4	استعراض المراجع	2-1
4	مصادر تلوث المياه	1-2-1
5	الصفات الفيزيائية والكيميائية للمياه	2-2-1
6	التلوث البكتيري	3-2-1
10	دلائل التلوث البكتيري	1-3-2-1
	المواد وطرائق العمل	2
14	المواد	1-2
14	الأجهزة والمواد المستعملة	1-1-2
14	الأجهزة المستعملة	1-1-1-2
15	الأوساط الزرعية والمواد الكيماوية	2-1-1-2
15	الأوساط الزرعية والمواد المستخدمة في الفحوصات البكتريولوجية	1-2-1-1-2
16	المواد الكيماوية	2-2-1-1-2
17	طرائق العمل	2-2
17	منطقة الدراسة	1-2-2
17	جمع العينات	2-2-2
18	جمع عينات الفحوصات البكتريولوجية	1-2-2-2
18	عينات الفحوصات الفيزيائية والكيميائية	2-2-2-2

الصفحة	الموضوع	التسلسل
19	تحضير الأوساط الزرعية والمحاليل والكواشف	3-2-2
19	الوسط المغذي الصلب	1-3-2-2
19	الوسط المغذي السائل	2-3-2-2
19	وسط الماكونكي السائل	3-3-2-2
19	وسط الصفراء متألق الخضار	4-3-2-2
20	وسط الايوسين مثلين الأزرق	5-3-2-2
20	وسط الازايد دكستروز	6-3-2-2
20	وسط نقيع القلب والدماغ	7-3-2-2
20	وسط أكار الجلوتين	8-3-2-2
20	وسط أحمر المثيل- فوكس بروسكور	9-3-2-2
21	وسط السمون ستريت	10-3-2-2
21	وسط كلكر الحديد	11-3-2-2
21	وسط أكار اليوريا	12-3-2-2
21	وسط أكار الدم	13-3-2-2
21	محاليل صبغة كرام	14-3-2-2
22	المحلول الملحي الفسيولوجي	15-3-2-2
22	كاشف كوفاكس	16-3-2-2
22	كاشف أحمر المثيل	17-3-2-2
22	كاشف التحلل الجزئي للسكريات	18-3-2-2
23	محلول بيروكسيد الهيدروجين	19-3-2-2
23	صبغة الأبواغ	20-3-2-2
23	كاشف الاوكسيديز	21-3-2-2
23	دليل ايروكرومو بلاك تي	22--3-2-2
24	محلول اثلين ثنائي أمين رباعي حامض الخليك	23-3-2-2
24	محاليل قياس النتريت والنترات	25-3-2-2

الصفحة	الموضوع	التسلسل
24	الصفات الفيزيائية والكيميائية	4-2-2
24	القياسات الحقلية	1-4-2-2
24	درجة الحرارة	1-1-4-2-2
25	التوصيل الكهربائي	2-1-4-2-2
25	درجة الأس الهيدروجيني	3-1-4-2-2
25	القياسات المختبرية	2-4-2-2
25	العكورة	1-2-4-2-2
25	الكلور المتبقي	2-2-4-2-2
26	العسرة الكلية	3-2-4-2-2
26	الكالسيوم	4-2-4-2-2
26	المغنيسيوم	5-2-4-2-2
26	الأوكسجين المذاب	6-2-4-2-2
26	القاعدية الكلية	7-2-4-2-2
27	النترت والنترات	8-2-4-2-2
27	الفوسفات الذائبة	9-2-4-2-2
27	المتطلب الحيوي للأوكسجين	10-2-4-2-2
28	الفحوصات البكتريولوجية	5-2-2
28	طريقة العد بالأطباق	1-5-2-2
28	طريقة العدد الأكثر احتمالاً	2-5-2-2
29	الكشف عن بكتريا القولون والقولون البرازي	1-2-5-2-2
30	الكشف عن بكتريا المسبقيات البرازية	2-2-5-2-2
31	عزل وتشخيص البكتريا في نماذج المياه	3-5-2-2
33	التحليلات الإحصائية	6-2-2
34	النتائج	3

الصفحة	الموضوع	التسلسل
114	المناقشة	4
114	الصفات الفيزيائية والكيميائية	1-4
121	التلوث البكتيري	2-4
125	الاستنتاجات والتوصيات	5
127	المصادر العربية	
134	المصادر الإنكليزية	
A	Abstract	

الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
90	الفحوصات الفيزيائية والكيميائية لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل خلال مدة الدراسة	جدول 1
112	الفحوصات البكتريولوجية لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	جدول 2

قائمة الأشكال لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل
خلال مدة الدراسة

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
35	التغيرات الموسمية في درجات الحرارة خلال مدة الدراسة	1
36	التغيرات الموسمية في قيم التوصيلية الكهربائية لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	2
36	التغيرات الموسمية في قيم التوصيلية الكهربائية لمياه حوض الترسيب (المحطة الثانية) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	3
37	التغيرات الموسمية في قيم التوصيلية الكهربائية لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	4
37	التغيرات الموسمية في قيم التوصيلية الكهربائية لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	5
39	التغيرات الموسمية في قيم التوصيلية الكهربائية لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	6
39	التغيرات الموسمية في قيم التوصيلية الكهربائية لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	7
40	التغيرات الموسمية في قيم التوصيلية الكهربائية لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	8
41	التغيرات الموسمية في قيم العكورة لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	9
41	التغيرات الموسمية في قيم العكورة لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	10
42	التغيرات الموسمية في قيم العكورة لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	11

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
42	التغيرات الموسمية في قيم العكورة لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	12
43	التغيرات الموسمية في قيم العكورة لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	13
43	التغيرات الموسمية في قيم العكورة لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	14
44	التغيرات الموسمية في قيم العكورة لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	15
46	التغيرات الموسمية في قيم pH لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	16
46	التغيرات الموسمية في قيم pH لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	17
47	التغيرات الموسمية في قيم pH لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	18
47	التغيرات الموسمية في قيم pH لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	19
48	التغيرات الموسمية في قيم pH لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	20
48	التغيرات الموسمية في قيم pH لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	21
49	التغيرات الموسمية في قيم pH لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	22
51	التغيرات الموسمية في تراكيز القاعدية لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	23
51	التغيرات الموسمية في تراكيز القاعدية لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	24

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
52	التغيرات الموسمية في تراكيز القاعدية لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	25
52	التغيرات الموسمية في تراكيز القاعدية لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	26
53	التغيرات الموسمية في تراكيز القاعدية لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	27
53	التغيرات الموسمية في تراكيز القاعدية لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	28
54	التغيرات الموسمية في تراكيز القاعدية لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	29
55	التغيرات الموسمية في قيم العسرة لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	30
55	التغيرات الموسمية في قيم العسرة لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	31
56	التغيرات الموسمية في قيم العسرة لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	32
56	التغيرات الموسمية في قيم العسرة لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	33
57	التغيرات الموسمية في قيم العسرة لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	34
57	التغيرات الموسمية في قيم العسرة لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	35
58	التغيرات الموسمية في قيم العسرة لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	36
61	التغيرات الموسمية في تراكيز الكالسيوم لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	37

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
61	التغيرات الموسمية في تراكيز الكالسيوم لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	38
62	التغيرات الموسمية في تراكيز الكالسيوم لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	39
62	التغيرات الموسمية في تراكيز الكالسيوم لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	40
63	التغيرات الموسمية في تراكيز الكالسيوم لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	41
63	التغيرات الموسمية في تراكيز الكالسيوم لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	42
64	التغيرات الموسمية في تراكيز الكالسيوم لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	43
64	التغيرات الموسمية في تراكيز المغنيسيوم لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	44
65	التغيرات الموسمية في تراكيز المغنيسيوم لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	45
65	التغيرات الموسمية في تراكيز المغنيسيوم لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	46
66	التغيرات الموسمية في تراكيز المغنيسيوم لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	47
66	التغيرات الموسمية في تراكيز المغنيسيوم لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	48
67	التغيرات الموسمية في تراكيز المغنيسيوم لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	49
67	التغيرات الموسمية في تراكيز المغنيسيوم لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	50

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
68	التغيرات الموسمية في تراكيز الأوكسجين لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	51
68	التغيرات الموسمية في تراكيز الأوكسجين لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	52
69	التغيرات الموسمية في تراكيز الأوكسجين لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	53
69	التغيرات الموسمية في تراكيز الأوكسجين لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	54
70	التغيرات الموسمية في تراكيز الأوكسجين لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	55
70	التغيرات الموسمية في تراكيز الأوكسجين لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	56
71	التغيرات الموسمية في تراكيز الأوكسجين لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	57
73	التغيرات الموسمية في تراكيز النتريت لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	58
73	التغيرات الموسمية في تراكيز النتريت لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	59
74	التغيرات الموسمية في تراكيز النتريت لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	60
74	التغيرات الموسمية في تراكيز النتريت لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	61
75	التغيرات الموسمية في تراكيز النتريت لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	62
75	التغيرات الموسمية في تراكيز النتريت لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	63

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
76	التغيرات الموسمية في تراكيز النتريت لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	64
76	التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	65
77	التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	66
77	التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	67
78	التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	68
78	التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	69
79	التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	70
79	التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	71
82	التغيرات الموسمية في تراكيز الفوسفات الذائبة لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	72
82	التغيرات الموسمية في تراكيز الفوسفات الذائبة لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	73
83	التغيرات الموسمية في تراكيز الفوسفات الذائبة لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	74
83	التغيرات الموسمية في تراكيز الفوسفات الذائبة لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	75
84	التغيرات الموسمية في تراكيز الفوسفات الذائبة لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	76

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
84	التغيرات الموسمية في تراكيز الفوسفات الذائبة لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	77
85	التغيرات الموسمية في تراكيز الفوسفات الذائبة لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	78
85	التغيرات الموسمية في قيم الـ BOD لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	79
86	التغيرات الموسمية في قيم الـ BOD لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	80
86	التغيرات الموسمية في قيم الـ BOD لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	81
87	التغيرات الموسمية في قيم الـ BOD لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	82
87	التغيرات الموسمية في قيم الـ BOD لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1 م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	83
88	التغيرات الموسمية في قيم الـ BOD لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	84
88	التغيرات الموسمية في قيم الـ BOD لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	85
96	العدد الكلي للبكتريا لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	86
96	العدد الكلي للبكتريا لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	87
97	العدد الكلي للبكتريا لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	88
97	العدد الكلي للبكتريا لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	89

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
98	العدد الكلي للبكتريا لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	90
98	العدد الكلي للبكتريا لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	91
99	العدد الكلي للبكتريا لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	92
100	العدد الكلي لبكتريا القولون لمياه النهر (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	93
100	العدد الكلي لبكتريا القولون لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	94
101	العدد الكلي لبكتريا القولون لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	95
101	العدد الكلي لبكتريا القولون لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	96
102	العدد الكلي لبكتريا القولون لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	97
102	العدد الكلي لبكتريا القولون لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	98
103	العدد الكلي لبكتريا القولون لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	99
104	عدد بكتريا القولون البرازية لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	100
104	عدد بكتريا القولون البرازية لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	101
105	عدد بكتريا القولون البرازية لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	102

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
105	عدد بكتريا القولون البرازية لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	103
106	عدد بكتريا القولون البرازية لمياه الشرب(الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	104
106	عدد بكتريا القولون البرازية لمياه الشرب(الموقع السادس) على بعد 4م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	105
107	عدد بكتريا القولون البرازية لمياه الشرب(الموقع السابع) على بعد 8م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	106
108	عدد بكتريا المسبقيات البرازية لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	107
108	عدد بكتريا المسبقيات البرازية لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	108
109	عدد بكتريا المسبقيات البرازية لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	109
109	عدد بكتريا المسبقيات البرازية لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	110
110	عدد المسبقيات البرازية لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	111
110	عدد بكتريا المسبقيات البرازية لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	112
111	عدد بكتريا المسبقيات البرازية لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	113

قائمة الملاحق

الصفحة	عنوان الملحق	رقم الملحق
	الفحوصات الفيزيائية والكيميائية لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر	1
	الفحوصات البكتريولوجية لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	2
	تحليل التباين باتجاه واحد ANOVA بين المحطات المدروسة للفحوصات الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية	3
	تحليل التباين باتجاه واحد ANOVA بين المواسم المدروسة للفحوصات الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية	4
	معامل الارتباط (r) بين الفحوصات الفيزيائية والكيميائية والمؤشرات البكتريولوجية	5
	النسبة بين fecal streptococci و fecal coliform لمياه نهر الفرات خلال فترة الدراسة	6

الخلاصة

دُرست بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية لمياه محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل. اختيرت سبعة مواقع مختلفة لهذه الدراسة ابتداءً من مياه نهر الفرات قبل دخوله للمحطة ومياه أحواض الترسيب والترشيح والتجميع حتى المياه الخارجة من المحطة وعلى أبعاد 1م و 4كم و 8كم. كانت النمذجة نصف شهرية ابتداءً من شهر تشرين الأول 2002 ولغاية شهر آب 2003. إذ طبقت قيمها المواصفات القياسية العراقية والعالمية لمياه الشرب.

لوحظ تغيرات في الصفات الفيزيائية والكيميائية لعينات المياه المدروسة خلال فترة الدراسة، إذ تراوحت درجات الحرارة بين 4 و 40°م والتوصيلية الكهربائية بين 500 و 900 مايكروسمن/سم كما تراوحت قيم العكورة بين 5 و 100 نفثالين وحدة كدرة في حين تراوحت درجة الأس الهيدروجيني بين 7.9 و 9.8 ولم تسجل أي قيم للكلور المتبقي خلال فترة الدراسة باستثناء ما سجل من تراكيز ضئيلة إذ كانت 0.01 و 0.02 ملغم/لتر في بعض العينات المدروسة. تراوحت قيم النتريت بين 0.07 و 0.92 مايكرومول/لتر فيما تراوحت قيم النترات بين 6.1 و 8.2م مايكرومول/لتر أما الفسفور الذائب فقد تراوحت قيمه بين 0.7 و 6.1 مايكرومول/لتر. تآرجحت قيم العسرة بين 390 و 653 ملغم/لتر، بينما تراوحت قيم الكالسيوم بين 179.4 و 253 ملغم/لتر والمغنيسيوم بين 13.9 و 48.3 ملغم/لتر. تراوحت قيم الأوكسجين الذائب بين 2 و 9.8 ملغم/لتر في حين تراوحت قيم القاعدية بين 120 و 293 ملغم/لتر، أما قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين فقد تراوحت قيمه بين 1.1 و 3.9 ملغم/لتر. طبقت نتائج التوصيلية الكهربائية والنتريت المواصفات العراقية العالمية لمياه الشرب، في حين طبقت نتائج درجة الأس الهيدروجيني والنترات والقاعدية في معظمها تلك المواصفات، أما نتائج العكورة والعسرة والكالسيوم والمغنيسيوم والفسفور فلم تطابق المواصفات العراقية والعالمية لمياه الشرب.

كانت الفحوصات البكتريولوجية لعينات المياه المدروسة مخالفة للمواصفات القياسية العراقية والعالمية لمياه الشرب إذ تراوحت قيم العدد الكلي للبكتريا الحية بين 4 و $10^3 \times 47$ خلية/100مل. في حين بلغت أعداد بكتريا القولون بين 6.4 و 107 خلية/100مل وكذلك أعداد بكتريا القولون البرازية بين 2 و 100 خلية/100مل على التوالي، وتراوحت معدلات أعداد المسبقيات البرازية بين 7 و 61 خلية/100مل. بينت نتائج هذه الدراسة بأن مصدر التلوث في جميع عينات نهر الفرات هو خليط من فضلات الإنسان والحيوان. حلت نتائج هذه الدراسة إحصائياً باستعمال اختبار تحليل التباين فلم تلاحظ أي فروق معنوية بين المحطات المدروسة إذ

II

تدل على عدم كفاءة المحطة في اختزال التلوث كما لوحظت بعض الفروق المعنوية بين المواسم المدروسة دلالة على تأثير الصفات الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية بالتغاير بين المواسم المدروسة.

قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع	التسلسل
I	الخلاصة باللغة العربية	
III	قائمة المحتويات	
VI	قائمة الجداول	
VII	قائمة الأشكال	
XVI	قائمة الملاحق	
	المقدمة واستعراض المراجع	1
1	المقدمة	1-1
4	استعراض المراجع	2-1
4	مصادر تلوث المياه	1-2-1
5	الصفات الفيزيائية والكيميائية للمياه	2-2-1
6	التلوث البكتيري	3-2-1
10	دلائل التلوث البكتيري	1-3-2-1
	المواد وطرائق العمل	2
14	المواد	1-2
14	الأجهزة والمواد المستعملة	1-1-2
14	الأجهزة المستعملة	1-1-1-2
15	الأوساط الزرعية والمواد الكيماوية	2-1-1-2
15	الأوساط الزرعية والمواد المستخدمة في الفحوصات البكتريولوجية	1-2-1-1-2
16	المواد الكيماوية	2-2-1-1-2
17	طرائق العمل	2-2
17	منطقة الدراسة	1-2-2
17	جمع العينات	2-2-2
18	جمع عينات الفحوصات البكتريولوجية	1-2-2-2
18	عينات الفحوصات الفيزيائية والكيميائية	2-2-2-2

الصفحة	الموضوع	التسلسل
19	تحضير الأوساط الزرعية والمحاليل والكواشف	3-2-2
19	الوسط المغذي الصلب	1-3-2-2
19	الوسط المغذي السائل	2-3-2-2
19	وسط الماكونكي السائل	3-3-2-2
19	وسط الصفراء متألق الخضار	4-3-2-2
20	وسط الايوسين مثلين الأزرق	5-3-2-2
20	وسط الازايد دكستروز	6-3-2-2
20	وسط نقيع القلب والدماغ	7-3-2-2
20	وسط أكار الجلوتين	8-3-2-2
20	وسط أحمر المثيل- فوكس بروسكور	9-3-2-2
21	وسط السمون ستريت	10-3-2-2
21	وسط كلكر الحديد	11-3-2-2
21	وسط أكار اليوريا	12-3-2-2
21	وسط أكار الدم	13-3-2-2
21	محاليل صبغة كرام	14-3-2-2
22	المحلول الملحي الفسيولوجي	15-3-2-2
22	كاشف كوفاكس	16-3-2-2
22	كاشف أحمر المثيل	17-3-2-2
22	كاشف التحلل الجزئي للسكريات	18-3-2-2
23	محلول بيروكسيد الهيدروجين	19-3-2-2
23	صبغة الأبواغ	20-3-2-2
23	كاشف الاوكسيديز	21-3-2-2
23	دليل ايروكرومو بلاك تي	22--3-2-2
24	محلول اثلين ثنائي أمين رباعي حامض الخليك	23-3-2-2
24	محاليل قياس النتريت والنترات	25-3-2-2

الصفحة	الموضوع	التسلسل
24	الصفات الفيزيائية والكيميائية	4-2-2
24	القياسات الحقلية	1-4-2-2
24	درجة الحرارة	1-1-4-2-2
25	التوصيل الكهربائي	2-1-4-2-2
25	درجة الأس الهيدروجيني	3-1-4-2-2
25	القياسات المختبرية	2-4-2-2
25	العكورة	1-2-4-2-2
25	الكلور المتبقي	2-2-4-2-2
26	العسرة الكلية	3-2-4-2-2
26	الكالسيوم	4-2-4-2-2
26	المغنيسيوم	5-2-4-2-2
26	الأوكسجين المذاب	6-2-4-2-2
26	القاعدية الكلية	7-2-4-2-2
27	النترت والنترات	8-2-4-2-2
27	الفوسفات الذائبة	9-2-4-2-2
27	المتطلب الحيوي للأوكسجين	10-2-4-2-2
28	الفحوصات البكتريولوجية	5-2-2
28	طريقة العد بالأطباق	1-5-2-2
28	طريقة العدد الأكثر احتمالاً	2-5-2-2
29	الكشف عن بكتريا القولون والقولون البرازي	1-2-5-2-2
30	الكشف عن بكتريا المسبقيات البرازية	2-2-5-2-2
31	عزل وتشخيص البكتريا في نماذج المياه	3-5-2-2
33	التحليلات الإحصائية	6-2-2
34	النتائج	3

الصفحة	الموضوع	التسلسل
114	المناقشة	4
114	الصفات الفيزيائية والكيميائية	1-4
121	التلوث البكتيري	2-4
125	الاستنتاجات والتوصيات	5
127	المصادر العربية	
134	المصادر الإنكليزية	
A	Abstract	

الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
90	الفحوصات الفيزيائية والكيميائية لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل خلال مدة الدراسة	جدول 1
112	الفحوصات البكتريولوجية لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	جدول 2

قائمة الأشكال لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل
خلال مدة الدراسة

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
35	التغيرات الموسمية في درجات الحرارة خلال مدة الدراسة	1
36	التغيرات الموسمية في قيم التوصيلية الكهربائية لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	2
36	التغيرات الموسمية في قيم التوصيلية الكهربائية لمياه حوض الترسيب (المحطة الثانية) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	3
37	التغيرات الموسمية في قيم التوصيلية الكهربائية لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	4
37	التغيرات الموسمية في قيم التوصيلية الكهربائية لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	5
39	التغيرات الموسمية في قيم التوصيلية الكهربائية لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	6
39	التغيرات الموسمية في قيم التوصيلية الكهربائية لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	7
40	التغيرات الموسمية في قيم التوصيلية الكهربائية لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	8
41	التغيرات الموسمية في قيم العكورة لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	9
41	التغيرات الموسمية في قيم العكورة لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	10
42	التغيرات الموسمية في قيم العكورة لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	11

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
42	التغيرات الموسمية في قيم العكورة لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	12
43	التغيرات الموسمية في قيم العكورة لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	13
43	التغيرات الموسمية في قيم العكورة لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	14
44	التغيرات الموسمية في قيم العكورة لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	15
46	التغيرات الموسمية في قيم pH لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	16
46	التغيرات الموسمية في قيم pH لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	17
47	التغيرات الموسمية في قيم pH لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	18
47	التغيرات الموسمية في قيم pH لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	19
48	التغيرات الموسمية في قيم pH لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	20
48	التغيرات الموسمية في قيم pH لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	21
49	التغيرات الموسمية في قيم pH لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	22
51	التغيرات الموسمية في تراكيز القاعدية لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	23
51	التغيرات الموسمية في تراكيز القاعدية لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	24

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
52	التغيرات الموسمية في تراكيز القاعدية لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	25
52	التغيرات الموسمية في تراكيز القاعدية لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	26
53	التغيرات الموسمية في تراكيز القاعدية لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	27
53	التغيرات الموسمية في تراكيز القاعدية لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	28
54	التغيرات الموسمية في تراكيز القاعدية لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	29
55	التغيرات الموسمية في قيم العسرة لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	30
55	التغيرات الموسمية في قيم العسرة لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	31
56	التغيرات الموسمية في قيم العسرة لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	32
56	التغيرات الموسمية في قيم العسرة لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	33
57	التغيرات الموسمية في قيم العسرة لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	34
57	التغيرات الموسمية في قيم العسرة لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	35
58	التغيرات الموسمية في قيم العسرة لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	36
61	التغيرات الموسمية في تراكيز الكالسيوم لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	37

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
61	التغيرات الموسمية في تراكيز الكالسيوم لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	38
62	التغيرات الموسمية في تراكيز الكالسيوم لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	39
62	التغيرات الموسمية في تراكيز الكالسيوم لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	40
63	التغيرات الموسمية في تراكيز الكالسيوم لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	41
63	التغيرات الموسمية في تراكيز الكالسيوم لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	42
64	التغيرات الموسمية في تراكيز الكالسيوم لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	43
64	التغيرات الموسمية في تراكيز المغنيسيوم لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	44
65	التغيرات الموسمية في تراكيز المغنيسيوم لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	45
65	التغيرات الموسمية في تراكيز المغنيسيوم لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	46
66	التغيرات الموسمية في تراكيز المغنيسيوم لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	47
66	التغيرات الموسمية في تراكيز المغنيسيوم لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	48
67	التغيرات الموسمية في تراكيز المغنيسيوم لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	49
67	التغيرات الموسمية في تراكيز المغنيسيوم لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	50

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
68	التغيرات الموسمية في تراكيز الأوكسجين لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	51
68	التغيرات الموسمية في تراكيز الأوكسجين لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	52
69	التغيرات الموسمية في تراكيز الأوكسجين لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	53
69	التغيرات الموسمية في تراكيز الأوكسجين لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	54
70	التغيرات الموسمية في تراكيز الأوكسجين لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	55
70	التغيرات الموسمية في تراكيز الأوكسجين لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	56
71	التغيرات الموسمية في تراكيز الأوكسجين لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	57
73	التغيرات الموسمية في تراكيز النتريت لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	58
73	التغيرات الموسمية في تراكيز النتريت لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	59
74	التغيرات الموسمية في تراكيز النتريت لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	60
74	التغيرات الموسمية في تراكيز النتريت لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	61
75	التغيرات الموسمية في تراكيز النتريت لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	62
75	التغيرات الموسمية في تراكيز النتريت لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	63

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
76	التغيرات الموسمية في تراكيز النتريت لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	64
76	التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	65
77	التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	66
77	التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	67
78	التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	68
78	التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	69
79	التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	70
79	التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	71
82	التغيرات الموسمية في تراكيز الفوسفات الذائبة لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	72
82	التغيرات الموسمية في تراكيز الفوسفات الذائبة لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	73
83	التغيرات الموسمية في تراكيز الفوسفات الذائبة لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	74
83	التغيرات الموسمية في تراكيز الفوسفات الذائبة لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	75
84	التغيرات الموسمية في تراكيز الفوسفات الذائبة لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	76

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
84	التغيرات الموسمية في تراكيز الفوسفات الذائبة لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	77
85	التغيرات الموسمية في تراكيز الفوسفات الذائبة لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	78
85	التغيرات الموسمية في قيم الـ BOD لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	79
86	التغيرات الموسمية في قيم الـ BOD لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	80
86	التغيرات الموسمية في قيم الـ BOD لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	81
87	التغيرات الموسمية في قيم الـ BOD لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	82
87	التغيرات الموسمية في قيم الـ BOD لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1 م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	83
88	التغيرات الموسمية في قيم الـ BOD لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	84
88	التغيرات الموسمية في قيم الـ BOD لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	85
96	العدد الكلي للبكتريا لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	86
96	العدد الكلي للبكتريا لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	87
97	العدد الكلي للبكتريا لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	88
97	العدد الكلي للبكتريا لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	89

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
98	العدد الكلي للبكتريا لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	90
98	العدد الكلي للبكتريا لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	91
99	العدد الكلي للبكتريا لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	92
100	العدد الكلي لبكتريا القولون لمياه النهر (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	93
100	العدد الكلي لبكتريا القولون لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	94
101	العدد الكلي لبكتريا القولون لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	95
101	العدد الكلي لبكتريا القولون لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	96
102	العدد الكلي لبكتريا القولون لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	97
102	العدد الكلي لبكتريا القولون لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	98
103	العدد الكلي لبكتريا القولون لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	99
104	عدد بكتريا القولون البرازية لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	100
104	عدد بكتريا القولون البرازية لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	101
105	عدد بكتريا القولون البرازية لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	102

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
105	عدد بكتريا القولون البرازية لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	103
106	عدد بكتريا القولون البرازية لمياه الشرب(الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	104
106	عدد بكتريا القولون البرازية لمياه الشرب(الموقع السادس) على بعد 4م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	105
107	عدد بكتريا القولون البرازية لمياه الشرب(الموقع السابع) على بعد 8م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	106
108	عدد بكتريا المسبقيات البرازية لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	107
108	عدد بكتريا المسبقيات البرازية لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	108
109	عدد بكتريا المسبقيات البرازية لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	109
109	عدد بكتريا المسبقيات البرازية لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	110
110	عدد المسبقيات البرازية لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	111
110	عدد بكتريا المسبقيات البرازية لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	112
111	عدد بكتريا المسبقيات البرازية لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	113

قائمة الملاحق

الصفحة	عنوان الملحق	رقم الملحق
	الفحوصات الفيزيائية والكيميائية لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر	1
	الفحوصات البكتريولوجية لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل	2
	تحليل التباين باتجاه واحد ANOVA بين المحطات المدروسة للفحوصات الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية	3
	تحليل التباين باتجاه واحد ANOVA بين المواسم المدروسة للفحوصات الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية	4
	معامل الارتباط (r) بين الفحوصات الفيزيائية والكيميائية والمؤشرات البكتريولوجية	5
	النسبة بين fecal streptococci و fecal coliform لمياه نهر الفرات خلال فترة الدراسة	6

الفصل الأول

المقدمة واستعراض المراجع

Introduction

1-1 المقدمة

الماء هبة الله إلى الأحياء لإدامة الحياة فيها، فبوجوده وجدت الحياة واستمرت حتى الآن وان انتشار الماء وتغطيته لهذه المساحات الشاسعة إذ يقدر حجم الماء على الكرة الأرضية بحوالي 1370 مليون كيلو متر مكعب وأشكاله المختلفة كأن يكون سطحياً أو جوفياً أو جويًا هو جزء من إرادة الله لاستمرارية الحياة وديمومتها إذ يشكل الماء نسبة 70% من وزن الجسم البشري وحوالي 80-90% من تركيب المادة الحية (Anon, 1991).

إن للمياه فوائد جمة لا يمكن حصرها ولكن بالمقابل يعد الماء أكثر المكونات البيئية عرضة للتلوث بفعل صفاته التي أهلتها لكي يكون من أكثر المكونات البيئية استقباليةً للملوثات الموجودة هي الأخرى في البيئة ومن ثم حصول التلوث الذي يوصف بأنه أي تغيير في الصفات أو المكونات الأساسية للمكون البيئي والمسبب للعديد من المشاكل الصحية كما يمكن تعريف التلوث بأنه تغيير في المكونات الرئيسية للبيئة إما بصورة طبيعية وإما بفعل تدخلات الإنسان غير المقبولة لتحقيق مصلحة ذاتية (حسين، 2001). وهكذا وضعت عقبة كبيرة أمام تطلعات الإنسان في الحصول على مياه صالحة للاستعمالات اليومية إلى حد ما.

أشار عدد من الباحثين إلى أن تلوث المياه هو إضافة مواد أو طاقة إلى النظام المائي مما يؤدي إلى أضرار صحية وبيئية (Hodges, 1977)، إن لوجود علاقة بين عدد السكان والتطور خلق علاقة ايجابية بينهما مع التلوث كماً ونوعاً، ففي حين كان المجتمع في بداية النشوء لا يتعدى أصابع اليد لم يكن هنالك أي تأثير ملموس لأعماله اليومية على توازن البيئة ومع استمرار الحياة والتطور بدأت معالم الخلل في توازن البيئة تتوضح إذ أصبحت تلك الأعمال خارج حدود تحمل قدرة البيئة على تلافي الخلل وحدوث التلوث بالنهاية (العمر، 2000؛ الصائغ وطاقة، 2002).

2-1 استعراض المراجع: *Literatures Review*

1-2-1 مصادر تلوث المياه

إن إضافة مواد أو طاقة من قبل الإنسان إلى البيئة المائية يكون كافياً لإحداث أضرار في الصحة العامة ويعد ذلك تلوثاً (Anon,1978; الصانع وطاقة،2002)، و إن للكتلة السكانية والتطور والتلوث علاقات وطيدة (وود،1984) لذلك وجدت وكما ورد من قبل Gebhardt and Nichole (1975) ضرورة في إيجاد طرائق للتجهيز الصحيح تتلائم مع احتياجات الإنسان وطرائق متطورة لتصريف المجاري بتوازن يضمن انعدام التلوث بسببها. إن أكثر التلوثات البيئية للمياه هو التلوث البرازي *Fecal pollution* لاسيما ما يحدث لمياه الأنهار في المناطق الريفية التي تصل إليها الفضلات البرازية إذ يتوضح ذلك بصورة أكثر في الدول النامية (Feachem, 1980; WHO, 1973).

إن من أبرز المواد المطروحة للمياه السطحية والموجودة في مياه المجاري هي مواد عضوية ذائبة وعالقة يمكن أكسدتها بفعل بعض الأحياء المجهرية التي تحتاج إلى أوكسجين (Hynes, 1960)، إذ تشجع تلك المواد العضوية نمو وتكاثر أنواع من الأحياء المجهرية مثل *Flavobacterium spp.*, *Biggiato alba* and *Sphasrolius natans* وغيرها (Mason, 1981) كما أن للمواد اللاعضوية وأملحها دوراً في نمو تلك الأحياء توجد في مياه المجاري أيضاً مجموعة من الأحياء المرضية كتلك المتمثلة بالعائلة المعوية *Eunterobacteriaceae* كـ *E. coli* و *Shigella spp.* و *Proteus* و *Yersinia spp.* و *Salmonella spp.* (Macfeter, 1990).

تلعب المياه الملوثة دوراً رئيساً في انتشار العديد من الأوبئة والأمراض لاسيما وباء الكوليرا الذي انتشر في مصر عام 1947 (Sykes an Skinner, 1971) وفي غالبية أقطار آسيا وأفريقيا ومنها العراق للمدة 1961-1970 (Condau, 1971)، أما في معظم أقطار أفريقيا وبسبب قلة الوعي الصحي واستعمال مياه ملوثة فقد أدى إلى استمرار انتشار الوباء هناك (Birmingham at al., 1997).

إن لفضلات المصانع دوراً غير محدد في المساهمة في زيادة التلوث من خلال طرح الملوثات كالفوسفات والذائبة والكبريتات وبعض المواد العضوية إلى المياه مسببة العديد من الحالات الخطرة (WHO, 2000).

2-2-1 الصفات الفيزيائية والكيميائية للمياه

Physical and chemical properties of water

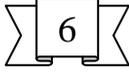
إن لصفات المياه الفيزيائية والكيميائية دوراً في التأثير على الأحياء في تلك المياه إذ تلعب الحرارة دوراً في التفاعلات الكيميائية للبيئة المائية من خلال تأثيرها على أيض الأحياء المائية وقدرتها على التنافس مع بعضها البعض (Weiner, 2000)، كما أن لدرجات الحرارة تأثيرات على مكونات المياه من خلال تأثيرها على الطعم والرائحة وذوبان الغازات وغيرها (Tebult, 1998). ذكر الراوي وجماعته (2002) أن كثافة الأحياء تتغير تبعاً لارتفاع وانخفاض درجات حرارة بيئتها. أما درجة الأس الهيدروجيني فقد لوحظ ارتباطها مع الأحياء وهذا ما أكده عبد الرضا (1981) غير أن زيادة درجة الأس الهيدروجيني عن الحد الطبيعي يؤثر على الأحياء التي تعيش في تلك البيئة. فيما يخص القاعدية التي هي دالة لمحتوى المياه من كاربونات وبيكاربونات إذ إن أهميتها تأتي من خلال معرفة صلاحية المياه للأغراض المختلفة (APAHA, 1985). لوحظ أن للعسرة دوراً في معرفة بعض الأيونات الذائبة كالكالسيوم والمغنيسيوم وكذلك في السعة التنظيمية للمياه (Allen and Mancy, 1972)، كما أن زيادتها عن الحد المسموح لها يسبب اضطرابات صحية (WHO, 1973). لقد أشارت Allen وآخرون (2000) إلى أن المغنيسيوم والكالسيوم يعدان من المغذيات المهمة للكائنات الحية. (Bochnke and Delumyea, 2000) وأن للأوكسجين الذائب أهمية بالنسبة لتواجد الأحياء وقدرتها على تحليل المركبات العضوية الموجودة في البيئة المائية. أن للمغذيات النباتية كالنترات والنترات والفسفور أهمية واضحة من خلال معرفة تراكيزها في البيئة إذ إن زيادة تلك التراكيز تسبب تلوث لتلك البيئة أما نقصانها فيحدد إنتاجية تلك البيئات (Commner, 1974; Warren, 1971; Hutchinson, 1957). لقد ذكر Allen and Mancy أن سبب زيادة المغذيات النباتية هو مياه الفضلات المنزلية والصناعية التي تصل إلى مياه المسطحات.

إن النترات هو الشكل المؤكسد للنيتروجين وعند اختزاله يتحول إلى النترت (Ruane and Krenkel, 1977) كما أن زيادة أي منهما يسبب ما يسمى Methaemoglobinemia المسبب لوفاة الأطفال حديثي الولادة (WHO, 1999) أما الفسفور فهو يعد ذا قابلية ذوبان واطئة (Ruttner, 1973) وما يصل منه إلى المياه فسببه ما يهبط من تربة والأراضي الزراعية والملوثات الأخرى لتلك المياه (Stum, 1973).

3-2-1 التلوث البكتيري Bacterial Pollution

إن الفقر وقلة النظافة من أكثر العوامل المسببة للبيئة والإمراض وهذا ما أكده Pollitzer (1959) وما أشار إليه Warren (1971) في ظهور وباء الكوليرا لأول مرة عام 1817 وما تلاه في الأعوام 1852, 1863, 1899, 1929, 1931, 1940 في مناطق شتى من العالم ومنها المدن الإنكليزية في حين انتشر وباء الكوليرا في مصر بسبب

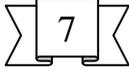
الفصل الأول استعراض المراجع



تلوث الموارد المائية هناك بضمات الكوليرا عام 1947. أصيب 28000 شخص في مدينة دهلي عام 1955 بالتهاب الكبد الفايروسي بسبب استعمالهم لمياه ملوثة (Sykes and Skinner,1971). وقد أشار Dutka (1973) إلى أن معظم الناس في مدينة زيورخ السويسرية أصيبوا بوباء التايفونيد في عام 1963 وأنه في عام 1965 في أصيب أكثر من 18000 شخص في ولاية كاليفورنيا بالتهاب المعدة والأمعاء بسبب استعمالهم لمياه ملوثة (Boring et al. (1971). أن المياه النقية لا تشجع الأحياء المجهرية المرضية على النمو فيها إلا لبضعة أيام وهي بطور الخلايا الخضرية أما الأبواغ التي تعد من أطوار المقاومة في البكتيريا فإنها تبقى لمدة طويلة من الزمن لذلك تعتبر مصدر كامن للتلوث (Mekinney,1962).

أن الماء الصالح للشرب يجب أن يكون عديم اللون والطعم والرائحة وان تكون نسبة الأملاح في أدنى حد ممكن وخالياً من السموم والأحياء المجهرية المرضية (Luksami et al.,1994, WHO,1987, 1971) وفي دراسة أخرى ذكر Reiff وجماعته (1996) بأن 40% من سكان العالم يستعملون مياهاً مشكوكاً في صحتها كمعظم دول أفريقيا ودول جنوب شرق آسيا، إن التلوث لا يقتصر على المياه السطحية وإنما يصل أيضاً إلى المياه الجوفية (Craun, 1981). كما أشار Lippy and Waltrip (1984) أن المدة الممتدة بين 1946-1980 كانت مدة أوبئة في الولايات المتحدة الأمريكية إذ وصلت الحالات المرضية بين سكانها إلى 672 حالة بسبب استعمالهم مياهاً ملوثة غير معقمة. لقد أشارت منظمة الصحة العالمية (WHO, 1989) إلى أن حوالي 170 مليون من سكان المدن و 770 مليون من سكان الريف في العالم يعانون من نقص في مياه صالحة الشرب بسبب تلوث تلك المياه بأعداد هائلة من البكتيريا إذ وصل التعداد الكلي لها إلى 10^5 خلية بكتيرية/مل وهذا يعد خارج المحددات المسموح بها حتى للسباحة. وفي دراسة على مياه الشرب في تنزانيا وجد بان تلك المياه تحتوي على بكتريا القولون البرازية والمسببات البرازية (Jiwa,1991)، أما الباحثان Benka and Ojior (1995) فقد عزلوا بعض أنواع البكتيريا من مياه المجازر إذ كانت أغلبها *Salmonella spp.* و *E. coli* في حين وجد Matsumoto (1997) أعداد هائلة من البكتيريا المختلفة عند دراسته لمياه الري في اليابان مما يشير إلى تلوث تلك المياه ببراز الإنسان و الحيوان، وفي دراسة Charles وآخرون (1999) حول تلوث المياه السطحية في ولاية فرجينيا الأمريكية بينت الدراسة بأن الفضلات القادمة من المجاري تسبب ظاهرة الإثراء الغذائي (Eutrophication) مما يسبب زيادة في نمو البكتيريا وان 45% من التلوث البرازي ناتج من فضلات الماشية و 55% ناتج من فضلات الإنسان كما أشار الباحث Kravitz وجماعته (1999) إلى استعمال بكتريا *E. coli* كمؤشر لعدم صلاحية المياه واستعمال Total coliform كمؤشر على التلوث المائي من خلال دراستهم التي أجريت على مياه

الفصل الأول استعراض المراجع



النهر في مدينة ليسوثو في جنوب أفريقيا، كما قسمت القرى المدروسة والواقعة على نهرا اعتماداً على صلاحية المياه المستعملة فيها إلى محسنة (Improved) وشبه محسنة (Semimproved) وغير محسنة (Unimproved). درست إمكانية استعمال المياه الناتجة من الفضلات المنزلية بعد معالجتها والتخلص من البكتيريا إلى حد ممكن لأغراض الزراعة والري (Blumentha et al., 2000). أوضحت دراسة Erin وجماعته (2001) بأن الأحياء المجهرية تزداد كلما اقتربت مصادر المياه من مصادر المجاري عند دراستهم للمياه غربي سواحل فلوريدا كما تم دراسة التلوث بفضلات الإنسان في تلك السواحل فلو حظ بان حوالي 66.7% من أسطح الشعب المرجانية الموجودة ضمن المنطقة المدروسة تحتوي على بكتيريا Fecal coliform, Enterococci and Clostridium perfringens في حين درس الباحث Cifuentes (2002) مياه الشرب وعلاقتها بالإسهال في مدينة مكسيكو فلو حظ أن الإصابة بالإسهال في المواسم الجافة تشكل نسبة 10.7% بينما في المواسم الرطبة تشكل نسبة 11.8% من نسبة الإسهال الكلية .

ومن خلال دراسة التلوث في مياه الشرب في المناطق المدنية والريفية في الأردن لوحظ بأن أعداد كل من بكتيريا القولون البرازية فيها تراوحت بين 200-600 خلية/100 مل والمكورات المسبحية بين 50-960 خلية/100 مل مما يدل على أن نسبة التلوث في مياه الشرب كانت عالية (Mahasneh, 1992). ملها ونتيجة للنقص الحاصل في المعلومات حول المياه السطحية العراقية وكما أكده Rzoska (1980)، فقد ذكر صالح (2000) أن الدراسات البيئية على تلك المسطحات العراقية جاءت متأخرة إذ بدأت قبل أربعة عقود من الآن تقريباً لذلك فقد سعى الباحثون بكل جهدهم لدراسة مواردهم المائية وصيانتها من التلوث (باصات ، 1992). وقد تم دراسة التلوث البكتيري من قبل العديد من الباحثين ومنهم الجزراوي (1979) الذي درس مياه مشروع 7 نيسان في بغداد فوجدها ملوثة ببكتيريا القولون والقولون البرازية والسالمونيلا والطثيات ودرس عبد الرضا (1981) الصفات البكتريولوجية لمياه الآبار في محافظات أربيل والتأميم والسليمانية وصالح الدين وديالى ووجد أن جزءاً كبيراً منها ملوث ببكتيريا القولون وبعضها ملوث ببكتيريا القولون البرازي والمسبقيات البرازية واثبت أن عدداً من الآبار غير صالحة للشرب. درس مشكور (1986) التلوث الكمي والنوعي البكتيري لمياه نهر دجلة وجدول أبي غريب فوجد أعداداً من بكتيريا القولون و القولون البرازية و اقل منها عدداً بكتيريا المسبقيات البرازية والمكورات العنقودية. لقد أجريت دراسة مقارنة لثلاث محطات تصفية في بغداد قبل وبعد الحصار من قبل البير (1998) فلو حظ عدم وجود فروق معنوية بين المرحتين. أن للعكورة تأثيراً واضحاً على تواجد البكتيريا إذ إنها تقلل من التأثيرات الضارة لأشعة الشمس على البكتيريا ومن ثم على الفعاليات الحيوية لها (الحديثي، 1986; WHO

(1996)، وقد بين صبري وجماعته (2000) آثار الحرب على العراق عام 1991 من حيث التلوث البكتيري في نهري دجلة والفرات فوجد ارتفاع أعداد البكتيريا في عامي 1992 و 1993 مقارنة مع عام 1990 بسبب تلوث معالجة مياه الصرف الصحي بسبب القصف أو انقطاع التيار الكهربائي إذ صرفت مياه المجاري مباشرة إلى النهرين دون معالجة وفي دراسة أخرى قام بها صبري وآخرون (2001) على التلوث البكتيري لنهر الفرات فوجدها أعلى عددياً مما سجل في عامي 1998 و 1999 إذ لوحظ تأثير مياه الصرف الصحي للمدن ضمن منطقة الدراسة على نهر الفرات في داخل المدن وقلة تأثيرها في خارجها، كما درس الرحبي (2002) التلوث البكتيري لمياه خزاني الحبانية و الثرثار فلوخط ارتفاع أعدادها قياساً بالمواصفات العالمية للمياه. أما في محافظة بابل فقد تم دراسة نهر الحلة من قبل كل من Hassan and Al-Saad (1995) و Hassan (1997)، كما درس التلوث البكتيري لمياه الشرب في محافظة بابل إذ كانت مطابقة للمواصفات القياسية العالمية لمياه الشرب (العزاوي 1997).

1-3-2-1 دلائل التلوث البكتيري

Bacterial pollution indicators

إن سهولة عزل بكتيريا القولون (Coliform Bacteria) و إمكانية حساب أعدادها دفع العديد من الباحثين للتوصية باستعمال هذه البكتيريا كدليل على تلوث المياه (WHO , 1996). تصنف هذه المجموعة من البكتيريا على أنها مرضية برازية في حالة وجودها في أمعاء الحيوانات ذوات الدم الحار إذ تعمل على تخمر سكر اللاكتوز عند درجة حرارة 44° م أو غير برازية وغير مرضية تتواجد بصورة طبيعية في الهواء والتربة (Cowan ,1974).

لقد أشار الجزراوي (1979) في دراسته لقنوات مشروع 7 نيسان على ضرورة إعادة النظر في معالجة المياه إذ أوضح انه يحتاج إلى معاملة من نوع خاص لاحتوائه على بكتيريا قولون تصل أعدادها إلى 50000 خلية لكل 100 مل في فصل الشتاء و 5000 خلية لكل 100 مل تقريبا في بقية الفصول، كما أشار مشكور (1986) ما ذكره الجزراوي (1979) من نتائج عند دراسته لقنوات مشروع 7 نيسان.

استطاع Evans وآخرون (1981) عزل عدة أنواع من بكتيريا القولون من المياه الخام ومن مياه الشرب كبكتيريا *Citrobacter freundii* و *Klebsiella spp.* و *E. coli* و *Enterobacter aerogenosa* إذ قلل عددها عند هلجنة تلك المياه.

وقد أجريت دراسة عن مياه نهر فيجي إذ لوحظ تلوث هذا النهر ببكتيريا القولون (Roberts, 1992). أشارت دراسة أجريت على مياه الري في اليابان إلى أن العدد الكلي

الفصل الأول استعراض المراجع



للبيكتريا المعزولة من تلك المياه هي $10^3 \times 140$ خلية بكتيرية/امل وكانت أعداد عصيات القولون هي 1800 خلية بكتيرية/امل مع التأكيد على أن مصدر التلوث كان برازياً بفضلات الإنسان والحيوان (Matsumoto, 1997). درست مصادر التلوث بالبيكتيريا القولونية في البيئة الساحلية للمناطق الاستوائية وتأثير عمليات المد والجزر عليها ف لوحظ زيادتها في عملية المد مع انخفاض أعدادها عند الجزر (Helena et al., 2000) معللة ذلك بتعاقب الرطوبة والجفاف للتربة الملامسة للمسطح المائي كما درس توزيع البيكتيريا القولونية على طول ومصب نهر السين في فرنسا من قبل George وجماعته (2001) إذ طرح إليه المخلفات المنزلية والصناعية من مدينة باريس فوجد ان عدم المعاملة لتلك المخلفات أدى إلى زيادة في اعداد هذه البيكتريا خاصة في منطقة المصب وقد تم تقدير المحتوى المائي من البيكتريا القولونية في نهر ملاثر في مدينة كوازولوا ناتل في جنوب أفريقيا ف لوحظ زيادة أعدادها إذ لا يمكن استعمالها للأغراض الزراعية والمنزلية كما لوحظ وجود أعداد من بكتريا *E. coli* و *Pseudomonas spp.* و *Enterobacter spp.* و *Klebsiella spp.* و *Aeromonas hydrophila*.

تعد بكتريا القولون البرازية Fecal coliform bacteria دليلاً على تلوث المياه بالفضلات البرازية للإنسان والحيوان (WHO, 1955). أكدت المواصفات العراقية لمياه الشرب لعام 1996 ومنظمة الصحة العالمية (WHO, 1996) ومنظمة حماية البيئة الأمريكية (US-EPA, 2002) على أن تكون مياه الشرب خالية تماماً من هذه البيكتريا. درس التلوث البكتيري لنهر اورجون في أمريكا من قبل Pennington وآخرون (2001) إذ وجدوا انخفاض في أعداد البيكتريا الكلية والبيكتريا القولونية والقولونية البرازية. أما Proksova وآخرون (2002) فقد درسوا التلوث في نهري داروب و مورافا قرب مدينة براتسلافا في سلوفاكيا ووجدوا زيادة في أعداد بكتريا القولون البرازية تجاوزت الحد المسموح له.

أما بكتريا المسبقيات البرازية Fecal Streptococci Bacteria فإنها تتواجد في براز الانسان والحيوان (WHO, 1996) وتسبب العديد من الأمراض كالتهاب شغاف القلب والتهاب الجهاز البولي (Britch et al., 1984). أشار Grabow (1982) على ان هذه البيكتريا مقاومة للمطهرات بنسبة أعلى من البيكتريا القولونية وهذا يظهر أهمية دراستها لمعرفة مدى تلويثها للمياه. إن معدل بقاء المسبقيات البرازية أعلى من معدل بقاء البيكتريا القولونية والقولونية البرازية في البيئات المالحة والقاعدية (Faklam et al., 1974) لذلك فهي أفضل مؤشر على التلوث البرازي في البيئة. ذكر Rivilla and Gonzalez (1989) أن هذه البيكتريا تتضاعف أعدادها خلال فصل الربيع نتيجة جريان المياه على سطح الأرض وتتضاعف خلال الخريف نتيجة انخفاض المياه في حين أن قدرتها العالية على تحمل الظروف القاسية جعلها أفضل مؤشر على التلوث البرازي القديم قياساً

بالبكتريا المعوية المرضية. أشار Geldrich (1967) إلى اعتماد النسبة بين بكتريا القولون البرازية وبكتريا المسبقيات البرازية دليلا على نوع التلوث فإذا كانت هذه النسبة أكثر من 4 فإن التلوث يكون مصدره فضلات الإنسان وإذا كانت اقل من 0.7 فإن مصدر التلوث هو فضلات الحيوان على حين إذا كانت النسبة 2-4 أو 0.7-1 فإنه ذلك يدل على أن التلوث مختلط بفضلات الإنسان والحيوان. (APHA,1980).

أشار Lin وآخرون (1974) إلى أن هذه النسبة تتأثر بدرجة الحرارة إذ تنخفض بين شهر تشرين أول وآذار مع زيادة في كثافة البكتريا القولونية، إذ وجد أن التلوث بهذه البكتريا عال في عدة آبار في كندا عند دراسة Dutka وآخرون (1990) لتلك الآبار إذ تجاوزت الحدود المسموح بها. أشار Hosny وآخرون (1993) على انخفاض تعداد البكتريا القولونية والمسبقيات البرازية بين درجتي حرارة 22°م و 37°م، أما Benka and Ojior (1995) فقد عزلوا هذه البكتريا من مياه ملوثة بمياه المجازر في نيجيريا. لوحظ من دراسة أجريت على نهر روح في مدينة مشكان الأمريكية زيادة النسبة في بداية النهر مع ملاحظة انخفاضها في مواقع أخرى على امتداد النهر إذ لوحظ أن وجود مطروحات من الفضلات البرازية في بداية النهر وقدرة النهر على التنقية الذاتية أدى إلى هذا التذبذب (Murray et al., 2001)، أما Harwood وآخرون (2002) فقد حدد مصادر التلوث بالاعتماد على النسبة بين البكتريا القولون البرازية والمسبقيات البرازية فلو حظ في حالة كون النسبة أكثر من 4 فإن مصدر التلوث هو فضلات إنسان واقل من 0.7 فإن مصدر التلوث هو حيوان.

الفصل الثاني المواد وطرائق العمل

1-2-1-2 الأوساط الزرعية والمواد الكيماوية

1-1-2-1-2 الأوساط الزرعية والمواد المستخدمة في الفحوصات البكتيولوجية

الشركة المصنعة	اسم الوسط	
Oxoid (England)	Nutrient agar	1. وسط الاكار المغذي الصلب
Difco (U.S.A)	MacConkey agar	2. وسط الماكونكي الصلب
Oxoid (England)	Nutrient broth	3. وسط الاكار المغذي السائل
Difco (U.S.A)	Brilliant green bile 2% broth	4. وسط الصفراء متألق الخضار
Oxoid (England)	Eosin methylen blue	5. وسط الايوسين المثيلين الأزرق
Difco (U.S.A)	Azide dextrose broth	6. وسط الازايد دكستروز
Mast (UK)	Brain heart infusion	7. وسط نقيع المخ والقلب السائل
Oxoid (England)	Brilliant green agar	8. وسط متألق الخضار
Oxoid (England)	Deoxycholate agar	9. وسط سترات الديوكسي كوليت
Difco (U.S.A)	Peptone	10. الببتون
Oxoid (England)	Methyl Red-Voges's Proskaur	11. وسط أحمر المثيل-فوكس بروسكور
Difco (U.S.A)	MacConkey broth	12. وسط الماكونكي السائل
Oxoid (England)	Simmon's Citrate	13. وسط السيمون ستريت
Difco (U.S.A)	Triole Sugar Iron agar	14. وسط السكر ثلاثي الحديد
Difco (U.S.A)	Urea agar	15. وسط اكار اليوريا
Difco (U.S.A)	Blood agar	16. وسط اكار الدم
Difco (U.S.A)	Thiosulphate Citrate Bile Sucrose (T.S.B.S)	17. وسط الثايوسلفيت سترات الصفراء سكروز

الفصل الثاني المواد وطرائق العمل

2-2-1-1-2 المواد الكيماوية

الشركة المصنعة	اسم المادة	
Fluka(Switzerland)	Crystal violet	18. صبغة الكرستال البنفسجية
Fluka(Switzerland)	Acetone	19. أسيتون
Fluka(Switzerland)	Saf ranine	20. صبغة السفرانين
BDH (England)	Sodium chloride	21. كلوريد الصوديوم
BDH (England)	P-Dimethyl aminobanzylaldehyde	22. ب-ثنائي مثل امينو بنز لدهايد
BDH (England)	Amyl alcohol	23. كحول اميلي
BDH (England)	Hydrochloric acid	24. حامض الهيدروكلوريك
BDH (England)	Methyl red	25. صبغة المثيل الأحمر
BDH (England)	α -naphthyl amine	26. الفا-نفثيل امين
BDH (England)	Sodium hydroxide	27. هيدروكسيد الصوديوم
Fluka(Switzerland)	Hydrogen peroxide	28. بيروكسيد الهيدروجين
BDH (England)	Malachite green	29. صبغة الملاكيت الخضراء
Fluka(Switzerland)	Dimethyl-P-phenelyn diamine hydrochloride	30. ثنائي مثل ب-فينايلين ثنائي هيدروكلورايد
BDH (England)	Erichromo black-T	31. كاشف الايروكروموبلاك-تي
BDH (England)	Ethylene diamine tetra acetic acid (EDTA) solution	32. محلول اثيلين ثنائي امين رباعي حامض الخليك
BDH (England)	Sulfunilic amide	33. محلول سلفانيل اميد
Riedel-de-Haen (Germany)	N-1Naphthyl-ethylene diamine dihydrochloride	34. ن-نفثيل-اثيلين ثنائي امين ثنائي الهيدروكلورايد
BDH (England)	Starch	35. النشأ
BDH (England)	N,N,N',N'-Tetramethyl-P-Phenylenediamine dihydrochloride	36. كاشف الأوكسديز
BDH (England)	Murexide	37. صبغة الميروكساير

2-2 طرائق العمل

1-2-2 منطقة الدراسة

شملت هذه الدراسة موقع تصفية مياه الشرب في ناحية جرف الصخر التابعة لقضاء المسيب في محافظة بابل وكان العمل البحثي ضمن عقد أبرم مع شركة صناعية وكانت موقع التصفية التي تم البحث فيها تزود أهالي ناحية جرف الصخر بمياه الشرب وكذلك الشركة الصناعية وبعد الحرب على العراق في 20-3-2003 ألغيت تلك الشركة الصناعية وألغي العقد معها واستمر البحث في هذا المجال لمدة ثلاثة أشهر بعد الحرب. أخذت العينات من سبع محطات متنوعة كما يأتي:

موقع رقم 1: تمثل عينة المياه المأخوذة من نهر الفرات مباشرةً.

موقع رقم 2: تمثل عينة المياه المأخوذة من مياه حوض الترسيب (داخل محطة التصفية).

موقع رقم 3: تمثل عينات المياه المأخوذة من مياه أحواض الترشيح (داخل محطة التصفية).

موقع رقم 4: تمثل عينات المياه المأخوذة من مياه أحواض التجميع (داخل موقع التصفية).

موقع رقم 5، 6، 7: تمثل عينات لمياه الشرب من مواقع منتخبة خارج موقع التصفية على بعد 1م، 4كم و8كم على التوالي.

2-2-2 جمع العينات

جُمعت العينات بمعدل عينتين في الشهر من المواقع السبعة المذكورة آنفاً.

1-2-2-2 جمع عينات الفحوصات البكتريولوجية

جمعت العينات باستعمال استعملت قناني زجاجية معقمة ونظيفة سعة كل منها 250مل وغلقت بسدادة مُحكمة جداً بعد ملئها بالماء كما جاء في APHA (1985) وكما يأتي:

1. نماذج مياه النهر: العينات من منطقة سحب المياه من نهر الفرات إلى موقع التصفية التي تقع وسط التيار النهري تقريباً إذ فتحت العبوة تحت الماء على عمق 15-20سم تقريباً بعد وضعها عكس اتجاه التيار المائي ومُلئت إلى حجم 200مل تقريباً ثم غلقت بالسدادة تحت الماء أيضاً.

2. نماذج مياه الأحواض ومياه الشرب: عقرت الحنفيات المختارة بالكحول ثم فتحت الحنفيات لمدة دقيقتين لخروج المياه القادمة من الأفرع الجانبية للحنفية، ثم مُلئت القناني الزجاجية المعقمة بالمياه إلى حجم 200مل تقريباً، بعدها غُلقت بسرعة.

وضعت جميع قناني العينات البكتريولوجية الحاوية على مياه النهر، مياه الأحواض ومياه الشرب في صندوق فيليني حاوي على ثلج لحين نقلها إلى المختبر وإجراء الفحوصات البكتريولوجية.

2-2-2-2 الفحوصات الفيزيائية والكيميائية:

استعملت قناني مصنوعة من مادة البولي إثيلين سعة كل منها 1لتر لجمع العينات لهذا النوع من الفحوصات فيما عدا فحص الأوكسجين الذائب والمتطلب الحيوي للأوكسجين إذ تم استخدام قناني تسمى قناني وينكلر احدهما شفافة للفحص الأول والأخرى معتمة للفحص الثاني غسلت القناني بمياه النماذج قبل الاستعمال لتجنب حدوث أي خطأ قد يكون نتيجة وجود أي مادة في القنينة بعد أن غسلت بمحلول الهيدروكلوريك 10% ووضع القناني في صندوق فيليني فيه ثلج.

3-2-2 تحضير الأوساط الزرعية والمحاليل والكواشف والصبغات

Nutrient agar

1-3-2-2 الوسط المغذي الصلب

لقد تم تحضير هذا الوسط حسب ما جاء في تعليمات الشركة المجهزة له والمثبتة على العبوة. استعمل هذا الوسط لغرض عد وعزل البكتريا الحية ودراسة الخواص المظهرية لتلك البكتريا.

Nutrient broth

2-3-2-2 الوسط المغذي السائل

الفصل الثاني المواد وطرائق العمل

19

لقد تم تحضير هذا الوسط حسب تعليمات الشركة المجهزة له والمثبتة على العبوة. استعمل هذا الوسط لغرض تنشيط البكتريا وتنميتها وتهيئتها للتجارب.

4-3-2-2 وسط الماكونكي السائل MacConkey broth

لقد تم تحضير هذا الوسط حسب تعليمات الشركة المجهزة له والمثبتة على العبوة. استعمل هذا الوسط لغرض عد وعزل البكتريا السالبة لصبغة كرام ولاسيما البكتريا القولونية والقولونية البرازية بطريقة الاختبار الافتراضي للعدد الأكثر احتمالاً وبحسب ما جاء في نظام السيطرة النوعية 1994.

5-3-2-2 وسط الصفراء متالق الخضار Brilliant green Lactose bile Broth

لقد تم تحضير هذا الوسط وفقاً لما ورد في Difco (1960) و Difco (1984) استعمل هذا الوسط في الاختبار التأكيدي لبكتريا القولون والاختبار التكميلي لبكتريا القولون البرازية وحسب ما ورد في WHO (1989).

6-3-2-2 وسط الايوسين مثيلين الازرق Eosine methylene blue (EMB)

لقد تم تحضير هذا الوسط كما ورد في Difco (1984) استعمل هذا الوسط في التفريق بين *E. coli* عن بقية مجموعة البكتريا المعوية Enterobacteriaceae.

7-3-2-2 وسط الازايد دكستروز Azide Dextrose broth

لقد تم تحضير هذا الوسط استناداً لما ورد من قبل Bibo وجماعته (1988) واستعمل هذا الوسط لغرض عزل المكورات المسببية Streptococci في المياه في الاختبار الافتراضي بطريقة العدد الأكثر احتمالاً ووفقاً لما ورد في WHO (1989) و APHA (1975).

8-3-2-2 وسط نقيع القلب والدماغ Brain heart infusion

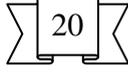
لقد تم تحضير هذا الوسط حسب APHA (1975) استعمل هذا الوسط للكشف عن مقدرة البكتريا على النمو في تراكيز ملحية مختلفة ودالات حامضية مختلفة أيضاً بعد التحكم بتراكيز كلوريد الصوديوم (NaCl) 15% و 25%.

9-3-2-2 وسط أكار الجيلاتين Gelatine agar

استعمل هذا الوسط في التحري عن البكتريا المحللة للجيلاتين وذلك باضافة 4.4% من الجيلاتين الى الوسط المغذي السائل Nutrient broth (Difco, 1984).

10-3-2-2 وسط احمر المثيل- فوكس بروكسور

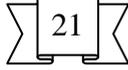
الفصل الثاني المواد وطرائق العمل



Methyl Red- Voges Proskauer (MR-VP)

استعمل هذا الوسط للكشف عن قابلية البكتريا على إنتاج الحامض والاستيل مثل-
كاربينول (Difco, 1984).

الفصل الثاني المواد وطرائق العمل



Simmon's Citrate agar

11-3-2-2 وسط السيمون ستريت

استعمل هذا الوسط للتحري عن قابلية البكتريا على استهلاك السترات كمصدر وحيد للكربون غير العضوي والامونيوم كمصدر وحيد للنتروجين غير العضوي (Bibo *et al.*, 1988).

12-3-2-2 وسط السكر ثلاثي الحديد Triple Sugar Iron agar

استعمل هذا الوسط للكشف عن قابلية البكتريا على إنتاج غاز H_2S (Difco, 1984).

13-3-2-2 وسط اكار اليوريا Urea agar

لقد تم تحضير هذا الوسط بإضافة 5 مل من محلول اليوريا بتركيز 40 % الى وسط Urea agar base (Difco, 1984) استعمل للتحري عن قدرة البكتريا على إنتاج إنزيم اليوريز.

14-3-2-2 وسط اكار الدم Blood agar

لقد تم تحضير هذا الوسط بإضافة دم الإنسان بنسبة 5 % الى وسط اكار الدم الأساس Blood agar base المعقم بالموصدة والمبرد الى درجة حرارة 45 م (Difco, 1984). استعمل للكشف عن قدرة البكتريا على تحليل الدم.

15-3-2-2 محاليل صبغة كرام Gram's Stain

لقد تم تحضير هذه المحاليل وفقا لما ورد من قبل Buxton and Fraser (1977). استعمل لتصبغ عزلات البكتريا لغرض معرفة خصائصها المظهرية.

16-3-2-2 المحلول الملحي الفسيولوجي

Physiological Saline Solution 0.85 NaCl

حضر بإضافة 8.5 غم كلوريد الصوديوم (NaCl) في لتر من الماء المقطر. استعمل لتخفيف عينات المياه عند وجود أعداد كبيرة من البكتيريا في تلك العينات.

17-3-2-2 كاشف كوفاكس Kovac's reagent

حضر بإذابة 5 غم من مادة P-dimethylamino benzylaldehyde في 75 مل من الكحول الأميلي واضيف 25 مل من حامض الهيدروكلوريك المركز الى المزيج (Macfaddin, 1979). استعمال للكشف عن جذر الاندول.

18-3-2-2 كاشف احمر المثيل Methyl red reagent

حضر بإضافة 0.1 غم من صبغة المثيل الأحمر في 300 مل من 95 % كحول أثيلي واكمل الحجم الى 500 مل بالماء المقطر (Macfaddin, 1979) ، استعمال للكشف عن إنتاج الحامض كنتاج نهائي لتخمير السكريات.

19-3-2-2 كاشف التحلل الجزئي للسكريات يتكون من:

1. كاشف الفانفثيل الامين α -naphthyl amine

حضر بإضافة 5 غم من هذه المادة في 100 مل من كحول الأثيلي المطلق.

2. محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH)

لقد تم تحضير هذا الوسط من إذابة 40 غم من مادة NaOH في 100 مل ماء مقطر (Macfaddin, 1979)

الفصل الثاني المواد وطرائق العمل



20-3-2-2 محلول بيروكسيد الهيدروجين (H₂O₂)

لقد تم تحضير هذا المحلول بتركيز 3 % ، استعمل للكشف عن قدرة البكتريا على إنتاج إنزيم الكاتليز.

21-3-2-2 صبغة الأبواغ Spore Stain

لقد تم تحضير هذه الصبغة من صبغتين:

أ. صبغة الملكايت الخضراء التي حضرت من إضافة 0.5 غم من الصبغة في 90 مل من الماء المقطر واكمل الحجم الى 100 مل.

ب. صبغة معاكسة التي حضرت من اذابة 0.5 غم من صبغة السفرانين في 90 مل من الماء المقطر واكمل الحجم الى 100 مل.

22-3-2-2 كاشف الأوكسيديز Oxidase reagent

لقد تم تحضير هذا الكاشف أنيا تبعا لطريقتي Kovac's (1956) و Bradshow (1992) وذلك بإذابة 1غم من مادة N,N,N',N'-Tetramethyl-P-Phenylenediamine dihydrochloride في 100مل ماء مقطر وحفظ في قنينة معتمة ومعقمة. استعمل هذا الكاشف للتحري عن قدرة البكتريا على إنتاج إنزيم الأوكسيديز.

23-3-2-2 دليل ايروكروموبلاك-تي (E.B.T) Eirochromo black T

لقد تم تحضير هذا الدليل بمزج 0.5 غم من مادة (E.B.T.) مع 100 غم من كلوريد الصوديوم في هاون خزفي لعمل مسحوق منه استعمل في تقدير العسرة.

الفصل الثاني المواد وطرائق العمل



24-3-2-2 محلول الاثيلين ثنائي امين رباعي حامض الخليك

Ethylene diamine tetraacetic acid (EDTA)

لقد تم تحضير هذا المحلول وفقاً لما جاء في APHA (1979).

25-3-2-2 محاليل قياس النتريت والنترات وتتكون من:

أ. محلول سلفانيل امايد Sulphanile amide

أذيب 5 غم من المادة في 250 مل من الماء المقطر، أكمل الحجم الى 300 مل ثم أضيف إليه 50 مل من حامض الهيدروكلوريك المركز (HCl) واكمل الحجم الى 500 مل بالماء المقطر وبعدها حفظ في قنينة معقمة.

ب. محلول N-1-Naphthyl-ethylene diamine dihydrochloride

أذيب 0.5 من المادة في 450 مل من الماء المقطر واكمل الحجم الى 500 مل.

4-2-2 الصفات الفيزيائية والكيميائية

Field measurements

1-4-2-2 القياسات الحقلية

Temperature

1-1-4-2-2 درجة الحرارة

تم قياس درجة الحرارة للماء باستعمال محرار زئبقي مدرج (0-100)م بتدرجات عشرية (0.1)م واخذ معدل ثلاث قراءات لكل عينة ماء.

الفصل الثاني المواد وطرائق العمل

2-1-4-2-2 التوصيلية الكهربائية [Electrical Conductivity (E.C.)]

تم قياس التوصيلية الكهربائية للماء حقلياً باستعمال جهاز التوصيلة الكهربائية Conductivity meter ووفقاً لما جاء من قبل Mackereth وآخرون (1978) وعبر النتائج بالمايكروسمينز/سم ($\mu\text{s/cm}$).

2-1-4-2-2 درجة الأس الهيدروجيني (pH)

قيست درجة الأس الهيدروجيني (pH) باستعمال جهاز قياس درجة الأس الهيدروجيني مباشرة في الحقل واستعملت ثلاثة محاليل منظمة Buffer Solutions بتراكيز 4 ، 7 و 9 لمعايرة الجهاز أخذت معدل ثلاث قراءات لكل عينة.

2-4-2-2 القياسات المختبرية Laboratory Measurements

1-2-4-2-2 العكورة Turbidity

تم قياس العكورة باستعمال جهاز قياس العكورة Turbidity meter وعبر عن النتائج بوحدات نفثالين وحدة كدرة [Nephelometric Turbidity Unit (NTU)].

2-2-4-2-2 الكلور المتبقي Residual chlorine

تم قياس الكلور المتبقي باستعمال كاشف الاورتوتولدين إذ تضاف بعض القطرات من هذا الكاشف إلى أنبوب خاص في جهاز قياس الكلور المتبقي (Lovi bond comperator) حاوية على عينة من المياه المراد فحص الكلور فيها قورنت مع ألوان قياسية في الجهاز وبعدها سجل تركيز الكلور بوحدات ملغم/لتر.

الفصل الثاني المواد وطرائق العمل

26

Total hardness

3-2-4-2-2 العسرة الكلية

فُدرت العسرة الكلية في مياه العينات المدروسة وذلك بتسحيح 25 مل من العينة مع محلول EDTA القياسي (0.01N) بعد إضافة صبغة (EBT) Erochromo black-T لها. عبر عن النتائج بوحدات ملغم/لتر (Lind, 1979).

Calcium

4-2-4-2-2 الكالسيوم

استناداً لما ذكر من قبل Lind (1979) تم تقدير الكالسيوم بتسحيح 25 مل من العينة المراد دراستها بعد رفع درجة أسها الهيدروجيني إلى 13 أو 14 بإضافة هيدروكسيد الصوديوم (1N) مع محلول EDTA (0.01N) بعد إضافة صبغة (Murexide). عبر عن النتائج بوحدات ملغم/لتر.

Magnesium

5-2-4-2-2 المغنيسيوم

تم تقدير المغنيسيوم في عينات المياه المدروسة بإتباع الطريقة المذكورة في APHA (1985) وذلك بطرائق حسابية:

$$\text{mg hardness} = (\text{Total hardness} - \text{Ca hardness}) \times 0.224$$

وعبر عن النتائج بوحدات ملغم/لتر.

Dissolved Oxygen

6-2-4-2-2 الأوكسجين الذائب

اتبعت طريقة تحويل الأزايد لطريقة ونكلر والمذكورة في APHA (1985) بعد تثبيتها حقلياً وعبر عن النتائج بوحدات ملغم/لتر.

Total alkalinity

7-2-4-2-2 القاعدية الكلية

تم قياس القاعدية بتسحيح 100 مل من عينة المياه المراد دراستها مع حامض الكبريتيك (0.02N) باستعمال الكاشف الفينونفتالين (Phenolphthalein (ph.ph.) وكاشف المثيل الأحمر (Methyl Red (MR) وعبر عن النتائج بوحدات ملغم/لتر (APHA, 1985).

Nitrate and Nitrite

8-2-4-2-2 النتريت والنترات

تم قياس النتريت مختبرياً بإضافة 1 مل من محلول Sulphanil amide و 1 مل من محلول N-Naphthyl ethylene diamine (Milipore filter paper) dihydrochloride إلى 25 مل من العينة المراد دراستها والمرشحة عبر ورق ترشيع قطر فتحتها $0.45\mu\text{m}$ ثم قيست امتصاصية العينة على طول موجي 543 نانوميتر، أما في حالة النترات فمررت العينة أولاً في عمود الكادميوم ومن ثم قيست كما سبق ذكره في

الفصل الثاني المواد وطرائق العمل



أعلاه. عبر عن النتائج بوحدات مايكرومول/لتر (Wood and Armstrong, 1967; Parson *et al.*, 1984).

Phosphate

9-2-4-2-2 الفوسفات الذائبة

تم تقدير الفوسفات الذائبة في عينات المياه المراد دراستها باستعمال طريقة Murphy and Riely (1962) والمذكورة من قبل Parson وزملاؤه (1984) وعلى طول موجي 885 نانوميتر وعبر عن النتائج بوحدات مايكرومول/لتر.

Biological Oxygen Demand

10-2-4-2-2 المتطلب الحيوي للأوكسجين

اتبعت الطريقة المذكورة في APHA (1985) وذلك بحفظ عينات المياه المدروسة في الحاضنة لمدة 5 أيام ومن ثم إتباع طريقة تقدير الأوكسجين الذائب في الماء. عبر عن النتائج بوحدات ملغم/لتر.

5-2-2 الفحوصات البكتريولوجية

1-5-2-2 طريقة العد بالإطباق Plate Count Method

قدر العدد البكتيري الكلي بواسطة طريقة العد القياسي بالإطباق [Standard plates count (SPC)] وذلك بعمل سلسلة من التخفيف لعينة الماء باستعمال محلول الملح الفسيولوجي %0.85 لغاية التخفيف 10^{-10} . اخذ 0.2 مل من تخفيف بواسطة ماصة زجاجية معقمة ووضع على سطح وسط الاكار المغذي وبعدها نشر باستعمال الناشر الزجاجي (Spreader) وزرع على كل وسط في هذه الأوساط مكرران لكل عينة ومن ثم حضنت الأطباق عند درجة حرارة 37م° لمدة 24-48 ساعة، استعملت طريقة العد القياسي بالإطباق (SPC) لحساب أعداد البكتريا الحية وذلك من خلال حساب أعداد المستعمرات النامية على الوسط الزرع في كل طبق يتراوح أعداد المستعمرات فيه بين 50-500 مستعمرة تمهيداً لحساب الوحدات المكونة للمستعمرات (خلية/1مل) في العينات المفحوصة كما ذكر في APHA (1955) وبحسب المعادلة الآتية:

$$\text{Number of bacterial cell / ml} = \text{number of colonies} \times \frac{1}{\text{dilution factor}} \times \text{plating factor}$$

2-5-2-2 طريقة العدد الأكثر احتمالاً

Most Propable Number (MPN)

اتبعت الطريقة الواردة في APHA (1955) و WHO (1984)، إذ حضرت سلسلة تخفيف لعينة الماء ومجموعة من أنابيب الاختبار حاوية على أوساط زرع خاصة لكل نوع من أنواع البكتريا المراد التحري عن وجودها وكما يأتي:

1-2-5-2-2 الكشف بكتريا القولون والقولون البرازي

تم من خلال ثلاث اختبارات هي:

أ. الاختبار الافتراضي (Presumptive test):- استعمل وسط الماكونكي السائل (MacConkey broth) في أنابيب الاختبار ووضعت في كل انبوبة اختبار انبوبة درهم (derhum tube) بشكل مقلوب للتعرف على تحرر الغاز، استخدمت مجموعتين من الأنابيب الأولى ذات التركيز المفرد (Single strength) (6 أنابيب) والثانية ذات التركيز المضاعف (Double strength) (3 أنابيب) لقت المجموعة الثانية (المضاعفة التركيز) ب(10)مل من العينة، أما المجموعة الأولى المفردة التركيز

الفصل الثاني المواد وطرائق العمل

فتقسم إلى مجموعتين: الأولى (3 أنابيب) تلقح بـ(1)مل من العينة والمجموعة الثانية (3 أنابيب) تلقح بـ(0.1)مل من العينة، ومن ثم نقرأ النتيجة بعد الحضانة تحت حرارة 35م، فإذا تكون الغاز في الأنابيب بعد 24 ساعة فهذا يدل على النتيجة الموجبة أما إذا تكون الغاز بعد 48 ساعة من الحضانة فهذا يدل على أن النتيجة مشكك بها ولكن عدم تكون الغاز بعد 48 ساعة من الحضانة فهذا يدل على النتيجة السالبة.

ب. الاختبار التأكيدي: (confirmed test):- تؤخذ الأنابيب الموجبة في الاختبار السابق (أ) أي الأنابيب التي أنتجت غاز ثم تخطط على وسط الايوسين أزرق المثيلين Eosin methylene Blue agar وبعد الحضانة 24 ساعة تحت 35م لوحظ النمو ونتج من التشخيص أنها مستعمرات كبيرة داكنة ذات مظهر أخضر معدني لماع.

ج. الاختبار التكميلي: (Completed test):- تؤخذ المستعمرات الموجبة (اعتماداً على الصفات المظهرية) من الاختبار السابق (ب) وتزرع على وسط مائل صلب ومرق اللاكتوز مع أنبوبة درهم وتحضن تحت درجة حرارة 35م فإذا تكون الغاز ومن الفحص المجهرى أوضح أنها عصيات قصيرة سالبة لصبغة كرام، غير مكونة للسبورات في بكتريا القولون، للتفريق بين البكتريا القولون البرازية وغير البرازية لقتح أنابيب حاوية على مرق لاكتوز Lactose broth موضوعة فيها أنابيب درهم بالعينات التي أظهرت نتائج موجبة في الاختبارات السابقة وبعد الحضانة تحت حرارة 44.5م لوحظ تكون غاز وهذا يدل على النتيجة الموجبة أي أن البكتريا قولونية برازية. أجريت الفحوصات الكيمياء وحياتية وكما مذكور في نهاية هذا الفصل.

2-2-5-2-2 الكشف عن بكتريا المسبقيات البرازية

استعملت طريقة العدد الأكثر احتمالاً والموصوفة في WHO (1984) باستعمال وسط (Azide Dextrose broth) في الاختبار الافتراضي إذ إنّ ظهور الرواسب والعكورة في أنابيب الاختبار كان دالاً على النتيجة الموجبة التي اجري عليها الاختبار التأكيدي باستعمال (Brain heart infusion broth) بتثبيت مجموعة منها على دالة حامضية ثابتة 9.5 والمجموعة الأخرى بتركيز ملحي يصل الى 6.5% وحضنت في حمام مائي عند درجة حرارة 44م لمدة 48 ساعة بعدها أجريت الاختبارات التكميلية وفقاً لما ذكر من قبل Macfadin (2000).

2-2-5-3 تشخيص البكتريا في نماذج المياه

لغرض التعرف على أنواع البكتريا المحتمل وجودها في عينات الماء والمنمأة على الاوساط الزرعية الانفة الذكر تم اختيار 3-4 مستعمرات عشوائية من كل فحص من الفحوصات البكتريولوجية السابقة الذكر لعزلها وتنقيتها ودراسة صفاتها إذ حفظت في وسط

الفصل الثاني المواد وطرائق العمل

المرق المغذي لإدامتها والاستمرار بالتشخيص ، تم الاعتماد على Macfaddin (2000) في التشخيص وكما يلي:

أولاً: الفحص المظهري للمستعمرات تحت المجهر الضوئي:

من خلال دراسة لونها وشكلها وخواصها وقطرها وكذلك شكل الخلايا وانتظامها مع بعضها البعض وطبيعتها وتكوينها للسبورات وتفاعلها مع صبغة كرام .

ثانياً : الفحوصات الكيموحياتية

استعمل في هذا الجزء من الفحوصات مزروع بكتيري نامي على وسط الاكار المغذي السائل لمدة 24 ساعة وكما يأتي:

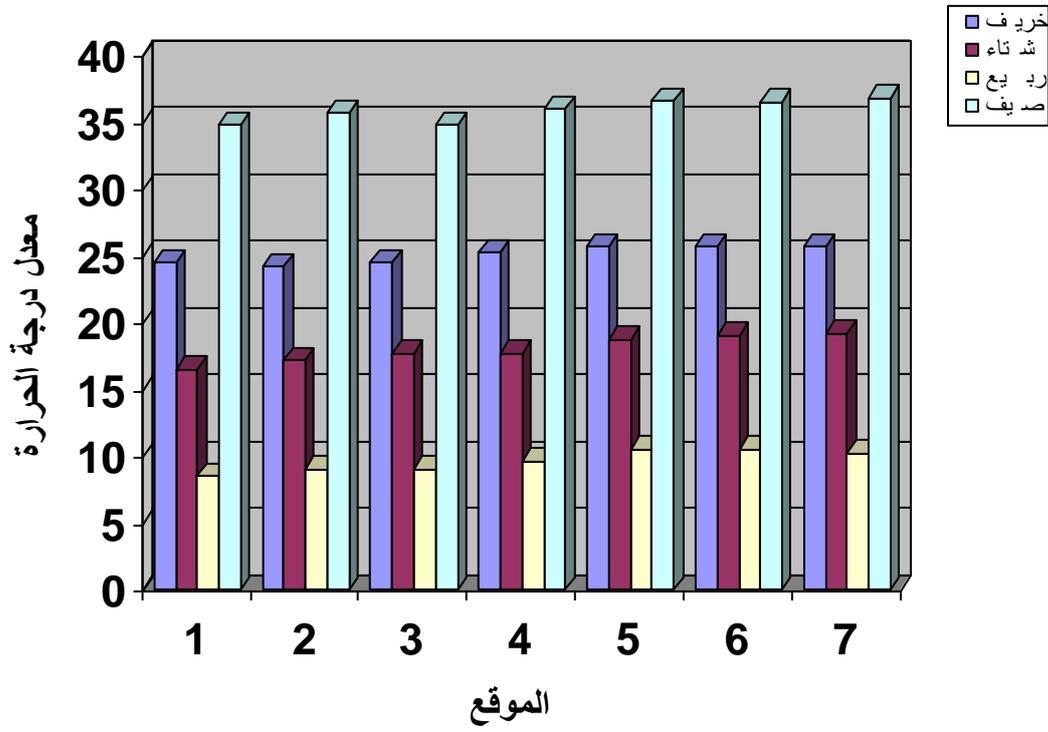
1. الكشف عن انزيم الاوكسيديز: اجري الفحص تبعا للطريقة الموصوفة في Macfaddin (1979).
2. الكشف عن انزيم الكاتليز: اتبعت طريقة Taylor and Achanzar (1972).
3. الكشف عن إنزيم اليوريز: اتبع ما جاء في Macfaddin (1979).
4. تحلل الجيلاتين: اجري الفحص اعتمادا على ما ذكر Bisson and Cabilli (1979)
5. تحلل النشا: أجري الفحص اعتمادا على Difco (1984)
6. تحلل الدم : اجري الفحص استنادا إلى Cowan (1985) .
7. فحص احمر المثيل والفوكس بروسكو : اتبع ما ذكر في Macfaddin (1979) .
8. استهلاك السترات كمصدر وحيد للكربون: أجري الفحص اعتمادا علما جاء في Macfaddin (1979).
9. إنتاج غاز كبريتيد الهيدروجين: استند إلى ما ذكر في Cowan (1985).
10. الكشف عن تخمر الكلوكوز وإنتاج غاز : استناداً لما جاء في Macfaddin (1979).
11. الكشف عن تخمر المانيتول: استناداً لما ذكر في Macfaddin (2000).
12. النمو عند درجات حرارية مختلفة: باستعمال أنابيب اختبار حاوية على مائل المغذي الصلب إذ لقت وحضنت على شكل مجموعتين: الأولى عند درجة حرارة 4م للمدة من 2-7 أيام والأخرى: عند درجة حرارة 41م لمدة 2-4 أيام إذ إنّ النتيجة الموجبة يظهر فيها نمو واضح (Claus and Berkely, 1984)
13. فحص الحركة Motility test : باستعمال الطرائق الآتية:

الفصل الثاني المواد وطرائق العمل

1. استعمال وسط الحركة.
2. استعمال القطرة المعلقة.
14. النمو في تراكيز مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم NaCl: وفقاً لما ذكر في Macfaddin (2000).

6-2-2 التحليلات الإحصائية

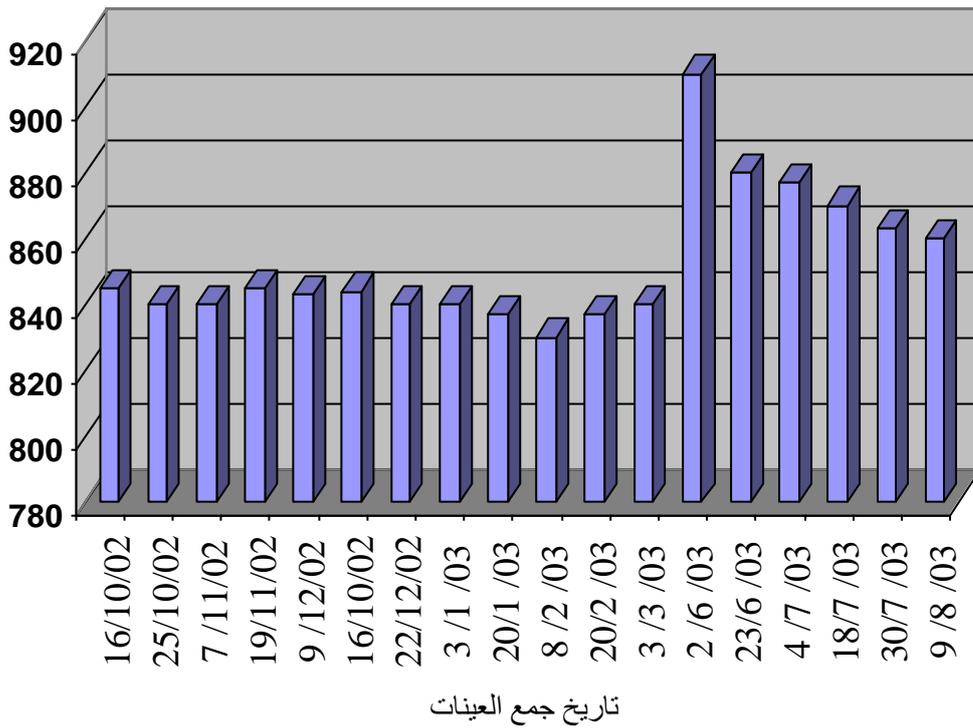
تبعاً لطبيعة النتائج التي حصل عليها في هذه الدراسة فإن التحليلات الإحصائية الخطأ المعياري (Standard Error) وتحليل التباين (ANOVA) الفرق المعنوي الأقل (LSD) ومعامل الارتباط (r) قد استعملت في تحليل النتائج إحصائياً وفق ما ورد في Bailey (1995).



الفصل الثالث النتائج

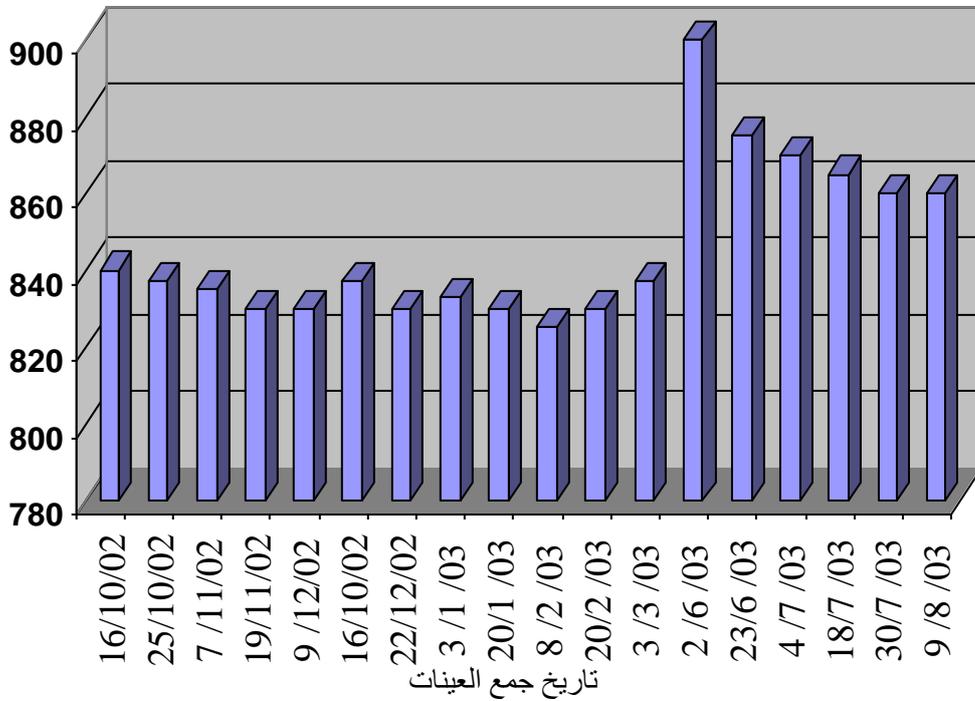
36

التوصيلية الكهربائية (مايكر وسمنز/سم)

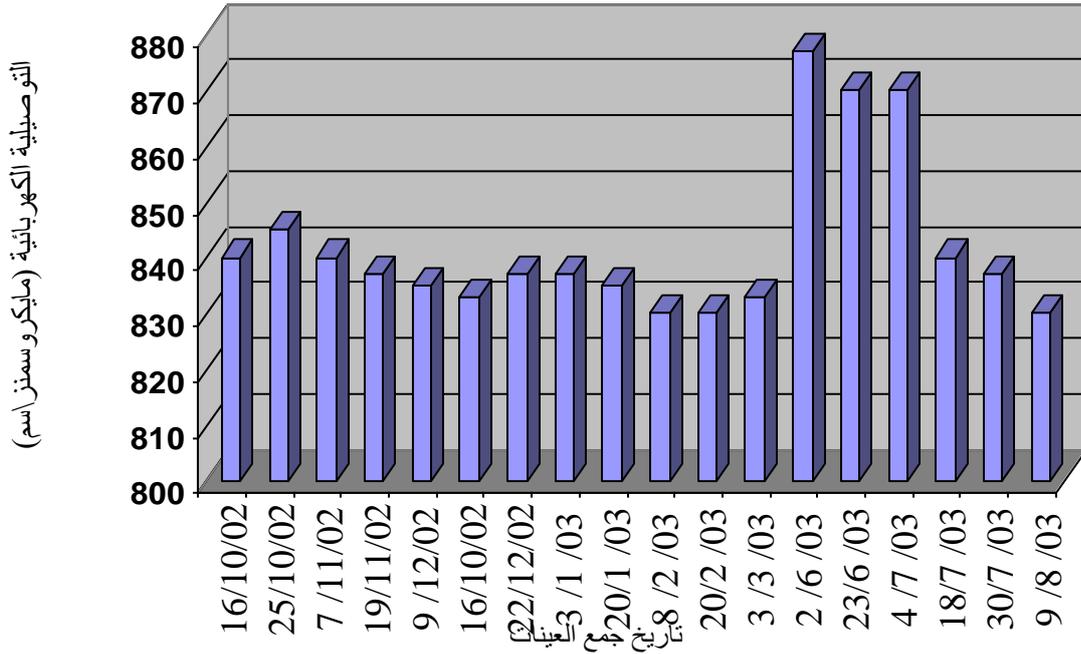


شكل 2 التغيرات الموسمية في قيم التوصيلية الكهربائية لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

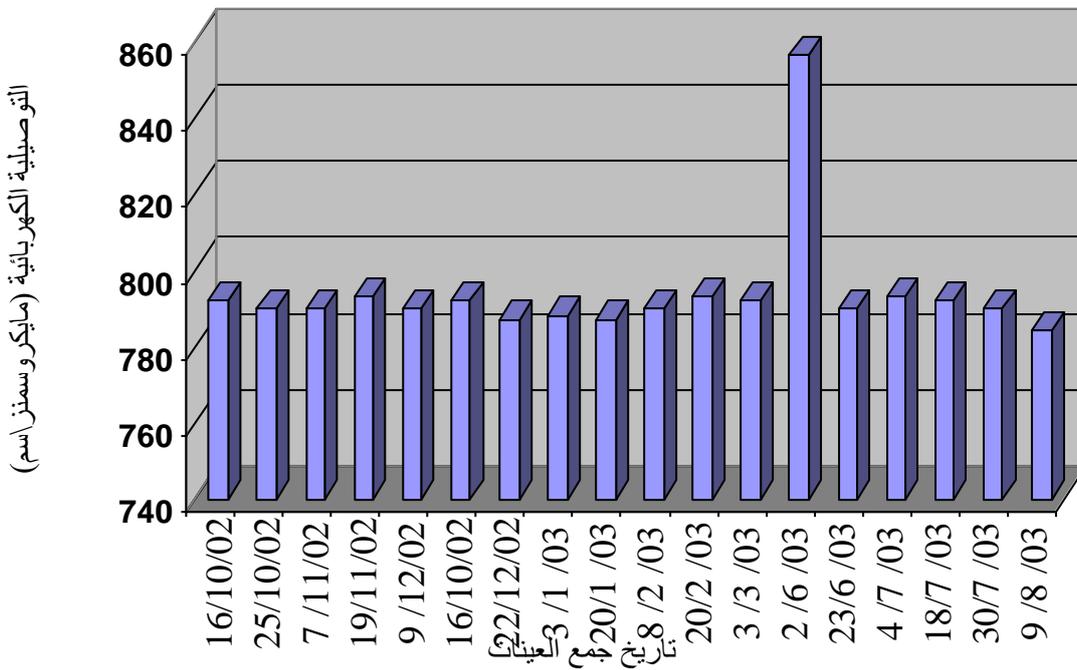
التوصيلية الكهربائية (مايكر وسمنز/سم)



شكل 3 التغيرات الموسمية في قيم التوصيلية الكهربائية لمياه حوض الترسيب (المحطة الثانية) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



شكل 4 التغيرات الموسمية في قيم التوصيلية الكهربائية لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



شكل 5 التغيرات الموسمية في قيم التوصيلية الكهربائية لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

أما في الموقع الخامس فقد تراوحت القيم بين 745 و 860 مايكروسمينز\اسم في موسم الصيف (شكل 6) كما تراوحت قيم التوصيلية الكهربائية بين 600 و 840 مايكروسمينز\اسم في الموقع السادس في موسم الصيف (شكل 7) في حين تراوحت في الموقع السابع بين 550 و 840 مايكروسمينز\اسم في موسم الصيف (شكل 8).

أشارت نتائج اختبار تحليل التباين باتجاه واحد (ANOVA) تحت مستوى معنوية 0.05 إلى عدم وجود فروق معنوية بين المحطات المذكورة خلال مدة الدراسة (ملحق 3) وإلى وجود فروق معنوية بين المواسم الأربعة المدروسة في جميع المحطات عدا المحطتين الأولى والثانية (ملحق 4).

تراوحت قيم معدلات العكورة (Turbidity) في هذه الدراسة بين 100.5 نفثالين وحدة كدرة في المحطتين السابعة والأولى على التوالي في موسم الصيف (جدول 1). كان أدنى وأعلى معدل لقيم العكورة 42 و 100 نفثالين وحدة كدرة في الموقع الأول (شكل 9) و 40 و 97 نفثالين وحدة كدرة في الموقع الثاني في موسم الصيف (شكل 10) و 23 و 90 نفثالين وحدة كدرة في الموقع الثالث في موسم الصيف والربيع وموسمي الشتاء والربيع على التوالي (شكل 11) و 15 و 85 نفثالين وحدة كدرة في الموقع الرابع في موسمي الصيف والربيع على التوالي (شكل 12) و 10 و 48 نفثالين وحدة كدرة في الموقع الخامس في موسمي الخريف والصيف على التوالي (شكل 13)، كما تراوحت قيم معدلات العكورة بين 6.7 و 33 نفثالين وحدة كدرة في الموقع السادس في موسمي الخريف والصيف على التوالي (شكل 14) و 5 و 28 نفثالين وحدة كدرة في الموقع السابع في موسم الصيف (شكل 15). من خلال نتائج اختبار تحليل التباين باتجاه واحد (ANOVA) تحت مستوى معنوية 0.05 تبين عدم وجود فروق معنوية بين المحطات المدروسة خلال المواسم الأربعة عدا موسم الصيف إذ لوحظ خلاله وجود فروق معنوية بين المحطات المدروسة (ملحق 3) وكذلك بين المواسم الأربعة المدروسة (ملحق 4).













تراوحت قيم معدلات درجة الأس الهيدروجيني (pH) بين 7.9 و 9.8 في المحطتين السابعة والأولى في موسمي الربيع والصيف (جدول 1). بلغ أدنى معدل لدرجة الأس الهيدروجيني 8.4 في موسمي الخريف والربيع أما أعلى معدل فقد بلغ 9.8 في فصل الصيف (شكل 16) وفي الموقع الثاني فقد بلغ أدنى معدل لدرجة الأس الهيدروجيني 8.1 في مواسم الخريف والشتاء والربيع أما أعلى معدل لها فقد كان 9.1 في موسم الصيف (شكل 17). في الموقع الثالث سجل أدنى معدل (8) في مواسم الخريف والشتاء والربيع وأعلى معدل لها (8.7) في موسم الصيف (شكل 18)، كان أدنى معدل لدرجة الأس الهيدروجيني في الموقع الرابع (8) في مواسم الخريف والشتاء والربيع أما أعلى معدل لها فقد كان 8.5 في موسم الصيف (شكل 19). وقد بلغ أدنى معدل في الموقع الخامس (8) في موسمي الربيع والشتاء وأعلى معدل هو 8.6 في موسم الصيف (شكل 20)، في حين تراوحت قيم معدلات درجة الأس الهيدروجيني بين 8 و 8.6 في الموقع السادس في موسمي الخريف والصيف على التوالي (شكل 21) و 7.9 و 8.5 في الموقع السابع في موسمي الربيع والصيف (شكل 22) .

بين اختبار تحليل التباين باتجاه واحد (ANOVA) تحت مستوى معنوية 0.05 إلى عدم وجود فروق معنوية بين المحطات المدروسة (ملحق 3) في حين لوحظ وجود فروق فردية بين المواسم الأربعة المدروسة (ملحق 4) .

وقد انعدمت تراكيز الكلور المتبقي (Residue Chloride) في المحطات المدروسة خلال مدة الدراسة عدا بعض التراكيز الضئيلة (0.01 ملغم /لتر) التي سجلت في المحطتين السادسة والسابعة في موسم الخريف (عينات المياه المدروسة بتاريخ 2003/10/16 و 2003/11/7 و 2003/11/19) وفي موسم الربيع (عينات المياه المدروسة بتاريخ 2003/2/8) الموقع السادس في موسم الخريف (عينة المياه المدروسة بتاريخ 2003/10/25) وكذلك التركيز 0.02 ملغم / لتر الذي سجل في الموقع السابع









في موسم الخريف (عينة المياه المدروسة بتاريخ 2003/10/25) (جدول 1) . ولم تلاحظ أي فروق معنوية عند استعمال اختبار تحليل التباين باتجاه واحد (ANOVA) تحت مستوى معنوية 0.05 لتراكيز الكلور المتبقي المسجلة في بعض المحطات والمواسم الأنفة الذكر (ملحق 3 و 2) .

وقد تراوحت قيم معدلات قاعدية الكلية عينات المياه المدروسة (Total Alkalinity) بين 120 و 293 ملغم/لتر في المحطتين السابعة والأولى في موسمي الخريف والصيف على التوالي (جدول 1). إنَّ أدنى وأعلى قيم لمعدلات القاعدية كانت بين 169.6 و 293 ملغم / لتر في الموقع الأول (شكل 23) و 161.6 و 291 ملغم/لتر في الموقع الثاني (شكل 24) و 261.6 و 272 ملغم/لتر في الموقع الثالث (شكل 25) وكذلك 192.2 و 281 ملغم/لتر في الموقع الرابع (شكل 26) في حين تراوحت في المحطات الثلاث المتبقية من 125.2- 277 و 121.2-220 و 120-221 ملغم/لتر في موسمي الخريف والصيف على التوالي (شكل 27 و 28 و 29) على التوالي. بين اختبار تحليل التباين باتجاه واحد (ANOVA) تحت مستوى معنوية 0.05 عدم وجود فروق معنوية بين المحطات وكذلك بين المواسم المدروسة (ملحق 3 و 4) .

أما تراكيز العسرة الكلية (Total Hardness) فقد سجل أدنى معدل لها في الموقع السابع (390 ملغم / لتر) وأعلى معدل في الموقع الأول (625 ملغم / لتر) في موسم الصيف (جدول 1) . تراوحت أدنى وأعلى معدلات العسرة في الموقع الأول بين 544 و 653 ملغم / لتر في موسمي الخريف والصيف على التوالي (شكل 30) و 485 و 632 ملغم / لتر في الموقع الثاني (شكل 31) وكذلك 527 و 621 ملغم / لتر في الموقع الثالث (شكل 32)، أما في الموقع الرابع فقد تراوحت بين 500 و 580 ملغم / لتر في موسم الصيف (شكل 33). بلغت أدنى وأعلى المعدلات في المحطات الثلاث المتبقية بين 480 و 578 في موسمي الصيف والخريف (شكل 34) و 410 و 580 و 390 و 381 ملغم / لتر في موسم الصيف (شكل 35 و 36) على التوالي.















أشارت نتائج اختبار تحليل التباين باتجاه واحد (ANOVA) تحت مستوى معنوية 0.05 إلى عدم وجود فروق فردية معنوية بين المحطات الأنفة الذكر (ملحق 3) في حين لوحظ وجود فروق فردية معنوية بين المواسم الأربعة المدروسة (ملحق 4) .

وقد بلغت معدلات تراكيز الكالسيوم (Calcium) بين 179.4 و 253 ملغم / لتر في المحطتين السابعة والثانية في موسمي الخريف والصيف على التوالي (جدول 1)، كما وتغايرت القيم بين 217.9 و 246.2 ملغم / لتر في الموقع الأول (شكل 37) و 214.09 و 253 ملغم / لتر في الموقع الثاني في موسمي الخريف والصيف على التوالي (شكل 38)، و 214.09 و 244.1 ملغم / لتر في الموقع الثالث (شكل 39) و 207 و 231.2 ملغم / لتر في الموقع الرابع في موسمي الصيف والخريف على التوالي (شكل 40)، سجل أدنى معدل في الموقع الخامس 192.2 ملغم / لتر في موسمي الخريف والصيف وأعلى معدل 219.2 ملغم / لتر في موسم الصيف (شكل 41). تراوحت قيم المعدلات بين 182.7 و 215.6 ملغم / لتر في الموقع السادس في موسمي الربيع والصيف على التوالي (شكل 42) و 179.4 و 210 ملغم / لتر في الموقع السابع في موسمي الخريف والصيف على التوالي (شكل 43) . لم تلاحظ أي فروق معنوية لقيم الكالسيوم بين المحطات المدروسة ، في حين لوحظ وجود فروق معنوية بين المواسم الأربعة عدا الموقع الرابع عند استعمال اختبار تحليل التباين باتجاه واحد (ANOVA) تحت مستوى معنوية 0.05 (ملحق 3 و 2).

وقد بلغت أدنى وأعلى المعدلات تراكيز المغنسيوم (Magnesium) بين 13.9 و 48 ملغم / لتر في المحطتين السابعة والسادسة على التوالي في موسم الصيف (جدول 1) . تأرجحت القيم بين أدنى وأعلى معدل لها لتكون بين 30.1 و 43.3 ملغم / لتر في الموقع الأول (شكل 44) و 17.4 و 40.1 ملغم / لتر في الموقع الثاني (شكل 45) و 29.9 و 41 ملغم / لتر في الموقع الثالث (شكل 46) و 22.9 و 39.9 ملغم/لتر في الموقع الرابع (شكل 47) و 21.6 و 46.3 ملغم / لتر في الموقع الخامس (شكل 46)، أما في الموقع السادس فقد كانت 18.4 و 48 ملغم / لتر في حين تراوحت في الموقع السابع بين 13.9 و 46.8 ملغم / لتر في موسم الصيف (شكل 50). ولم تلاحظ أي فروق معنوية في المحطات الأنفة الذكر والمواسم الأربعة المدروسة باستعمال اختبار تحليل التباين باتجاه واحد (ANOVA) تحت مستوى 0.05 (ملحق 3 و 4) .

سجل أدنى معدل للأوكسجين الذائب (Dissolved Oxygen) في المحطتين السادسة والسابعة (2 ملغم / لتر) بينما سجل أعلى معدل في المحطتين الأولى والثانية (9.8 ملغم / لتر) في موسمي الصيف والربيع على التوالي (جدول 1) تراوحت أدنى وأعلى معدل لتراكيز الأوكسجين الذائب بين 93.3 ملغم / لتر في الموقع الأول (شكل 51) و 3.1 و 9.8 ملغم / لتر في الموقع الثاني (شكل 52) و 2.8 و 8.8 ملغم / لتر في الموقع

الثالث (شكل 53) و 2.2 و 6.8 ملغم / لتر في الموقع الرابع في موسمي الصيف والربيع على التوالي (شكل 54). سجل أدنى معدل في الموقع الخامس (2.2 ملغم/ لتر) في موسم الصيف أما أعلى معدل فقد سجل (6.6 ملغم / لتر) في موسمي الشتاء والربيع (شكل 55)، بلغ أدنى وأعلى معدل في الموقع السادس 2 و 6.6 ملغم/لتر (شكل 56)، أما في الموقع السابع فقد تراوح أدنى وأعلى معدل بين 2 و 6.2 ملغم/لتر في موسمي الصيف والربيع على التوالي (شكل 57) . وقد بينت نتائج التحليلات الإحصائية باستعمال اختبار التحليل باتجاه واحد (ANOVA) تحت مستوى معنوية 0.05 عدم وجود فروق معنوية بين المحطات المدروسة (ملحق 3) في حين لوحظ وجود فروق معنوية بين المواسم الأربعة المدروسة (ملحق 4) .

وقد تراوحت معدلات تراكيز النتريت (Nitrite) بين 0.07 و 0.92 مايكرومول/لتر في المحطتين السابعة والأولى على التوالي في موسم الصيف (جدول 1).

















ففي الموقع الأول بلغت أدنى وأعلى معدلات تراكيز النتريت (0.5 و 0.92 ملغم/لتر) (شكل 58) وفي المحطتين الثانية والثالثة بلغت 0.36 و 0.81 مايكرومول/لتر (شكل 59)؛ (شكل 60). أما في الموقع الرابع فقد تراوحت معدلات القيم بين 0.3 و 0.8 ملغم /لتر (شكل 61) وسجل أدنى وأعلى معدل في الموقع الخامس 0.21 و 0.79 مايكرومول/لتر (شكل 62) والموقع السادس 0.12 و 0.63 مايكرومول/لتر على التوالي (شكل 63)، أما في الموقع السابع فقد كانت المعدلات بين 0.07 و 0.61 مايكرومول/لتر في موسم الصيف (شكل 64).

أشارت نتائج التحليلات الإحصائية باستعمال اختبار تحليل التباين باتجاه واحد (ANOVA) تحت مستوى معنوية 0.05 عدم وجود فروق معنوية بين المحطات المدروسة عدا ما لوحظ من فروق معنوية بين المحطتين الأولى والسابعة (ملحق 3) في حين لوحظ وجود فروق معنوية بين المواسم الأربعة المدروسة (ملحق 4).

تراوحت تراكيز النترات (Nitrate) بين 8.2 و 51.1 مايكرومول/لتر في المحطتين السابعة والأولى في موسم الصيف (جدول 1). سجل أدنى معدل في الموقع الأول (28.1 مايكرومول/لتر) في موسمي الصيف والخريف وأعلى معدل لها (51.1 مايكرومول/لتر) في موسم الصيف (شكل 65). تباينت مديات قيم معدلات تراكيز النترات من 20-45 مايكرومول/لتر في الموقع الثاني (شكل 66) و 18-40 مايكرومول/لتر في الموقع الثالث (شكل 67) و 15.2-41 مايكرومول/لتر في الموقع الرابع (شكل 68) و 12-37.8 مايكرومول/لتر في الموقع الخامس (شكل 69) و 10.1-36.2 مايكرومول/لتر في الموقع السادس (شكل 70) في حين تراوحت في الموقع السابع (شكل 70) بين 8.2 و 35 مايكرومول/لتر في موسم الصيف (شكل 71)، بين اختبار تحليل التباين باتجاه واحد (ANOVA) تحت مستوى معنوية 0.05 عدم وجود فروق معنوية بين المحطات في موسمي الخريف والشتاء في حين لوحظ













وجود فروق معنوية بين المحطات المدروسة في موسمي الربيع والصيف (ملحق 3) وكذلك بين المواسم الأربعة (ملحق 4) .

وكانت تراكيز الفوسفات الذائبة (Phosphate) بين 0.7 و 6.1 ملغم / لتر في المحطتين السابعة والأولى في موسم الصيف (جدول 1) . بلغ أدنى وأعلى معدل لقيم تراكيز الفوسفات الذائبة في الموقع الأول (2 و 6.1 ملغم / لتر) في موسم الصيف (شكل 72) و 2 و 5.2 ملغم / لتر في الموقع الثاني في موسمي الخريف والصيف (شكل 73). سجل أدنى معدل في الموقع الثالث (1.7 ملغم / لتر) في موسمي الخريف والصيف و أعلى معدل لها (5.1 ملغم / لتر) في موسم الصيف (شكل 74)، في الموقع الرابع كان أدنى معدل لها هو 1.3 ملغم / لتر في موسم الخريف وأعلى معدل لها 4.3 ملغم / لتر في موسم الصيف (شكل 75) كما بلغ أدنى معدل في الموقع الخامس 1.1 ملغم / لتر في موسمي الخريف والشتاء وأعلى معدل كان 3.7 ملغم / لتر في موسم الصيف (شكل 76) في حين تراوحت قيم المعدلات بين 0.9 و 3.5 ملغم / لتر في الموقع السادس (شكل 77) و 0.7 و 3 ملغم / لتر في الموقع السابع في موسم الصيف (شكل 78). بينت نتائج التحليلات الإحصائية باستعمال اختبار تحليل التباين باتجاه واحد (ANOVA) تحت مستوى معنوية 0.05 عدم وجود فروق معنوية بين المحطات المدروسة (ملحق 3) مع وجود فروق معنوية بين موسمي الخريف والصيف للمحطات الأنفة الذكر (ملحق 4) .

وقد قيس المتطلب الحيوي للأوكسجين [Biological Oxygen Demand (BOD)] إذ تذبذبت معدلاته في هذه الدراسة بين 1.1 و 3.9 ملغم / لتر في المحطتين السادسة والثانية في موسمي الصيف والربيع على التوالي (جدول 1) . وقد تراوح أدنى وأعلى معدل له في الموقع الأول بين 2 و 3.6 ملغم / لتر (شكل 79) وفي الموقع الثاني 2 و 3.9 ملغم / لتر في موسمي الصيف والربيع على التوالي (شكل 80) وفي الموقع الثالث 2 و 3.1 ملغم / لتر في موسمي الصيف والخريف على التوالي (شكل 81)، أما في الموقع الرابع فقد بلغ أدنى معدل لها 1.7 ملغم / لتر في موسم الصيف وأعلى معدل لها 3 ملغم / لتر في موسمي الشتاء والخريف (شكل 82). سجل أدنى معدل في الموقع الخامس 1.2 ملغم / لتر في موسم الصيف وأعلى معدل 3.1 ملغم / لتر في موسمي الشتاء والخريف (شكل 83) كذلك بلغ أدنى وأعلى معدل في الموقع السادس 1.1 و 3 ملغم / لتر في موسمي الصيف والخريف على التوالي (شكل 84) في حين سجل أدنى معدل في الموقع السابع (1.6 ملغم / لتر) في موسم الصيف أما أعلى معدل لها فقد بلغ 3 ملغم / لتر في موسمي الخريف والشتاء (شكل 85) .

قد أشار اختبار تحليل التباين باتجاه واحد (ANOVA) تحت مستوى معنوية 0.05 إلى عدم وجود فروق معنوية لقيم BOD بين المحطات المدروسة (ملحق 3) وكذلك بين المواسم عدا ما لوحظ من فروق معنوية في الموقع السابع (ملحق 4) .

تباينت المؤشرات البكتريولوجية التي تضمنتها هذه الدراسة من محطة إلى أخرى ومن موسم لآخر إذ بلغ عدد البكتريا (Total bacterial count) أدنى معدل له خلال مدة الدراسة (4×10^3 خلية / 100 مل) في المحطتين السادسة والسابعة في حين بلغ أعلى معدل لها 47×10^3 خلية / 100 مل في الموقع الأول في موسم الصيف (جدول 2) ، تراوح أدنى وأعلى معدل لعدد البكتريا بين 11×10^3 و 47×10^3 خلية / 100 مل في الموقع الأول (شكل 86) و 10×10^3 و 44×10^3 خلية / 100 مل في الموقع الثاني (شكل 87) و 8×10^3 و 41×10^3 خلية / 100 مل في الموقع الثالث (شكل 88) . وقد تراوحت الأعداد في الموقع الرابع بين 7×10^3 و 40×10^3 خلية / 100 مل (شكل 89) في حين كانت في الموقع الخامس بين 6×10^3 و 41×10^3 خلية / 100 مل (شكل 90) . وفي الموقع السادس تراوحت بين 4×10^3 و 38×10^3 خلية / 100 مل (شكل 91) ،













أما في الموقع السابع فقد كانت الأعداد بين 4×10^3 و 37×10^3 خلية / 100 مل في موسم الصيف (شكل 92). بين اختبار تحليل التباين باتجاه واحد (ANOVA) تحت مستوى معنوية 0.05 عدم وجود فروق معنوية بين المحطات المذكورة آنفاً (ملحق 3) مع وجود فروق معنوية بين المواسم الأربعة المدروسة (ملحق 4) ، أما قيم معامل ارتباط بين عدد البكتريا الكلي الحي والعوامل الفيزيائية والكيميائية فهي موضحة في ملحق 5 .

وقد تآرجح عدد بكتريا القولون (Coliform bacteria) بين أدنى وأعلى معدل لها (6 خلية / 100 مل) في الموقع السابع في موسم الربيع وأعلى معدل (107 خلية / 100 مل) في المحطتين الأولى والثانية في موسم الربيع (جدول 2) سجل أدنى معدل لها في الموقع الأول (47 خلية / 100 مل) في موسم الصيف من حين سجل أعلى معدل (107 خلية / 100 مل) في موسمي الربيع والصيف شكل(93) . تراوح أدنى معدل وأعلى معدل لأعداد هذه البكتريا بين 45 و 107 خلية / 100 مل في الموقع الثاني في موسمي الصيف والربيع على التوالي (شكل 94) و 21 و 80 خلية / 100 مل في الموقع الثالث (شكل 95) و 22 و 77 خلية / 100 مل في الموقع الرابع في موسمي الخريف والصيف على التوالي شكل(96). حيث تراوحت معدلات الأعداد بين 20 و 70 الخلية / 100 مل في الموقع الخامس في موسم الصيف (شكل 97)، بلغ أدنى معدل في الموقع السادس (12 خلية / 100 مل) في موسمي الخريف والصيف على حين بلغ أعلى معدل (70 خلية / 100 مل) في موسم الصيف (شكل 98)، أما في الموقع السابع فقد كان أدنى معدل هو 6 خلية / 100 مل في موسم الربيع وأعلى معدل لها كان 66 خلية / 100 مل في موسم الصيف (شكل 99). أشار اختبار تحليل التباين باتجاه واحد (ANOVA) تحت مستوى معنوية 0.05 عدم وجود





فروق معنوية بين المحطات المدروسة عدا ما لوحظ من فروق معنوية بين المحطتين السادسة والسابعة (ملحق 3) أما بين المواسم فقد لوحظ وجود فروق معنوية بينها (ملحق 4). أظهرت التحليلات الإحصائية من خلال استعمال معامل الارتباط أن لعدد بكتريا القولون والعوامل الفيزيائية والكيميائية علاقات ارتباط موضحة في ملحق 5 .

وقد كان أدنى وأعلى معدل لبكتريا القولون البرازية Fecal coliform bacterial (2 و 50 خلية / 100 مل) في المحطتين السابعة والأولى في موسمي الربيع والصيف على التوالي (جدول 2) ، تذبذب أدنى وأعلى معدل لهذه البكتريا بين المحطات المدروسة وتراوح في الموقع الأول بين 20 و 50 خلية / 100 مل في موسم الصيف (شكل 100) ، وفي الموقع الثاني بين 17 و 49 خلية / 100 مل في موسمي الصيف والربيع على التوالي (شكل 101) وكذلك في الموقع الثالث بين 10 و 39 خلية / 100 مل (شكل 102) ، أما في الموقع الرابع فقد كان بين 8 و 33 خلية / 100 مل (شكل 103) وفي الموقع الخامس بين 7 و 30 خلية / 100 مل (شكل 104) بينما سجل أدنى وأعلى معدل في الموقع السادس 5 و 30 خلية / 100 مل (شكل 105) في حين كان في الموقع السابع 2 و 30 خلية / 100 مل في موسمي الخريف والصيف على التوالي (شكل 106) .

وقد بينت نتائج اختبار تحليل التباين باتجاه واحد (ANOVA) تحت مستوى معنوية 0.05 عدم وجود فروق معنوية بين المحطات المذكورة آنفاً (ملحق 3) مع وجود فروق معنوية بين المواسم المدروسة في جميع المحطات عدا الموقع السابع (ملحق 4) كذلك سجلت علاقات ارتباط مختلفة بين هذه البكتريا والعوامل الفيزيائية والكيميائية التي تضمنتها هذه الدراسة (ملحق 5) .

وتشير نتائج دراسة تواجد المسجيات البرازية Fecal Streptococci في مياه المحطات المذكورة آنفاً إلى أن أدنى معدل لها كان 7 خلية / 100 مل في الموقع السابع في موسمي الصيف والخريف على حين كان أعلى معدل لها (61 خلية / 100 مل) في الموقع الأول (جدول 2) وبلغ أدنى وأعلى معدل لهذه البكتريا في الموقع الأول 22 و 61 خلية / 100 مل (شكل 107) و 17 و 57 خلية / 100 مل في الموقع الثاني (شكل 108) و 15 و 51 خلية / 100 مل في الموقع الثالث (شكل 109)، بينما تراوح في الموقع الرابع بين 14 و 47 خلية / 100 مل (شكل 110) وفي الموقع الخامس بين 18 و 47 خلية / 100 مل (شكل 111) ، بينما كان في الموقع السادس بين 10 و 33 خلية / 100 مل (شكل 112) وفي الموقع السابع بين 7 و 32 خلية / 100 مل في موسم الصيف (شكل 113) أما اختبار تحليل التباين باتجاه واحد (ANOVA) تحت مستوى معنوية 0.05 فقد أشار إلى عدم وجود فروق معنوية بين المحطات المدروسة (ملحق 3) وإلى وجود فروق معنوية بين المواسم المدروسة (ملحق 4) في حين لوحظت علاقات ارتباط مختلفة بين أعداد هذه البكتريا والعوامل الفيزيائية والكيميائية (ملحق 5) .

إذ لوحظ وجود علاقات ارتباط فيما بينها: إذ أوجدت هذه الدراسة وجود علاقات ارتباط شديدة بين جميع المؤشرات البكتريولوجية وبين كل من العسرة والنترات والنتريت

والفوسفات الذائبة والمتطلب الحيوي للأوكسجين ممل يدل على وجود علاقات ارتباط أي يتأثر وجود المؤشرات البكتريولوجية بوجود أي من الصفات الفيزيائية والكيميائية المذكورة آنفاً. أما بقية الصفات فيلاحظ وجود علاقات ارتباط مع المؤشرات البكتريولوجية ولكن بشدة أقل مما يثبت بأن ليس فقط تلك الصفات تؤثر بصورة مباشرة على تلك المؤشرات بل هنالك صفات أخرى قد تتداخل لتكوين ذلك الارتباط. إذ لوحظ أن الكالسيوم والقاعدية والعكورة لهم تأثيرات على المؤشرات البكتريولوجية ولكن بدرجة ارتباط أقل ممن في أعلاه في حين لوحظ في بقية الصفات وجود علاقات ارتباط ضعيفة كالمغنيسيوم والحرارة أما الـ (BDO) والتوصيلية الكهربائية فلوحظ وجود علاقات عكسية بينهما مع المؤشرات البكتريولوجية ارتباطهم عكسي.

للصيف وبعد الحرب في العراق (2003) فأنها قد تعود إلى مخلفات صناعية ملوثة وصلت إلى مياه نهر الفرات بفعل عمليات التدمير التي تعرضت لها الشركات الصناعية الواقعة على نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة. توافقت نتائج هذه الدراسة مع خورشيد (1981) وما أكده السلامي والعبيدي (1996). تعد نتائج هذا القياس في هذه الدراسة مطابقة للمواصفات القياسية لمياه الشرب العراقية (الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، 1996) والعالمية والبالغة 2000 مايكروسمن/سم (US.EPA, 2002; WHO, 1998).

إن سبب العكورة هو وجود مواد قد تكون دقائق تربة أو رمل أو طين أو مواد عضوية ولاعضوية أو قد تكون كائنات حية دقيقة، كما يمكن أن يعبر عنها بالخاصية المرئية التي تجعل الضوء ينتشر أو يمتص بدل من انتقاله بخط مستقيم (Welch, 1952 ; المفرجي والعزاوي، 1991). أن سقوط الأمطار وانجراف التربة وبعض المواد نحو مياه نهر الفرات أدى إلى ارتفاع معدلات العكورة في المواسم الباردة وهذا ما ذكره صبري وآخرون (1989)، أما ارتفاع معدلاتها في موسم الصيف فسببه وصول ملوثات صناعية وزراعية إلى مياه نهر الفرات بعد الحرب على العراق عام 2003 وقد يكون لقلة خبرة العاملين في مجال التصفية وقِدَمَ المحطة وعدم كفاءتها دور في الحيلولة دون التقليل من بعض المواد الملوثة العالقة في المياه ومن ثم عدم الحصول على مياه صالحة للشرب إذ إن ما سجل من تغيرات بين المواسم فإنه يرجع إلى عوامل مناخية كالحرارة والأمطار وإلى رمي المخلفات الصناعية والزراعية وهذا مشابه لما ذكره Goyal وآخرون (1977) والجزراوي (1979) وحبيب وجماعته (2002)، وللأسباب أعلاه جاءت نتائج العكورة غير مطابقة للمواصفات القياسية لمياه الشرب العراقية (الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، 1996) والعالمية والتي تتراوح بين 5-10 نفاثين وحدة كدرة (US.EPA, 2002; WHO, 1998).

ارتفعت قيم درجة الأس الهيدروجيني (pH) في المياه لموسم الخريف وقد يرجع سبب ذلك إلى زيادة فعالية الهائمات النباتية في تلك المياه وقيامها بعمليات التركيب الضوئي (Photosynthesis) كما لوحظ في دراسات سابقة (Brook and Roska, 1954; Sabri et al., 1989; Hassan, 1997) والبايولوجية في المياه (Howard, 1998) إذ ترتبط الكربونات الذائبة وثاني أكسيد الكربون بعلاقة تحدد على أساسها قيم درجة الأس الهيدروجيني (Ruttner, 1963) الذي يُنظَّم في المياه الحاوية على تراكيز عالية من الكربونات الذائبة بحيث تبقى تتراوح ضمن مدى ضيق (Hynes, 1975 ; سعد الله، 1988). إن قابلية التنظيم العالية (Buffer capacity) بفعل الكربونات تؤدي إلى انعدام الفروق المعنوية بين المحطات (Hynes, 1972) أما وجود الفروق المعنوية بين المواسم فهي قد ترجع إلى الأسباب المذكورة في

أعلاه فضلاً على ما حصل بعد الحرب على العراق عام 2003 في فصل الصيف من رمي المخلفات الصناعية والزراعية إلى مياه نهر الفرات. تعد هذه النتائج مطابقة لما جاء به Hassan (1997) حول قاعدية المياه السطحية في العراق كما تعد معظم نتائج pH مطابقة للمواصفات القياسية لمياه الشرب العراقية (الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، 1996) والعالمية والتي تتراوح بين 6.5-8.5 (US-EPA, 2002; WHO, 1998).

أكدت منظمة الصحة العالمية (WHO) عام 1998 على ضرورة إضافة الكلور ضمن التراكيز التي تتراوح بين 0.2 و 0.5 ملغم/لتر إلى المياه لغرض تعقيمها واستعمالها للأغراض البشرية إذ لم يلاحظ أي إضافة للكلور إلى مياه المحطات مما سبب ارتفاعاً في معدلات التلوث البكتيري فيها.

لوحظ من خلال نتائج هذه الدراسة أن جميع عينات المياه المدروسة ذات طبيعة قاعدية وهي صفة عمومية للمياه العراقية وهذا ما ذكره في دراسات سابقة (Guest, 1966; Talling, 1980; Hassan and Al-Saadi, 1995; Hassan, 2004) والسبب في ذلك قد يعود إلى وجود الكاربونات والبيكاربونات في تلك المياه المدروسة التي تتأثر بوجود النباتات والهائمات النباتية (Lind, 1974). لم يكن لمحطة التصفية أي تأثير ملموس في التقليل من مسببات القاعدية في حين ساعدت التغيرات المناخية بين المواسم المدروسة وزيادة معدلات تحلل المواد العضوية وارتفاع تراكيز الكالسيوم والمغنيسيوم في توضيح تغيرات نتائج هذا القياس بين المواسم المدروسة وهذا مطابق لما أشار إليه Goldman and Horne (1983). كانت نتائج القاعدية في هذه الدراسة مطابقة في معظمها للمواصفات القياسية لمياه الشرب العراقية (الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، 1996) والعالمية التي تتراوح بين 125-250 ملغم/لتر (US-EPA, 2002; WHO, 1998).

إن انجراف التربة نحو المياه القريبة منها أو انخفاض منسوب تلك المياه يؤدي إلى ارتفاع تراكيز العسرة في تلك المياه (مولود وآخرون، 1991 ; AL-Saadi, 1994 ; الكبيسي، 1996). لقد ذكر Tebutt (1957) أن تفوق قيم العسرة على قيم القاعدية قاد إلى الجزم بأن هذه العسرة غير كاربونية.

إن انجراف التربة نحو مياه نهر الفرات بفعل سقوط الأمطار في المواسم الباردة ووصول تدفقات إلى مياه نهر الفرات من المخلفات الصناعية من الشركات القريبة من

النهر وتدفقات زراعية من الأراضي القريبة منه بعد الحرب على العراق عام 2003 أدى إلى ارتفاع معدلات العسرة في المياه المدروسة.

إن عدم كفاءة عمليات الترسيب والترشيح أدى إلى انعدام الفروق المعنوية بين المحطات وبسبب التدفقات الزراعية والصناعية والظروف المناخية ظهرت فروق معنوية بين المواسم المدروسة. تطابقت نتائج العسرة في هذه الدراسة مع ما ذكره Buringh (1960) وسعد الله وآخرون (2000) و AL-Saadi ورفاقه (2000) ونتيجة لما ذكر في أعلاه فإن نتائج العسرة في هذه الدراسة لم تطابق المواصفات القياسية الخاصة بمياه الشرب العراقية (الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، 1996) والعالمية والتي تتراوح بين 250-500 ملغم/لتر (US-EPA, 2000; WHO, 1998).

بسبب جيولوجية الأرض فإن نتائج قيم الكالسيوم كانت أعلى من قيم المغنسيوم وكما ذكر في دراسات سابقة (Lind, 1979; حنا، 1983) وبسبب زيادة قيم العسرة على قيم القاعدية في هذه الدراسة فإن العسرة الكلية لا تمثل مجموع عسرتي الكالسيوم والمغنسيوم مما يدل على مساهمة أيونات معدنية أخرى في تكوين العسرة الكلية كالحديد والمنغنيز والألمنيوم وغيرها حسب طبيعة الأرض (مانع، 2003) وهذا يتلاءم مع ما ذكره علي (1987) وأثبته رشيد (2000)، ونظراً لما ذكر عن العسرة في أعلاه فإنه لم يكن للمحطات المدروسة أي تأثير في التقليل من تراكيز الكالسيوم والمغنسيوم في حين لوحظت تغيرات بين المواسم المدروسة وهذا يؤكد ما جاءت به دراسات الكبيسي (1996) والبير (1998) والحيدري (2003). لم تطابق نتائج الكالسيوم بينما طابقت المغنسيوم في هذه الدراسة المواصفات القياسية لمياه الشرب العراقية (الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، 1996) والعالمية والتي تتراوح بين 25 و 50 ملغم/لتر بالنسبة للكالسيوم و 125 و 50 ملغم/لتر بالنسبة للمغنسيوم (WHO, 1998; US-EPA, 2002).

وقد أشار Golterman (1978) إلى أن الأنهار النظيفة تتميز باحتوائها على تراكيز عالية من الأوكسجين الذائب على حين يقل تركيزه في الأنهار الملوثة. لقد ذكر Talling (1980) أن المياه العراقية تمتاز بمحتوى أوكسجيني كافٍ يتأثر بدرجات الحرارة والملوحة ومناسيب المياه وعمليات تحلل المواد العضوية (Goldman and Horne, 1983; AL-Saadi et al., 1998; Hassan et al., 2001) وقد طابقت نتائج تراكيز الأوكسجين الذائب المرتفعة في عينات المياه المدروسة في المواسم الباردة ما ذكره Salman (1977) من أن انخفاض درجات الحرارة يسبب زيادة في قابلية ذوبان الغازات في المياه، أما في فصل الصيف فإن رمي مخلفات صناعية وزراعية إلى المياه المدروسة أدى إلى حصول تغيرات في تركيز الأوكسجين الذائب فيها وهذا يتلاءم مع ما ذكره Rogers (1962) عند دراسته للمياه الصناعية بولاية كارولينا في أمريكا و Aleem

and Samma (1969) حول تأثير درجات حرارة الصيف على معدل استهلاك الأوكسجين والسعدي (1978) عند دراسته لتأثير المياه الصناعية على بعض قنوات مصب شط العرب وجبر (2003) والحيدري (2003) عند دراستهم التأثيرات البيئية المحتملة للشركات الصناعية.

إن من أسباب زيادة تراكيز النتراوات والنترات هو حصول عملية النتريجة التي توصف بأنها تفاعل أكاسيد النتروجين مع قطرات المطر في فصل الشتاء بوجود بعض العوامل المساعدة مما يزيد من تركيزها عند سقوطها على البيئات المختلفة كما أن المصادر النتروجينية القادمة من المشاريع الزراعية والصناعية تساهم في الأخرى في زيادة تركيزهما في تلك البيئات (Goldman and Horne, 1983 ; Talling, 1980 ; Reynold, 1984 ; السعد وجماعته، 1997). إنَّ عدم توافق العلاقة وكما هو موضح في هذه الدراسة بين النتريت والنتراوات يرجع إلى قلة عملية اختزال النتراوات إلى نتريت وتستند هذه العملية إلى تراكيز الأوكسجين الذائب في المياه المدروسة بوجود مجاميع بكتيرية (Lampert and Sommer, 1997) وزيادة معدل استهلاكهما من قبل الهائمات في فصل ازدهار النمو (Wilson *et al.*, ; Casey and Newton, 1974 ; Lund, 1965 ; 1975 ; قاسم، 1986).

إن التغييرات الحاصلة في تراكيز النتريت والنتراوات قد تعود إلى التغييرات الموسمية وعدم كفاءة المحطات في التقليل من تراكيز بعض الملوثات. جاءت نتائج هذه الدراسة مطابقة لما ذكره Perscott (1973) وإسماعيل (1989) والتميم (1992) وMaulood وآخرون (1993) والبير (1998) ورشيد (2002)، في حين تطابقت نتائج النتريت ولم تتطابق نتائج النتراوات عند مقارنتها مع المواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب إذ تراوحت بين 1-3 مايكرومول/لتر بالنسبة للنتريت و 10-50 مايكرومول/لتر بالنسبة للنتراوات (الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، 1996) والمواصفات القياسية العالمية لمياه الشرب (US-EPA, 2002; WHO, 1998).

ويعد الفسفور من أهم المغذيات النباتية زيادة على النتراوات والنتريت (Remond and Hickle, 1994) الذي يتأثر بدرجات الحرارة إذ ذكر Anderson (1988) أن ارتفاع درجات الحرارة يزيد من عمليتي تحلل وإفراز الخلايا القاعية ويتسبب ذلك ارتفاع تراكيز الفسفور في تلك المياه وهذا يطابق ما جاء به Kim (1987). تتذبذب تراكيز الفسفور في المياه نتيجة لعدم تواجده بصورة مطلقة فيها وكذلك نتيجة لاستهلاكه من قبل الكائنات الحية (Karmer *et al.*, 1972). إن الدفقات الصناعية والزراعية التي وصلت إلى مياه نهر الفرات المدروس كان سبباً في زيادة تركيزه في ذلك النهر وهذا يتلاءم مع ما ذكره Saad (1973). لم تطابق نتائج الفسفور في هذه الدراسة ما جاء في المواصفات

القياسية لمياه الشرب العراقية (الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، 1996) والعالمية إذ بلغت 0.4 ملغم/لتر (US-EPA, 2002; WHO, 1998).

إن كمية الأوكسجين المستهلكة في تحليل المواد العضوية الموجودة في المياه في ظروف هوائية من قبل الأحياء الدقيقة يشار إليها بالمتطلب الحيوي للأوكسجين (APHA, 1985)، إذ يستعمل هذا القياس في توضيح تلوث المسطحات المائية وكذلك قدرتها على التنقية الذاتية (Mara, 1974). إن ما لوحظ من ارتفاع في قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين حول رمي المخلفات الزراعية والصناعية يشابه ما ذكره سابقاً الرحيبي (2002). كان لعدم كفاءة المحطة في التقليل من تراكيز المواد العضوية وكذلك الظروف المناخية وظروف الحرب عام 2003 على العراق السبب في اختلاف قيمه بين المواسم. طبقت نتائج هذه الدراسة ما جاء في دراسات سابقة (ناجي، 1988؛ الراوي، 1999؛ الطائي، 2000؛ صبري، 2000؛ طليح، 2001).

2-4 التلوث البكتيري *Bacterial Pollution*

تعد البكتيريا إحدى مكونات النظام البيئي الحي إذ إنّ وجودها ضمن الحدود القياسية يعد ظاهرة طبيعية (Whitton, 1980) كما تتغير أعدادها وأنواعها عند حدوث تلوث في تلك المياه (Hynes, 1974) إذ يعتمد وجودها وتنوعها على ما موجود من مغذيات في تلك المياه (الخلف، 1987) ويعد نهر الفرات أحد الأنهار المهمة التي تصل إليه كميات من الملوثات لاسيما ما يصل إليه من مياه الصرف الصحي والصناعي (صبري وجماعته، 1993). إن الظروف البيئية الملائمة لنمو وتكاثر البكتيريا وعدم كفاءة محطة التنقية أدى إلى وصول أعداد البكتيريا لما هو عليه من المواسم الباردة كما أن التخريب العشوائي الذي طال الشركات الصناعية في تلك المنطقة والذي سبب وصول ملوثات صناعية إلى تلك المياه وكذلك زيادة النشاط السكاني والزراعي والذي سبب وصول ملوثات زراعية ومياه صرف صحي إلى مياه نهر الفرات وكانت من أولى أسباب ارتفاع معدلات البكتيريا الحية في موسم الصيف بعد الحرب على العراق عام 2003. طبقت نتائج هذه الدراسة ما جاءت به دراسة البير (1998) وصبري وآخرون (2000) و(2001)، وبسبب قدرة النهر على التنقية الذاتية (Whitton, 1984; Mara, 1974) وبفعل تأثيرات أشعة الشمس عادت الأعداد الكلية للانخفاض في نهاية موسم الصيف لتطابق ما جاء به مشكور (1986) والجزراوي (1979). أن الأعداد المرتفعة للبكتيريا بعد خروجها من محطة التنقية يعود لأسباب منها عدم كفاءة محطة التنقية في التقليل من تلك الأعداد وكذلك عدم صلاحية مرشحات المحطة للاستعمال فضلاً عن عدم إضافة أي كمية من الكلور إذ إنّ ما سجل من تراكيز واطئة فإنها تعود إلى أن المحطة السادسة ضمن الدراسة والمصممة لضخ كلور إلى المياه عند عدم ضخه من المحطة الرئيسية إلا أنها لم تضخ أي كمية من الكلور وما لوحظ

من بعض التراكمات فإنها ما تبقى من المضخات المنصوبة في هذه المحطة لذلك كانت الأعداد الكلية للبكتريا الحية في هذه الدراسة غير مطابقة للمواصفات القياسية لمياه الشرب العراقية (الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، 1996) والعالمية والتي تبلغ 50\100\مل (US-EPA, 2002; WHO, 1998).

إن وجود بكتريا القولون في المياه يدل على عدم صحة تلك المياه للاستعمالات البشرية (الخلف، 1987؛ محمود، 1988؛ WHO, 1989). إن الظروف البيئية الملائمة لنمو هذه البكتريا في المواسم الباردة أدى إلى تزايد أعدادها في المياه المدروسة وهذا يطابق ما جاء به Goyal وآخرون (1977) والجزراوي (1979) ومشكور (1986) أما عينات موسم الصيف وبسبب ظروف الحرب على العراق عام 2003 وكما ذكر أنفاً أدى إلى استمرار ارتفاع أعدادها الذي يطابق ما جاءت به دراسة البير (1998) والرحبي (2003). لقد ذكر الطفيلي (1998) إن أعداد هذه البكتريا في المياه تعتمد على كفاءة محطة التصفية لذلك كان لعدم كفاءة المحطة المدروسة في عملية التصفية سبباً في ارتفاع أعداد البكتريا بعد خروج المياه منها كما أن استعمال الشب المحلي غير المطابق للمواصفات القياسية قد يساهم هو الآخر في عدم كفاءة تلك المحطة في التقليل من أعداد هذه البكتريا (Leche vallier *et al.*, 1996) لذلك كانت مواصفات المياه المدروسة من حيث محتواها من بكتريا القولون غير صالحة للاستعمالات البشرية بفعل عدم مطابقتها للمواصفات القياسية لمياه الشرب العراقية (الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، 1996) والعالمية والتي تبلغ 1-2\100\مل (US-EPA, 2002; WHO, 1998).

تعد بكتريا القولون البرازية المتحملة لدرجات الحرارة العالية من المؤشرات المهمة على وجود تلوث برازي في المياه وهما دليل على وجود بكتريا مرضية فيه لذا فهي مؤشر على عدم صلاحية مياه الشرب (المصلح، 1988؛ المفرجي والعزاوي، 1991؛ Edberg *et al.*, 2000). لوحظ عدم كفاءة المحطة في خفض أعداد هاتين المجموعتين إلى الأعداد المقبولة بها بفعل ما ذكر أنفاً من حيث عدم صلاحية الشب المضاف إلى المياه في أحواض الترسيب كما أن المرشحات شبه المعطلة زيادة على عدم إضافة أي نسبة من الكلور لغرض التعقيم. أما نتائج أعدادها في المياه بين المواسم المدروسة فقد تغيرت نتيجة للتغيرات المناخية وما حصل من تدمير عشوائي بعد الحرب على العراق عام 2003. تطابقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة Fujioka وجماعته (1999) وصبري وآخرون (2000) و Dennis وفريقه (2000). إن ما لوحظ من ارتفاع في أعداد هاتين المجموعتين فإنه يؤشر على وجود ملوثات برازية تصل إلى المياه من الأراضي المجاورة وهذا ما أكدته Myrvik and Wesier (1998). في حين تعد هذه البكتريا انتهازية وكما أكد Feresu Scotto (1990) فإنها تسبب العديد من الأمراض والالتهابات الخطيرة. واستناداً لما ذكر في أعلاه تعد هذه المياه غير مطابقة للمواصفات القياسية لمياه الشرب

العراقية (الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، 1996) والعالمية التي تبلغ 100 مل (US-EPA, 2002; WHO, 1998).

إن وجود بكتريا المسبقيات البرازية يدل على تلوث مضت عليه مدة من الزمن كما أن مدة بقائها أطول من مدة بقاء البكتريا المرضية المعوية (Koujima, 1992). إن الظروف البيئية والحرب على العراق عام 2003 وما تلاها من عبث في الشركات أدى إلى عدم ظهور فروق معنوية بين المحطات دلالة على انعدام أي تأثير للمحطات المدروسة على المحتوى البكتيري للمياه، في حين لوحظ تأثير المواسم على تعداد هذه البكتريا. طبقت نتائج هذه الدراسة ما جاء به محمد (1986) و Helena وآخرون (2000) وصبري وجماعته 2001 ولم تطابق المواصفات القياسية لمياه الشرب العراقية (الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، 1996) والعالمية والتي تبلغ 1-2 خلية\100 مل (US-EPA, 2002; WHO, 1998).

ABSTRACT

Some physical, chemical and bacteriological tests of Jurf Al-Sakhar water station in Babylon governorate have been studied. Seven locations for this station were selected. These were the water station source on Eupherates river before entering the station, precipitation, filtration and collection tanks, and also after leaving the station at distances of 1m,4 and 8 km. The water samples were collected bimonthly from October/2002 to August/2003.

It was shown that there are many variances within water sample means of physical and chemical tests. These include the water temperature which ranged from 4 to 40C°, while the electrical conductivity ranged between 550 and 900 $\mu\text{s}/\text{cm}$. The results matched with the values of national (Central Organization for Standardization and Quality Control) and international (WHO,1996 and US-EPA,2002) standard characters. The turbidity of water ranged between 5 to 100 NTU which didn't match with the values of national and international standard characters. The pH values were between 7.9-9.8 which also did not match in some samples the national and international standard characters.

Nitrite values ranged between 0.07-0.92 $\mu\text{mole}/\text{L}$ which matched with the national and international standard characters, while the nitrate values were between 8.2-5.7 $\mu\text{mole}/\text{L}$ and phosphate values between 0.7-6.1 $\mu\text{mole}/\text{L}$. The above results didn't match with the national and international standard characters. The magnesium values matched the national and international standard characters, these values were between 13.9-47.3 mg/L.

Except of few samples, the alkalinity of water didn't match with the national and international standard characters. These values were

between 120- 293 mg/L. The dissolve oxygen values ranged between 4-7 mg/L which matched with national and international standard characters while the biological oxygen demand values didn't match with the national and international standard characters, These values ranged between 1.8-9.9 mg/L.

The bacteriological tests of water which include, the total bacterial count ranged between 4- 4.7×10^3 cell/100ml, the coliform bacteria ranged between 6.4-107 cell/100ml, the fecal coliform range between 2-100 cell/100ml, respectively, while the fecal streptococci range between 7-61 cell/100ml. These results didn't match with national and international standard characters. The results mentioned above showed that the pollution sources of water station were mixed from human and animals wastes.

The statistical analysis of these results using analysis of variance showed that there are no significant differences among water sample means in the station while the correlation factor revealed that there is significant relation between means of samples of physical, chemicals and bacteriological properties.

الخلاصة

دُرست بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية لمياه محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل. اختيرت سبعة مواقع مختلفة لهذه الدراسة ابتداءً من مياه نهر الفرات قبل دخوله للمحطة ومياه أحواض الترسيب والترشيح والتجميع حتى المياه الخارجة من المحطة وعلى أبعاد 1م و 4كم و 8كم. كانت النمذجة نصف شهرية ابتداءً من شهر تشرين الأول 2002 ولغاية شهر آب 2003. إذ طبقت قيمها المواصفات القياسية العراقية والعالمية لمياه الشرب.

لوحظ تغيرات في الصفات الفيزيائية والكيميائية لعينات المياه المدروسة خلال فترة الدراسة، إذ تراوحت درجات الحرارة بين 4 و 40°م والتوصيلية الكهربائية بين 500 و 900 مايكروسمن/سم كما تراوحت قيم العكورة بين 5 و 100 نفثالين وحدة كدرة في حين تراوحت درجة الأس الهيدروجيني بين 7.9 و 9.8 ولم تسجل أي قيم للكلور المتبقي خلال فترة الدراسة باستثناء ما سجل من تراكيز ضئيلة إذ كانت 0.01 و 0.02 ملغم/لتر في بعض العينات المدروسة. تراوحت قيم النتريت بين 0.07 و 0.92 مايكرومول/لتر فيما تراوحت قيم النترات بين 6.1 و 8.2م مايكرومول/لتر أما الفسفور الذائب فقد تراوحت قيمه بين 0.7 و 6.1 مايكرومول/لتر. تآرجحت قيم العسرة بين 390 و 653 ملغم/لتر، بينما تراوحت قيم الكالسيوم بين 179.4 و 253 ملغم/لتر والمغنيسيوم بين 13.9 و 48.3 ملغم/لتر. تراوحت قيم الأوكسجين الذائب بين 2 و 9.8 ملغم/لتر في حين تراوحت قيم القاعدية بين 120 و 293 ملغم/لتر، أما قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين فقد تراوحت قيمه بين 1.1 و 3.9 ملغم/لتر. طبقت نتائج التوصيلية الكهربائية والنتريت المواصفات العراقية العالمية لمياه الشرب، في حين طبقت نتائج درجة الأس الهيدروجيني والنترات والقاعدية في معظمها تلك المواصفات، أما نتائج العكورة والعسرة والكالسيوم والمغنيسيوم والفسفور فلم تطابق المواصفات العراقية والعالمية لمياه الشرب.

كانت الفحوصات البكتريولوجية لعينات المياه المدروسة مخالفة للمواصفات القياسية العراقية والعالمية لمياه الشرب إذ تراوحت قيم العدد الكلي للبكتريا الحية بين 4 و $10^3 \times 47$ خلية/100مل. في حين بلغت أعداد بكتريا القولون بين 6.4 و 107 خلية/100مل وكذلك أعداد بكتريا القولون البرازية بين 2 و 100 خلية/100مل على التوالي، وتراوحت معدلات أعداد المسبقيات البرازية بين 7 و 61 خلية/100مل. بينت نتائج هذه الدراسة بأن مصدر التلوث في جميع عينات نهر الفرات هو خليط من فضلات الإنسان والحيوان. حللت نتائج هذه الدراسة إحصائياً باستعمال اختبار تحليل التباين فلم تلاحظ أي فروق معنوية بين المحطات المدروسة إذ

II

تدل على عدم كفاءة المحطة في اختزال التلوث كما لوحظت بعض الفروق المعنوية بين المواسم المدروسة دلالة على تأثير الصفات الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية بالتغاير بين المواسم المدروسة.

جدول 1 الفحوصات الفيزيائية والكيميائية لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل خلال مدة الدراسة

BOD	D.O	قاعدية	Mg	Ca	العسرة	الفوسفات	النترات	النترت	الكلور	pH	عكورة	توصيل كهربائي	حرارة	الفحوصات	
														المحطة	الموسم
4.5-4 4.2	6.5-6.2 6.3	185.1- 169.6 178	35.1- 33.1 34.4	223.06 -217.9 220.4	557- 550 554.2	3-2.2 2.7	30-28 29.3	6.1- 6.001 6	0	87-84 8.5	70-50 59.2	845- 840 842.2	25-23.5* 24.5**	1	الربيع
4.3-4 4.1	63-62 62	169- 161.6 164.9	34.3- 34.1 34.2	217.4- 214.09 215.5	540- 537 539	3.5-2 2.7	30.1- 26 28.1	6.3-5.8 6	0	8.4-8 8.1	65-47 55.5	840- 830 835.5	25-24 24.2	2	
3.1-3 3	6.1-5.8 5.9	173.2- 161.6 167.5	34.5- 33.1 34.3	217.9- 214.09 216.2	545- 537 541.6	3-1.7 2	25.6- 20 23.3	4.9-4.6 4.6	0	8.1-8 8	60-40 50.7	845- 837 840.5	26-23 24.5	3	
3.1-3 3	6.2-5.8 5.9	1414- 129.2 1337	33.5- 33.3 33.3	211.5- 207.6 209.3	529- 521.5 524.4	1.9-1.3 1.5	18.9- 18 18.6	5.1-4.8 5	0	8.2-8 8.1	55-34 44.7	793- 790 791.5	27-24 25.2	4	
3.1-2.9 3	6.1-5.6 5.8	1333- 125.2 127.2	32.1- 28.6 30	210.2- 192.2 201.3	510- 480 498	1.7-1.1 1.5	18- 13.5 16.2	5.7-4.1 5	0	8.3-8.1 8.2	16-10 12.7	777- 720 773.7	28-24 25.7	5	
3-2.9 2.9	5.9-5.2 5.5	131.2- 121.2 126.7	32.2- 29.7 30.6	201.2- 188.4 193.2	505- 460 483.2	1.8-1.2 1.5	16- 10.1 12.6	11.9- 4.15 6.3	0.01-0 0.005	86-8.4 8.5	10.4- 6.7 8.5	735- 730 731.2	28-24 25.7	6	
3-2.9 2.9	5.9-5.2 5.6	171.2- 120 120.4	30.8- 28.2 29.6	193.5- 179.4 186.1	485- 448 460.2	1.3-1 1.1	16-9.4 11.3	11.8- 4.15 6.4	0.01-0 0.005	8.1-8 8	10.2- 6.2 8.2	705- 700 701.7	28-24 25.7	7	

BOD	D.O	قاعدية	Mg	Ca	العسرة	الفوسفات	النترات	النترت	الكلور	pH	عكورة	توصيل كهربائي	حرارة	الفحوصات	
														المحطة	الموسم
5.8-4.8 5.3	6.6-6.4 6.5	238- 192.1 209.6	38.2- 35.2 36.1	228.1- 221.7 225.5	580- 555 566.2	39-3.5 3.7	35-30.8 32.7	7.02- 6.7 6.7	0	8.7-8.5 8.6	92-75 81	845-840 841.2	21-12 16.5	1	الشتاء
5.2-4.3 4.7	6.7-6.4 6.5	220.7- 173.2 193.4	38- 34.9 35.9	223.0 6- 217.9 220.1	547- 570 554.2	3.9-3.2 3.5	33.6-30 31.4	6.9-6.3 6.6	0	8.3-8.1 8.1	89-70 76	837-830 833.5	21-13 17.2	2	
3.3-2.7 3	6.8-6.4 6.6	206.04 -170 185.5	38.3- 35.1 36	221.7- 212.9 219.1	562- 550 553	3.5-2.9 3.3	31.9-22 26.4	6.2-5.2 5.6	0	8.4-8.2 8.2	90-64 72.2	837-833 835.5	22-12 17.7	3	
3.3-3 3.1	6.6-6.4 6.4	194.8- 159.2 171.2	37.4- 34 35	217.4- 214.0 4 215.9	557- 537 543.7	2.6-2.1 2.4	25.5- 19.6 22.2	5.8-5 5.3	0	8.2-8 8.1	82-53 66	792-787 789.2	22-11 17.7	4	
3.1-3 3	6.8-6.2 6.4	188.6- 141.1 159.5	35.4- 33.1 33.7	212.8- 207 210.6	540- 520 529	1.8-1.1 1.5	25.5- 18.2 22	5.7-5.1 5.4	0	8.1-8 8	22-18 20.2	770-765 768.5	23-12 18.7	5	
3-2.1 2.7	6.4-6 6.2	165.7- 137.2 154	35.7- 32.1 33.2	207- 203 205.6	532- 509 517.7	1.9-13 16	19.9- 17.1 18.4	5.8-5.1 5.3	0	8.5-8.2 8.3	19.1- 15 17.2	735-730 732.7	22-13 19	6	
3-2.9 2.9	6.1-6 6	1527- 129.2 141	35.1- 30.9 32.3	201.2- 196.1 199.5	518- 490 502.5	15-1.1 1.3	18.9- 16.6 17.7	5.5-5.1 5.2	0	8.1-8 8	19-15 17	710-707 708.5	24-13 19.2	7	

BOD	D.O	قاعدية	Mg	Ca	العسرة	الفوسفات	النترات	النترت	الكلور	pH	عكورة	توصيل كهربائي	حرارة	الفحوصات	
														المحطة	الموسم
66-5.9 6.2	7.8-6.9 7.4	228.3- 211.7 216.7	36.9- 34.1 35.2	239.05 - 232.04 235	600- 573 587.2	4-3.3 3.6	38-35 36.8	7.7- 7.01 7.3	0	8.5-8.4 8.4	90-50 78.2	880- 840 860	12.5-5 8.5	1	الربيع
6.2-5.9 6	9.8-6.2 7.3	220.7- 193.9 203.7	36.2- 31.2 35.3	239.4- 228.1 232.2	580- 569 574.7	3.8-3.1 3.3	33.5- 31 32.1	7.5- 7.01 7.2	0	8.2-8.1 8.1	90-43 75.2	880- 825 843	13-5 9	2	
2.9-2.1 2.4	9.8-6.1 7.3	206- 193.1 198.7	39.2- 32.5 36.1	229.4- 221.7 224.6	573- 555 564.5	3.6-3.1 3.4	31.9- 25.7 29.4	7-6.3 6.6	0	8.2-8 8.1	77-20 53.2	885- 833 869.5	13-4 9	3	
2.9-2.1 2.4	6.8-6.3 6.5	194- 169.5 183.2	37.4- 34.2 35.2	226.9- 223.06 224.3	569- 555 560.2	3.3-2.7 3	25- 23.8 24.7	6.7-6.1 6.4	0	8.1-8 8	60-21 46.2	887- 790 815.5	14-5 9.6	4	
3-1.9 2.2	6.6-6.3 6.4	188.6- 166 176.5	36.6- 34.4 35.1	219.2- 215.3 217.9	550- 547 549.2	2.7-2.1 2.3	25-20 22.9	6.5-5.9 6.2	0	8.2-8 8.1	45-17 35.5	773- 760 766.5	15-6 10.5	5	
2.1-1.9 2	6.6-6.1 6.4	169.5- 165.6 166.6	35.1- 31.4 33.3	211.5- 215.6 213.8	540- 520 532.5	2.7-2.1 2.4	24.1- 21.7 22.8	6.2-5.8 6	0.01-0 0.002	8.4-8.1 8.2	32-17 26.2	735- 725 730	15.5 10.5	6	
2.1-1.7 1.9	6.2-6 6.1	152.7- 148.3 149.7	33.6- 32.6 33.1	206.1- 208 207.3	521- 520 520.2	2.3-2.1 2.2	25-20 22.8	6.1-5.6 5.8	0.01-0 0.002	8.2-7.9 8	25-8 18.2	707- 690 696.7	16-4 10.2	7	

BOD	D.O	قاعدية	Mg	Ca	العسرة	الفوسفات	النترات	النترت	الكلور	pH	عكورة	توصيل كهربائي	حرارة	الفحوصات	
														المحطة	الموسم
6.9-5.3 5.9	7-6 6.5	293- 180.1 249.2	47.4- 30.1 38.2	246.2- 216 232.2	653- 546 587	6.1-2 3.8	51.1- 28.1 38	9.2-5 8.2	0	9.8-8.5 8.8	100-44 62.8	900- 860 873.8	38-30 34.8	1	الصيف
6.9-5 5.8	7-6.1 6.3	291- 198.5 230.3	40.1- 17.4 31.9	253- 232 238.3	632- 485 567.6	5.2-2.1 3.4	45-20 31	8.1-3.6 6.2	0	9.1-8.1 8.4	97-22 56	900- 860 871.6	39-31 35.7	2	
5.2-5 5	6.8-5.5 6	272- 166.8 208.6	41- 29.4 34.6	244.1- 217 229.5	621- 527 566.6	5.1-1.7 3.1	40-18 32.6	8.1-3.6 5.6	0	8.7-8 8.2	80-23 45.5	877- 830 854	38-30 34.8	3	
5.2-4.1 4.7	6.1-5 5.3	281- 173.7 185.5	36.8- 22.9 34.4	231.2- 210 220.6	579- 500 553	4.3-1.7 2.7	41- 16.2 25.5	8-3 5.3	0	8.5-8 8.2	55-15 32.3	856- 784 800.8	40-30 36	4	
3.9-3.1 3.4	6-4.5 5.2	277- 131.6 165.7	43- 21.6 38.2	213- 192.2 206.8	578- 490 540	3.7-1 2.2	37.8- 12 21.9	7.9-2.1 4.6	0	8.6-8 8.2	48-10 22.1	860- 745 779.8	39-32 36.6	5	
3.1-2.8 2.9	6.1-4.1 5	220- 1252 159.4	43- 18.4 38.6	215- 182 189.3	580- 410 522.8	3.5-0.9 2.2	36.2- 14 21	6.3-2 3.9	0	8.5-8.1 8.2	33-8 18.5	840- 600 693.3	39-32 36.5	6	
3.1-2.6 2.8	6-4 5	210- 120.4 148	45- 13.9 187.4	210- 128.8 187.4	581- 890 511.6	3-0.7 2	35-8.2 16.8	6-0.7 2.9	0	8.3-8 8.1	28-5 12.6	840- 550 680.8	40-32 36.8	7	

*: المدى.
**: المعدل.

جدول 2. الفحوصات البكتريولوجية لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

العدد بكتريا المسبقيات البرازية $\times 10^2$ (خلية\100مل)	العدد بكتريا القولون البرازية $\times 10^2$ (خلية\100مل)	العدد بكتريا القولون $\times 10^2$ (خلية\100مل)	العدد الكلي للبكتريا $\times 10^3$ (خلية\100مل)	الفحوصات	
				المحطة	الموسم
43-41 42.2	40-30 35.2	88-84 85.2	25-23* 24**	1	الريف
40-38 39.2	35-28 32	80-72 74	24-22 22.5	2	
20-17 18.5	14-10 11.2	27-21 23	17-12 14.2	3	
18-17 17.7	12-8 10	24-20 22	16-11 13.2	4	
19-18 18.2	11-7 9.2	23-21 22	15-11 13.2	5	
19-18 18.2	7-6	18-14 16	14-11 12.5	6	
18-16 17.5	6-2 4.2	18-12 14	12-8 10.5	7	
47-42 44.5	45-37 41.2	92-88 90.5	32-27 30.2	1	الشتاء
47-42 43.5	43-35 39.7	85-82 84	32-24 28.5	2	
33-23 28	15-14 14.2	33-29 31.2	21-16 18.2	3	
24-19 21.2	13-12 13.3	28-26 27	20-17 18	4	
23-19 20.7	12-11 11.5	25-23 23.7	18-15 16.5	5	
24-20 21.5	10-7 9	21-18 19.7	15-10 12.7	6	
19-17 17.7	8-5 6.7	20-16 17.5	15-9 11.5	7	

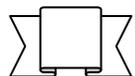
الفصل الثالث النتائج

العدد بكتريا المسبقيات البرازية $\times 10^2$ (خلية/100مل)	العدد بكتريا القولون البرازية $\times 10^2$ (خلية/100مل)	العدد بكتريا القولون $\times 10^2$ (خلية/100مل)	العدد الكلي للبكتريا $\times 10^3$ (خلية/100مل)	الفحوصات	
				المحطة	الموسم
55-41 50	48-46 47.2	104-95 100.2	40-34 36.5	1	الربيع
51-44 46.5	49-44 45.7	107-94 100.2	39-30 34	2	
35-30 32.7	20-17 18.7	42-38 39.7	20-29 25.2	3	
27-24 25.2	16-15 15.2	33-31 31.7	20-27 22.7	4	
26-24 25	14-12 13	27-26 26.7	24-19 21.2	5	
25-23 23.7	10-7 8.7	22-19 20.5	19.7-10 17	6	
21-19 20	7-4 5.2	18-16 17	19-16.1 17.7	7	
61-22 40.3	50-20 36.1	107-47 75.6	47-7 22.1	1	الخريف
57-17 36.8	48-17 33.5	101-45 74.5	44.7	2	
51-15 26.3	39-14 27.3	80-30 57.3	41-6 19.8	3	
47-14 24.5	37-11 24.8	77-27 54.8	40.5 17.1	4	
48-11 22.8	33-10 22.6	70-20 49.6	41-5 16.6	5	
39-10 20.3	31-10 21.8	70-18 48.8	38-4 27.6	6	
39-7 18.8	31-10 20.5	66-17 44.5	37-4 15.3	7	

*: المدى.
**: المعدل.

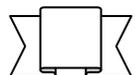
ملحق 1. الفحوصات الفيزيائية والكيميائية لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل خلال مدة الدراسة

المتطلب الحيوي للأوكسجين ملغم/لتر	الأوكسجين الذائب ملغم/لتر	القاعدية ملغم/لتر	المغنسيوم ملغم/لتر	الكالسيوم ملغم/لتر	العسرة ملغم/لتر	الفوسفات مايكرومول/لتر	النترات مايكرومول/لتر	النترتريت × مايكرومول/لتر 10^{-1}	الكلور المتبقي ملغم/لتر	الأس الهيدروجيني	العكورة (NTU)	التوصيل الكهربائي ($\mu\text{m/cm}$)	درجة الحرارة (°م)	الفحوصات*		
														الموسم	التاريخ	المحطة
4±0.08	6.4±0.1	169.6±0.07	34.2±0.03	217.9±0.2	554±0.05	2.2±0.7	28±0.1	6.001±0.01	0	8.4±0.08	50±0.01	845±0.1	25±0	محطة 1	2002/10/16	الجرف
4±0.3	6.2±0.07	161.6±0.12	34.3±0.1	214.09±0.1	537.5±0.05	2±0.34	26±0.02	5.8±0.01	0	8.1±0.01	47±0.02	840±0.02	25±0	محطة 2		
3.1±0.01	5.8±0.11	161.6±0.02	34.3±0.02	214.09±0.07	537.7±0.05	1.7±0.01	25±0.08	4.60±0.009	0	8 ±0.001	40 ±0.02	840±0.07	26±0	محطة 3		
30.007	5.8±0.03	129.2±0.01	33.3±0.04	208±0.03	522.1±0.07	1.3±0.01	19±0.06	4.8±0.02	0	8.1±0.02	31±0.02	792±0.09	27±0	محطة 4		
2.9±0.1	5.6±0.01	125.2±0.01	30.2±0.2	192.2±0.28	480±0.04	1.9±0.21	18±0.03	4.18±0.06	0	8.1 ±0.03	10±0.01	777±0.001	28±0	محطة 5		
2.9±0.09	5.2±0.02	121.2±0.01	29.7±0.1	188.4±0.04	470.8±0.02	1.8±0.07	12.2±0.01	4.15±0.005	0.01±0.002	8.6 ±0.03	7.2 ±0.05	735 ±0.08	28±0	محطة 6		
2.9±0.02	5.2±0.14	120±0.27	28.2±0.08	179.4±0.1	448±0.09	1±0.02	9.4±0.01	4.15±0.001	0.01 ±0.002	8.1 ±0.08	7±0.005	700±0.08	28±0	محطة 7		
4.1±0.02	6.2±0.03	175.7±0.1	33.1±0.01	219.2±0.07	550±0.01	2.7±0.08	29.4±0.09	6.008±0.2	0	8.7±0.07	55±0.02	840±0.04	25±0	محطة 1	2001/10/25	
4±0.21	6.2±0.02	163.6±0.03	34.1±0.2	215.3±0.13	538.7±0.04	2.5±0.01	27.6±0.02	6.1±0.1	0	8.4±0.08	50±0.06	837±0.1	25±0	محطة 2		
3±0.16	5.9±0.13	165.6±0.	34.3±0.03	216.6±0.02	541.7±0.04	1.9±0.34	25.6±0.04	4.6±0.1	0	8±0.1	46±0.08	845±0.1	25±0	محطة 3		
3±0.14	5.9±0.11	13±1.2	33.3±0.04	207.6±0.41	521.5±0.03	1.4±0.23	18±0.3	5.08±0.004	0	8 ±0.03	40±0.025	790 ±0.06	26±0	محطة 4		
3±0.05	2.9±0.05	12±5.2	29.4±0.1	198.7±0.01	497±0.04	1.5±0.01	16.5±0.07	5.08±0.008	0	8.1±0.03	11±0.05	775±0.07	26±0	محطة 5		
2.9±0.01	5.6±0.01	125.2±0.01	30.3±0.02	191.01±0.37	478±0.07	1.8±0.07	12.2±0.01	11.9±0.005	0.01±0	8.6±0.03	6.7±0.05	730±0.09	26±0	محطة 6		
2.9±0.21	5.5±0.03	120.6±0.71	29.3±0.1	184.6±0.12	462±0.01	1±0.12	10.1±0.09	11.8±0.1	0.02±0.07	8±0.009	6.2±0.07	702±0.09	26±0	محطة 7		



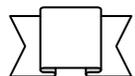
تابع لجدول 1

4.2±0.27	6.3±0.01	181.8±0.02	35.4±0.2 1	221.7	556±0.03	2.9±0.04	30±0.07	6.004±0.03	0	8.4±0.001	67±0.03	840±0.09	24± 0	محطة 1	2002/11/7	
4.1±0.02	6.2±0.01	165.6±0.01	34.3±0.0 1	215.3±0. 03	540±0.01	3±0.01	29.4±0.07	6.3±0.008	0	8±0.01	60±0.01	835±0.04	23±0	محطة 2		
3±0.07	6±0.01	169.6±0.32	34.3±0.0 1	216.6±0. 01	542±0.02	2±0.21	22±0.009	4.6±0.008	0	8±0.04	57±0.001	840±0.02	23±0	محطة 3		
3.1±0.01	6±0.01	133.3±0.07	33.1±0.0 7	21±0.2±0 .01	525±0.04	1.5±0.07	18.9±0.08	5.1±0.02	0	8.2±0.08	53±0.05	790±0.06	24±0	محطة 4		
3.1±0.01	5.9±0.03	125.2±0.01	28.6±0.0 3	21±0.2±0 .06	505±0.08	1.7±0.01	13.5±0.005	5.1±0.008	0	8.3±0.09	14±0.002	773±0.7	24±0	محطة 5		
3±0.07	5.6±0.02	129.2±0.11	30.2±0.0 5	192.3±0. 23	480±0.07	1.4±0.01	1±0.1±0.06	4.5±0.02	±0.01 0	8.6±0.09	9.8±0.06	730±0.05	25±0	محطة 6		
2.9±0.03	5.8±0.71	121.2±0.22	30.1±0.1 3	187.1±0. 01	470±0.07	1.3±0.01	9.8±0.08	4.9±0.05	±0.01 0	8.1±0.008	9.7±0.7	705±0.001	25±0	محطة 7		
4.5±0.01	6.5±0.01	185.1±0.14	35.1±0.0 3	223.06±0 .01	557±0.02	3±0.08	30±0.06	6.1±0.1	0	8.5±0.02	70±0.05	845±0.01	23.5± 0	محطة 1	2002 / 11/19	
4.3±0.17	6.3±0.23	169±0.21	34.2±0.0 1	217.4±0. 07	540±0.01	3.5±0.04	30.1±0.05	6±0.006	0	8.2±0.1	65±0.01	830±0.02	24±0	محطة 2		
3.1±0.12	6.1±0.17	173.2±0.01	34.5±0.0 1	217.9±0. 18	545±0.07	2.7±0.00 7	20.6±0.08	4.9±0.001	0	8.1±0.05	60±0.03	837±0.02	24±0	محطة 3		
3.1±0.01	6.2±0.06	141.4±0.02	33.5±0.0 1	211.5±0. 27	529±0.04	1.9±0.01	18.5±0.03	5.1±0.005	0	8.1±0.01± 0.03	55±0.007	793±0.05	24±0	محطة 4		
3±0.01	6.1±0.01	133.3±0.1	32.1±0.0 5	204.2±0. 62	510±0.00 1	1.1±0.01	17±0.004	5.7±0.008	0	8.3±0.05	16±0.009	770±0.03	25±0	محطة 5		
3±0.02	5.9±0.01	131.2±0.03	32.2±0.0 3	201.2±0. 01	505±0.09	1.2±0.04	16±0.008	4.9±0.008	±0.10	8.4±0.02	1±0.4±0. 1	730±0.02	24± 0	محطة 6		
3±0.05	5.9±0.03	120±0.52	30.8±0.0 6	193.5±0. 01	485±0.09	1.3±0.01	16±0.08	5.1±0.006	±0.10	8.1±0.1	10.2±0.0 1	700±0.1	24± 0	محطة 7		



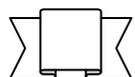
تابع لجدول 1

4.8±0.07	6.4±0.12	192.1±0.01	35.2±0.1 2	221.7 ±0.62	555±0.04	3.5±0.32	3±0.8±0.1	6.71±0.05	0	8.5±0.04	75±0.1	840±0.2	21±0	محطة 1	2002/12/9	الشتاء
4.5±0.05	6.4±0.17	173.2 ±0.01	34.9±0.1 5	217.9±0. 01	547±0.03	3.9±0.21	30±0.05	6.3±0.03	0	8.1±0.04	70±0.02	830±0.07	21±0	محطة 2		
3.3±0.01	6.4±0.02	173.2±0.02	35.1±0.2 3	219.2±0. 02	550±0.02	2.9±0.02	22.2±0.4	5.2±0.1	0	8.2±0.002	64±0.01	835±0.08	22±0	محطة 3		
3.3 ±0.07	6.4 ±0.01	159.2 ±0.01	34.2 ±0.01	214.04 ±0.05	537 ±0.001	2.1 ±0.12	19.6 ±0.08	5.±0.01	0	8 ±0.01	55 ±0.09	790±0.08	21 ± 0	محطة 4		
3.1±0.02	6.2 ±0.03	141.4 ±0.03	33.1±0.0 2	207.6 ±0.01	520 ±0.1	1.1 ±0.07	18.2 ±0.03	5.5 ±0.09	0	8 ±0.08	18 ±0.02	769 ±0.01	22±0	محطة 5		
2.9±0.17	6±0.01	137.2±0.66	32.1±0.0 1	203.8±0. 01	509±0.02	1.3±0.01	17.1 ±0.09	5.2±0.08	0	8.5±0.01	15 ±0.009	733±0.8	22 ±0	محطة 6		
2.9±0.01 1	6±0.01	129.2±0.01	30.9±0.0 2	196.1±0. 01	490±0.07	1.5±0.03	16.6±0.002	5.2±0.09	0	8.1±0.03	15±0.1	707±0.009	24±0	محطة 7		
5.1±0.01	6.6±0.01	193.9±0.01	35.3±0.0 2	224.3±0. 23	560±0.01	3.7±0.61	32.9±0.03	6.9±0.05	0	8.7±0.09	77±0.009	845±0.01	18±0	محطة 1	2002/12/22	
4.5±0.01	6.4±0.07	177.7±0.42	35.6±0.0 2	217.9±0. 1	550±0.03	3.8±0.02	31.9±0.08	6.5±0.01	0	8.3±0.03	70±0.004	837±0.01	20±0	محطة 2		
3.2±0.03	6.6±0.26	170±0.73	35.6±0.1 2	217.9±0. 07	550±0.03	3.3±0.01	25±0.02	5.3±0.06	0	8.4±0.1	65±0.004	833±0.01	21±0	محطة 3		
3±0.03	6.4±0.14	161.6±0.01	34.4±0.0 1	216.3±0. 81	541.7±0. 08	2.4±0.02	21.7±0.09	5.1±0.006	0	8.2±0.03	61±0.005	792±0.03	22±0	محطة 4		
3±0.05	6.4±0.01	141.4±0.01	33.1±0.0 1	210±0.01	525±0.1	1.6±0.04	20.6±0.01	5.1±0.2	0	8.1±0.001	20.1±0.0 08	770±0.01	23±0	محطة 5		
2.9±0.2	6.2±0.01	147.5±0.2	32.1±0.0 1	205.1±0. 01	512±0.02	1.5±0.01	18.5±0.06	5.1±0.07	0	8.4±0.02	17±0.008	735±0.01	22±0	محطة 6		
3±0.12	6±0.02	133.3±0.23	13.6±0.0 1	199.9±0. 01	500±0.01	1.1±0.01	17.1±0.007	5.1±0.06	0	8±0.002	16.8±0.1	710±0.003	22±0	محطة 7		



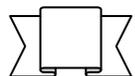
تابع لجدول 1

5.7±0.07	6.6±0.27	206.04±0.0 1	36±0.01	228.1±0. 32	570±0.01	3.9±0.07	32.3±0.03	6.8±0.005	0	8.6±0.01	80±0.06	840±0.06	15±0	محطة 1	2003/1/3
4.9±0.05	6.6±0.14	181.8±0.01	35.2±0.0 1	221.7±0. 01	555±0.07	3.2±0.51	3±0.2±0.6	6.8±0.009	0	8.1±0.06	75±0.009	830±0.06	15±0	محطة 2	
3.1±0.05	6.8±0.45	175.7±0.07	35.2±0.0 1	221.7±0. 02	555±0.08	3.7±0.02	26.7±0.1	6±0.04	0	8.2±0.004	70±0.002	837±0.08	16±0	محطة 3	
3.1±0.01	6.4±0.08	161.6±0.01	34±0.07	216.2±0. 01	540±0.08	2.5±0.03	22±0.08	5.3±0.009	0	8.1±0.001	66±0.009	787±0.04	17±0	محطة 4	
3.1±0.01	6.6±0.17	15±0.2±0. 01	33.5±0.1 2	212.8±0. 02	531.3±0. 02	1.7±0.05	23.8±0.02	5.5±0.2	0	8.1±0.001	21±0.06	765±0.03	18±0	محطة 5	
3±0.03	6.2±0.06	152.7±0.15	33.2±0.0 27	206.1±0. 71	518±0.03	1.7±0.51	18.2±0.1	5.3±0.009	0	8.3±0.007	18±0.04	733±0.001	19±0	محطة 6	
3±0.05	6.1±0.03	137.3±0.07	31.6±0.0 1	201.01±0. .01	502±0.02	1.3±0.01	18.2±0.03	5.1±0.1	0	8±0.008	17.2±0.0 3	710±0.06	18±0	محطة 7	
5.8±0.02	6.6±0.01	202±0.03	38.2±0.0 1	228.1±0. 02	580±0.05	3.8±0.37	35±0.05	7.02±0.03	0	8.7±0.02	92±0.01	840±0.3	12±0	محطة 1	2003 /1/20
5.2±0.02	6.7±0.01	193.1±0.01	38±0.07	223.06±0. .31	570±0.01	3.4±0.02	33.6±0.05	6.95±0.05	0	8.2±0.07	89±0.04	833±0.03	13±0	محطة 2	
2.7±0.17	6.6±0.02	177.7±0.00 2	38.3±0.0 5	217.9±0. 02	562±0.05	3.5±0.17	31.9±0.03	6.2±0.02	0	8.3±0.006	90±0.001	837±0.1	12±0	محطة 3	
3.1±0.12	6.6±0.00 3	169.5±0.01	37.4±0.0 1	217.4±0. 02	557±0.03	2.6±0.01	25.5±0.1	5.8±0.007	0	8.1±0.02	82±0.005	788±0.08	11±0	محطة 4	
3.1±0.01	6.4±0.01	157.1±0.01	35.4±0.0 1	212±0.12	540±0.05	1.8±0.42	25.5±0.07	5.7±0.1	0	8.1±0.08	22±0.05	770±0.04	12±0	محطة 5	
2.1±0.03	6.4±0.02	157.1±0.11	35.7±0.0 1	207.6±0. 56	532±0.04	1.9±0.05	19.9±0.06	5.8±0.007	0	8.2±0.009	19.1±0.0 6	730±0.03	13±0	محطة 6	
3±0.02	6±0.03	139.3±0.13	35.1±0.0 02	201.2±0. 03	518±0.08	1.5±0.01	18.9±0.005	5.5±0.3	0	8±0.006	19±0.08	707±0.06	13±0	محطة 7	



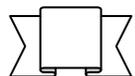
تابع لجدول 1

6.6±0.01	7.8±0.04	214.1±0.02	14.1±0.0 2	232.04±0 .02	600±0.08	4±0.007	38.5±0.009	7.2±0.004	0	8.5±0.01	90±0.04	880±0.001	7± 0	محطة 1	2002/2/8	الترتيب
5.9±0.01	9.8±0.23	202 ±0.13	38.2±0.1 4	228.1±0. 01	580±0.08	3.8±0.01 4	31±0.09	7.1±0.006	0	8.1±0.2	90±0.04	880±0.2	7± 0	محطة 2		
2.9±0.01	9.8±0.00 1	193.1±0.27	38.2±0.0 2	224.3±0. 28	573±0.07	3.6±0.02	3±0.1±0.1	6.3±0.009	0	8.1±0.001	90±0.04	885±0.05	6± 0	محطة 3		
2.9±0.01	6.7±0.71	169.5±0.01	37.4±0.0 7	223.06±0 .31	569±0.08	3.1±0.00 2	25 ±0.04	6.1±0.1	0	8±0.09	90±0.04	887±0.02	7± 0	محطة 4		
3±0.02	6.4±0.21	166.8±0.71	36.6±0.0 1	215.3±0. 02	550±0.03	2.2±0.05	23.8±0.1	5.9±0.08	0	8.1±0.007	90±0.04	760±0.04	8± 0	محطة 5		
2.1±0.02	6.6±0.00 1	165.7±0.21	35.2±0.0 1	212.8±0. 08	539±0.03	2.5±0.12	23.41±0.00 4	5.8±0.09	±0.01± 0	8.4±0.04	90±0.04	725±0.01	8± 0	محطة 6		
2.1±0.08	6.2±0.00 1	149.07±0. 1	33.6±0.0 1	206.1±0. 001	520±0.06	2.1±0.07	22±0.01	5.6±0.03	±0.01±0.00 1	8.2±0.06	90±0.04	695±0.7	4± 0	محطة 7		
6.3±0.01	7.8±0.00 1	238.3± 007	36.9±0.2 4	239.04±0 .07	595±0.07	3.9±0.07	28.51±0.00 1	7.7±0.008	0	8.4±0.007	90±0.04	880±0.01	5± 0	محطة 1	2001/2/20	
6.2±0.01	6.8±0.00 1	22±0.7±0. 03	36.5±0.0 8	23±0.7±0 .01	577±0.1	3.2±0.42	33.5±0.1	7.5±0.09	0	8.2±0.08	90±0.04	825±0.003	5± 0	محطة 2		
2.2±0.01	6.9±0.02	206.04±0.0 1	32.5±0.1 8	229.4±0. 04	557±0.01	3.6±0.05	31.9±0.08	6.7±0.09	0	8±0.08	90±0.04	880±0.04	4± 0	محطة 3		
2.7±0.17	6.8±0.00 1	194.8±0.03	34.2±0.0 8	226.9±0. 27	56±0.1±0 .003	3.3±0.01	25±0.04	6.3±0.009	0	8 ±0.02	90±0.04	790±0.01	5± 0	محطة 4		
2.1±0.11	6.6±0.00 1	188.6±0.01	35.1±0.0 7	2192±0.0 07	550±0.09	2.7±0.05	25±0.01	6.3±0.002	0	8±0.03	90±0.04	763±0.01	6± 0	محطة 5		
2±0.32	6.6±0.00 1	165.7±0.01	34.3±0.7 4	215.3±0. 01	540±0.00 8	2.7±0.13	24.1±0.006	6.1±0.008	0.01± 0	8.3±0.002	90±0.04	727±0.01	5± 0	محطة 6		
1.7±0.51	6.2±0.00 1	152.7±0.01	33.2±0.0 5	207.6±0. 01	521±0.00 1	2.3±0.27	24.5±0.02	5.6±0.005	0	8.1±0.03	90±0.04	695±0.007	7± 0	محطة 7		



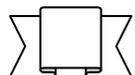
تابع لجدول 1

6±0.27	7.4±0.03	213.08±0.1	34.8±0.0 1	237.1±0. 08	581±0.09	3.5±0.05	35.2±0.006	7.4±0.06	0	8.5±0.01	90±0.04	840±0.02	10± 0	محطة 1	200/3/3	
6±0.41	6.4±0.37	198.5±0.03	35.6±0.0 8	23±0.7±0 .04	573±0.09	3.3±0.00 1	33±0.02	7.2±0.01	0	8.2±0.01	90±0.04	830±0.04	11± 0	محطة 2		
2.5±0.08	6.5±0.00 1	202±0.07	34.6±0.1 9	223.06±0 .17	555±0.00 6	3.5±0.05	3±0.01±0.0 9	6.7±0.1	0	8.2±0.06	90±0.04	880±0.2	13± 0	محطة 3		
2.1±0.12	6.5±0.17	188.6±0.04	34.6±0.0 4	224.3±0. 01	557±0.09	3.1±0.00 8	25±0.08	6.7±0.004	0	8.1±0.008	90±0.04	793±0.02	12.5± 0	محطة 4		
1.9±0.51	6.6±0.01	177.7±0.08	34.4±0.0 2	219.2±0. 05	547±0.08	25±0.25	22±0.04	6.5±0.009	0	8.2±0.009	90±0.04	770±0.15	13± 0	محطة 5		
1.9±0.01	6.3±0.07	169.5±0.01	32.3±0.0 02	215.6±0. 71	531±0.02	3.4±0.17	22±0.01	6.2±0.008	0	8.1±0.021	90±0.04	733±0.006	14± 0	محطة 6		
1.8±0.03	6±0.32	148.3±0.02	32.6±0.5 4	208±0.00 8	520±0.15	2.3±0.21	25±0.005	6±0.004	0	7.9±0.008	90±0.04	690±0.25	14± 0	محطة 7		
5.9±0.05	6.9±0.01	211.7±0.08	35.1±0.0 01	232.04±0 .004	573±0.07	3.3±0.05	35±0.03	7.01±0.02	0	8.5±0.01	90±0.04	840±0.01	12± 0	محطة 1	2002 /3/13	
5.9±0.07	6.2±0.03	193.9±0.01	31.2±0.0 1	239. 4±0.15	569±0.08	3.1±0.01	31±0.21	7.01±0.03	0	8.2±0.05	90±0.04	837±0.08	13± 0	محطة 2		
2.1±0.02	6.1±0.01	193.9±0.01	39.2±0.0 1	221.7±0. 08	573±0.07	3.1±0.01	25.7±0.03	7±0.05	0	8.2±0.002	90±0.04	833±0.09	13± 0	محطة 3		
2.1±0.07	6.3±0.00 1	18±0.1±0. 05	34.6±0.0 2	223.06±0 .02	555±0.04	2.7±0.02	23.8±0.04	6.7±0.008	0	8±0.03	90±0.04	792±0.07	14± 0	محطة 4		
2±0.04	6.3±0.07	173.2±0.04	34.6±0.0 2	217.9±0. 04	550±0.03	2.1±0.15	20±0.03	6.2±0.08	0	8.1±0.02	90±0.04	773±0.02	15± 0	محطة 5		
2±0.02	6.1±0.01	165.6±0.01	31.4±0.0 2	211.5±0. 08	520±0.08	2.1±0.05	21.7±0.51	6.1±0.005	0	8.2±0.003	90±0.04	735±0.27	15± 0	محطة 6		
2±0.11	6.1±0.05	149.04±0.0 07	33±0.007	207.6±0. 08	520±0.02	2.1±0.21	20±0.004	6.1±0.009	0	8±0.001	90±0.04	707±0.05	16± 0	محطة 7		



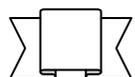
تابع لجدول 1

6.9±0.14	6.9±0.05	293±0.07	47.3±0.05	246.2±0.08	653±0.03	6.1±0.007	51.1±0.01	9.2±0.005	0	9.8±0.01	100±0.05	900±0.11	30±0	محطة 1	2003/6/2	الصفيف
6.9±0.21	6.1±0.04	291±0.08	4±0.1±0.01	253±0.01	632±0.03	5.2±0.02	43.1±0.04	8.1±0.08	0	9.1±0.01	97±0.01	900±0.03	31±0	محطة 2		
5.2±0.02	6.1±0.01	272±0.001	41±0.002	244.1±0.19	621±0.03	5.1±0.14	40±0.03	8.1±0.15	0	8.7±0.09	80±0.003	877±0.03	30±0	محطة 3		
5.1±0.07	6±0.001	281±0.01	36.8±0.01	231.2±0.02	579±0.07	4.3±0.52	41±0.01	8±0.001	0	8.5±0.08	55±0.05	856±0.08	3±0.5±0	محطة 4		
3.1±0.01	6±0.054	277±0.01	43.8±0.01	213±0.05	578±0.07	3.7±0.08	37.8±0.01	7.9±0.008	0	8.6±0.08	48±0.01	860±0.04	32±0	محطة 5		
3±0.01	6±0.01	220±0.08	43.5±0.01	215±0.01	580±0.02	3.5±0.15	36.2±0.1	6.3±0.05	0	8.5±0.07	33±0.15	840±0.02	23±0	محطة 6		
3.1±0.07	6±0.024	221±0.08	45.7±0.2	210±0.007	581±0.14	3±0.32	35±0.09	6±0.004	0	8.2±0.08	28±0.01	840±0.01	23±0	محطة 7		
6.2±0.03	7±0.32	271.1±0.7	4±0.7±0.1	244.1±0.14	620±0.02	5.1±0.15	48±0.07	9±0.007	0	9±0.02	95±0.03	880±0.25	31±0	محطة 1	2003/6/23	
5.9±0.11	7±0.04	238.3±0.02	37.7±0.05	246.2±0.05	610±0.02	4.7±0.05	45±0.07	7.9±0.07	0	8.4±0.01	90±0.02	875±0.22	32±0	محطة 2		
5±0.05	6.8±0.01	230±0.8	36±0.005	239.7±0.08	591±0.04	4.1±0.01	40±0.02	7.4±0.001	0	8.2±0.08	77±0.01	870±0.01	30±0	محطة 3		
5±0.01	6.1±0.01	202±0.002	39.9±0.02	224±0.18	580±0.08	3.2±0.004	38±0.14	7±0.15	0	8.2±0.6	50±0.01	790±0.7	32±0	محطة 4		
3.1±0.03	6±0.04	180±0.01	46.3±0.03	207±0.54	578±0.15	2.9±0.17	30±0.01	6.1±0.008	0	8.3±0.02	38±0.009	787±0.09	33±0	محطة 5		
3±0.03	6.1±0.32	173.2±0.02	48±0.003	201.04±0.15	575±0.06	2.7±0.02	28.1±0.04	5.2±0.15	0	8.2±0.03	31±0.08	710±0.02	23±0	محطة 6		
3±0.01	6±0.07	148.3±0.04	46.8±0.02	201.2±0.05	570±0.009	2.5±0.12	27±0.07	4.2±0.06	0	8.3±0.01	20±0.083	700±0.06	33±0	محطة 7		



تابع لجدول 1

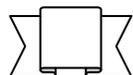
6.1±0.02	6.8±0.01	272±0.22	37.2±0.1 2	23±0.7±0 .01	580±0.1	4±0.03	35±0.05	7.1±0.05	0	8.7±0.02	50±0.02	870±0.01	37±0	محطة 1	2003/7/4	
6±0.02	6.4±0.51	22±0.7±0. 14	31.2±0.0 7	240±0.17	570±0.02	3.2±0.14	30±0.005	6.8±0.31	0	8.2±0.12	46±0.08	870±0.04	36.5± 0	محطة 2		
5.2±0.02	6±0.02	213.08±0.0 01	35.8±0.0 1	228±0.05	569±0.05	3±0.27	28±0.02	6.8±0.01	0	80,07	38±0.61	870±0.15	36±0	محطة 3		
5±0.08	5.2±0.02	139.9±0.02	37±0.01	220±0.00 8	579±0.07	2.7±0.02	41±0.01	8±0.001	0	8±0.04	35±0.009	793±0.01	37±0	محطة 4		
3.2±0.5	5.2±0.01	133.3±0.08	39.9±0.0 02	205±0.02	548±0.52	2.1±0.02	20±0.04	5.8±0.001	0	8±0.07	22±0.009	772±0.01	38±0	محطة 5		
3.1±0.02	5±0.01	161.6±0.01	43±0.03	139±0.14	539.1±0. 08	2±0.01	18±0.07	5.2±0.06	0	8.1±0.02	19.2±0.0 1	700±0.03	38±0	محطة 6		
2.8±0.01	5.1±0.00 1	137.3±0.01	4±0.1±0. 007	190±0.04	520±0.02	2±0.01	11±0.03	4.2±0.01	0	8.1±0.008	11±0.03	695±0.008	39±0	محطة 7		
6±0.05	6.2±0.06	202±0.02	37.1±0.0 1	229.4±0. 14	573±0.03	3±0.01	34±0.07	6.2±0.07	0	8.6±0.009	44±0.05	870±0.4	38±0	محطة 1	2003 /7/18	
6±0.2	6.2±0.14	198.5±0.13	34±0.001	226.9±0. 01	568±0.02	2.7±0.02	25±0.09	6.8±0.007	0	8.2±0.02	41±0.17	865±0.03	38±0	محطة 2		
5.1±0.03	5.9±0.08	181.7±0.27	34.2±0.0 01	22±0.5±0 .003	560±0.00 1	2.6±0.05	22±0.06	4.1±0.001	0	8.2±0.04	30±0.009	840±0.21	38±0	محطة 3		
4.1±0.01	5±0.01	177.7±0.01	36±0.01	221.7±0. 05	550±0.15	2.5±0.02	20±0.04	3.9±0.01	0	8.2±0.01	21±0.14	792±0.02	38±0	محطة 4		
3.9±0.02	4.9±0.01	135±0.001	38.7±0.0 2	219.2±0. 01	518±0.00 5	2±0.15	16±0.07	2.9±0.001	0	8.2±0.12	11±0.005	745±0.05	39±0	محطة 5		
2.8±0.15	4.7±0.03	147.5±0.01	41.4±0.2 3	207±0.00 7	528±0.09	2.2±0.02 0	14±0.01	2±0.07	0	8.1±0.007	1±0.3±0. 05	680±0.08	39±0	محطة 6		
2.7±0.07	5±0.09	14±0.2±0. 01	39.2±0.0 1	207.6±0. 01	511±0.00 6	2.1±0.01	10±0.07	1.2±0.2	0	8±0.007	6±0.008	690±0.01	38±0	محطة 7		



تابع لجدول 1

5.3±0.08	6±0.73	277±0.81	36.8±0.3	226.9±0.01	550±0.03	2.8±0.02	32.2±0.02	5±0.09	0	8.7±0.07	24±0.15	863±0.04	38±0	محطة 1	2003 / 7 / 30
5.2±0.01	6.1±0.18	202±0.07	31.4±0.05	232.04±0.01	541±0.03	2.6±0.03	23.1±0.1	4.2±0.006	0	8.1±0.07	40±0.06	860±0.14	38±0	محطة 2	
5±0.03	5.8±0.08	188.6±0.31	31.6±0.03	226.9±0.02	532±0.02	2.1±0.7	20±0.001	4±0.02	0	8.1±0.15	25±0.03	837±0.13	38±0	محطة 3	
5.2±0.03	5±0.01	139.1±0.21	34.3±0.001	217±0.001	530±0.01	2±0.20	17.2±0.09	3.1±0.02	0	8.2±0.02	17.8±0.01	790±0.05	39±0	محطة 4	
3.7±0.01	4.7±0.071	137.3±0.01	38.7±0.01	205±0.05	528±0.005	2±0.03	16±0.07	2.9±0.001	0	8.2±0.01	11±0.005	770±0.03	39±0	محطة 5	
2.9±0.07	4.1±0.04	129.2±0.02	37.5±0.2	191.1±0.02	505±0.01	1.9±0.01	16.1±0.02	3±0.1	0	8.1±0.007	9.7±0.05	630±0.08	39±0	محطة 6	
2.6±0.71	4±0.01	121.2±0.03	37.3±0.3	187.1±0.001	498±0.01	1.7±0.01	10±0.08	1.2±0.1	0	8±0.007	6±0.008	610±0.01	39±0	محطة 7	
5.4±0.01	6.1±0.004	18±0.1±0.37	3±0.1±0.21	216±0.004	546±0.08	2±0.01	28.1±0.01	5.1±0.01	0	8.5±0.01	44±0.03	860±0.05	35±0	محطة 1	2003 / 8 / 9
5±0.08	6.1±0.03	198.5±0.07	17.4±0.07	232±0.38	485±0.09	2.1±0.01	20±0.01	3.6±0.08	0	8.4±0.05	22±0.001	860±0.04	39±0	محطة 2	
5±0.09	5.5±0.01	166.8±0.01	29.4±0.02	217.9±0.14	527±0.06	1.7±0.04	18±0.02	3.6±0.01	0	8±0.007	23±0.08	830±0.007	37±0	محطة 3	
4.1±0.21	5±0.01	173.7±0.01	22.9±0.01	210±0.42	500±0.05	1.7±0.01	16.2±0.04	3±0.005	0	8.1±0.15	15±0.006	784±0.04	40±0	محطة 4	
3.7±0.01	4.5±0.27	31.6±0.01	21.6±0.01	192.2±0.05	4900/005	1±0.05	12±0.001	2.1±0.01	0	8.1±0.02	10±0.002	745±0.05	39±0	محطة 5	
2.8±0.12	4.3±0.01	125.2±0.01	18.4±0.02	182.7±0.06	410±0.07	±0.9±0.04	14±0.07	2±0.007	0	8.1±0.006	8±0.008	600±0.05	39±0	محطة 6	
2.6±0.007	4±0.001	12±0.4±0.002	13.9±0.01	128.8±0.91	390±0.05	±0.7±0.21	8.2±0.07	0.7±0.6	0	8±0.009	5±0.08	550±0.07	40±0	محطة 7	

* الأرقام تمثل معدل ثلاث مكررات للعينات؛ ± الخطأ المعياري



ملحق 2. الفحوصات البكتريولوجية لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

تعداد بكتريا المسبقيات البرازية (<i>Fecal streptococci</i>) (خلية/100مل)	تعداد بكتريا الإشريشيا القولونية (<i>E.coli</i>) (خلية/100مل)	تعداد بكتريا القولون البرازية (<i>Fecal Coliform</i>) (خلية/100مل)	تعداد بكتريا القولون (<i>Coliform</i>) (خلية/100مل)	التعداد الكلي للبكتريا $10^3 \times$ (خلية/100مل)	الفحوصات*	
					التاريخ	الموسم
41± 0.8	30 ± 0.01	30 ± 0.09	84 ± 0.1	24 ± 0.2	محطة 1	2002 / 10 / 16
38±0.04	28± 0.1	28± 0.9	72± 0.8	22± 0.2	محطة 2	
17±0.4	10±0.04	10±0.4	21±0.02	12±0.1	محطة 3	
18± 0.09	10± 0.08	10± 0.08	22± 0.05	11± 0.1	محطة 4	
18± 0.08	11± 0.02	11± 0.01	21± 0.8	11± 0.1	محطة 5	
18± 0.4	7± 0.6	7± 0.6	18± 0.01	13± 0.09	محطة 6	
17± 0.08	5± 0.6	5± 0.6	18± 0.1	8± 0.08	محطة 7	
42± 1	35± 0.04	35± 0.8	85± 1	24± 0.2	محطة 1	2002 / 10 / 25
39± 0.3	32± 0.08	32± 0.8	72± 0.7	22± 0.08	محطة 2	
18± 0.5	10± 0.01	10± 0.4	22± 0.03	13± 0.1	محطة 3	
18± 0.08	8± 0.4	8± 0.8	20± 0.9	12± 0.1	محطة 4	
18± 0.04	7± 0.1	7± 0.2	21± 0.1	12± 0.01	محطة 5	
18± 0.09	6± 0.02	6± 0.4	14± 0.1	12± 0.04	محطة 6	
16± 0.4	2± 0.05	2± 0.4	12± 0.008	10± 0.09	محطة 7	
43± 0.7	36± 0.02	36± 0.4	84± 0.01	23± 0.1	محطة 1	2002 / 11 / 7
40± 0.09	33± 0.01	33± 0.4	72± 0.07	22± 0.1	محطة 2	
19± 0.4	11± 0.1	11± 0.01	22± 0.04	15± 0.001	محطة 3	
17± 0.04	10± 0.06	10± 0.04	22± 0.009	14± 0.04	محطة 4	
18± 0.001	9± 0.4	9± 0.4	22± 0.001	15± 0.02	محطة 5	
18± 0.04	6± 0.4	6± 0.1	18± 0.7	11± 0.004	محطة 6	
18± 0.04	4± 0.004	4± 0.7	13± 0.03	12± 0.01	محطة 7	
43± 0.04	40± 1	40± 0.4	88± 1	25± 0.04	محطة 1	2002 / 11 / 19
40± 0.4	35± 0.06	35± 0.04	80± 0.9	24± 0.2	محطة 2	
20± 0.3	14± 0.01	14± 0.01	27± 0.009	17± 0.1	محطة 3	
18± 0.4	12± 0.02	12± 0.4	24± 0.04	16± 0.2	محطة 4	
19± 0.01	10± 0.01	10± 0.09	23± 0.01	15± 0.001	محطة 5	
19± 0.09	7± 0.06	7± 0.4	14± 0.3	14± 0.08	محطة 6	
18± 0.04	6± 1.09	6± 1.04	13± 0.3	12± 0.004	محطة 7	

التاريخ

الموسم

42± 0.1	37 ± 0.08	37 ± 0.06	88 ± 0.3	27 ± 0.2	محطة 1	2002 / 12 / 9	الشتاء
42±0.4	35± 0.06	35± 0.8	82± 0.8	24± 0.04	محطة 2		
23±0.3	14±0.6	14±0.4	29±0.8	16±0.008	محطة 3		
19± 0.08	13± 0.1	13± 0.01	27± 0.4	17± 0.09	محطة 4		
19± 0.08	12± 0.01	12± 0.4	23± 0.9	16± 0.2	محطة 5		
20± 0.04	7± 0.4	7± 0.4	20± 0.2	13± 0.06	محطة 6		
19± 0.04	5± 0.03	5± 0.4	20± 0.1	11± 0.005	محطة 7		
45± 0.4	40± 0.4	40± 0.4	91± 0.8	30± 0.006	محطة 1	2002 / 12 / 22	
43± 0.8	40± 0.2	40± 0.4	85± 0.4	27± 0.2	محطة 2		
25± 0.4	14± 0.2	14± 0.1	31± 0.5	17± 0.1	محطة 3		
20± 0.04	13± 0.06	13± 0.04	27± 0.9	17± 0.2	محطة 4		
20± 0.4	11± 0.01	11± 0.4	23± 0.5	15± 0.2	محطة 5		
20± 0.03	9± 0.4	9± 0.4	20± 0.4	13± 0.04	محطة 6		
17± 0.07	7± 0.09	7± 0.09	17± 0.09	11± 0.08	محطة 7		
44± 0.9	43± 0.09	43± 0.08	91± 0.4	32± 0.2	محطة 1	2003 / 1 / 3	
42± 0.4	41± 0.08	41± 0.08	84± 0.8	31± 0.4	محطة 2		
31± 0.4	14± 0.04	14± 0.09	32± 0.04	19± 0.001	محطة 3		
22± 0.04	12± 0.1	12± 0.01	28± 0.4	18± 0.1	محطة 4		
21± 0.2	12± 0.8	12± 0.04	24± 0.4	17± 0.2	محطة 5		
22± 0.04	10± 0.4	10± 0.8	21± 0.4	15± 0.04	محطة 6		
18± 0.08	8± 0.3	8± 0.01	17± 0.03	15± 0.05	محطة 7		
47± 0.07	45± 1	45± 0.8	92± 0.8	32± 0.04	محطة 1	2003 / 1 / 20	
47± 0.08	43± 0.8	43± 0.1	85± 0.4	32± 0.1	محطة 2		
33± 0.4	15± 0.9	15± 0.4	33± 0.09	21± 0.2	محطة 3		
24± 0.2	13± 0.4	13± 0.01	26± 0.03	20± 0.04	محطة 4		
23± 0.5	11± 0.2	11± 0.2	25± 0.4	18± 0.04	محطة 5		
24± 0.06	10± 0.2	10± 0.1	18± 0.4	10± 0.04	محطة 6		
17± 0.04	7± 1.05	7± 1.05	16± 0.1	9± 0.9	محطة 7		

52± 1	46 ± 0.01	46 ± 0.04	95 ± 0.7	37 ± 0.04	محطة 1	2003 / 2 / 8	الربيع
46±0.04	44± 0.08	44± 0.08	94± 0.4	35± 0.2	محطة 2		
34±0.01	17±0.4	17±0.9	39±0.9	27±0.2	محطة 3		
25± 0.08	15± 0.1	15± 0.1	31± 0.1	24± 0.1	محطة 4		
25± 0.5	13± 0.08	13± 0.9	27± 0.9	23± 0.08	محطة 5		
25± 0.4	9± 0.04	9± 0.7	20± 0.9	9.7± 0.08	محطة 6		
21± 0.05	7± 0.08	7± 0.8	18± 0.4	6.1± 0.001	محطة 7		
52± 0.4	48± 0.07	48± 0.9	100± 0.4	40± 0.01	محطة 1	2003 / 2 / 20	
44± 0.04	46± 0.02	46± 0.2	100± 0.04	39± 0.04	محطة 2		
35± 0.1	20± 0.2	20± 0.1	42± 0.08	29± 0.1	محطة 3		
27± 0.02	15± 0.03	15± 0.03	31± 0.01	27± 0.1	محطة 4		
26± 0.4	14± 0.7	14± 0.5	27± 0.4	23± 0.04	محطة 5		
23± 0.8	7± 0.5	7± 0.7	19± 0.07	19± 0.08	محطة 6		
21± 0.05	5± 0.08	5± 0.08	17± 0.4	19± 0.04	محطة 7		
41± 0.08	48± 0.5	48± 0.4	104± 0.4	35± 0.04	محطة 1	2003 / 3 / 3	
45± 0.4	50± 0.03	49± 0.01	107± 1	32± 0.6	محطة 2		
32± 0.9	20± 0.05	20± 0.05	40± 0.09	25± 0.1	محطة 3		
25± 0.09	16± 0.1	16± 0.3	32± 1	20± 0.1	محطة 4		
24± 0.3	13± 0.2	13± 0.4	27± 0.8	20± 0.04	محطة 5		
23± 0.7	10± 0.04	10± 0.08	21± 0.5	19.5± 0.4	محطة 6		
19± 0.05	5± 0.07	5± 0.07	17± 0.06	19± 0.08	محطة 7		
55± 0.01	47± 0.06	47± 0.04	102± 0.4	34± 0.05	محطة 1	2003 / 3 / 13	
51± 0.9	44± 0.01	44± 0.02	100± 0.7	30± 0.08	محطة 2		
30± 0.4	18± 0.4	18± 0.7	38± 0.04	20± 0.1	محطة 3		
24± 0.8	15± 0.03	15± 0.03	33± 0.2	20± 0.04	محطة 4		
25± 0.8	12± 0.09	12± 0.02	26± 0.8	19± 0.04	محطة 5		
24± 0.09	9± 0.02	9± 0.1	22± 0.7	10± 0.08	محطة 6		
19± 0.02	4± 1.01	4± 1.002	16± 0.3	17± 0.4	محطة 7		
61± 0.01	50 ± 0.09	50 ± 0.08	107 ± 0.1	47 ± 0.009	محطة 1	2003/6/2	الصيف
57±0.08	48± 0.02	48± 0.04	101± 0.8	44± 0.08	محطة 2		
51±0.09	39±0.09	39±0.04	80±0.02	41±0.08	محطة 3		
47± 0.4	37± 0.7	37± 0.7	77± 0.05	40± 0.1	محطة 4		
42± 0.5	33± 0.1	33± 0.8	70± 0.8	41± 0.07	محطة 5		

39± 0.8	30± 0.05	30± 0.5	70± 0.01	38± 0.09	محطة 6		
39± 0.01	30± 0.05	30± 0.08	66± 0.1	37± 0.01	محطة 7		

50± 0.1	46± 0.02	46± 0.04	95± 1	31± 0.2	محطة 1	2003/6/23
45± 1	44± 0.04	44± 0.01	98± 0.7	30± 0.2	محطة 2	
31± 0.1	34± 0.02	34± 0.02	79± 0.03	24± 80.0	محطة 3	
25± 0.01	31± 0.2	31± 0.1	75± 0.9	23± 0.01	محطة 4	
25± 0.009	30± 0.09	30± 0.08	70± 0.1	20± 0.07	محطة 5	
23± 0.8	31± 0.01	31± 0.09	71± 0.1	18± 0.03	محطة 6	
19± 0.5	31± 0.3	31± 0.3	70± 0.008	19± 0.001	محطة 7	
41± 1	40± 0.7	40± 1.0	81± 0.01	20± 0.1	محطة 1	2003/7/4
40± 0.2	37± 0.01	37± 0.04	81± 0.07	17± 0.1	محطة 2	
22± 0.004	30± 0.05	30± 0.05	63± 0.04	21± 0.01	محطة 3	
22± 0.008	28± 0.4	28± 0.4	63± 0.009	19± 0.09	محطة 4	
21± 0.01	25± 0.02	25± 0.02	60± 0.001	18± 0.09	محطة 5	
19± 0.04	23± 0.008	23± 0.001	60± 0.7	18± 0.1	محطة 6	
17± 0.03	22± 0.06	22± 0.02	61± 0.03	18± 0.05	محطة 7	
37± 0.09	37± 0.9	37± 0.1	73± 1	17± 0.04	محطة 1	2003/7/18
38± 0.03	34± 0.7	34± 0.8	72± 0.9	13± 0.9	محطة 2	
20± 0.001	30± 0.1	30± 0.1	60± 0.009	9± 0.01	محطة 3	
21± 0.08	27± 0.02	27± 0.04	58± 0.04	9± 0.1	محطة 4	
20± 0.2	25± 0.03	25± 0.3	57± 0.01	10± 0.02	محطة 5	
17± 0.6	25± 0.01	25± 0.009	55± 0.001	9± 0.001	محطة 6	
19± 0.001	18± 1	18± 0.09	53± 0.002	9± 0.006	محطة 7	
31± 0.9	24± 0.3	24± 0.1	51± 0.09	11± 0.02	محطة 1	2003 / 7 / 30
24± 0.03	21± 0.9	21± 0.9	50± 0.1	10± 0.04	محطة 2	
19± 0.09	17± 0.1	17± 0.08	32± 0.7	8± 0.02	محطة 3	
18± 0.9	15± 0.07	15± 0.07	29± 0.9	7± 0.03	محطة 4	
18± 0.2	13± 0.1	13± 0.3	21± 0.01	6± 0.001	محطة 5	
14± 0.2	12± 0.2	12± 0.2	19± 0.1	5± 0.07	محطة 6	
12± 0.1	10± 0.02	12± 0.08	17± 0.09	5± 0.002	محطة 7	
22± 0.07	20± 0.4	20± 0.4	47± 0.2	7± 0.8	محطة 1	2003 / 8 / 9
17± 0.1	17± 0.05	17± 0.004	45± 0.3	7± 0.08	محطة 2	
15± 0.2	14± 0.1	14± 0.07	30± 0.9	6± 0.009	محطة 3	
14± 0.01	11± 0.9	11± 1	27± 0.1	5± 0.04	محطة 4	
11± 0.2	10± 0.01	10± 0.01	20± 0.08	5± 0.001	محطة 5	
10± 0.1	10± 0.3	10± 0.8	18± 0.4	4± 0.009	محطة 6	
7± 0.4	10± 0.7	10± 0.7	19± 0.25	4± 0.006	محطة 7	

* المعدل لثلاث مكررات من نفس العينة؛ ± الخطأ المعياري

ملحق 3

جدول 1. معامل الارتباط (r) بين درجة الحرارة والفحوصات البكتريولوجية

7	6	5	4	3	2	1	المحطة الفحوصات البكتريولوجية
0.037	0.139	0.233	0.286	-0.284	-0.610**	-0.574*	العدد الكلي الحي
0.021	0.277	0.190	0.111	-0.001	-0.399*	-0.581*	القولون
0.023	-0.021	-0.282	-0.384	-0.428	-0.493*	-0.599**	القولون البرازية
0.022	-0.022	-0.283	-0.384	-0.422	-0.494	-0.599**	<i>E. coli</i>
0.010	0.398	-0.100	-0.066	-0.445	-0.465	-0.398	المسبقيات البرازية

جدول 2. معامل الارتباط (r) بين التوصيل الكهربائي والفحوصات البكتريولوجية

7	6	5	4	3	2	1	المحطة الفحوصات البكتريولوجية
-0.041	-0.040	-0.113	-0.453	0.697*	0.482**	0.724*	العدد الكلي الحي
-0.084	-0.080	-0.160	-0.352	0.480**	0.576**	0.935*	القولون
-0.026	-0.078	-0.151	-0.228	0.360	0.358	0.453*	القولون البرازية
-0.025	-0.076	-0.151	-0.228	0.341	0.358	0.453*	<i>E. coli</i>
-0.024	-0.063	-0.076	0.217	0.383	0.855*	0.854*	المسبقيات البرازية

جدول 3. معامل الارتباط (r) بين العكورة والفحوصات البكتريولوجية

7	6	5	4	3	2	1	المحطة الفحوصات البكتريولوجية
-0.274	0.762*	0.853**	0.560*	0.670*	0.828*	0.739*	العدد الكلي الحي
-0.291	0.760*	0.847*	0.175	0.454*	0.687*	0.617*	القولون
-0.307	0.934*	0.833*	0.425	0.628*	0.685*	0.631*	القولون البرازية
-0.300	0.927*	0.831*	0.425	0.618*	0.676*	0.631*	<i>E. coli</i>
-0.312	0.796*	0.855*	0.312	0.756*	0.782*	0.705*	المسبقيات البرازية

جدول 4. معامل الارتباط (r) بين درجة الأس الهيدروجيني والفحوصات البكتريولوجية

7	6	5	4	3	2	1	المحطة الفحوصات البكتريولوجية
0.037	0.139	0.233	0.286	-0.284	-0.610**	-0.574*	العدد الكلي الحي
0.021	0.277	0.190	0.111	-0.001	-0.399*	-0.581*	القولون
0.023	-0.021	-0.282	-0.384	-0.428	-0.493*	-0.599**	القولون البرازية
0.022	-0.022	-0.283	-0.384	-0.422	-0.494	-0.599**	<i>E. coli</i>
0.010	0.398	-0.100	-0.066	-0.445	-0.465	-0.398	المسبقيات البرازية

جدول 5. معامل الارتباط (r) بين القاعدية الكلية والفحوصات البكتريولوجية

7	6	5	4	3	2	1	المحطة الفحوصات البكتريولوجية
-0.261	0.337	0.572*	0.643*	0.555*	0.572*	0.737*	العدد الكلي الحي
-0.272	0.621*	0.505**	0.422	0.520**	0.425	0.377	القولون
-0.210	-0.217	0.572	0.475*	0.359	0.278	0.323	القولون البرازية
-0.211	-0.282	0.523	0.475*	0.445	0.321	0.323	<i>E. coli</i>
-0.218	-0.279	0.343	0.222	0.575*	0.420	0.322	المسبقيات البرازية

جدول 6. معامل الارتباط (r) بين العسرة الكلية والفحوصات البكتريولوجية

7	6	5	4	3	2	1	المحطة الفحوصات البكتريولوجية
0.573*	0.342**	0.771*	0.841*	0.841*	0.743*	0.573**	العدد الكلي الحي
0.519*	0.435*	0.652*	0.878*	0.878*	0.743*	0.489**	القولون
0.582*	0.614*	0.766*	0.666*	0.666*	0.745*	0.465**	القولون البرازية
0.582*	0.600*	0.762*	0.670*	0.670*	0.787*	0.465**	<i>E. coli</i>
0.527*	0.464*	0.793*	0.758*	0.758*	0.828*	0.502**	المسبقيات البرازية

جدول 7. معامل الارتباط (r) بين تركيز الكالسيوم والفحوصات البكتريولوجية

7	6	5	4	3	2	1	المحطة الفحوصات البكتريولوجية
0.439*	0.222*	0.526*	0.808*	0.727*	0.679*	0.511**	العدد الكلي الحي
0.425*	0.333*	0.521*	0.550*	0.588*	0.537*	0.323**	القولون
0.432*	0.164*	0.620*	0.707*	0.534*	0.427*	0.333*	القولون البرازية
0.432*	0.167*	0.620*	0.710*	0.544*	0.429*	0.333*	<i>E. coli</i>
0.211*	0.323*	0.519*	0.565*	0.627	0.737	0.621*	المسبقيات البرازية

جدول 8. معامل الارتباط (r) بين تركيز المغنيسيوم والفحوصات البكتريولوجية

7	6	5	4	3	2	1	المحطة الفحوصات البكتريولوجية
0.037	0.139	0.233	0.286	-0.284	-0.610**	-0.574*	العدد الكلي الحي
0.021	0.277	0.190	0.111	-0.001	-0.399*	-0.581*	القولون
0.023	-0.021	-0.282	-0.384	-0.428	-0.493*	-0.599**	القولون البرازية
0.022	-0.022	-0.283	-0.384	-0.422	-0.494	-0.599**	<i>E. coli</i>
0.010	0.398	-0.100	-0.066	-0.445	-0.465	-0.398	المسبقيات البرازية

جدول 9. معامل الارتباط (r) بين قيم الأوكسجين والفحوصات البكتريولوجية

7	6	5	4	3	2	1	المحطة الفحوصات البكتريولوجية
-0.393	-0.313	-0.337	-0.414	-0.325	-0.412	-0.427*	العدد الكلي الحي
-0.464	-0.379	-0.323	-0.434	-0.65	-0.453	-0.333	القولون
-0.334	-0.305	-0.210	-0.329	-0.337	-0.478	-0.434	القولون البرازية
-0.353	-0.322	-0.209	-0.329	-0.348	-0.478	-0.434	<i>E. coli</i>
-0.434	-0.485	-0.348	-0.289	-0.327	-0.444	-0.323	المسبقيات البرازية

جدول 10. معامل الارتباط (r) بين النتريت والفحوصات البكتريولوجية

7	6	5	4	3	2	1	المحطة الفحوصات البكتريولوجية
0.400	0.444	0.869**	0.917**	0.908**	0.876**	0.830**	العدد الكلي الحي
0.197	0.229	0.581*	0.666**	0.772**	0.869**	0.768**	القولون
0.373	0.477*	0.859**	0.782**	0.846**	0.866**	0.723**	القولون البرازية
0.375	0.468	0.860**	0.782**	0.850**	0.858**	0.723**	<i>E. coli</i>
0.721*	0.847**	0.792**	0.744**	0.767**	0.919**	0.814**	المسبقيات البرازية

جدول 11. معامل الارتباط (r) بين النترات والفحوصات البكتريولوجية

7	6	5	4	3	2	1	المحطة الفحوصات البكتريولوجية
0.717**	0.804**	0.835**	0.868**	0.852**	0.796**	0.649**	العدد الكلي الحي
0.625**	0.794**	0.801**	0.827**	0.746**	0.785**	0.743**	القولون
0.720**	0.881**	0.876**	0.857**	0.754**	0.784**	0.777**	القولون البرازية
0.727**	0.889**	0.871**	0.857**	0.758**	0.790**	0.777**	<i>E. coli</i>
0.702**	0.885**	0.892**	0.869**	0.772**	0.802**	0.807**	المسبقيات البرازية

جدول 12. معامل الارتباط (r) بين الفوسفات والفحوصات البكتريولوجية

7	6	5	4	3	2	1	المحطة الفحوصات البكتريولوجية
0.797**	0.800**	0.818**	0.805**	0.820**	0.919**	0.925**	العدد الكلي الحي
0.755**	0.785**	0.808**	0.833**	0.858**	0.872**	0.899**	القولون
0.714**	0.708**	0.700**	0.710**	0.731**	0.725**	0.767**	القولون البرازية
0.714**	0.710**	0.700**	0.710**	0.729**	0.721**	0.767**	<i>E. coli</i>
0.701**	0.712**	0.747**	0.769**	0.789**	0.810**	0.809**	المسبقيات البرازية

جدول 13. معامل الارتباط (r) بين المتطلب الحيوي للأوكسجين والفحوصات البكتريولوجية

7	6	5	4	3	2	1	المحطة الفحوصات البكتريولوجية
0.600**	0.657**	0.662**	0.685**	0.702**	0.785**	0.792**	العدد الكلي الحي
0.597*	0.600**	0.610**	0.654**	0.700**	0.762**	0.770**	القولون
0.610*	0.620*	0.666*	0.672**	0.702**	0.730**	0.743**	القولون البرازية
0.617*	0.642*	0.675*	0.672**	0.692**	0.722**	0.743**	<i>E. coli</i>
0.590*	0.601*	0.600**	0.610**	0.621**	0.677**	0.698**	المسبقيات البرازية

** العلاقة معنوية تحت مستوى معنوية 0.01
* العلاقة معنوية تحت مستوى معنوية 0.05
- علاقة معنوية سالبة (عكسية)

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

1. وجدت فروق معنوية بين المواسم المدروسة في جميع الصفات ما عدا الفسفور والقاعدية والمتطلب الحيوي للأوكسجين..
2. لم تلاحظ أي فروق معنوية بين المحطات المدروسة مما يدل على عدم كفاءة محطة الإسالة في التقليل من التلوث.
3. كانت مياه نهر الفرات في محطة إسالة ناحية جرف الصخر قاعدية وعسرة وعكرة.
4. كانت بعض الصفات لمياه محطة إسالة ناحية جرف الصخر كالتوصيل الكهربائي والـ pH والنترت والقاعدية والأوكسجين المذاب والمغنيسيوم مطابقة للمواصفات العراقية والعالمية لمياه الشرب في حين لم تطابق العكورة والعسرة والكالسيوم والنترات المواصفات المذكورة آنفاً.
5. كانت المؤشرات البكتريولوجية لمياه محطة إسالة ناحية جرف الصخر في جميع العينات غير مطابقة للمواصفات العراقية والعالمية لمياه الشرب.

التوصيات

1. إعادة النظر في موقع أخذ المياه الخام من نهر الفرات لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر.
2. تأهيل العاملين في محطات التصفية للإشراف على عمليات التصفية ولاسيما فيما يخص إضافة الشب والكلور.
3. إنشاء مختبر للتحليلات البيئية والأحياء المجهرية في محطة التصفية.
4. إجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية الروتينية لمياه محطة التصفية وقياس نتائجها بالمواصفات القياسية العراقية والعالمية.
5. تنبيه الجهات ذات العلاقة (البيئة، الصحة، المؤسسات الغير حكومية) لخطورة التلوث في ناحية إسالة جرف الصخر في محافظة بابل.

المصادر العربية

- إسماعيل، عدنان علي (1978). دراسة النوعية الميكروبية للمياه في العراق. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
- البيير، سيماء إبراهيم (1998). دراسة مقارنة لتلوث مياه النهر والشرب لثلاثة مواقع تابعة لإسالة ماء بغداد قبل وبعد الحصار الجائر. رسالة ماجستير، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية.
- التميمي، عبد الناصر عبد الله (1992). دراسة بيئية عن بحيرة الرزازة. رسالة ماجستير، جامعة بغداد.
- الجبوري، هدى صالح خضر (2001). دراسة مسببات الإسهال عند الأطفال الراقدين في مستشفى صدام التعليمي في تكريت. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة تكريت.
- الجزراوي، سمير فتح الله (1979). التلوث البكتيري لمياه احد المشاريع الزراعية في مدينة بغداد. رسالة ماجستير - كلية العلوم - جامعة بغداد.
- الحديثي، هديل توفيق (1986). الاحياء المجهرية المائية. دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل.
- الحيدري، محمد جواد صالح (2003). التأثيرات البيئية المحتملة لمياه الصرف الصناعي لشركة الفرات العامة للصناعات الكيماوية في السدة العراق. رسالة ماجستير. كلية العلوم، جامعة بابل.
- الراوي، أكرم شافي، يحيى، عبد الغني إبراهيم والحسين، أحلام عمر علي (2002). دراسة النوعية الميكروبية والفيزيوكيميائية لمياه الشرب في مصنعي ألبا في مدينة بغداد. مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة، المجلد: 5، العدد: 2.
- الراوي، ساطع محمود (1999). دراسة بعض مظاهر التلوث في نهر دجلة في مدينة الموصل، مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة، المجلد الثاني، العدد الأول، ص 86-96.

- الرحبي، سفيان محمد شرتوح (2002). التلوث البكتيري في خزاني الحبانية والثرثار. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد.
- السعد، حامد طالب، العبيدي، عبد الحميد محمود جواد ومصطفوس، بشار زين العابدين (1997). الملوثات البيئية. دار الكتب للطباعة والنشر. مركز بحوث البحار، جامعة البصرة.
- السعدي ، عالية عبد المجيد عبد الله (2000).دراسة تأثير بعض مشتقات البايروبريميدين على نمو وايض بعض انواع الجراثيم الموجية والسالبة لصبغة كرام. رسالة ماجستير ، كلية التربية-جامعة تكريت.
- السعدي، حسين علي ونجم قمر الدهام وليث عبد الجليل الحصان (1986). علم البيئة المائية. دار الكتب للطباعة والنشر. مركز بحوث البحار. جامعة البصرة-العراق.
- السعدي، حسين علي، الدهام، نجم قمر والحصان، ليث عبد الجليل (1986). علم البيئة المائية، مديرية درا الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
- السماك، مهدي (1983). الاحياء المجهرية الطبية. دار الحرية للطباعة . وزارة الصحة/ الهيئة العامة للتعليم والتدريب الصحي.
- الشبيب، اسفار شهاب (1989). البكتريا المرضية المعوية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، رئاسة الجامعة المستنصرية.
- الشواني ، طاؤوس محمد (2001). دراسة بيئية ومايكروبايولوجية لنهر الزاب الاسفل من منطقة التون كوبري الى الحويجه/ محافظة التأميم . رسالة ماجستير. كلية التربية بنات- جامعة تكريت.
- الطائي، رشيد صباح عبد القادر (2002). دراسة الإنتاجية الأولية للكائنات النباتية وبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية في مياه نهر دجلة ضمن محافظة صلاح الدين. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة تكريت.
- العزاوي، ابتسام حبيب (1997). دراسة التلوث البكتيري في مياه الشرب في محافظة بابل. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بابل.

- العمر، مثنى صالح (2000). التلوث البيئي، جمعة الأردن، عمان.
- الكبيسي، عبد الرحمن (1996). الواقع البيئي لنهر صدام أطروحة دكتوراه، كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد.
- اللامي، علي عبد الزهرة العبيدي، خنساء حميد (1996). دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لخزان الثرثار - العراق. مجلة كلية التربية للبنات، جامعة بغداد. 8(2): 20-28.
- المصلح، رشيد محجوب (1988). على الحياء المجهرية للمياه. بيت الحكمة، جامعة بغداد، العراق.
- المفرجي ، طالب كاظم وشذى سلمان العزاوي (1991). علم الاحياء المجهرية للتربة والمياه. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي-جامعة بغداد.
- باصات، فاروق فرج، (1982). توقعات تلوث الانهار العراقية. مجلة البيئة والتنمية جمعية حماية وتحسين البيئة العراقية. المجلد: 2 ، العدد 3 و 4.
- جابرو ، عدنان عزيز (1994). اثر الحرب على مياه الشرب في مدينة بغداد . في الندوة العلمية حول بيئة العراق من بعد الحرب. جمعية حماية وتحسين البيئة العراقية. ص 75-77.
- جبر، أياد حمد (2003). التأثيرات البيئية المحتملة لتصريف المياه الصناعية لإحدى الشركات الصناعية. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بابل.
- حبيب، حسن عباس، حسين، إيمان راجي وجابر، فردوس عباس (2002). التغييرات نصف الشهرية لبعض المحددات البيئية لبعض الأنهار في محافظة القادسية خلال النصف الأول من عام 2001، مجلة القادسية، 7 (1): 38-45.
- حسين، فلاح حسن (200). الواقع البيئي لمحافظة بابل عام 2000، الندوة العلمية الأولى عن واقع التلوث البيئي لمحافظة بابل، كلية العلوم، جامعة بابل: ص5.
- حنا، أوغسطين بوبا (1983). استخدام المياه الملحية في الزراعة واستصلاح الأراضي. وقائع ندوة العوامل المؤثرة على موازين المياه العذبة والمالحة، اتحاد مجلس البحث العلمي العربية، الأمانة العامة، بغداد: 82-102.

خلف، صبحي حسين (1987). علم الأحياء المجهرية المائي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.

رشيد، خالد عباس، صبري، أنمار وهبي، سبتي، حسين علي وعبد الرحمن، عبد الكريم (2000). تحسين مواصفات المياه الخارجة من شركة القعقاع العامة والمصروفة إلى نهر الفرات، دائرة البحوث البيئية، منظمة الطاقة الذرية، العراق. تقرير موثق 04: 8050: 2000.

رشيد، خالد عباس، صبري، أنمار وهبي، عبد الرضا، عبد الكريم، نهى كمال يرزان، حمد، هدى جاسم ومحمد جواد، عبد الرسول طالب (2002). دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لنهر صدام. مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة 115: 55-67.

سعد الله، حسن علي أكبر (1988). دراسة بيئية حول تأثير مزل الصقلاوية على نهر دجلة في بغداد، رسالة ماجستير، جامعة بغداد.

سعد الله، حسن علي أكبر، نضال إدريس وإسماعيل عباس مرتضى (2000). تأثير التلوث في نوعية المياه والتكوين الأحيائي لقناة الجيش بغداد. المؤتمر القطري الأول في تلوث البيئة وأساليب حمايتها، الطاقة الذرية. بغداد 5-6 تشرين الثاني 20-36.

صالح، موفق إيهاب (2000)، دراسة لمنولوجية على نهر دجلة (محافظة صلاح الدين). رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة تكريت.

صبري، أنمار وهبي، هادي، ثامر عبد الرزاق، عفج، عدنان حسن، رشيد، خالد عباس وعلي، زينب حسين (1993). دراسة الآثار البيئية لتصريف المياه الثقيلة إلى الميازل. منظمة الطاقة الذرية. 1993-046-6160.

صبري ، انمار وهبي وزينب علي وخالد عباس رشيد (2000). تأثير حرب الخليج (العدوان الثلاثيني) على البيئة المائية في العراق. المؤتمر العلمي القطري الاول في تلوث البيئة واساليب حمايتها، (5-6 تشرين الثاني) ، بغداد. 663-672.

صبري ، انمار وهبي ومحمد حسن يونس وحسن هندي سلطان (2001) . التلوث البكتيري في نهر الفرات. مجلة ابحاث البيئة والتنمية المستدامة ، 4 (1). 30-42.

طليح، عبد العزيز يونس (1999). تلوث مياه نهر دجلة ببعض الفضلات الصناعية والسكنية شمال مدينة الموصل. مجلة التربة والعلم العدد 35: ص51-59.

عبد الرضا، عبد الرضا كاظم (1981). التلوث البكتيري لمياه بعض الابار في العراق- رسالة ماجستير، كلية العلوم جامعة بغداد.

علي، لطيف حميد (1987). التلوث الصناعي، المصادر- كيمياء التلوث- طرق صناعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل- كلية العلوم.

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

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

محمود، طارق أحمد (1988). علم التكنولوجيا البيئية. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، العراق.

مشكور، ناجح هاشم كاظم (1986). تأثير فصول السنة على النوعية والكمية البكتريولوجية لمياه مشروع اسالة في بغداد، رسالة ماجستير، كلية الزراعة- جامعة بغداد.

ناجي، هاني فخري (1988). استخدام نموذج الخلايا المتعددة في قياس تراكيز الملوثات في نهر دجلة عند مدينة بغداد. رسالة ماجستير، قسم هندسة البناء والإنشاءات موارد مائية، الجامعة التكنولوجية.

وود، كرستوفر (1984). تخطيط المدن السيطرة على التلوث- ترجمة مضر خليل العمر. كلية الآداب- قسم الجغرافية. جامعة البصرة.

REFERENCES

- Aleem, A.A. and Samaa, A.A. (1969). Productivity of lake mariut. Part 1. physical and chemical aspects. International revueder Qesam ten. Ydrologia 54 (3), 313- 355.
- Al-Lami, A.A., Sabri, A.W.; Kassim, T.I. and Rasheed, K.A. (1996) The ecological effects of Diayla River on Tigris River, I., Limnology.
- Allen, H.E. and Mancy, K.H. (1972). Designed measurement system for water analysis. In water and water pollution by Cicaccio, L.L. Marcel Dekker, Inc., New York, Vol. 3, chap. 3-11: 971-1020 pp.
- Allen, J., Robert, D.R.B.R, and Jonathan, W., (2000). Partical skills in Evironmental Science, Pearson Education Asia pateltd. Singapore.
- Al-Nimmam B.A.B., (1982). A study on the limnology of the Tigris & Euphrates rivers, M.Sc., Thesis Univ. of Saladdin.
- Al-Saadi, H.A. (1994). Aquatic ecology in Iraq and it's Polluted Source. Proceeding of the Arabic conference Scientific research and it's role in environmental protection from pollution page 59- 88 Edited by H.A. Al-Saadi, sept. 21- 28, 1993. Damascus, Syria.
- Al-Saadi, H.A., Kassim, T.T.L., Al-Lami, A.A. and Salman, S.K. (2000). Spatial and seasonal Variation of phytoplankton

population in the upper region of the Euphrates river,
Iraq Limnologyica, 30: 83- 90.

Al-Saadi, H.A.; Al-Lami, A. and Kassim T.I. (1996). Algal ecology
and composition in Garmat Ali river, Iraq. Related
rivers, 2 (1): 27- 38.

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

Anderson, G., Graneli, W. and Sterson, J. (1988). The influence of
animals on phosphorus cycling in lake ecosystems
Hydro. Boil. 170: 267- 284.

Anon (1978). Pollution in martin environment. Unison Paris.

APHA (American Public Health Association), (1955). Standard
method for examination water and waster water. 10th ed.
New York.

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

Benka, M. & Ojior, O. (1995). Effect of slaughterhouse. Wastes on
the water quality of Ikpoda River. Nigeria. Bioresour. Tech.
52 (1),5-12.

Birmingham, M. E , Lee, L . A. , Ndayimirije, N. , Nkurikiye, S.
Hersh , B. S. and Wells, J. G. (1997). Epidemic cholera in

- Burndi. Patterns of transimission in the Greart Rift Valley lake region Lancet. , 5: 981-985.
- Bisson, J. W and Cabilli , V . J. (1979). Membrane filter enumeration methof for Closteridium perfringes. Appl. Environ. Microbiol. , 37 : 55-66.
- Blumenthal, Ursula J., Mara, Duncan, Peasey, Anne, Ruiz, Guillermo and stott, Rebecca (2000). Guidline for microbiological quality of treated waste water used in a griculture. Recommendations for revising WHO guide lines. Bulletin of World Health Organization 78 (9).
- Bochnke, D.N. and Delumyea, R.D. (2000). Labexperiments in environmental chemistry prentice hall, Inc., U.S.A.
- Bradshaw, L.J. (1998). Laboratory Microbiology. 4thed. Saunders College Publishing California, USA. pp:
- Brich, B R. , Keaney, M G. and Ganguli, I A. (1984). Antibiotic susceptibility and biochemical properties of Streptococcus faccalis strains reacting with both D and G antisera. J. of Cli. Pat., 37: 1289-1292.
- Brook, A.J. and Roka, J. (1954). The influence of the Gehel Auliyia dam on the development of Nile planktone J. Animal Ecology 23: 101- 114.
- Buringh, P. (1960). Soil A Soil Conditions In Iraq. Minestry of agriculture, Baghdad, Iraq. pp. 322.

- Burrow, W. (1973). Microbiology of water and sewage. In .
TextBook of microbiology W B. Saunders Company
Philadelphia, London, Toronto. PP. 279-289.
- Buxton, A. and Fraser, G. (1977). Animal microbiology, vol. 1, 1st
ed., Blackwell Scientific pub. Ltd.
- Candau, M. G. (1971). The seventh cholera pandemic. W. H. O.
Chrochicle. 25: 155-160.
- Casey, H. and Nawton, P.V.R. (1974). The chemical composition and
flow of the river form and it's tributaries. Fresh water
Biol. 31- 317- 333.
- Charles, H. Sandra, L. Jennifer, R. Sarah, M. Theresa, A. &
Raymond, B. (1999)> Determining sources of fecal
pollution in a rural Virginia water shed. App. Env.
Microbiol. 65(12), 5522-5531.
- Cifuentes, E., Suarez, L., Solano, M. and Santos, R. (2002). Diarrheal
diseases in children from a water reclamation site in Mexico
city. Environ Health perspect. 110 (10): A 619- A 624.
- Claus, D and Berkeley, R. C. W. (1984). Genus Bacillus in *Bergey
manual of systematic bacteriology * vol. 11, pp. 1105-1139.
Senath, P. H. A. Mair, N. S., Sharpe, M. E. and Holt, J. G.
(eds.). The Williams and Willikins Co. Baltimore.

- Collee, J.G., Frances, A.G., Marmion, B.P. and Simmons, A (1995),
Mackie and MacCartncy practical medical microbiology.
Churchill Living stone. London.
- Commer, B. (1974) water pollution. Harcourt Brace. Jovanovich, Inc.
206 pp.
- Cowan, S. T. (1974). Bergey's manual of determinative bacteriology.
8th ed. Baltimore : William and Wilkis. pp. 171.
- Cowan, S. T. (1985). Cowan and Steel's manual for identification of
medical bacteria. 2nd ed., Cambridge Univ. Press. U. K. pp.
87-90.
- Craun, G.F. (1981). Disease outbreaks caused by drinking water.
J.W.P.C.F., pp 53.
- Dennis, B., Frank, K., Robert, L. and And reas, H. (2000).
Determination of *Escherichia coli* contamination with
chromocult coliform agar showed a height level of
discrimination efficiency for differing fecal pollution
levels in tropical water of Kampala, Ugando. App. &
Envir. Microb. 864- 868.
- Difco manual of dehydrated culture media and reagent for
microbiology and clinical laboratory procedures (1984). 10th.
Ed. Difco laboratories- Detroit, Michigan, U. S. A. pp. 3-47

- Difco manual of dehydrated culture media and reagents for microbiology and clinical laboratory procedures (1960). 9th ed . Detroit , Michigan, U. A.S. pp. 16-19.
- Dtka, B. J. (1973). California are in an adequate index of water quality. J. Env. Heal., 36: 39-46.
- Dutka, B. Palmateer, G. Meissner, S. Janzen, E. & Sakellaris, M. (1990). The presence of bacterial virus in ground water and treated drinking water. Environmental pollution 63, 293-298.
- Ed berg, S.C., Rice, E.W., Karlin, R.J. and Allen, M.J. (2000), *E. coli* the best biological drinking water indicator for public health protection. J. of App. Microb., 88, 106- 116.
- Erin, K. Samuel, A. & Joan, B. (2001). Assessment and impact of community . Marine pollution bulletin, 42 (4), 286-293.
- Evans, T. M., Seidier, R. T. and Lechevallier, M. W. (1981). Impact of verification media and resuscitation any accuracy of (MF) total coliform enumeration. Tech. Appl. Environ. Micro. 41: 1144-1151.
- Facklam, RR. Padula, JF. Thacker, LG. Worthman, EC. & Sconyers, BJ. (1974). Presumptive identification of group A, B & C streptococci. App. Env. Microbiol. 27(1), 107-113.

- Feachem, R.G.A. (1980). Bacterial Standards for drinking water in developing countries. Lancet pp. 255- 256. cited by Wright, R.C. 1980, J. Hyg. Comb. 89: 69- 78.
- Feresenius, W., Quentin, K.E. and Schneider. W. (1988). Water analysis, Germany.
- Fujika, R., Sian, G., Borja, M., Castro, J. and Morpew, K. (1999). The environmental sources of *E. coli* and enterococci in Guam's streams. J. of App. Microb. Symp. Supplement, 85, 83- 89.
- Gebhardt, L.P., and Nicoles, P.S. (1975). Microbiology, 5th ed. Vol. 13 (C.V. Mosby company).
- Geldrich, E. E. (1967). Fecal Coliform concepts in stream pollution. Water and sewage works. 114 Nov. 98-109.
- George, I. Petit, M. theate, C. and Servais, P. (2001). Distribution of Coliformbacteria in seine River and estuary, France. Estuaries 24: 6B: 994- 1002.
- Goldman, C.R. and Horne, A.J. (1983). Limnology-Megraw Hillint. B.Co., U.S.A.
- Golterman, H.L., Clyma, R.S. and Chustad, M.A.M. (1978). Method for physical and chemical Analyss of fresh water. 2nd. Ed. Black well Scientific publ. Ltd oxford, U.K. pp. 60- 62

- Goyal, S.M., Gebra, G.P. and Menick, S.L. (1977). Occurance and distribution of Bacterial indicators and pathogens in canal communities along the Texas Coast, Appl. Environ. Microbiol., Vol. 34: 139- 149.
- Graboa, W. Ok. (1982). Disinfection by halogens, pp. 216-260 in butler, M. , Medien, A. R. and Morris, R. (editors). Viruses and disinfection of water and waste water, print unit, University of surrey Guild ford.
- Grabow, W. Ok and Nupen, E. M. (1972). The load of infections microorganisms in the waste water of two south African hospitals. Wat. Res., 6: 1557-1563.
- Graun, G. F. (1981). Disease outbreaks caused by drinking water. JWPCF., 53.
- Guest, E. (1966). Flora of Iraq. Vol. 1 Min. of Agriculture, Baghdad, pp. 213.
- Harwood, V.J., Jones, P.T. and Whitlock, J.E. (2002). Identification of the sources of fecal coliforms in an urban water shed. Water Res. 36 (17): 273- 4282.
- Hassan, F. M. (1997): Allmnological study on Hilla river. Al-Mustansiriya. J. Sci., 8 :24-29.
- Hassan, F. M. and Al-Saadi, H. A. (1995). On the seasonal varation of phytoplankston populations in Hilla river Iraq J. Coll. Edu. For women, Univ. Baghdad. 6 (2):55-61.

- Hassan, F.M. (2004). Limnological features of Diwanyia River, Iraq. J. Um-Salama for science, 1 (1): 1- 6.
- Hassan, F.M., Al-Saadi, H.A. and Mohammed, A.A.K. (2001). On the ecological features of Razzuzzah lake, Iraq. National J. of chemistry, 4: 549- 565.
- Helena, M. Melinda, A. Timothy, R. & Carol, J. (2000). Sources of Escherichia coli in a coastal subtropical environment. App. Env. Microbial. 66 (1), 230-237.
- Hodges, L. (1977). Environmental pollution. 2nd.ed. Low state Unvi. by Holt, Rivehart & Wiston. New York, Chicago, San Francisco. USA. 420-430.
- Hosny, I. Zanfaly, H. Fayez, M. & Shaban, A. (1993). Bacteriological evaluation of underground waters in Egypt. Egy. J. Microbiol. 25 (2), 277-290.
- Howard, A.G. (1998). Aquatic environmental chemistry, oxford Science publ., U.K., pp. 35.
- Hutchinson, G.E. (1957). A treatise on limnology, Vol. 1, Geography physics and chemistry, New York, 375 pp.
- Hynes, H. B. n. (1960). The biology of polluted waters. Liverpool University press Liverpool.
- Hynes, H.B.N. (1972). The ecology of running water, Liverpool Univ., press, U.K.

- Hynes, H.B.N. (1975). The Stream of it's Vally. Veb. Internat. Verein. Limnol. 19: 1-15.
- Jiwa, S. Mugula, J. & Msangi, M. (1991). Bacteriological quality of potable water sources supplying Morogoro municipality and its outskirts : a case study in Tanzaia. Epidemiol. Hifeet. 107(3), 479-484.
- Karmer, J.R., Herbers, S.E. and Allen, H.E. (1972). Phosphorus analysis of water. Biomass and Sediment. In: nutrient in natural waters (ed. H.E. Allen and Karmer, J.R): 51- 100. Wileninterse, Publ., N.Y.
- Kim, B.C. (1989). An ecological study of phytoplankton in lake soyang. Ph.D. Thesis, Univ. Seaul Nat. Korea. pp. 17-19.
- Kovaks, N. (1956). Identification of *Pseudomonas pyocyanea* by the oxidase reaction. Nature. 178-703.
- Kravitz, J.D., Nyaphisi, M., Mandel, R. and Petersen, E. (1999). Quantitative bacterial examination of domestic water supplies in Lesotho Highland: water quality, sanitation and village health Bulletin of the World Health Organization (WHO) 77 (10).
- Lampert, W. and Sommer, U. (1997). Limnoecology: The ecology of lakes and streams, translated by Haney, J.F. Blackwell, Oxford. pp. 300.
- LeMiner, L. and Rohde, R. (1974). Bergey's Manual of determinative bacteriology. 8th. Ed . Baltimore William and Wilkins.

- Lin, S., Evans, R. and Beusner, D. B. (1974). Bacteriological assessment of spoon river water quality . Appl. Micro., 28:288-297.
- Lind, G.T. (1979). Hand book of common method in limnology 2nd. Ed, London. pp 1991.
- Lipp, E.K., Jarall, J.K, Griffin, D.w., Lukasik, J., Jacukiewicz, J. and Rose, J.B., (2002). Preliminary evidence for human fecal contamination in cords of the Florida Keys, U.S.A. Mar. Poll. Bull. 44: 7: 666- 670.
- Lippy, E.C. & Waltrip, SC. (1984). Waterborne disease outbreak- 1980-1996. Athirty- five year prospective. J. Amer. Water work Associ. 76 (2), 60-64.
- Luksami, J. P., Pumsuwan, V., Pungchig H. (1994). Micrological quality of drinking water and using water of Shaophya river community . South. Asia. J. Trop. Med. Public. Health. 25 : 633-637.
- Lund, J.W.G. (1965). The ecology of fresh water phytoplankton. Biol. Rev. 90: 231- 293.
- MacCabe, L. J. and Craun, G. F. (1975). Status of water brone disease in the U. S. and Canada. Committes report. J. AWWA. 67 :95-108.
- Macfadin, J. F. (1979). Biochemical test for identification of medical bacteria. The Williams and Willins Co. U. S. A.

- Macfadin, J. F. (2000). Biochemical test for identification of medical bacteria. The Williams and Willins Co. U. S. A.
- MacFeters, G. A. (1990). Drinking water microbiology. Progress and recent development. Springer. New York.
- Mahasneh, I. A. (1992). Isolation and characterization of fecal indicator bacteria from urban and rural natural drinking water sources. Biomedical letters 47(188), 347-354.
- Makareth, F.J.H., Herson, J. and Talling J.T. (1978) water analysis some revised method liminologyisrs, Sci. Publ. Fresh water, Bio. Ass. England 36: 1-120.
- Mara, P.D. (1974). Bacteriology for Sanitary Engineers. Churchill, Living press.
- Marsalek, J. Dutka, B. & Tsanis, I. (1994). Urban impacts on microbiological pollution of the St-Clair River in Sarnia, Ontario. Water sci. tech. 30(1),177-184.
- Mason, C. F. (1981). Biology of fresh water pollution . Longman Group Limited London and New York.
- Matsumoto, S. (1997). The conception and execution of improved river water quality using a newly developed purification method. The Shimanto-gawa system. Agri. Res. 19(8),1121-1130.
- Maulood, B.K., Al-Saadi, H.A. and Hadi, R.A. (1993). A limnological studies on Tigris, Euphrates and Shatt Al-

- Arab rivers, Iraq. Mutha. J. of research and studies, 8 (3): 53- 68.
- Mekinney, RE. (1962). Microbiology for sanitary engineering. McGraw-Hill Book Company, Ine., New York.
- Murphy, J. and Riley, J.R. (1962). A modificational sing solution method for determination of phosphate in natural water, chem. Acta. 27: 31- 36.
- Murray, K.S., Fisher, L.E., The rrien, J., Gorge, B. and Gillespie, J. (2001). Assesment and use of indicator bacteria to determine sources of pollution, J.Gt. lakes Res. 27:2:220-229.
- Myrvik, Q. and Wesier, R. (1998). Fundamentals of medical bacteriology and Mycology. 3rd. ed. Lea and Febiger, Philadephia.
- Oslon, R.D. and Smmer feld, M.R. (1977). The physical chemical limnology resebior- Hydrobiol., 53 (2): 117- 129.
- Parson, T.R., Mait, Y. and Laui, C.M. (1984). A manual of chemical and biological methods for sea water analysis pergamine press. Oxford.
- Pernnington, A.T., Harding, A.K., Hendricks, C.W., Campell, H.M.K. (2001) Evaluation microbial indicators of environmental condition in Oregon rivess. Environ. Manage. 28:6:833- 841.

- Perscott, G.W. (1973). Alged the western Great lakes Area. William, C., Brow, Co., Publishers Dubuque, Iowa, pp. 977.
- Pollitzer, R. (1959). Cholera, Geneva (W.H.O., Monograph Series, No. 43).
- Proksova, M., Harichova, J., Sladekova, D., Ferianc, P. and Toth, D. (2002). Occurrence of the groups of fecal indicators and of facultative anaerobic gram negative rods within bacterial assemblages of the Danube and Morava river water. *Biology*. 57 (3): 335- 343.
- Reiff, F. M. , Ross, M., Quick, R. and Witt, V. M. (1996). Low cost sate water for the world, a practical interim solution. *J. Pub. Heal. Pol.*, 17: 389-408.
- Reynolds, C.S. (1984). The ecology of fresh water phytoplankton. Cambridge Univ. press, Cambridge. pp 384.
- Rivilla, R. & Gonzalez, C. (1989). Seasonal variations of pollution indicators in a wild fowo reserve. *J. App. Bacteriol.* 67, 219-223.
- Roagers, W.A. (1962). A study of two stream receiving domestic Sewage proc. 16th. Ed. Ann. Conf. South east. Assoc. Grame & Fish. Commiss. Charleston. South Crolina, 449- 463.
- Roberts, S. (1992). Coliform bacteria from aquatic sources if Fiji. *J. Appl. Bacteriol.* 73 (3), 263-268.

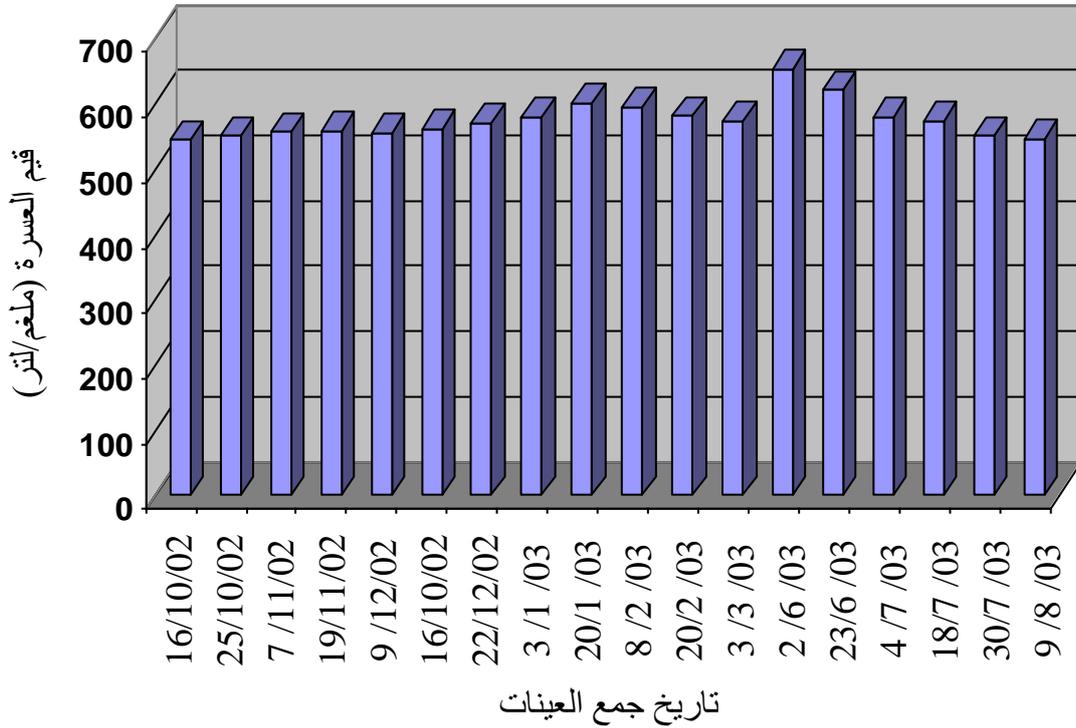
- Ruane, R.J. and Kernkle, P.A. (1997). Nitrification and other factors effecting Nitrogen in the Holston river. Prog. Water Tech., 8: 209-224.
- Ruane, R.J. and Krenkle, P.A. (1977). Nitrification and other factors effecting Nitrogen in the Holston river prog. Wat. Tech., 8: 209- 224.
- Ruttner, F. (1963). Fundamentals of limnology. Univ. of Toron to press, Toronto. pp 242.
- Ruttner, F. (1973). Fundamental of limnology. 3rd. Ed. University of Toronto. 207 pp.
- Rzoska, J. (1980). Euphrates and Tigris, Mesopotamian ecology and disting, Vol. 38. Monogr. Bio. W. Junk. The hauge- Boston, London: 122.
- Saad, M.A.H. (1978). Seasonal Variations of some physico-chemical conditions of Shatt Al-Arab Estuary, Iraq. Estuarine & Coastal marine Science, 6: 503- 513.
- Saad, M.A.H. Distribution of phosphates in lake mariut a heavy polluted lake in Egypt, water, air and Soil pollution. 2: 313- 322.
- Sabri, A.W., Maulood, B.K. and Sulaaman, N.E. (189). Limnological studies on river Tigris some physical and chemical characters. J.Biol., responsibility. 20 (3): 563- 579.

- Salman, M.A., Al-Ruznawaji, N.A. and Al-Fafluji, M.M. (1988). Children diarrhea and some bacterial species of normal gut flora. Iraqi Med. J. Vol. 35: pp 39- 46.
- Salman, N.A. (1977). Some observations on some physico. Chemical features of two side branches of the Shatt Al-Arab river Bull. Basrah. Nat., His., Mus. 4: 41- 49.
- Stum (1973). The acceleration of the hydrogeo chemical yeilding of phosphorus in fresh water and marine environment. Pergmon press, 2: 131: 144.
- Sykes, G. and Skinner, F. A. (1971). The health hazards of pollution . In Microbia aspect of pollution academic press, London, New York.
- Talling, J.F. (1980). Water characteristics in Euphrates and Tigris in Mesopotamia. In Al-Lami, A.A., Sabri, A.W., Muhsen, K.A. and Al-Dulyimi, A.A. (2001). Ecological effects of Tharthar arm on Tigris river: physical and chemical parameters. Iraq, The Science J. of Iraqi atomic energy energy comm.. 3 (2): 122- 136.
- Taylor, W. I. and Achanzr, D. (1972). Catalase test as an aid to the identification of enterobacteriaceae. Appl. Microbiol., 24:58.
- Tebut, T.H.V. (1998) Water quality Control. 5th Ed. Butterwrth, Heinemann.

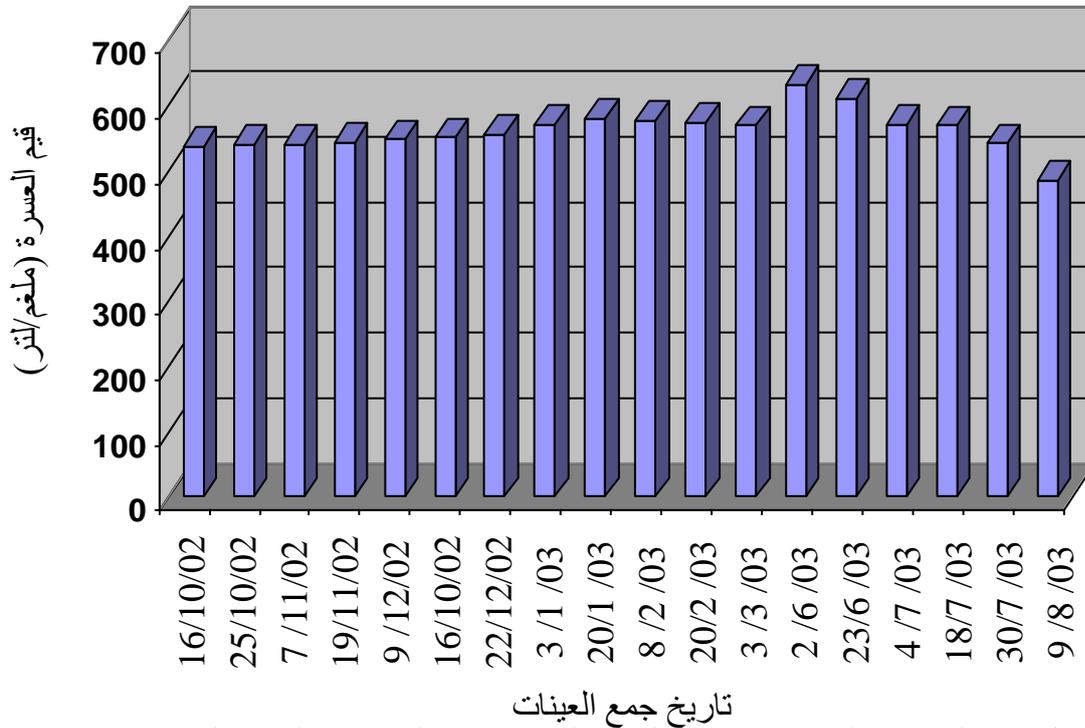
- United State-Environmental protection Agency (US-EPA) (2002).
Current Prinking water standards: National primary drinking
water regulation, 816- F-02- 013.
- Usera, M. A., Echeita, A., and Aladuena, A., (1995). Investigation of
an outbreak of water-brone typhoid fever in catalonia in
1994. *Enferm. Infecc.-Microbiol.*, 13 (8): 450-454.
- Victoria, J. and Galvan, M. (2001). *Pseudomonas aerugenosa* as an
indicator of health risk in water for human water science
Techno. 43:12:49-52.
- Vongraeventiz, A. (1977). The role of apportunistic bacteria in
human disease. *Ann. Rev. Micro.*, 31: 447-471.
- Warren, C. E. (1971). Historical background In *Biology and water
Pollution control*, W. B. Saunders Company Philadelphia
London Toronto, PP. 3-14.
- Webar , G. Werner , H. P. and Matschigg, H. (1971). Death caese In
new borns caused bby *P. geruglnosa* contaminated drinking
water. *Zentbl Bakt.*, 216: 210-214.
- Weiner, E.R. (2000). *Application of Environmental chemistry* Boca
Raton, London, U.K.
- Welch, P.S. (1952). *Limnology*. 2nd. Ed. McGraw-Hill book com. .
McGraw-Hill book com.

- Whitton, B.A. (1984). Algae as a monitors of heavy metals in fresh water In: algae as indicator (ed. 2E. Shubert) pp. 257-280. Academic press, London, U.K.
- WHO (World Health organization) (1955). International standards for drinking waters. 1st. ed. Geneva.
- WHO (World Health organization) (2000). Guide line for drinking water Geneva.
- Wilson, R.S., Leigh, M.A.S., Maxwell, T.R.A., Mance, G. and Inc., R.A.M. (1975). Physical and chemical aspects of chew vally, Blasgdon lakes, two Eutrophic reservoirs in broth some rest, England. Fresh water Biol. 5: 357- 377.
- Wood, E.D. Armstrong, F.A. and Richards, F.A. (1967). Determination of nitrate in sea water by Cadimum. Copper reduction tonitrate, J. Mar. Bio. Ass. 47: 23-31.
- World Health Organization (1963). International standards for drinking water. 2nd. Ed. Geneva.
- World Health Organization (1971). International standard for drinking water 3rd edition, Geneva.
- World Health Organization (1976). Surveillance of drinking water quality Monograph Series no 63 Geneva.
- World Health Organization (1989) Guide line for drinking water quality. Volume 2. Geneva.

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



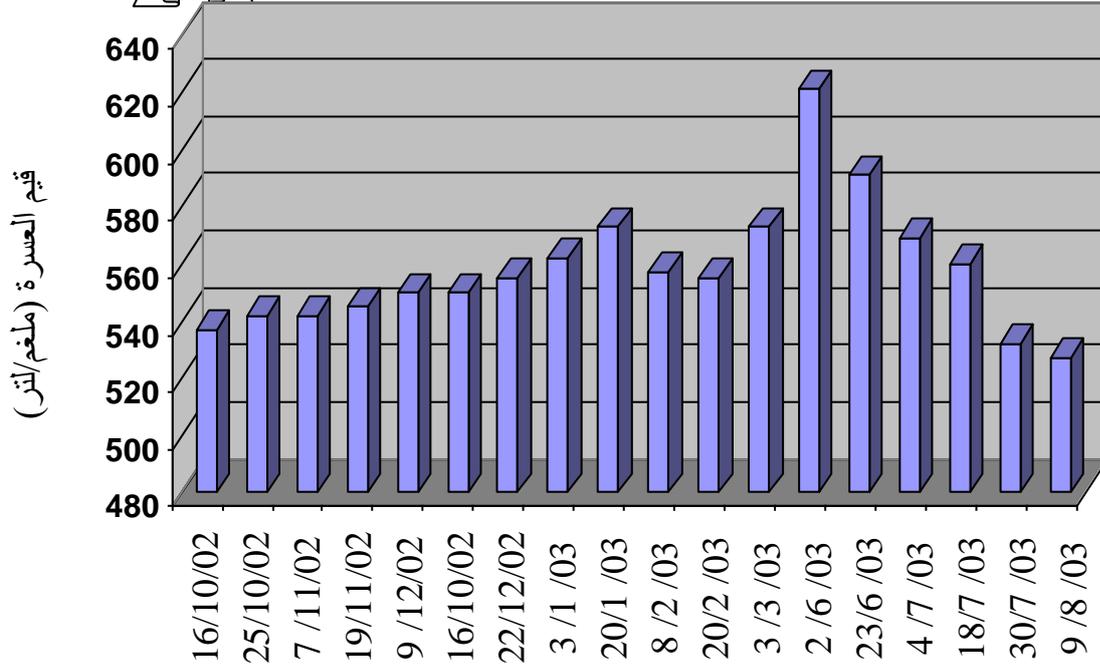
شكل 30. التغيرات الموسمية في قيم العسرة لمياه نهر الفرات (الموقع الأول)
لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



شكل 31. التغيرات الموسمية في قيم العسرة لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني)
لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

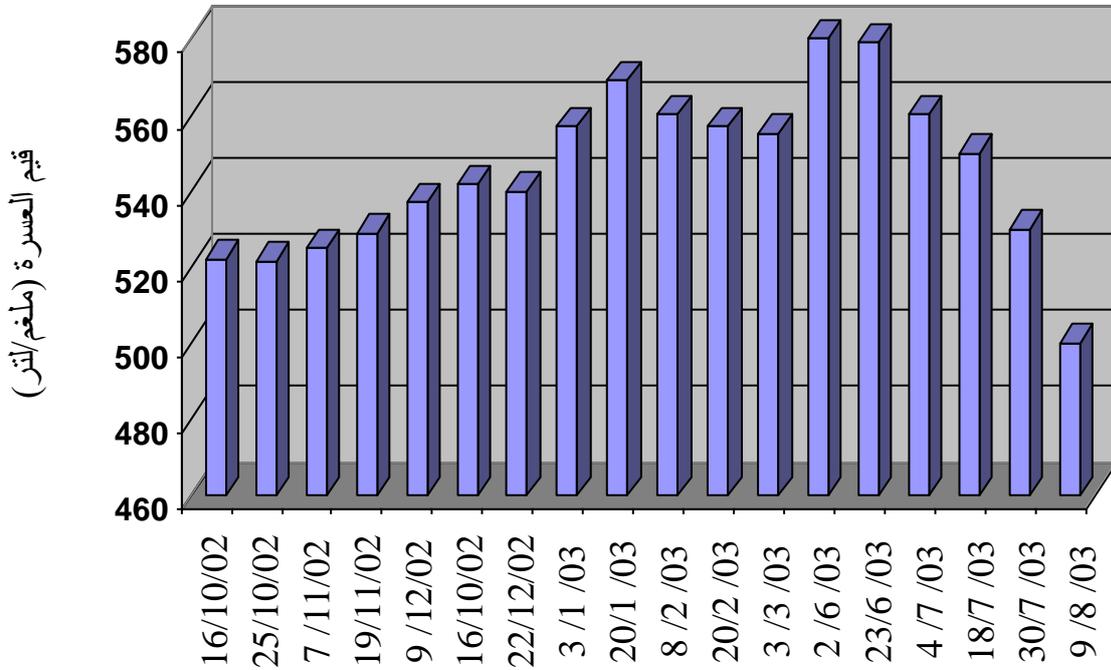
الفصل الثالث النتائج

56



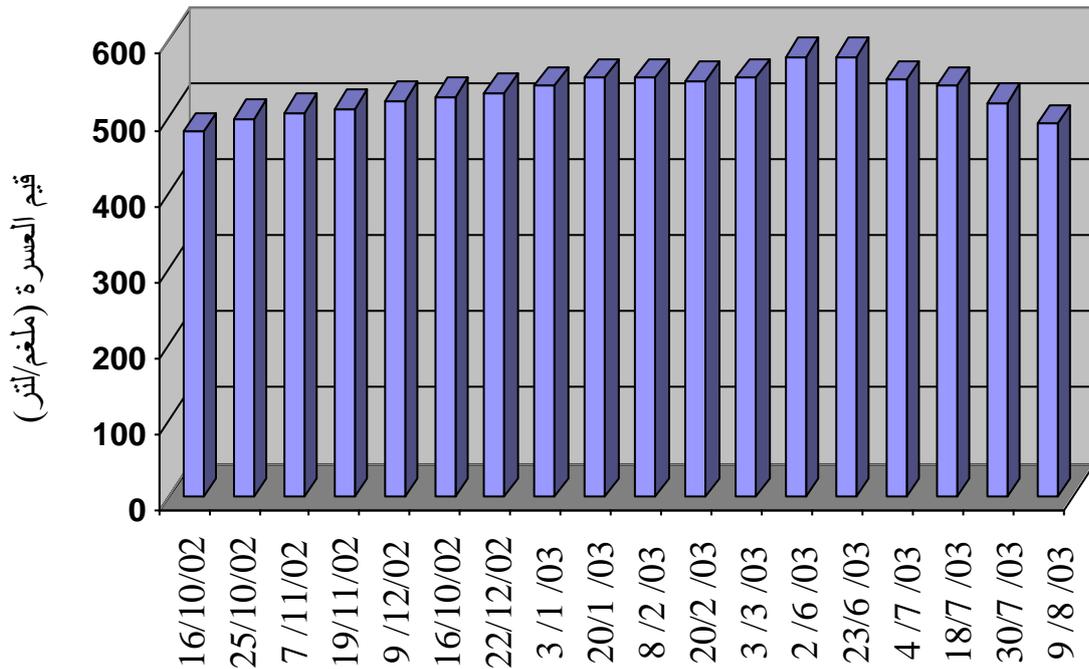
تاريخ جمع العينات

شكل 32. التغيرات الموسمية في قيم العسرة لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

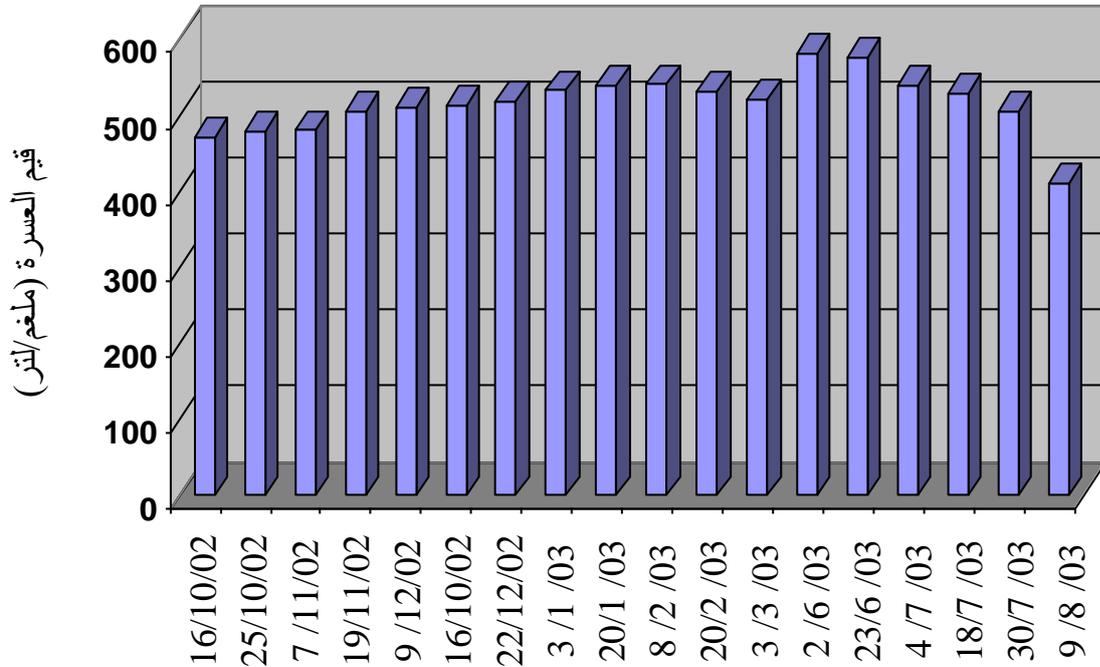


تاريخ جمع العينات

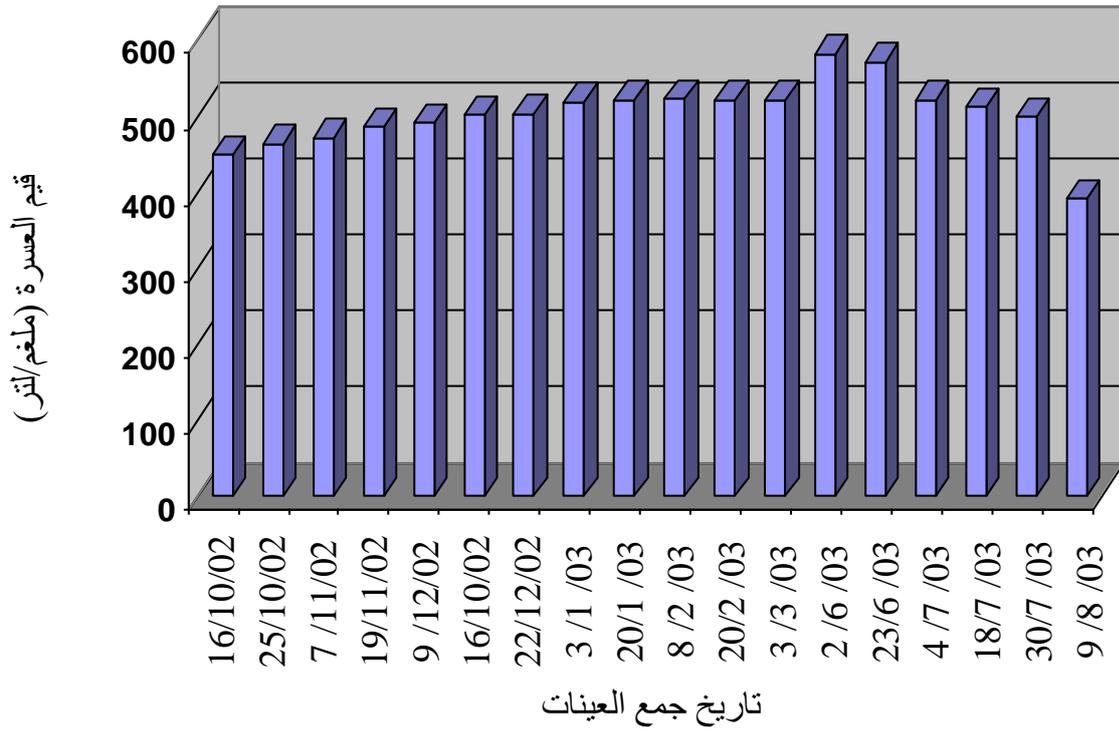
شكل 33. التغيرات الموسمية في قيم العسرة لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



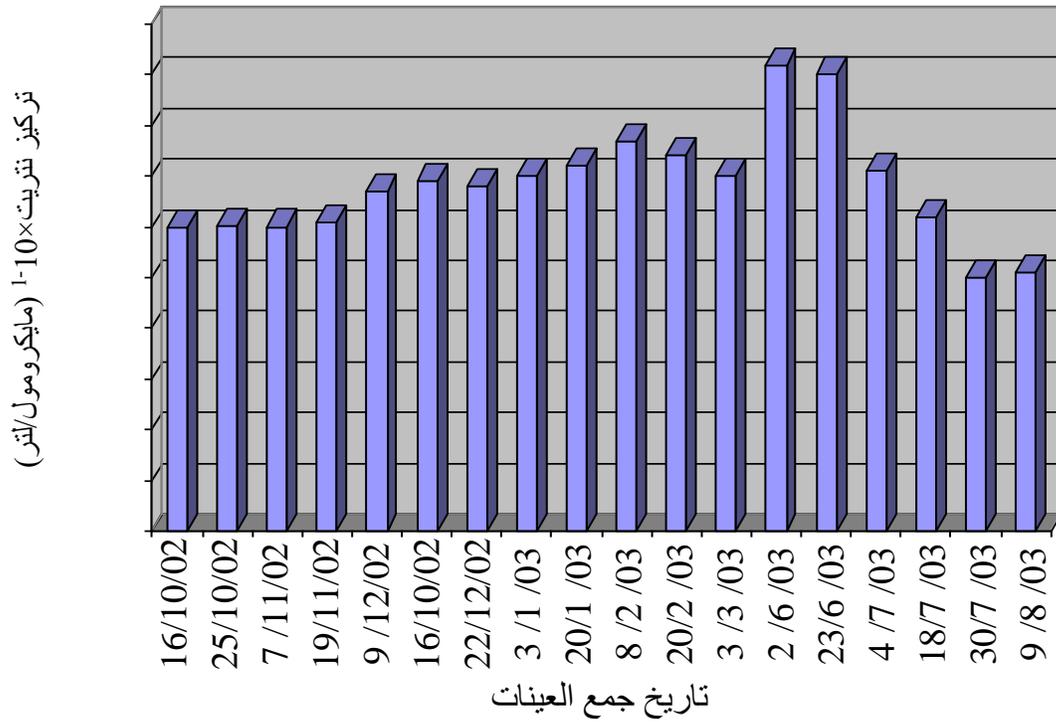
شكل 34. التغيرات الموسمية في قيم العسرة لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



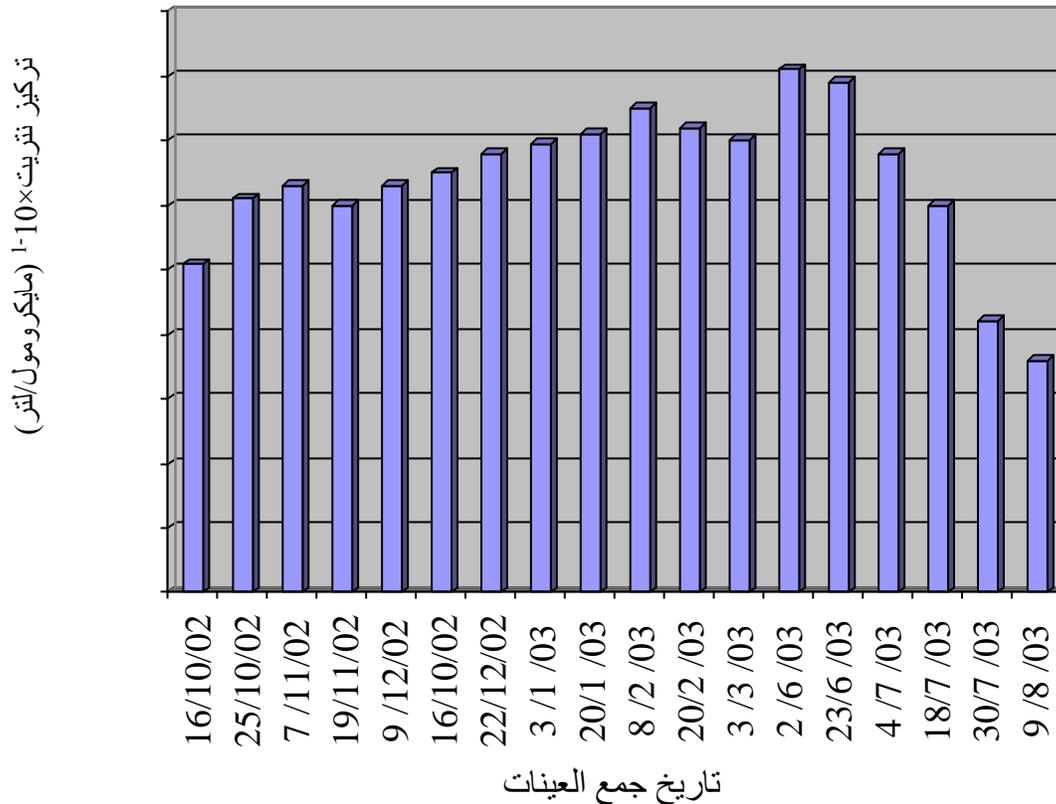
شكل 35. التغيرات الموسمية في قيم العسرة لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



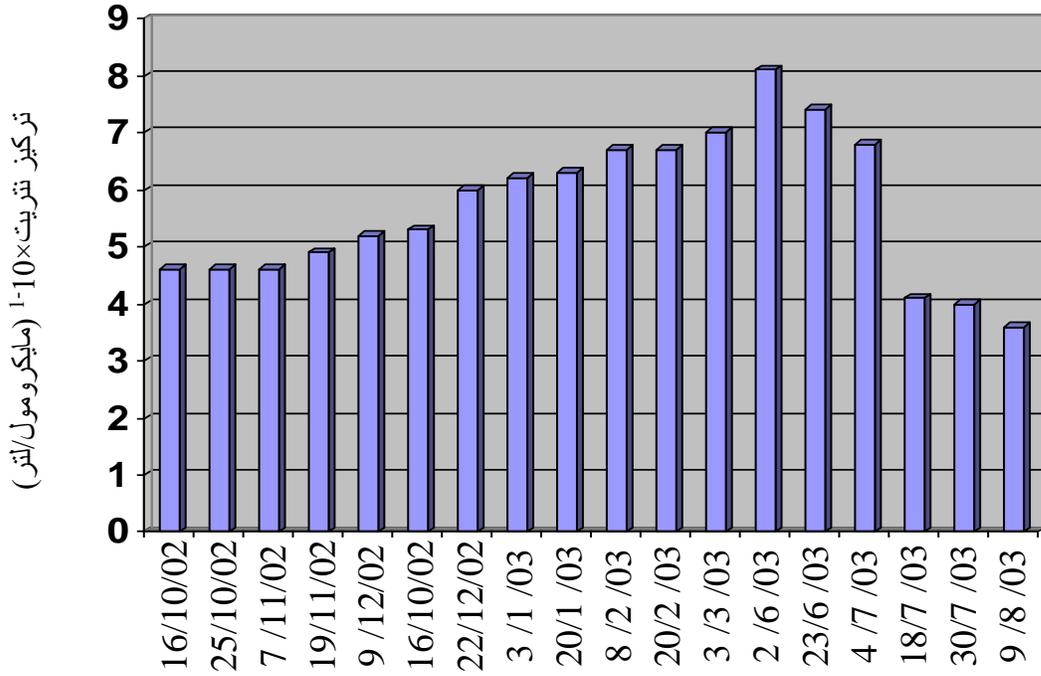
شكل 36. التغيرات الموسمية في قيم العسرة لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



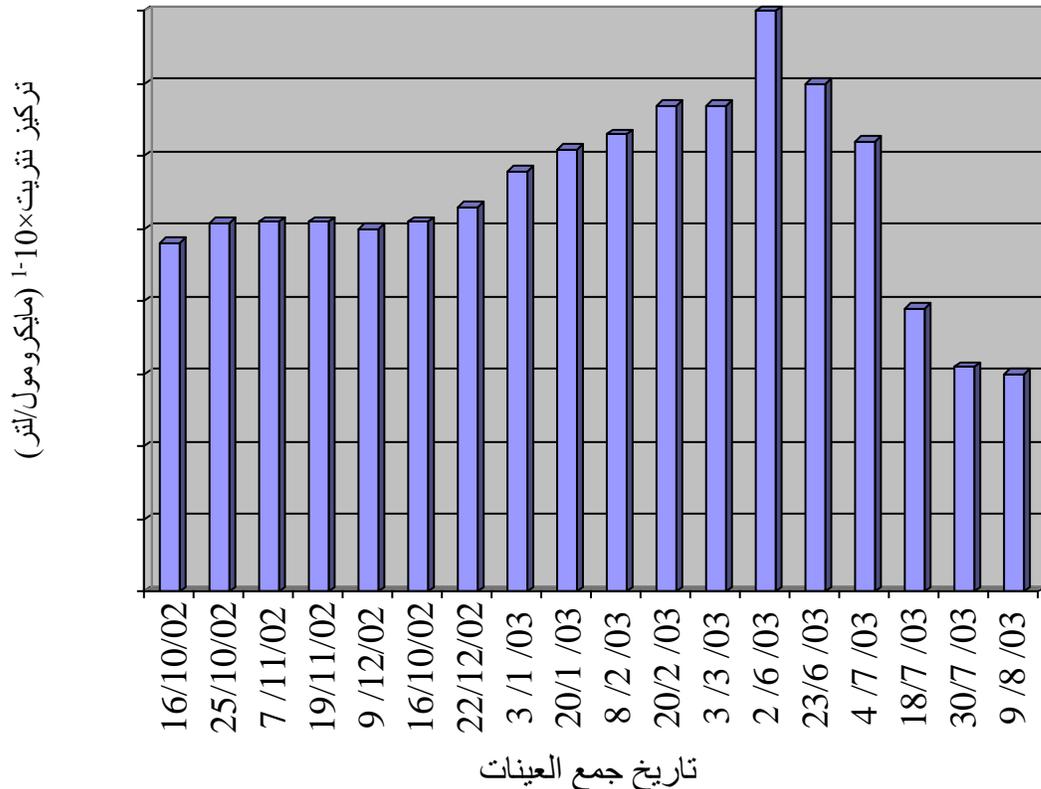
شكل 58. التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



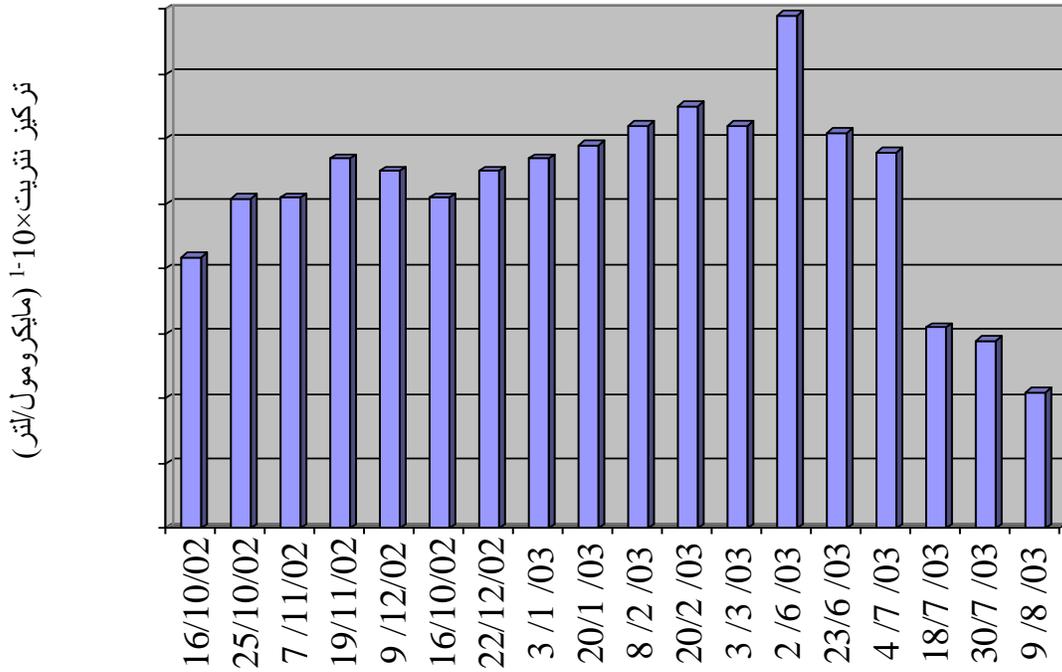
شكل 59. التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



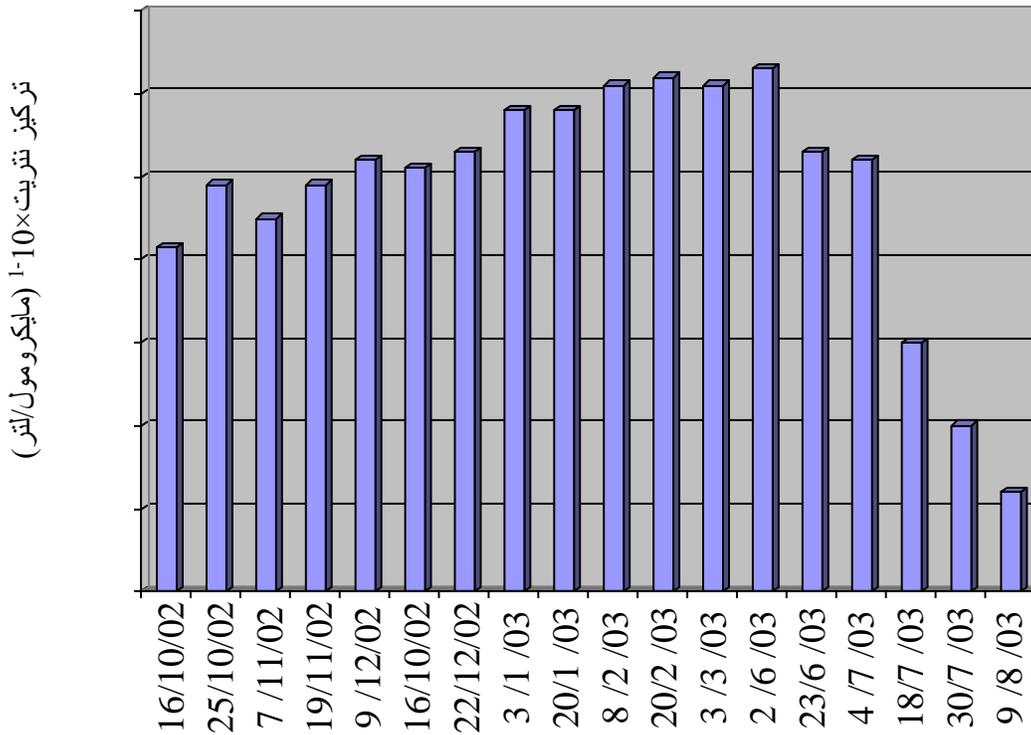
شكل 60. التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



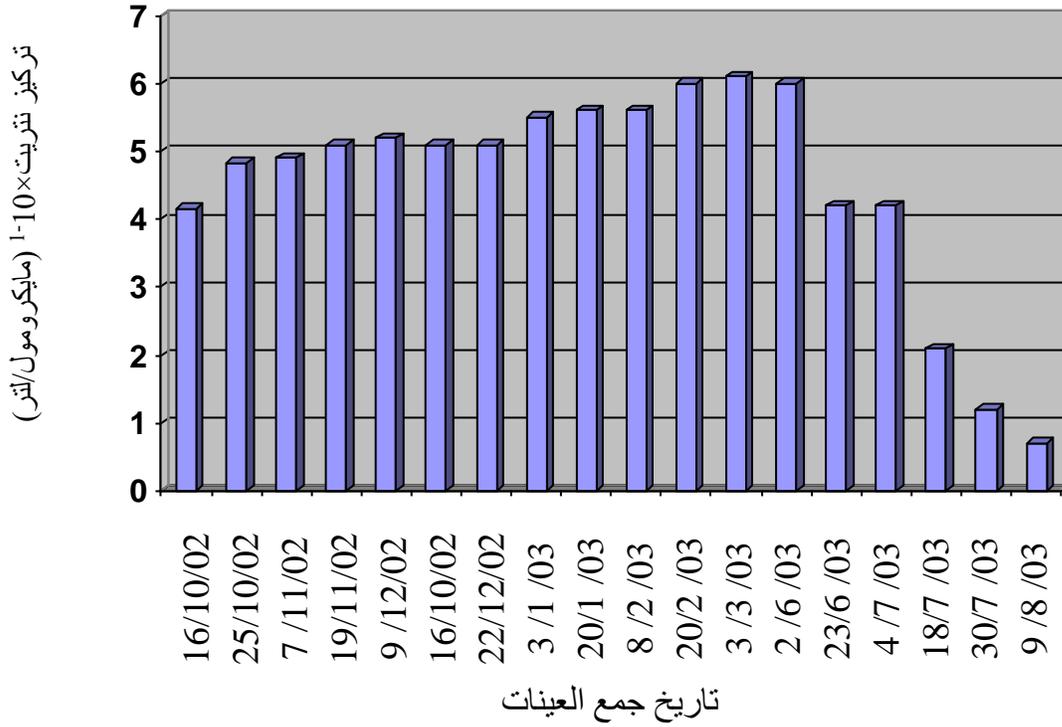
شكل 61. التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



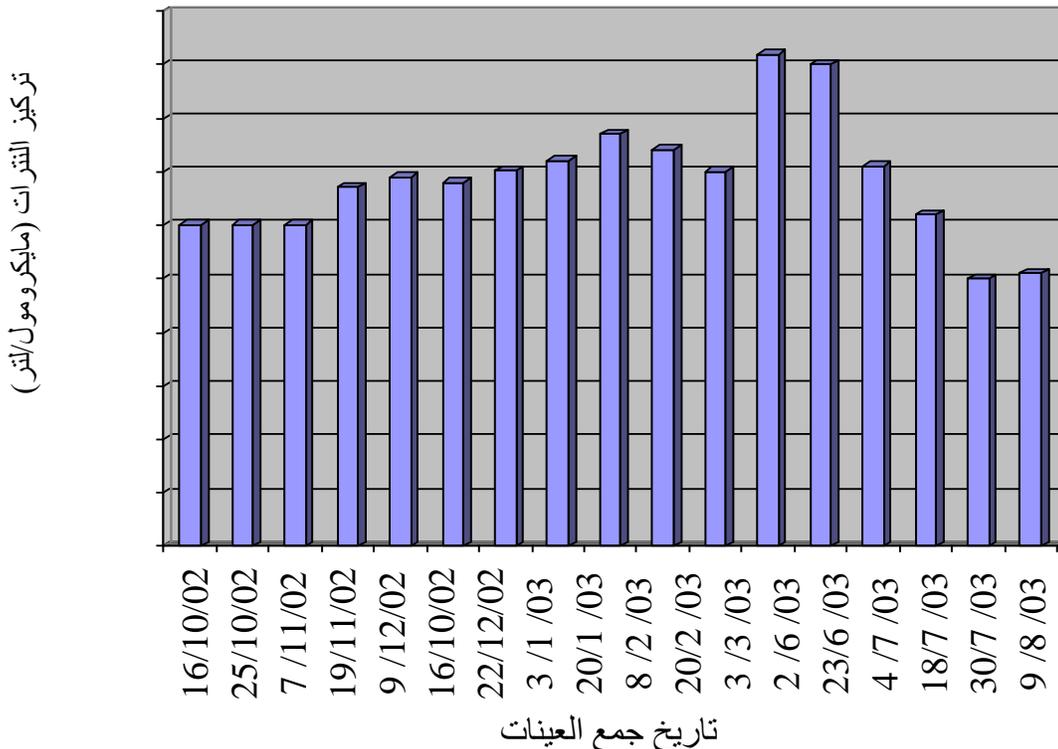
شكل 62. التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



شكل 63. التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

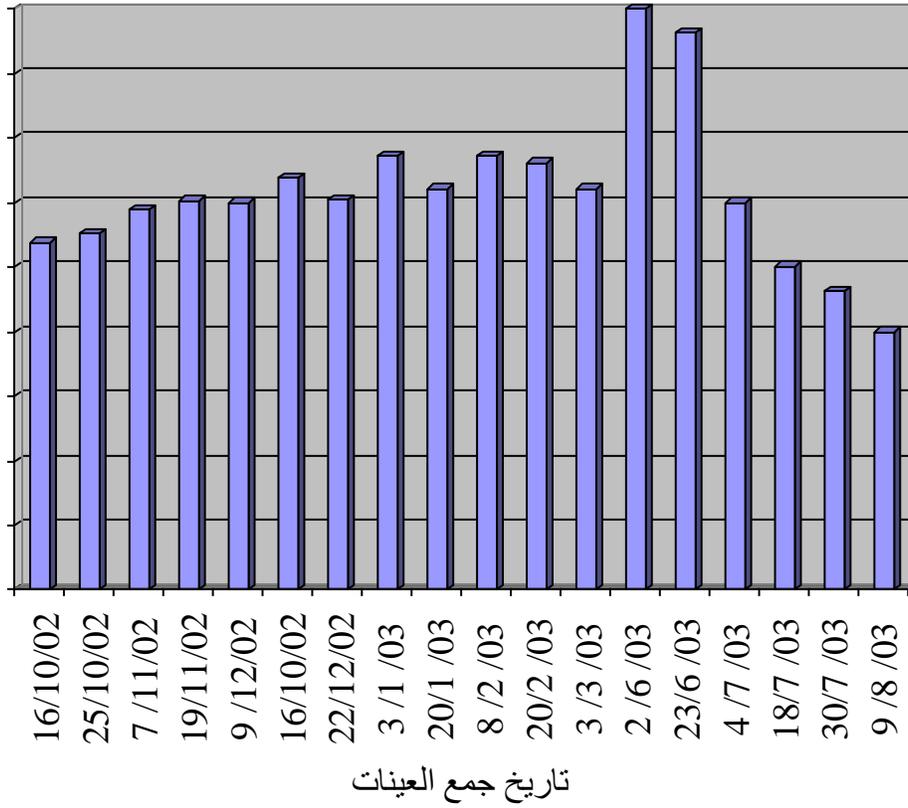


شكل 64. التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



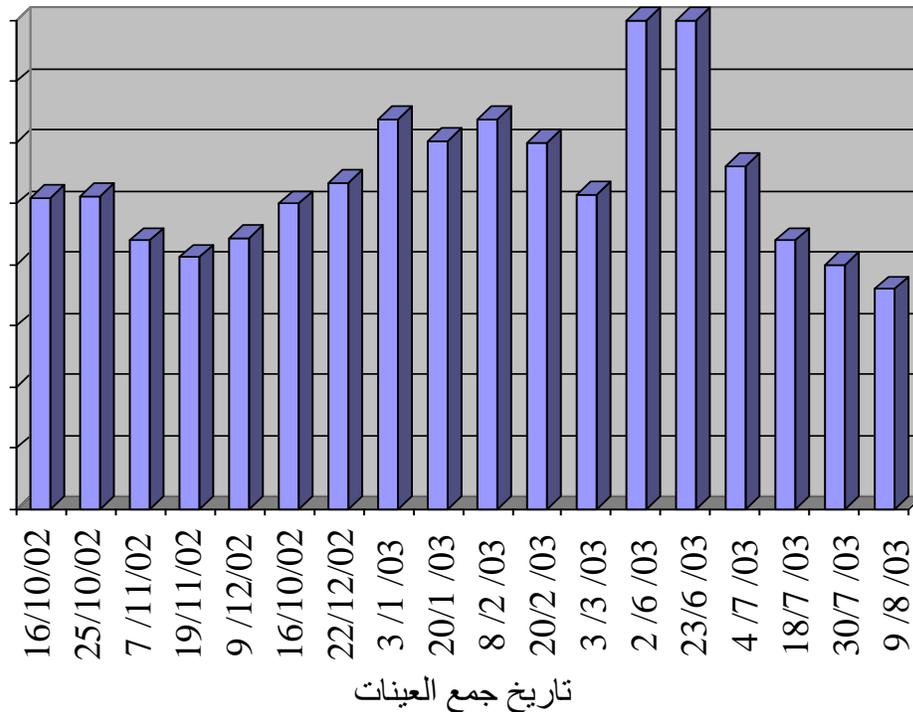
شكل 65. التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

تركيز النترات (مايكرومول/لتر)



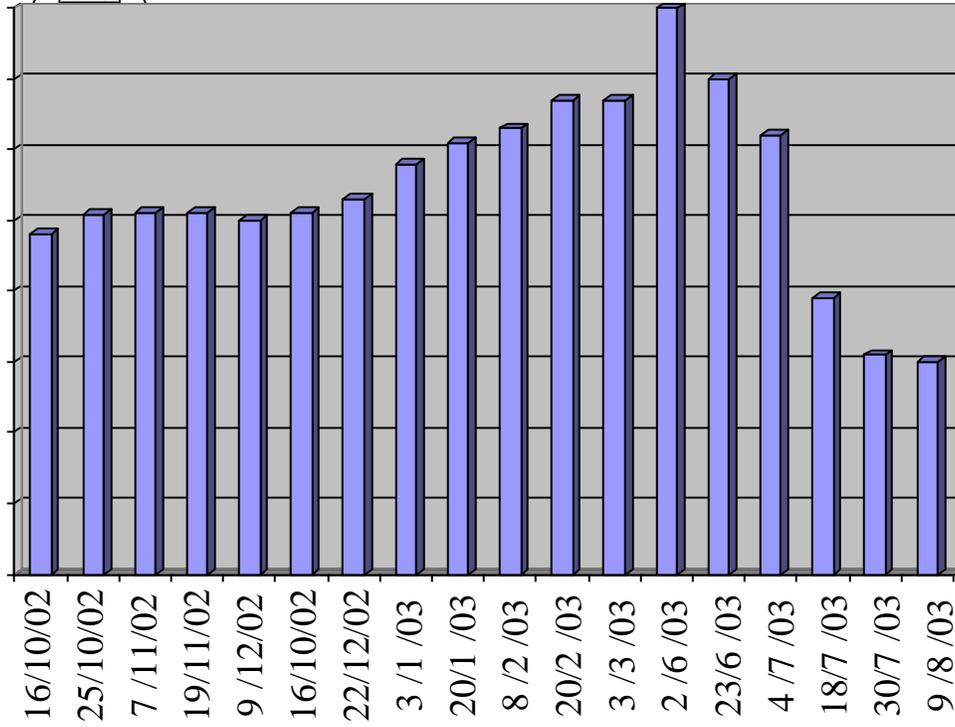
شكل 66. التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

تركيز النترات (مايكرومول/لتر)



شكل 67. التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

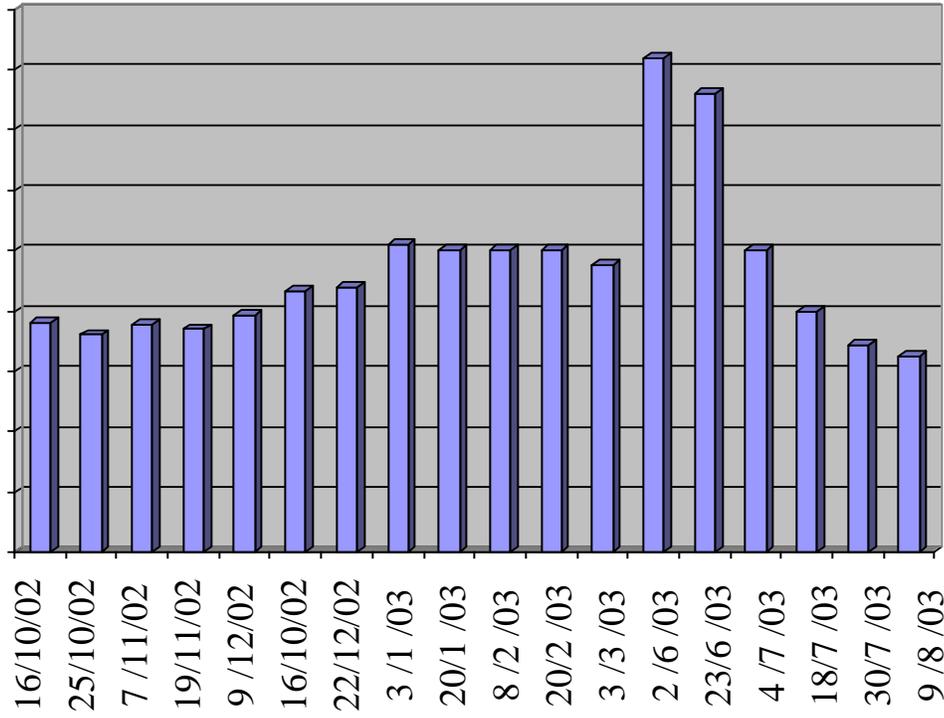
تركيز النترات (مايكرومول/لتر)



تاريخ جمع العينات

شكل 68. التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

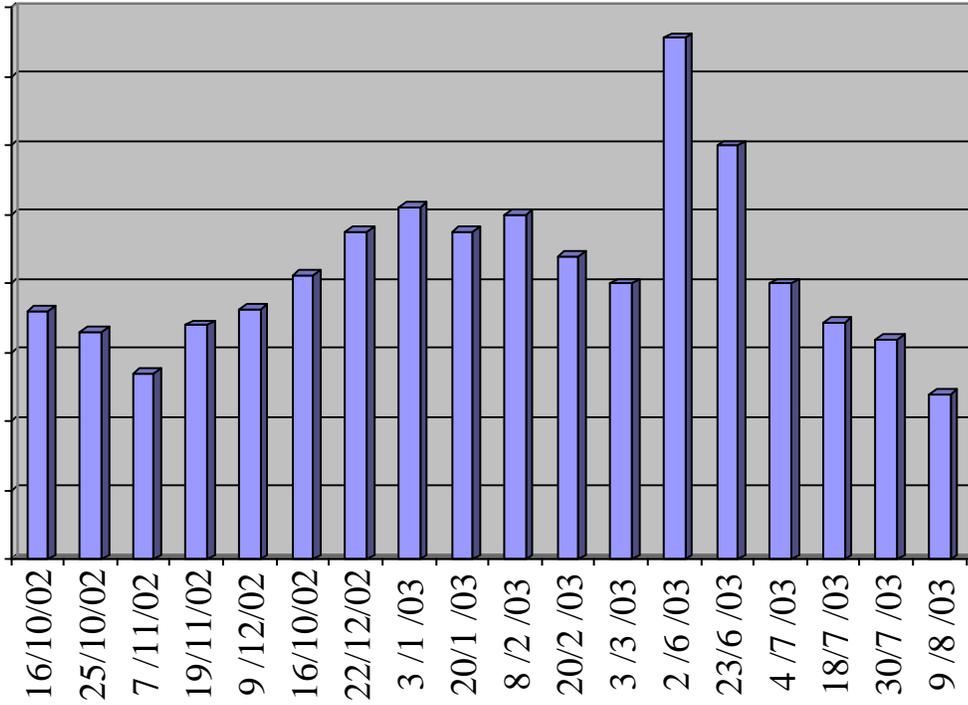
تركيز النترات (مايكرومول/لتر)



تاريخ جمع العينات

شكل 69. التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

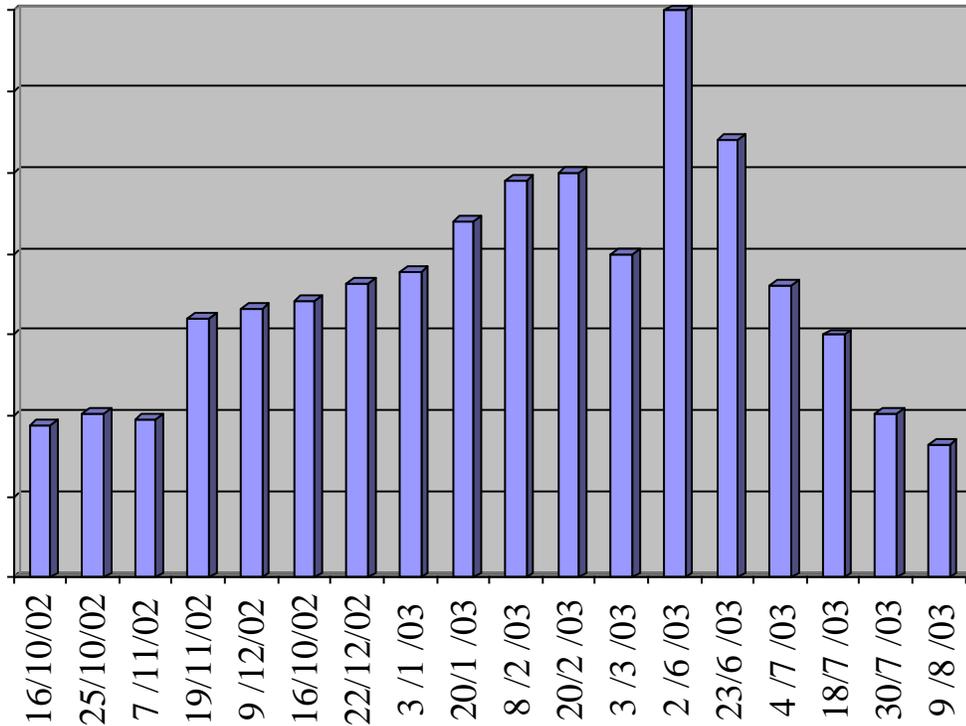
تركيز النترات (مايكرومول/لتر)



تاريخ جمع العينات

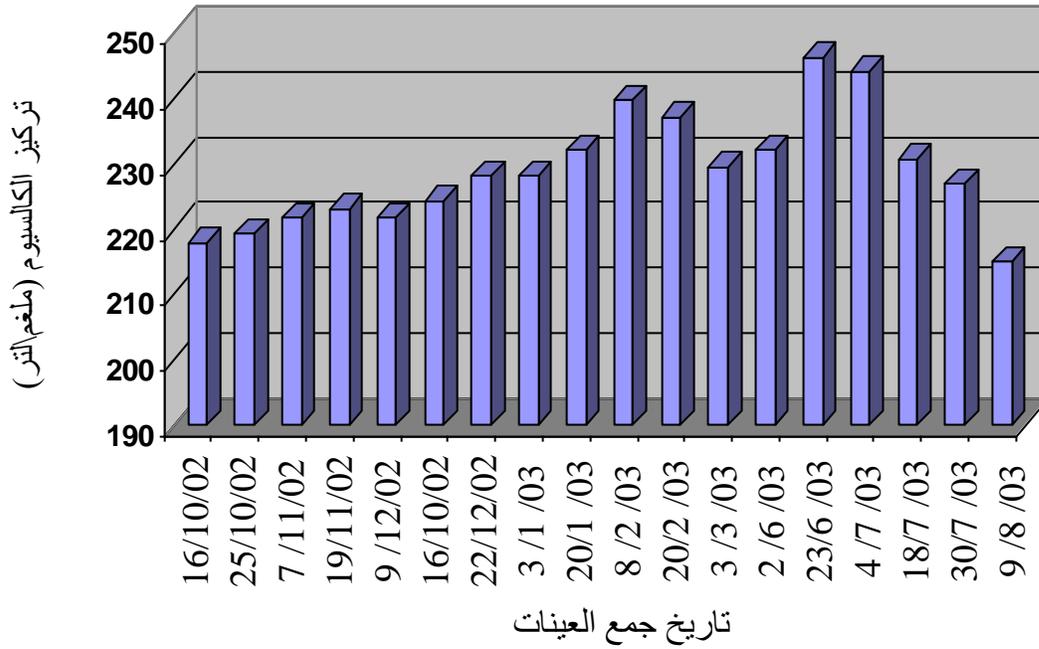
شكل 70. التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

تركيز النترات (مايكرومول/لتر)

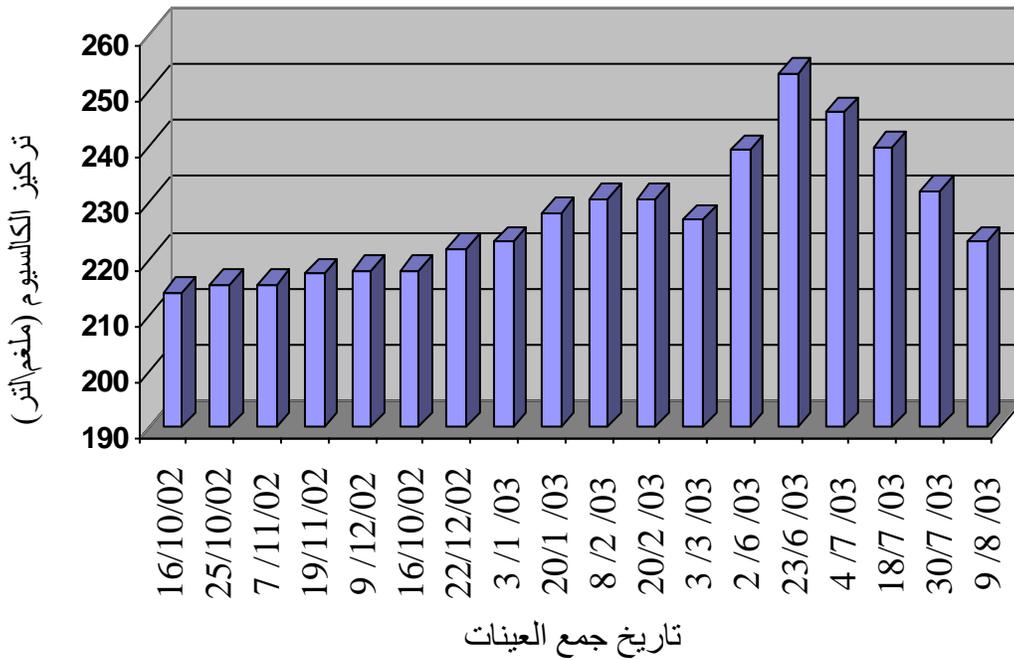


تاريخ جمع العينات

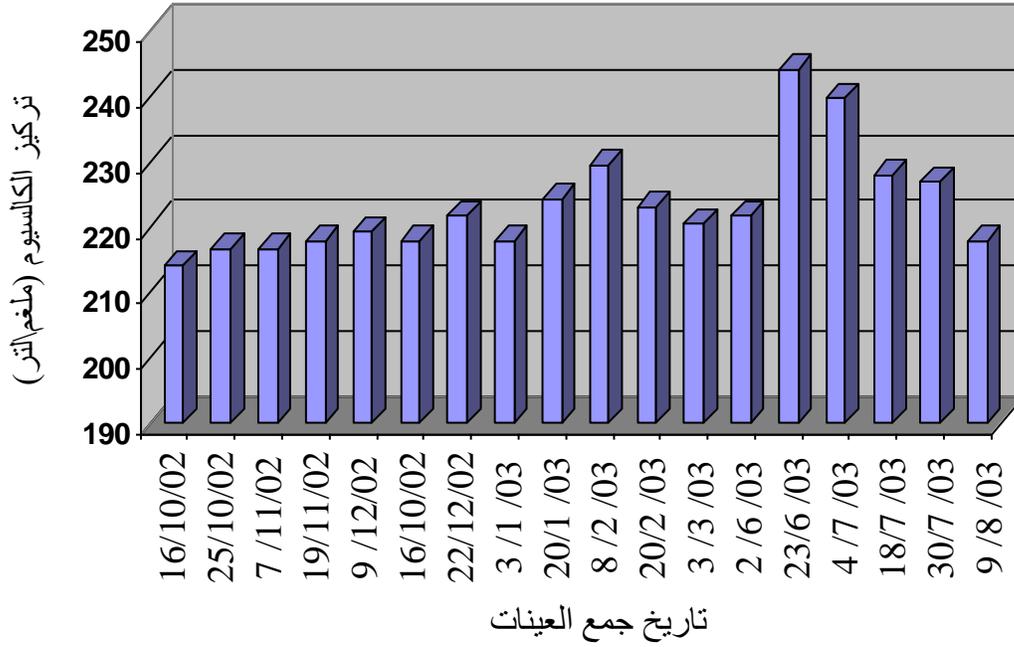
شكل 71. التغيرات الموسمية في تراكيز النترات لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



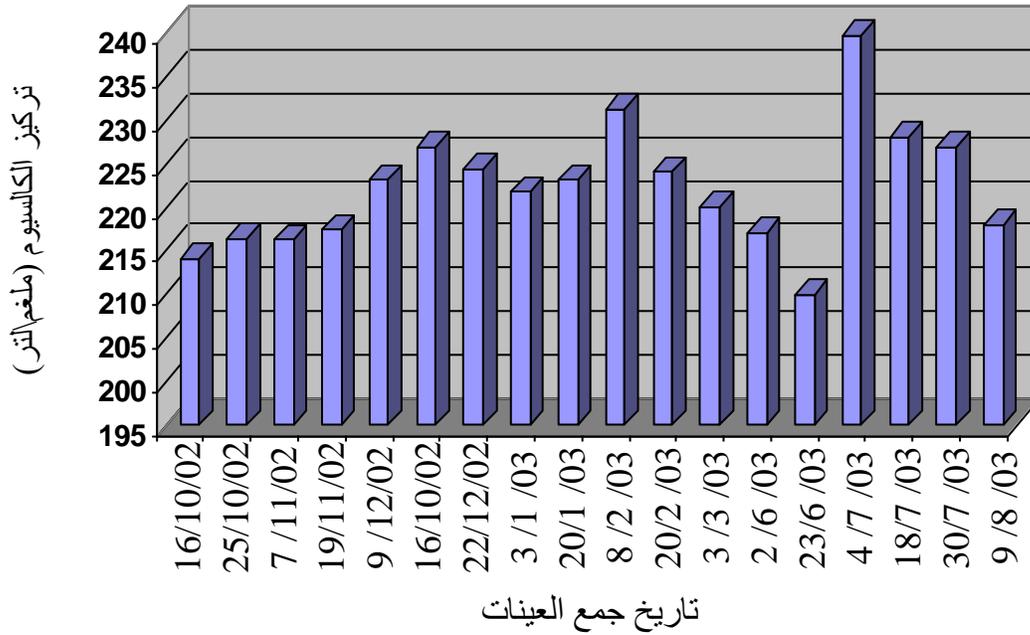
شكل 37. التغيرات الموسمية في تراكيز الكالسيوم لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



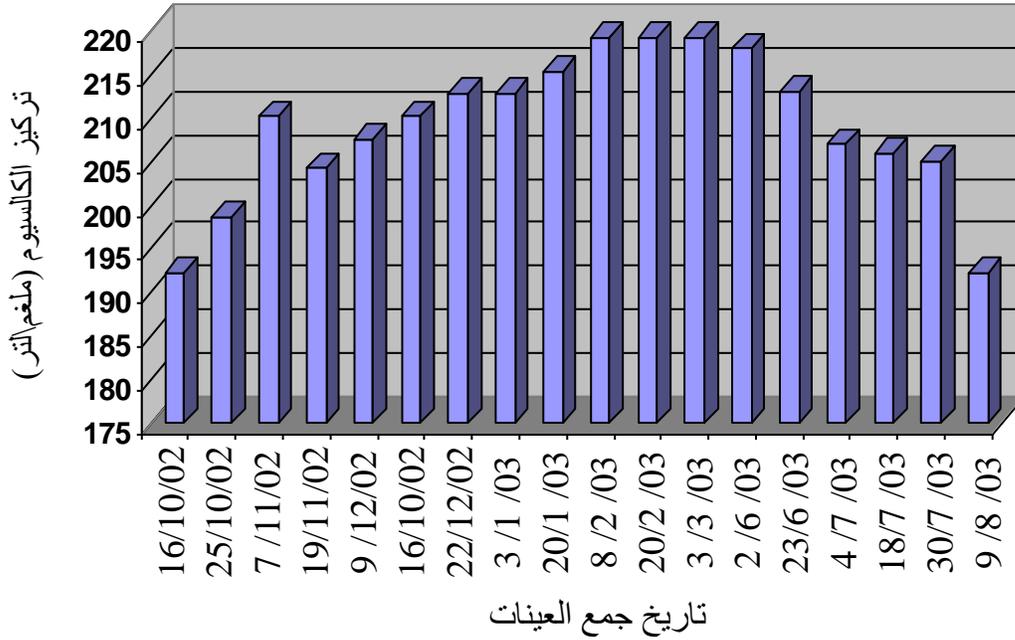
شكل 38. التغيرات الموسمية في تراكيز الكالسيوم لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



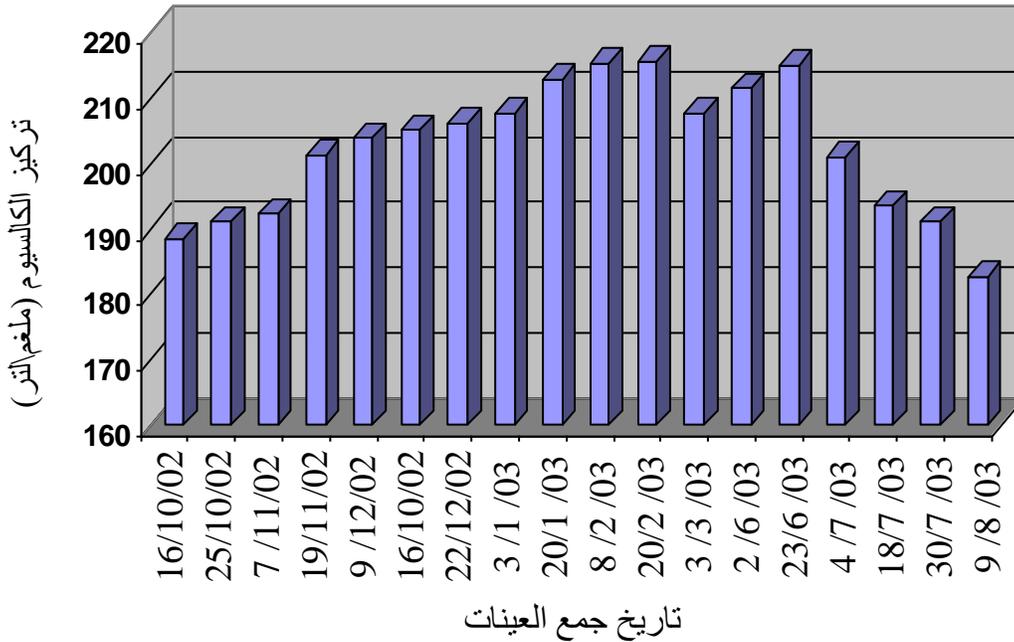
شكل 39. التغيرات الموسمية في تراكيز الكالسيوم لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



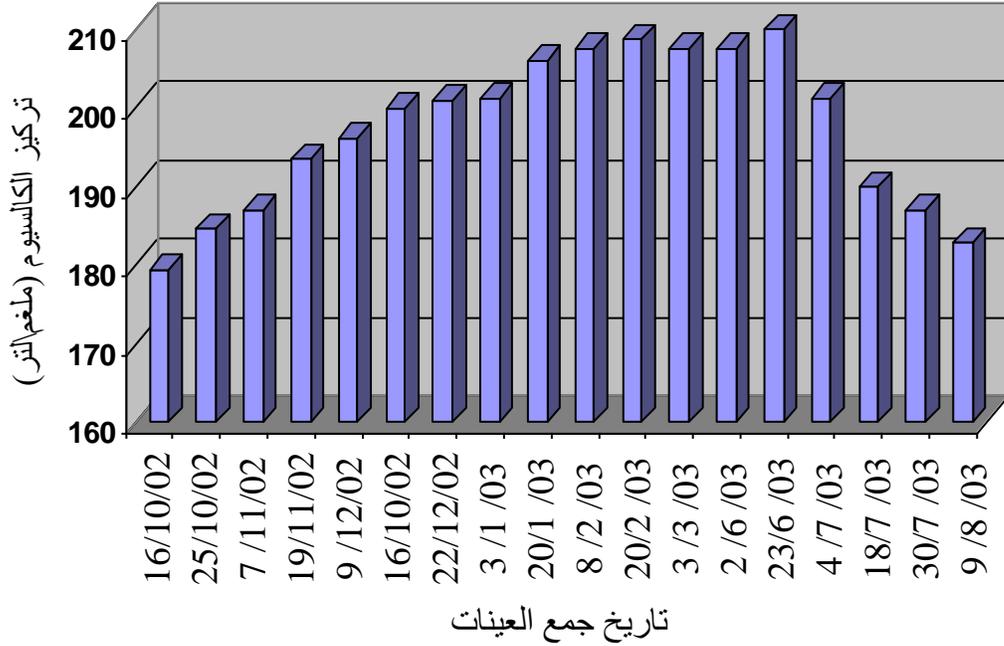
شكل 40. التغيرات الموسمية في تراكيز الكالسيوم لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



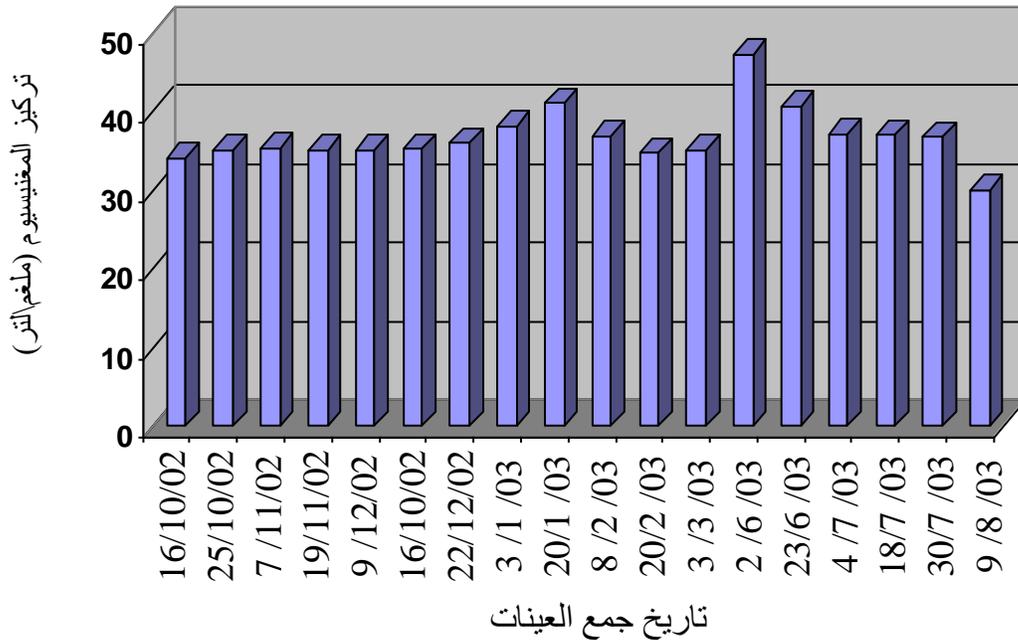
شكل 41. التغيرات الموسمية في تراكيز الكالسيوم لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



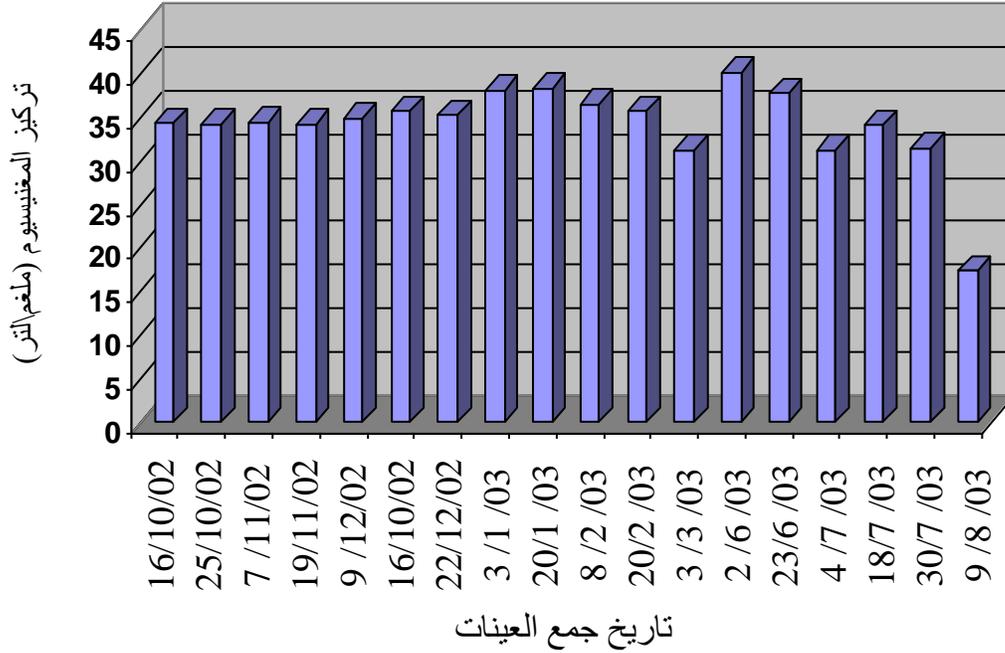
شكل 42. التغيرات الموسمية في تراكيز الكالسيوم لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



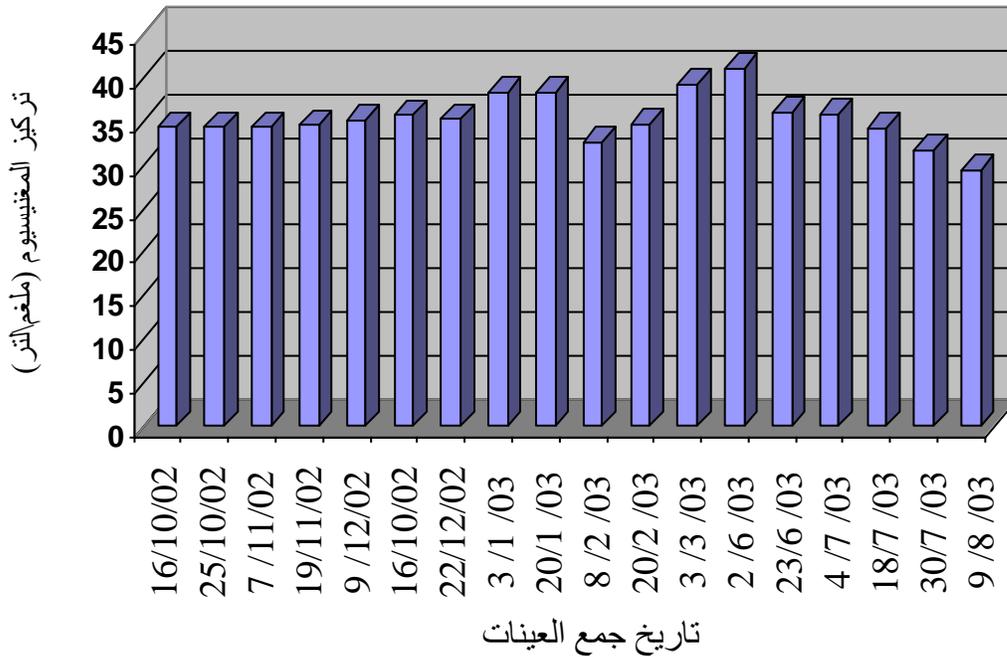
شكل 43. التغيرات الموسمية في تراكيز الكالسيوم لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



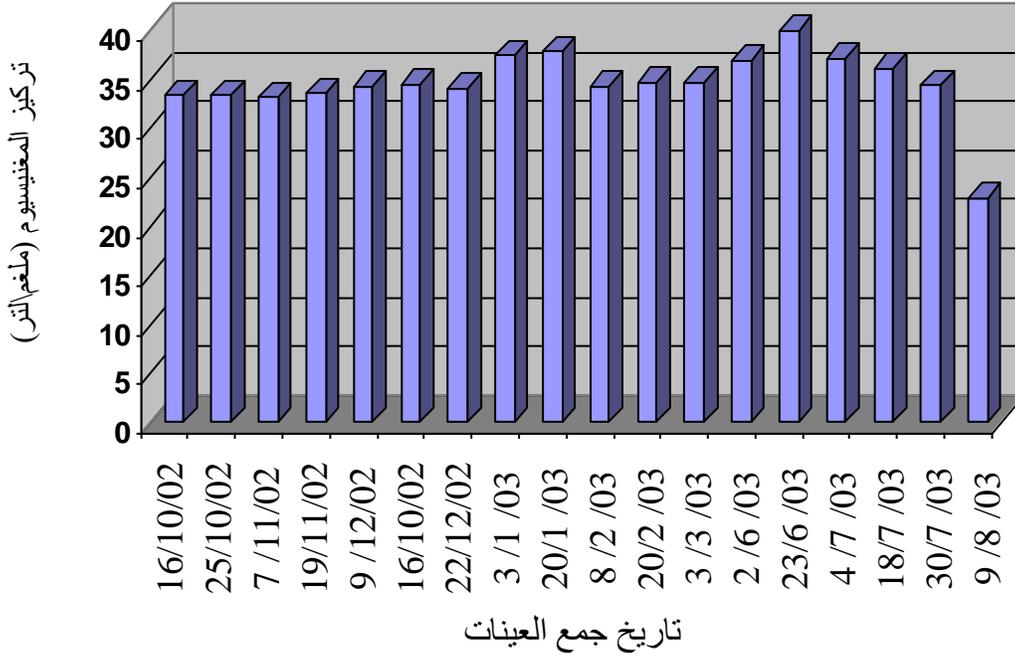
شكل 44. التغيرات الموسمية في تراكيز المغنيسيوم لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



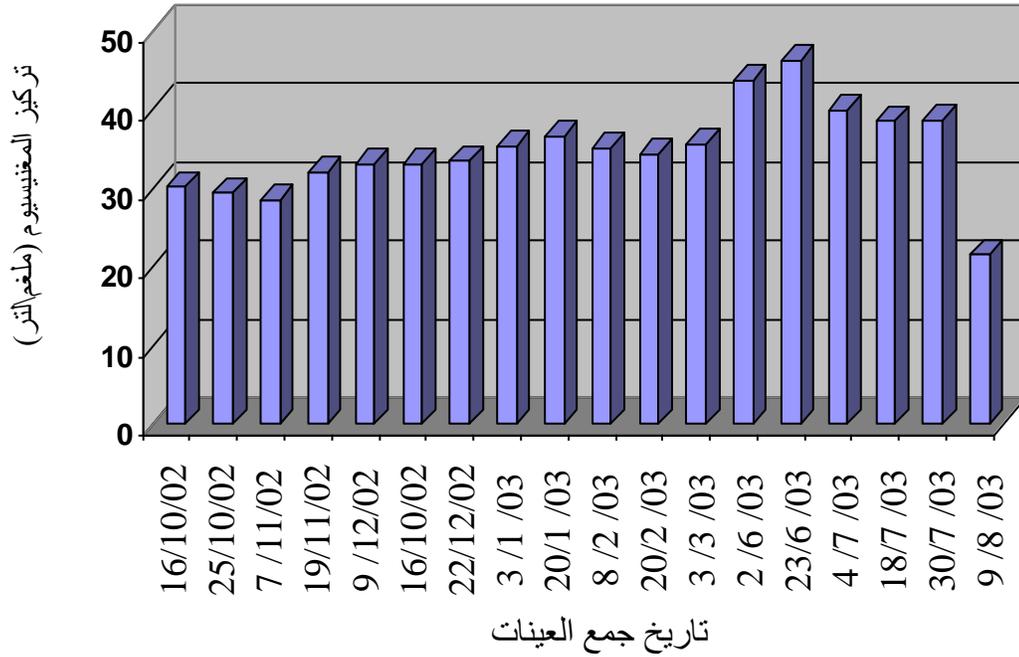
شكل 45. التغيرات الموسمية في تراكيز المغنيسيوم لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



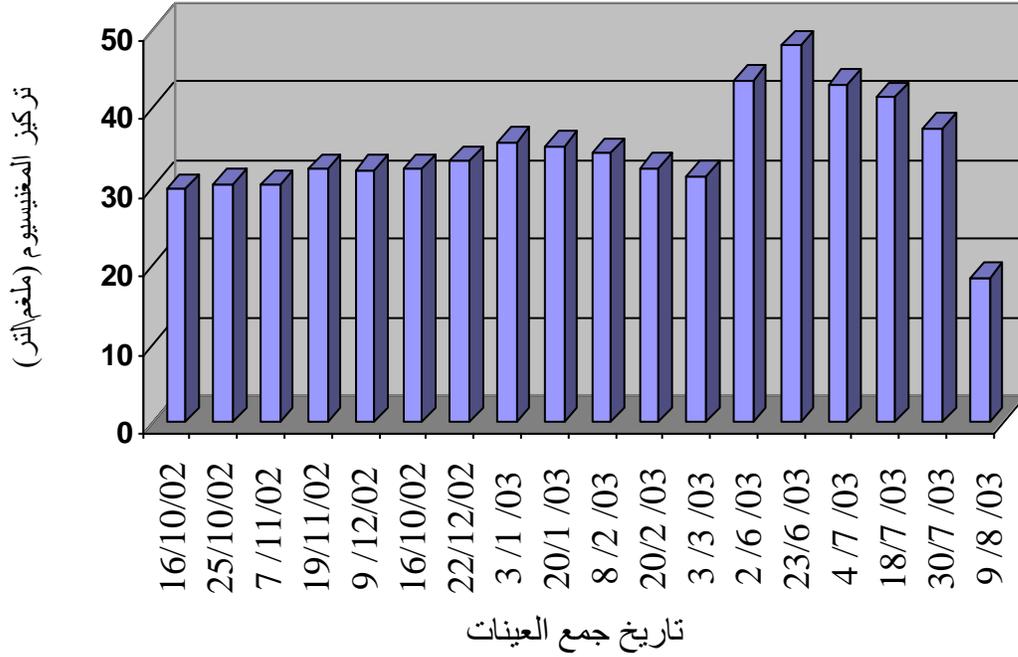
شكل 46. التغيرات الموسمية في تراكيز المغنيسيوم لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



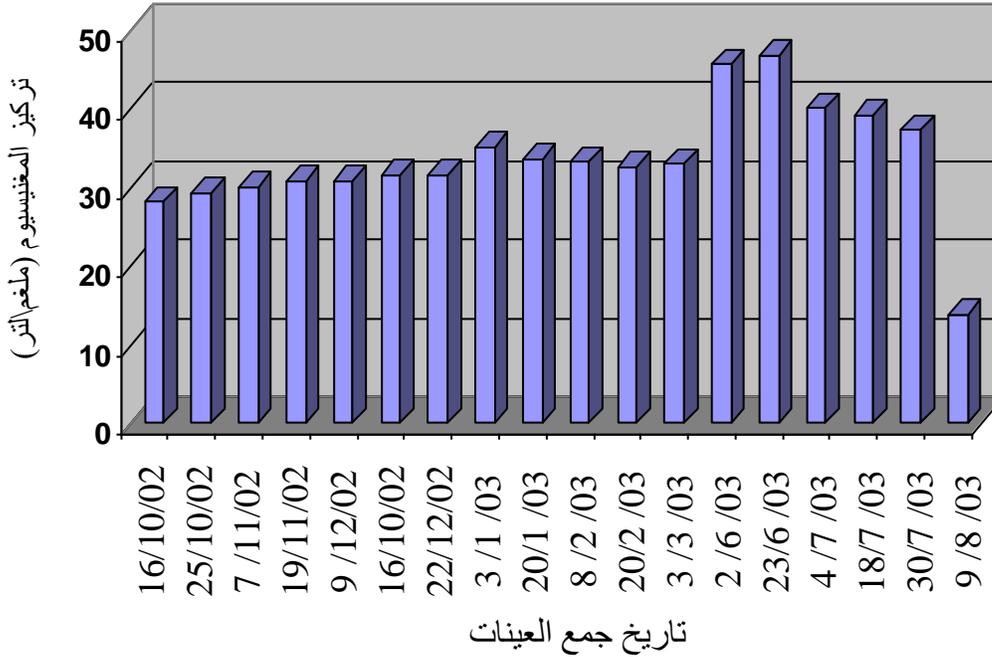
شكل 47. التغيرات الموسمية في تراكيز المغنيسيوم لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



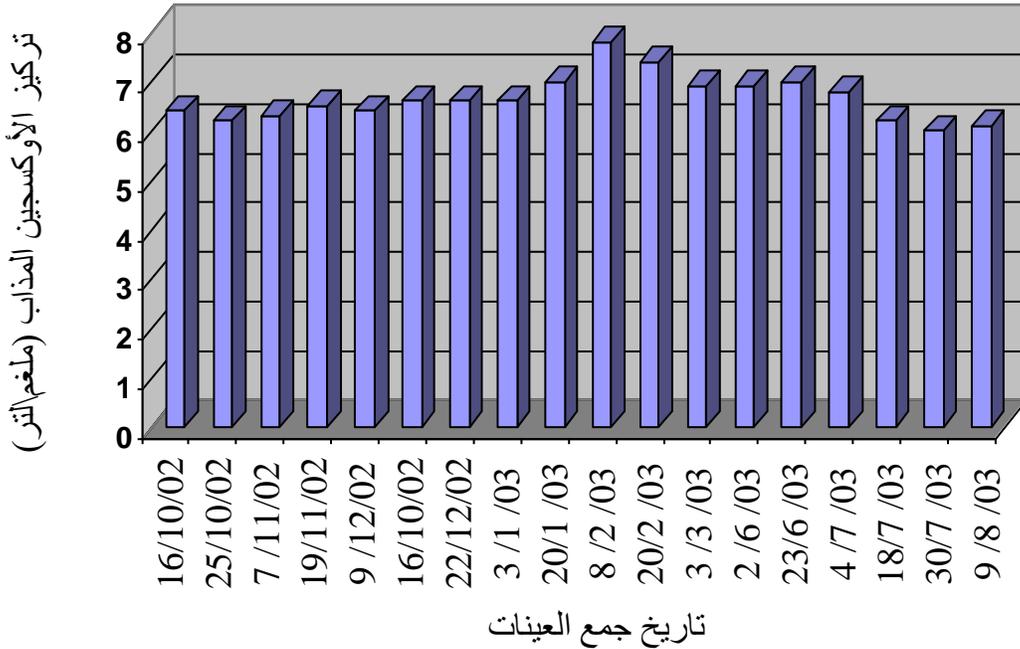
شكل 48. التغيرات الموسمية في تراكيز المغنيسيوم لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



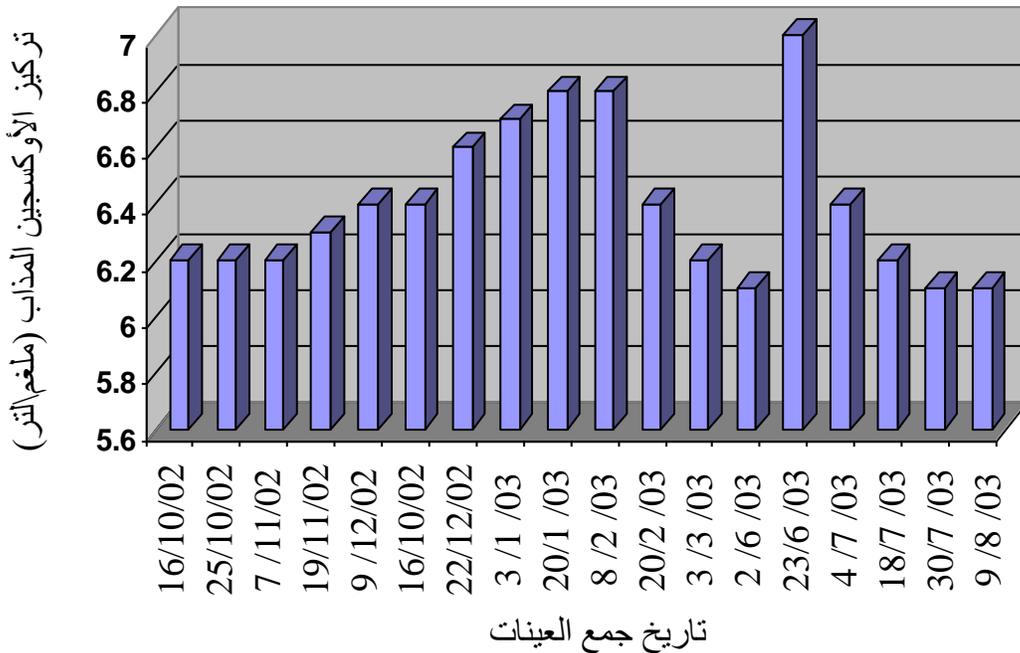
شكل 49. التغيرات الموسمية في تراكيز المغنيسيوم لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



شكل 50. التغيرات الموسمية في تراكيز المغنيسيوم لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

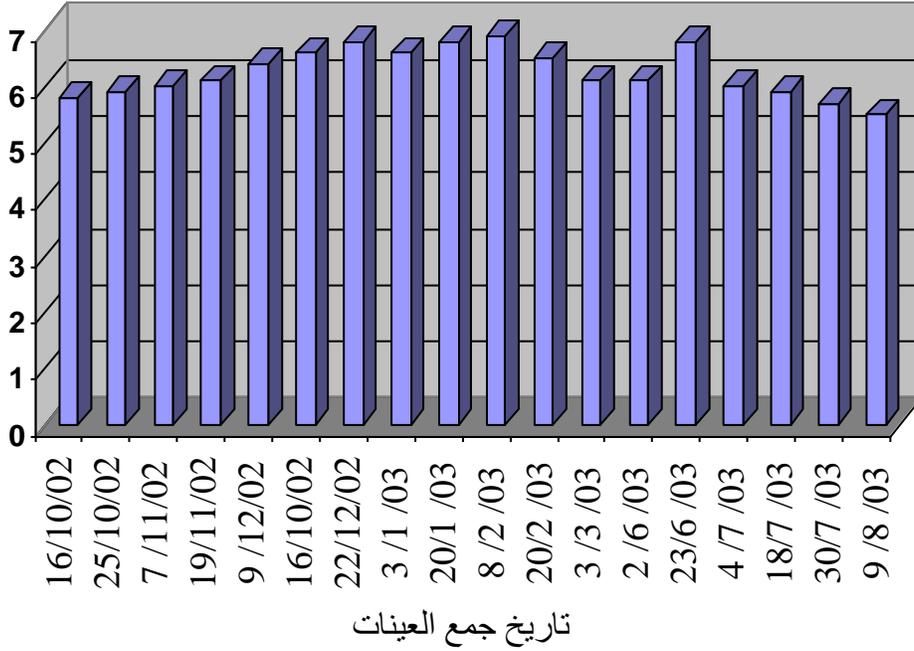


شكل 51. التغيرات الموسمية في تراكيز الأوكسجين لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



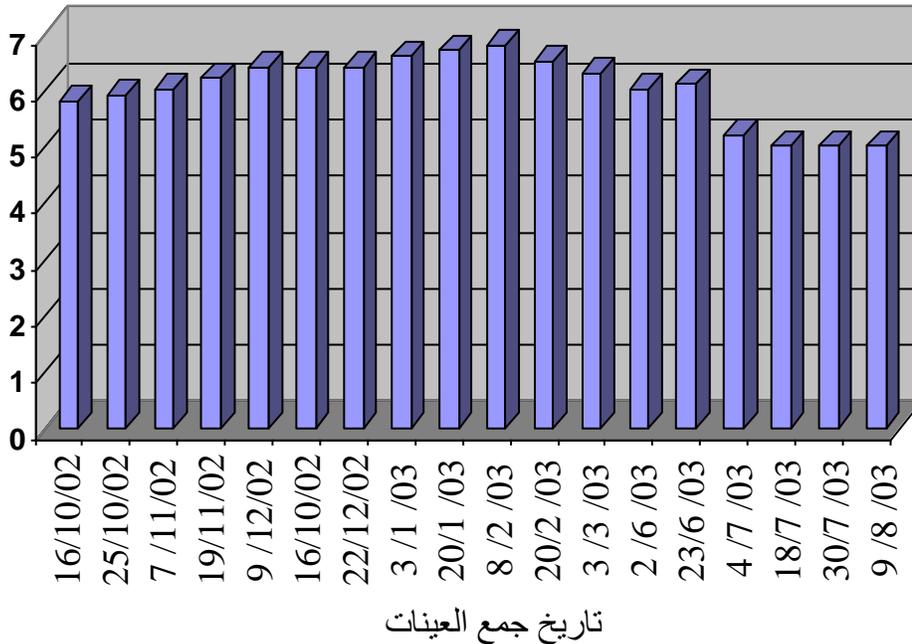
شكل 52. التغيرات الموسمية في تراكيز الأوكسجين لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

تركيز الأوكسجين المذاب (ملغم/لتر)

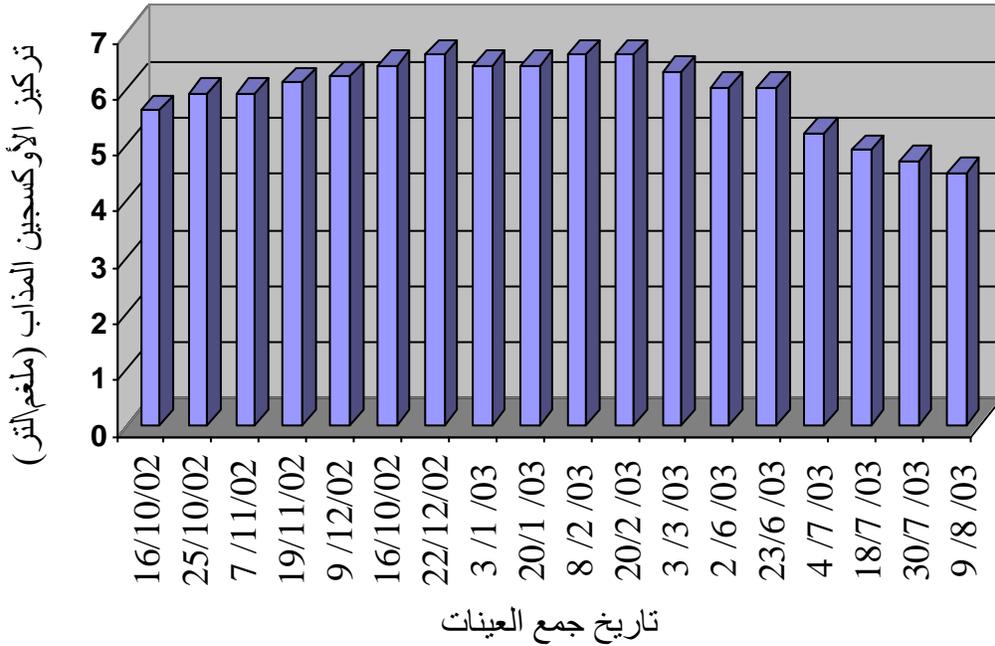


شكل 53. التغيرات الموسمية في تراكيز الأوكسجين لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

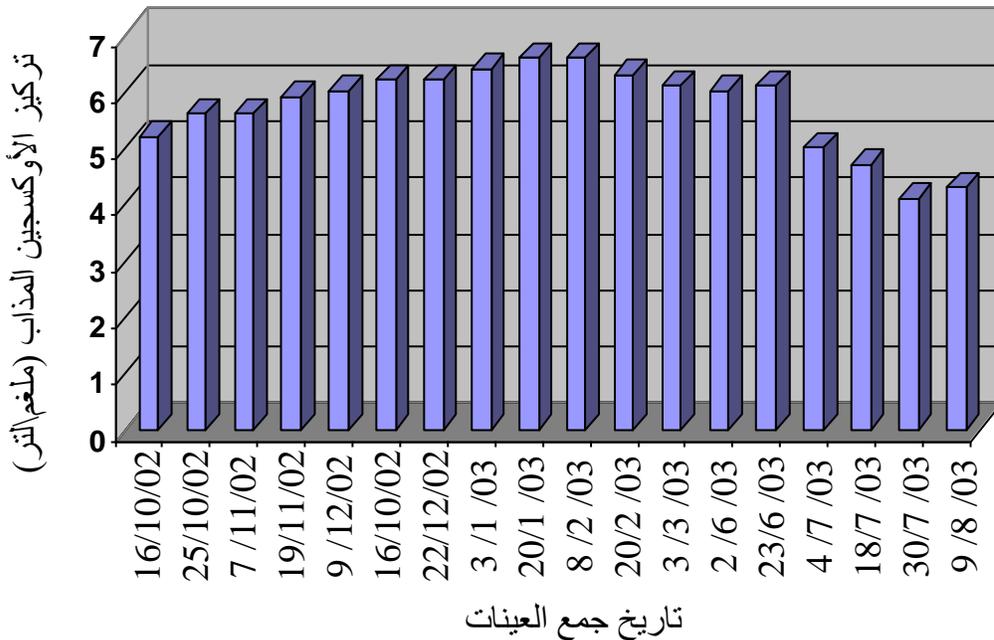
تركيز الأوكسجين المذاب (ملغم/لتر)



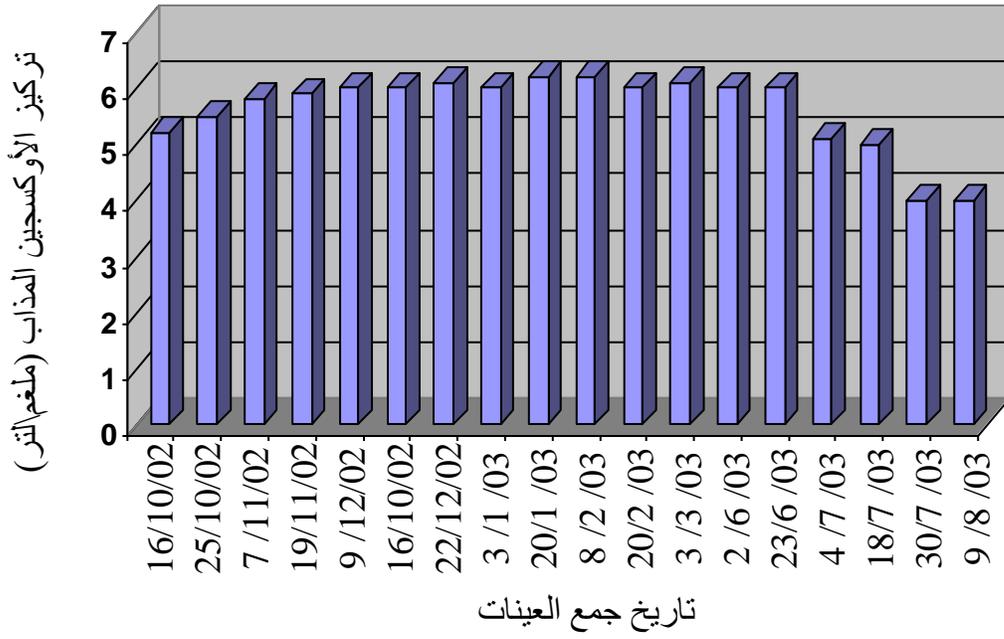
شكل 54. التغيرات الموسمية في تراكيز الأوكسجين لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



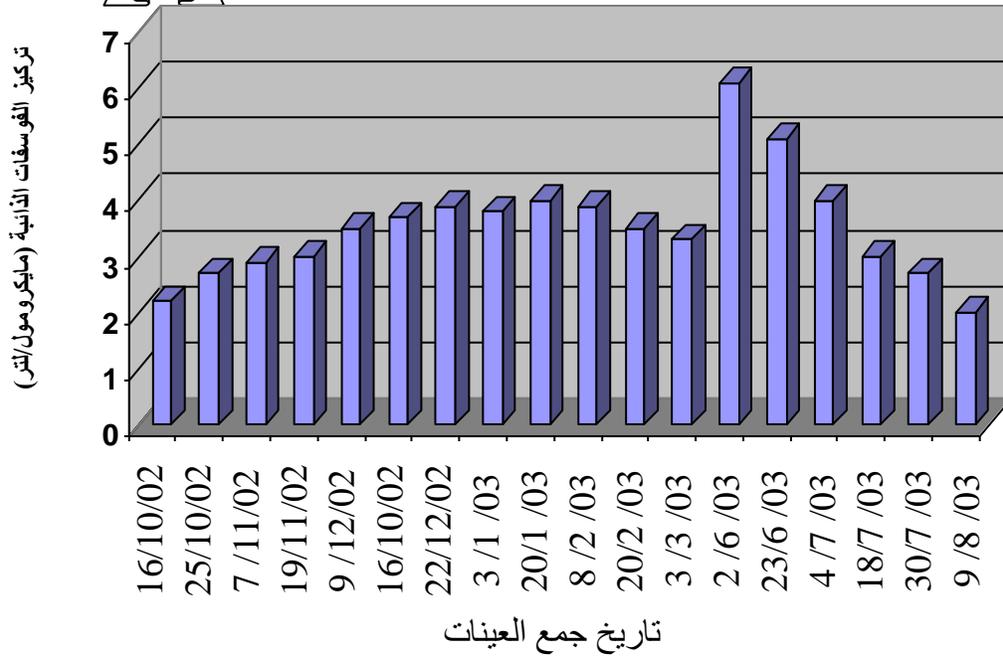
شكل 55. التغيرات الموسمية في تراكيز الأوكسجين لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



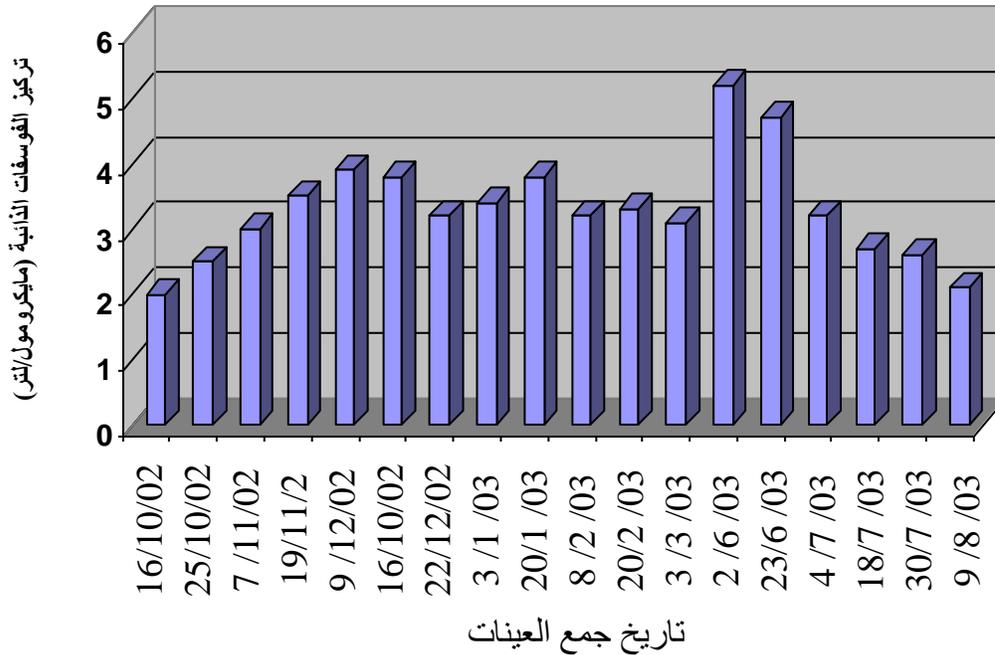
شكل 56. التغيرات الموسمية في تراكيز الأوكسجين لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



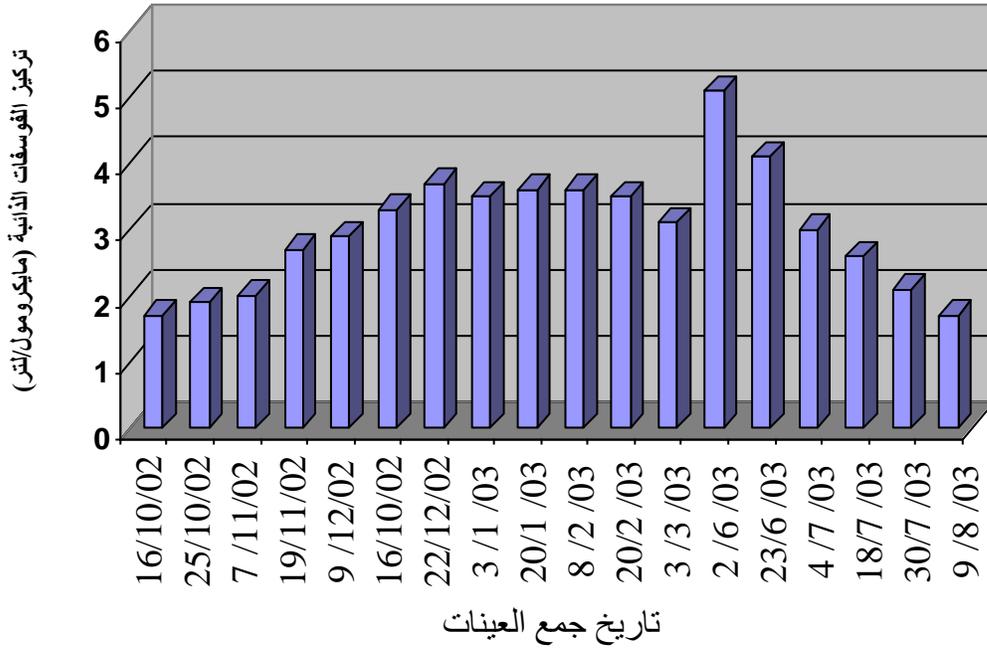
شكل 57. التغيرات الموسمية في تراكيز الأوكسجين لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



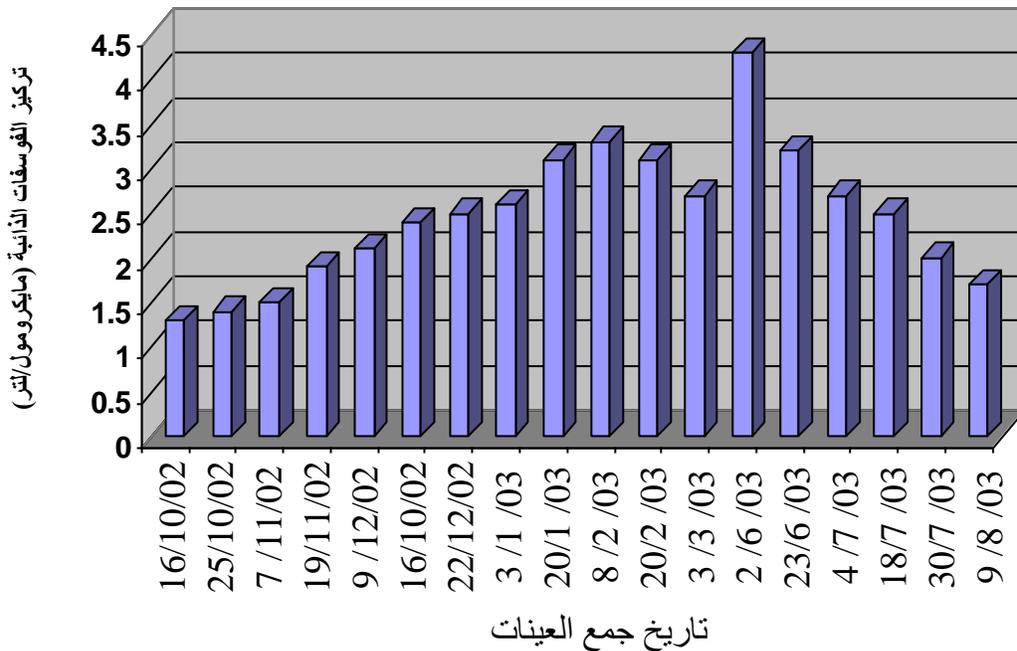
شكل 72 . التغيرات الموسمية في تراكيز الفوسفات الذائبة لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



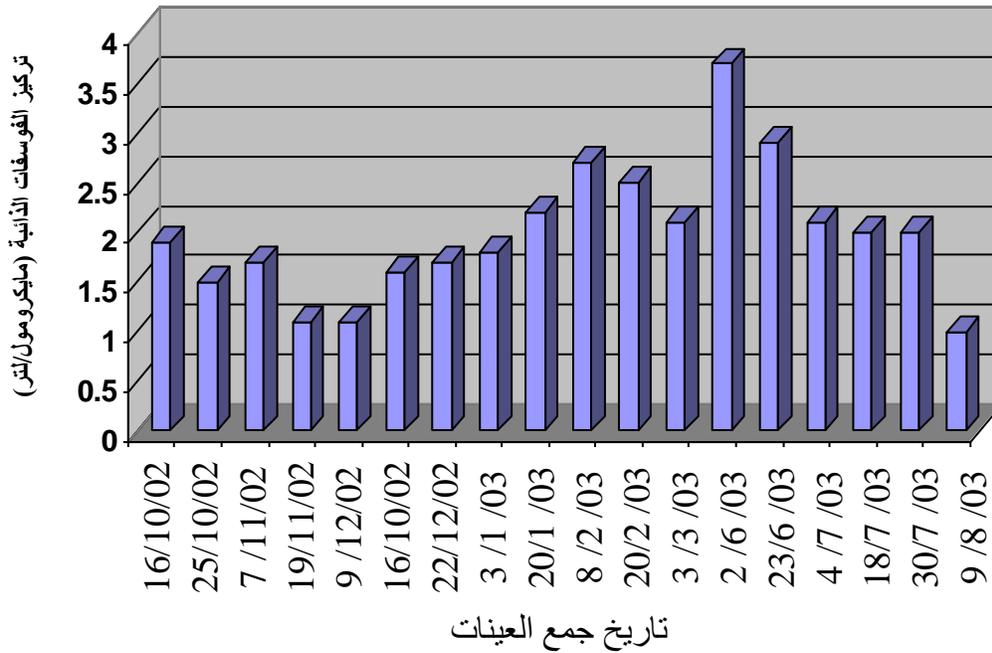
شكل 73 . التغيرات الموسمية في تراكيز الفوسفات الذائبة لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



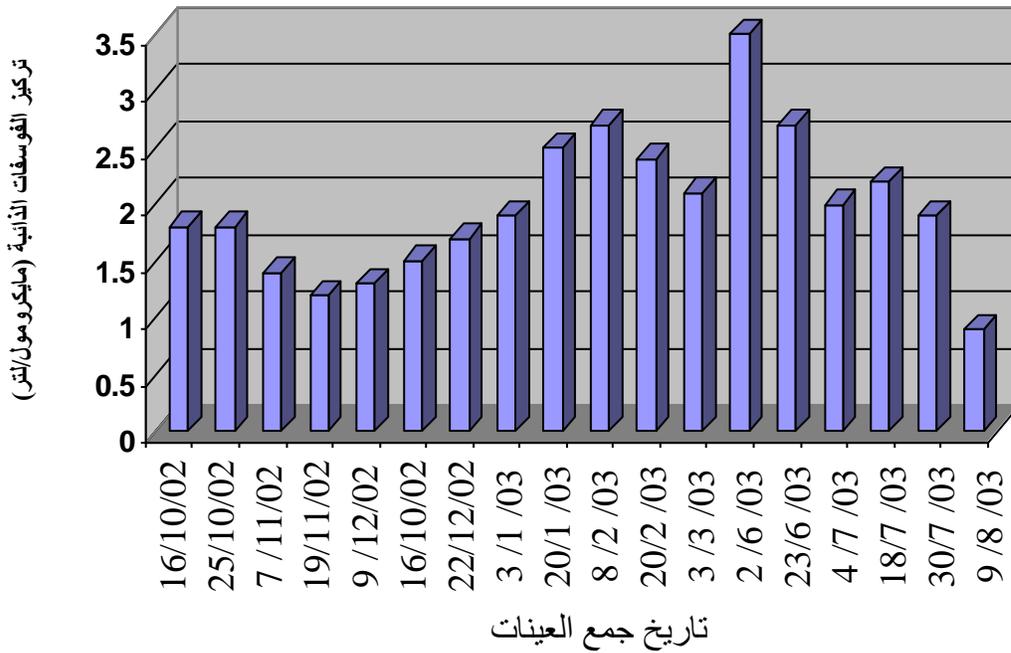
شكل 74 . التغيرات الموسمية في تراكيز الفوسفات الذائبة لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



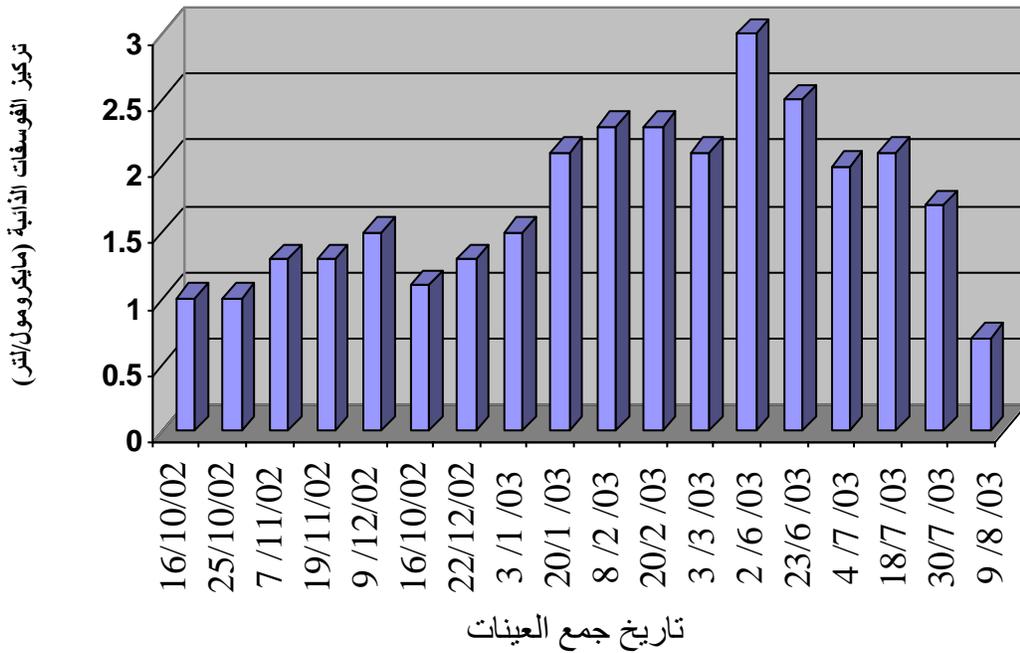
شكل 75 . التغيرات الموسمية في تراكيز الفوسفات الذائبة لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



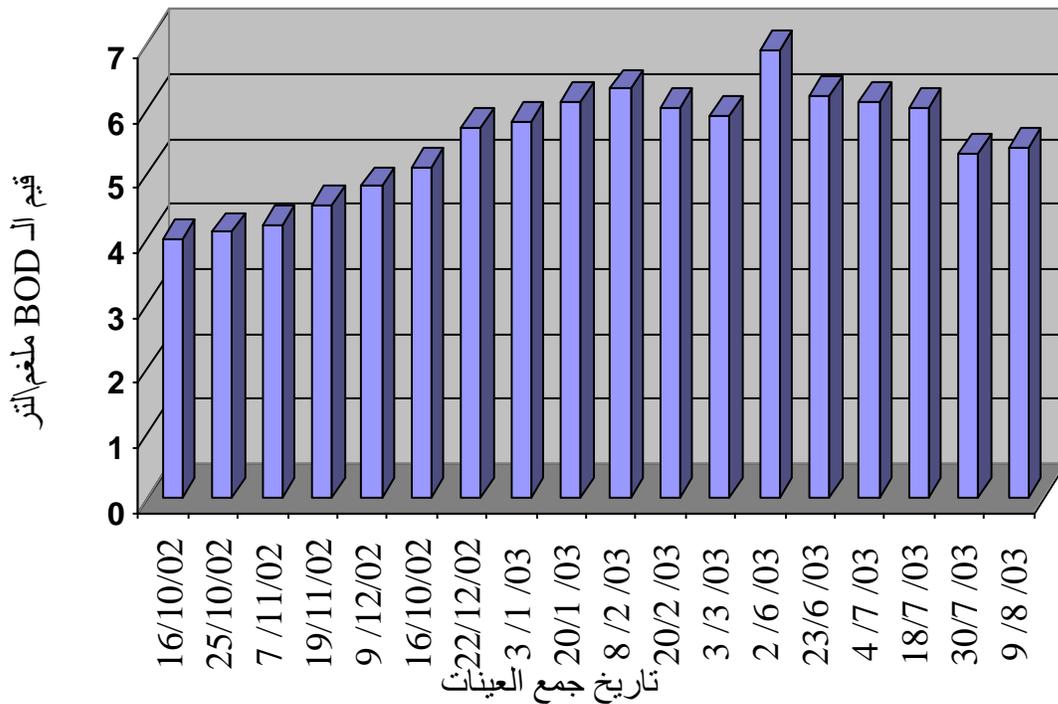
شكل 76. التغيرات الموسمية في تراكيز الفوسفات الذائبة لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



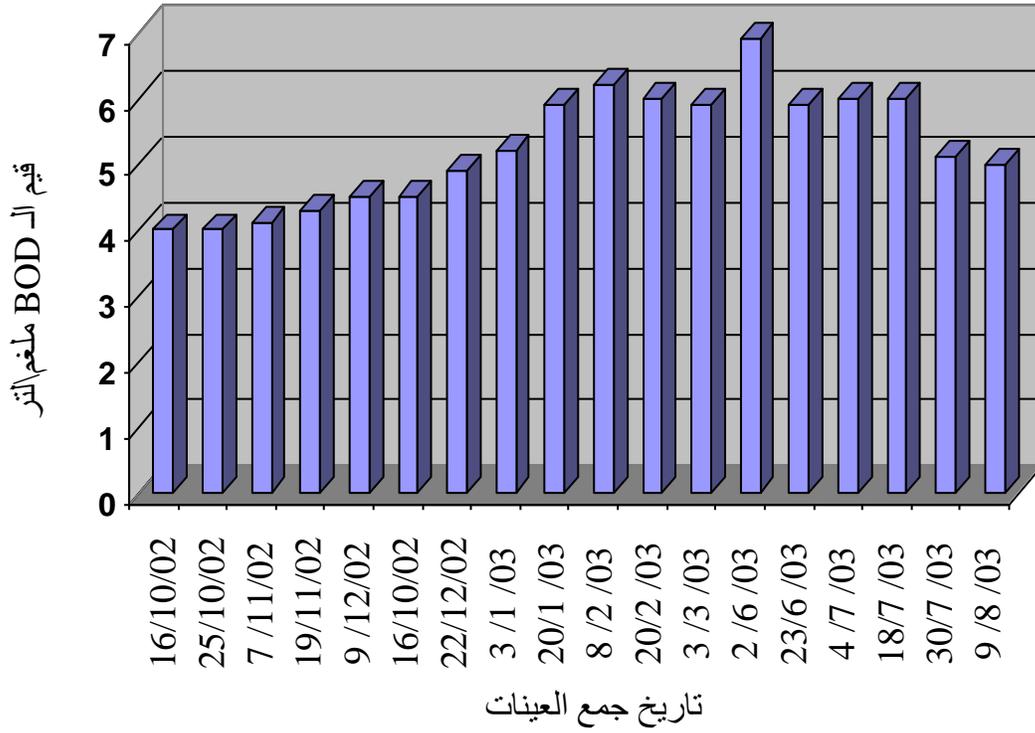
شكل 77. التغيرات الموسمية في تراكيز الفوسفات الذائبة لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



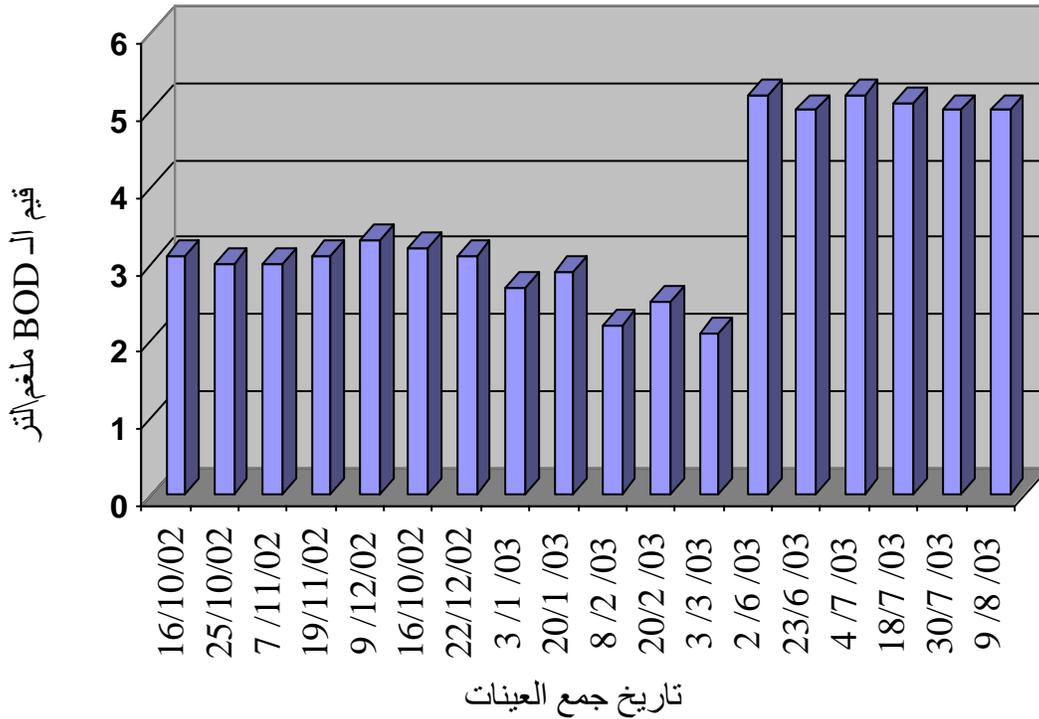
شكل 78. التغيرات الموسمية في تراكيز الفوسفات الذائبة لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



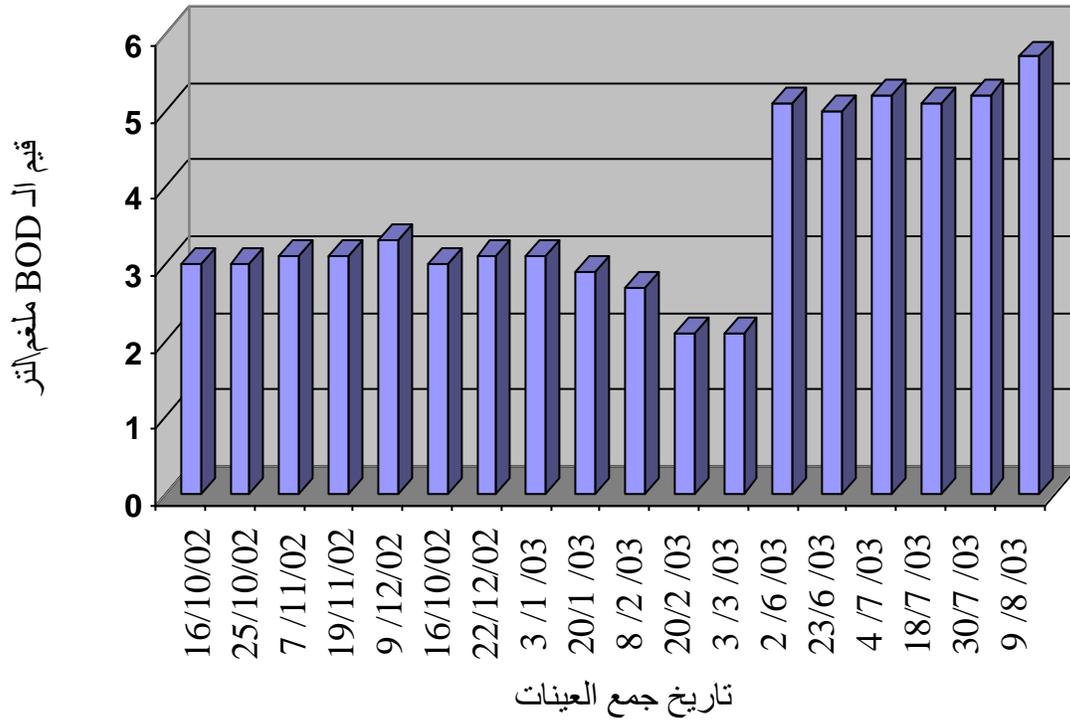
شكل 79. التغيرات الموسمية في قيم الـ BOD لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



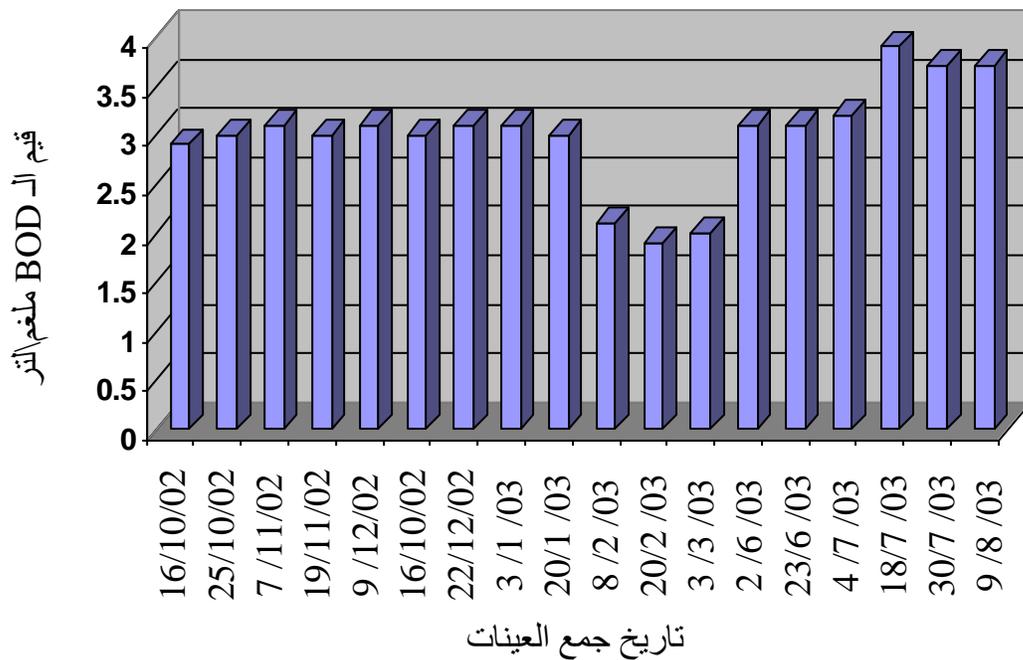
شكل 80. التغيرات الموسمية في قيم الـ BOD لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



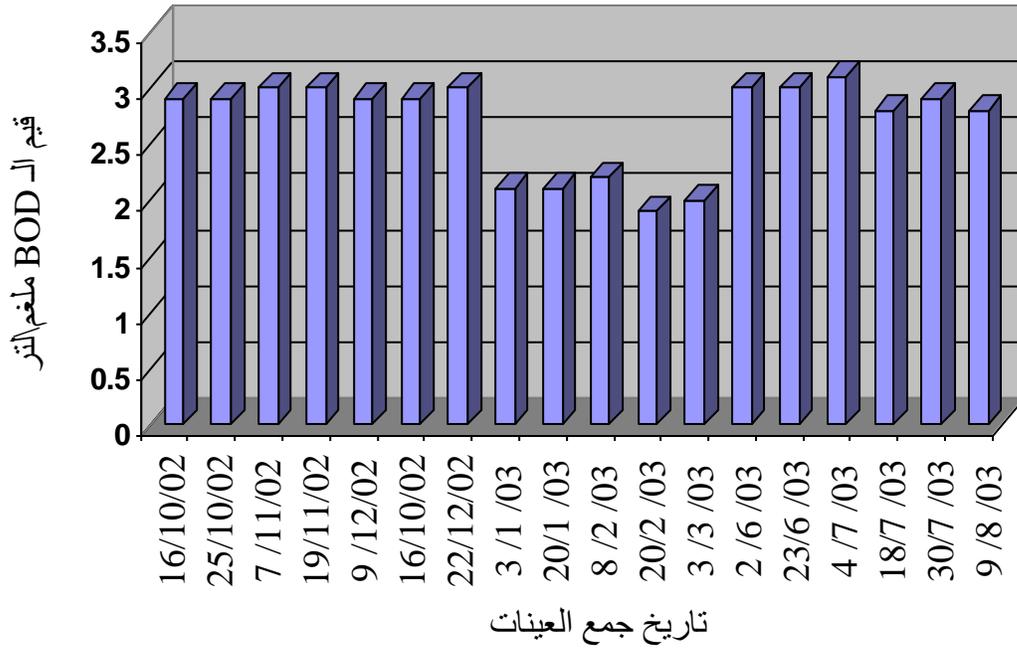
شكل 81. التغيرات الموسمية في قيم الـ BOD لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



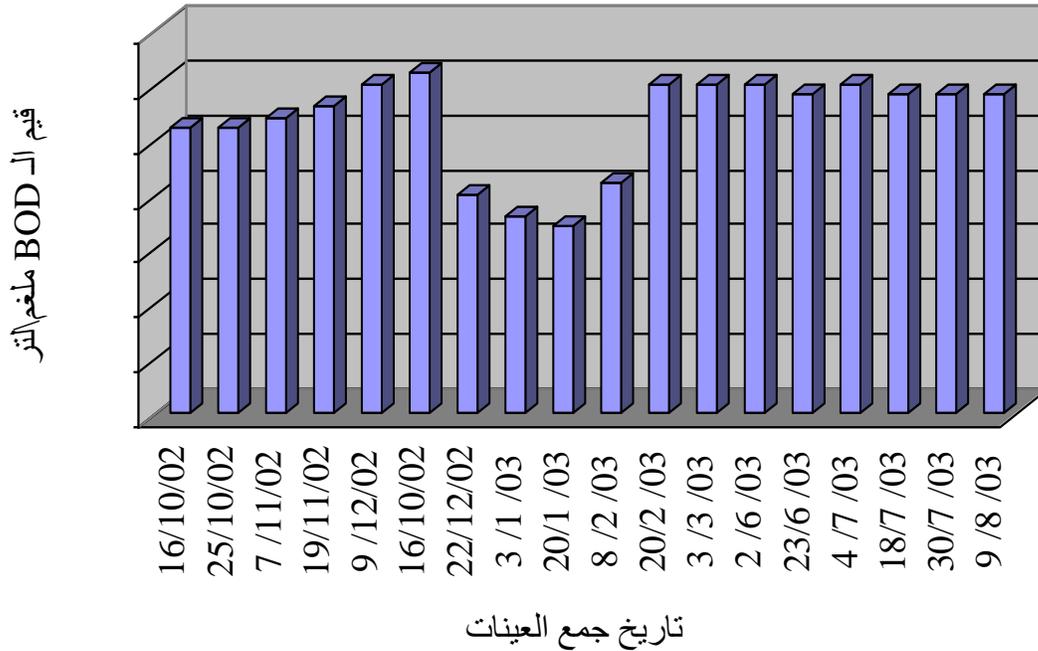
شكل 82. التغيرات الموسمية في قيم الـ BOD لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



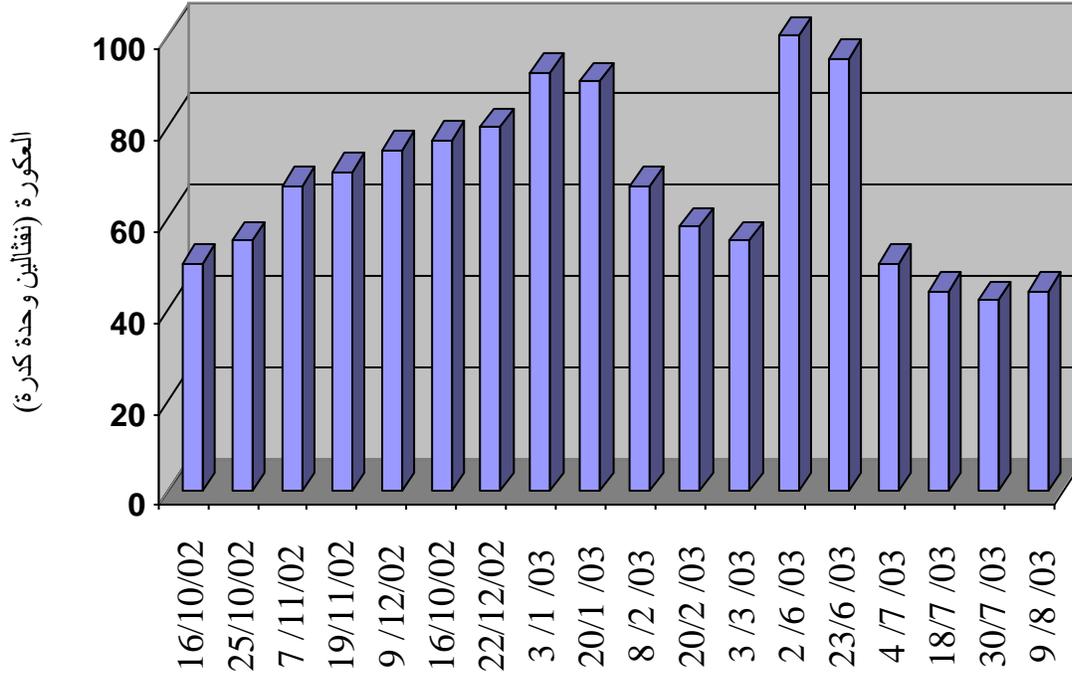
شكل 83. التغيرات الموسمية في قيم الـ BOD لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



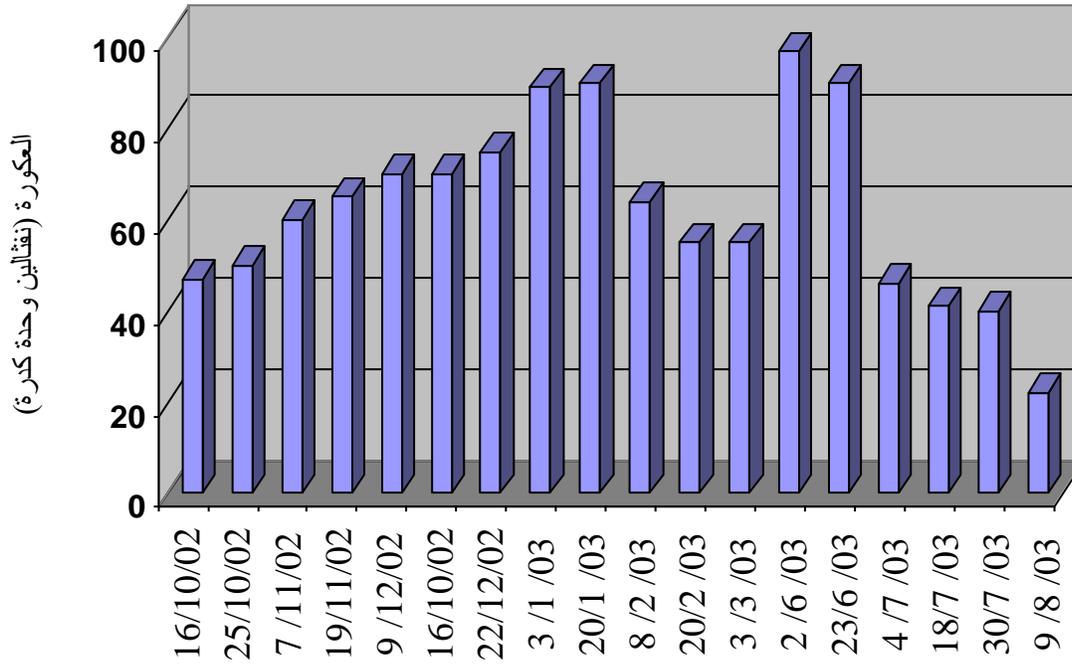
شكل 84. التغيرات الموسمية في قيم الـ BOD لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



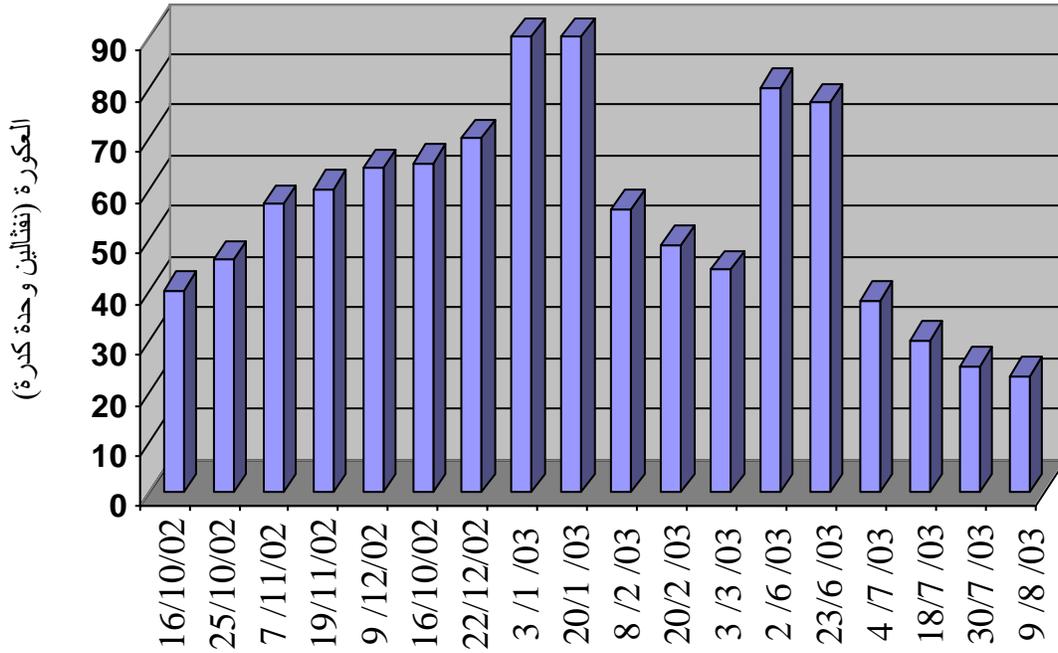
شكل 85. التغيرات الموسمية في قيم الـ BOD لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



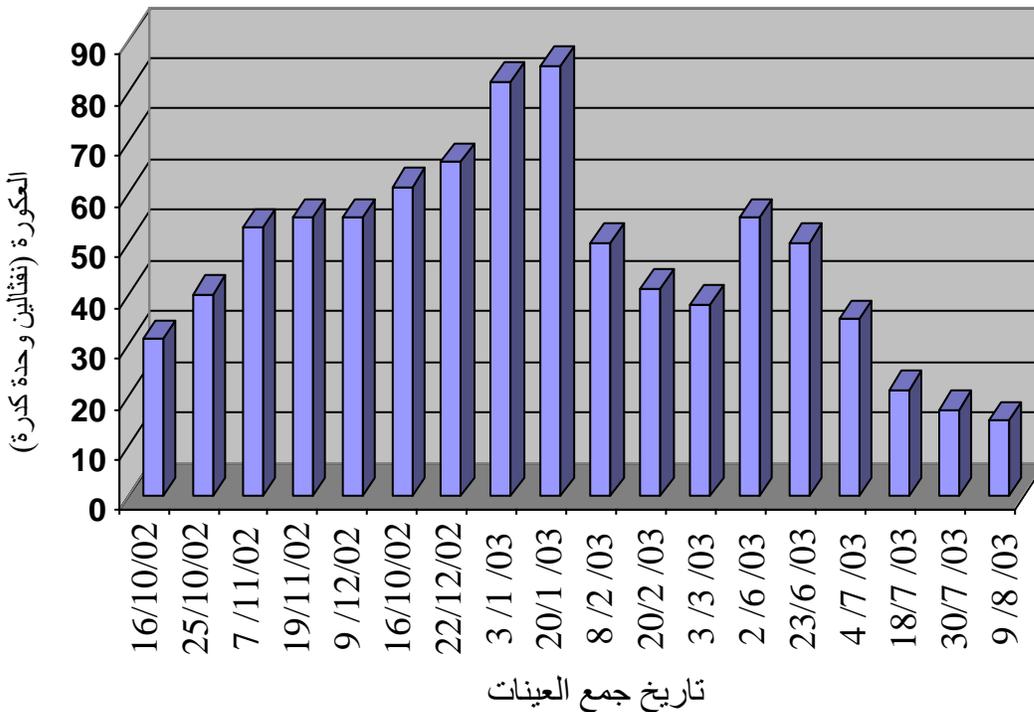
شكل 9. التغيرات الموسمية في قيم العكورة لمياه نهر الفرات (الموقع الأول)
لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



شكل 10. التغيرات الموسمية في قيم العكورة لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني)
لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

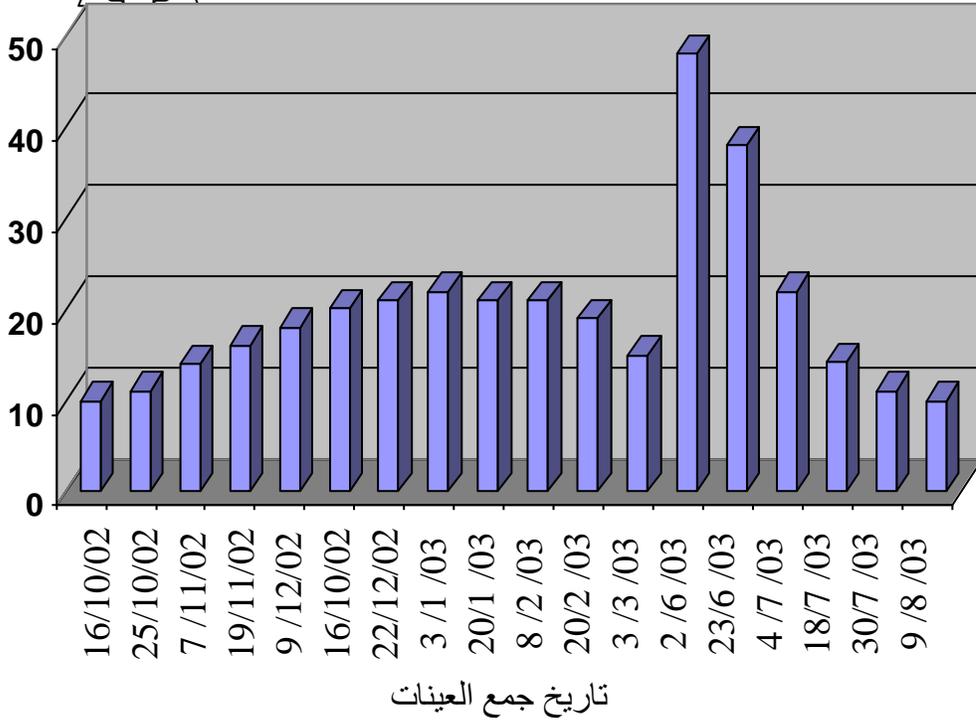


شكل 11 التغيرات الموسمية في قيم العكورة لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



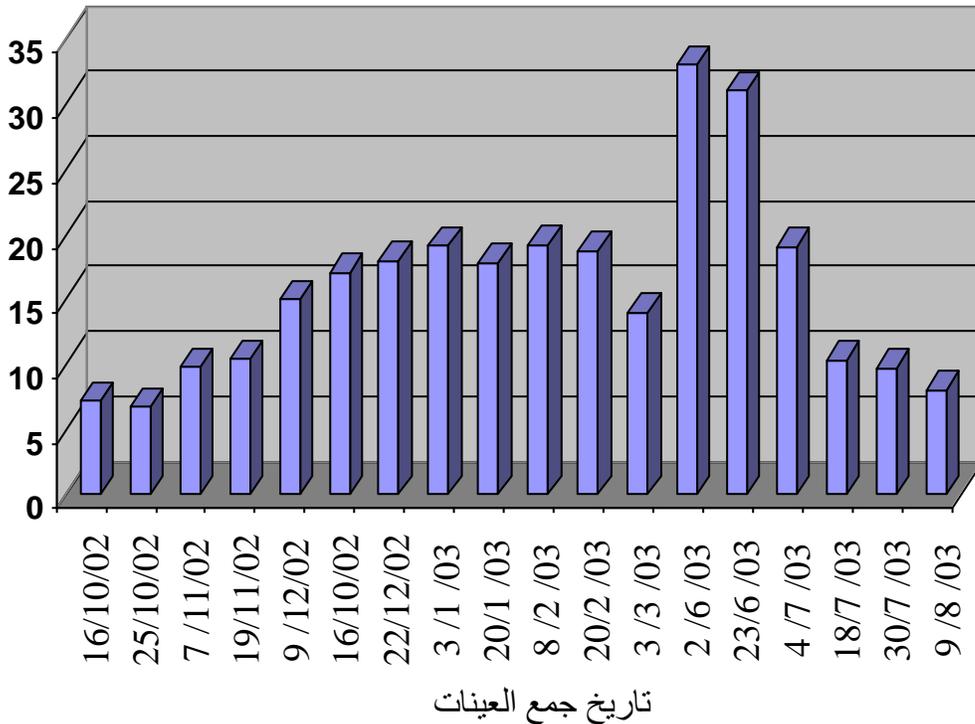
شكل 12 التغيرات الموسمية في قيم العكورة لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

العكورة (نفتالين وحدة كدرة)

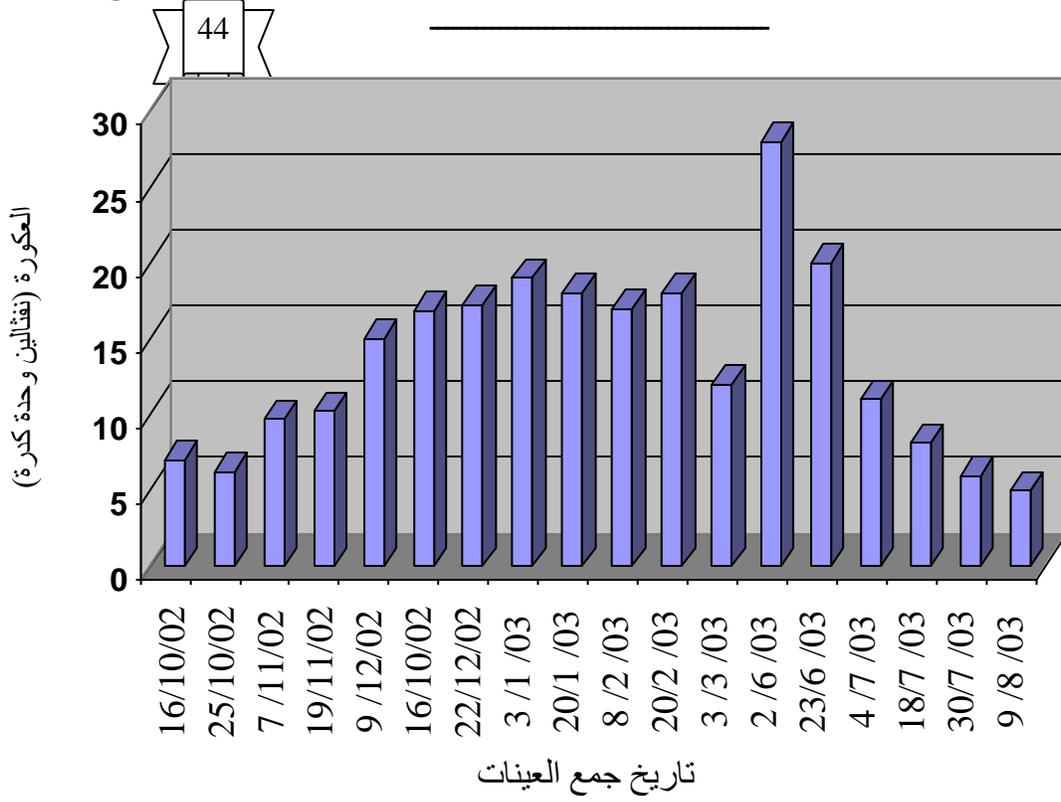


شكل 13. التغيرات الموسمية في قيم العكورة لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

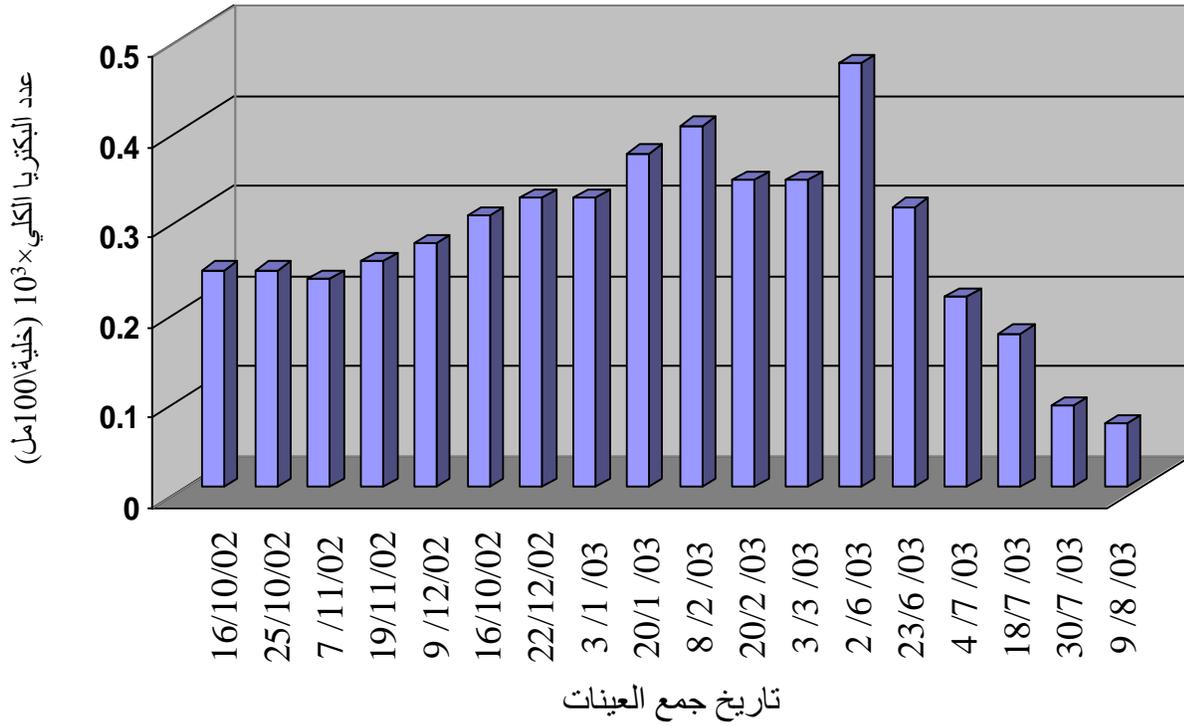
العكورة (نفتالين وحدة كدرة)



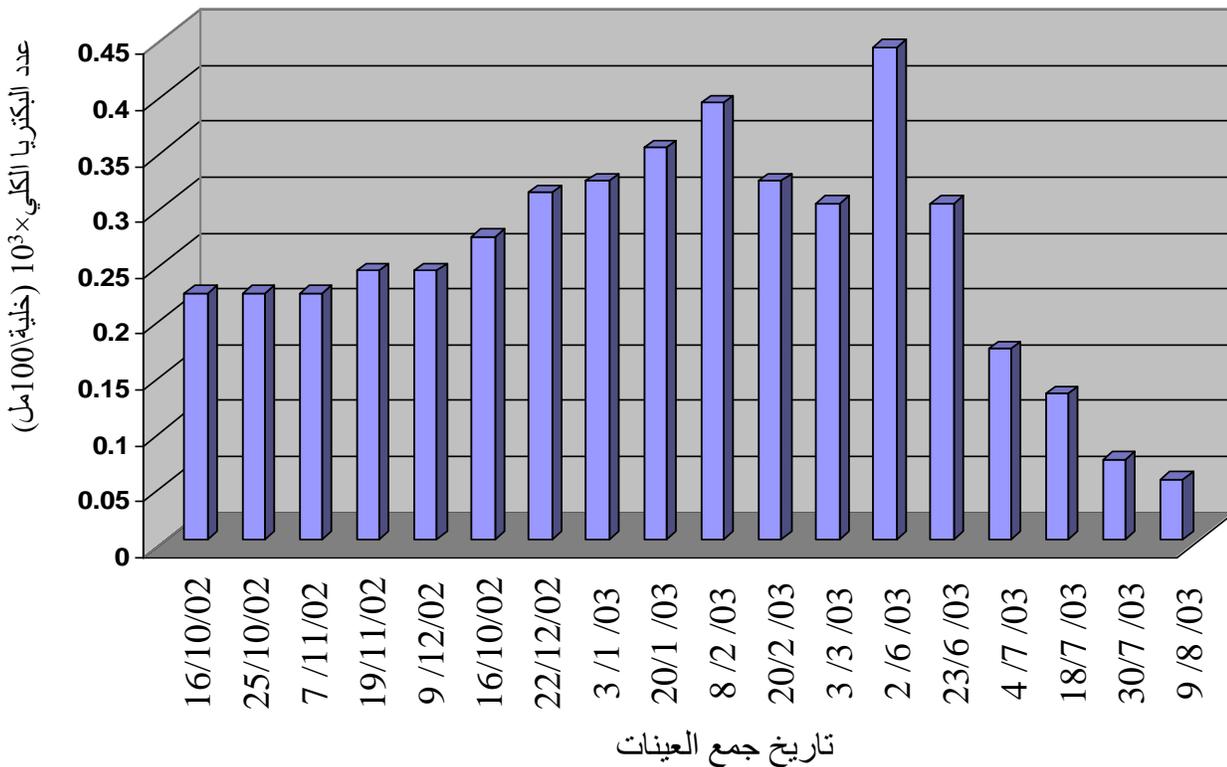
شكل 14. التغيرات الموسمية في قيم العكورة لمياه الشرب (الموقع السادسة) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



شكل 15. التغيرات الموسمية في قيم العكورة لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



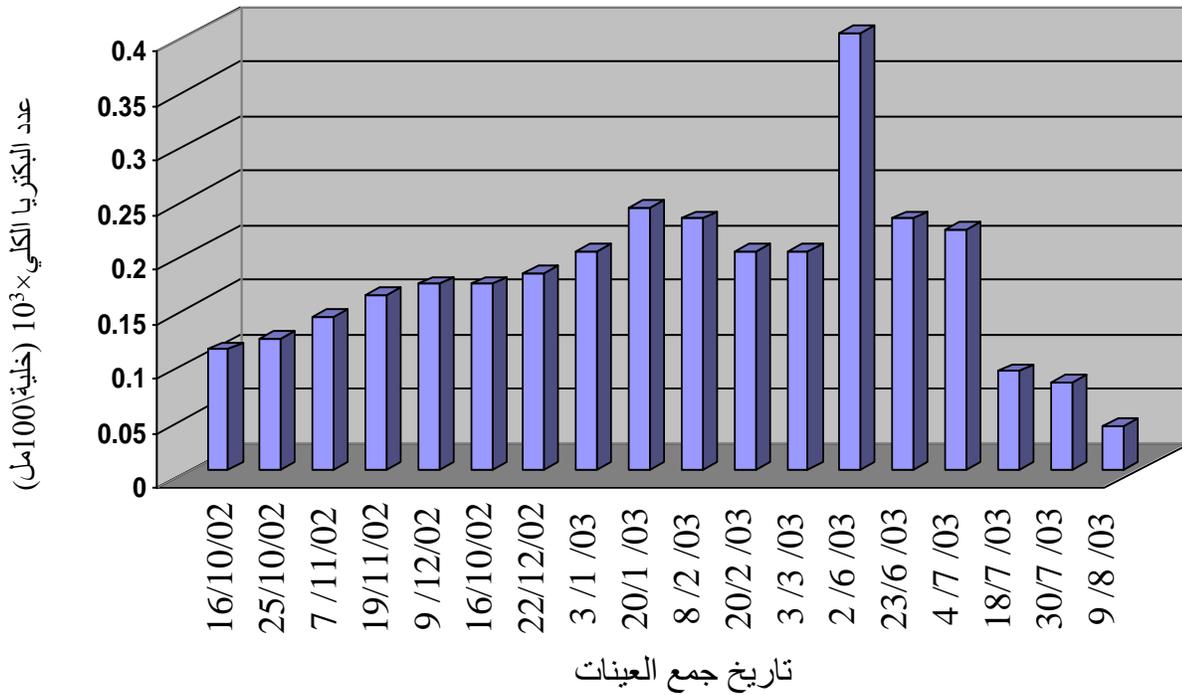
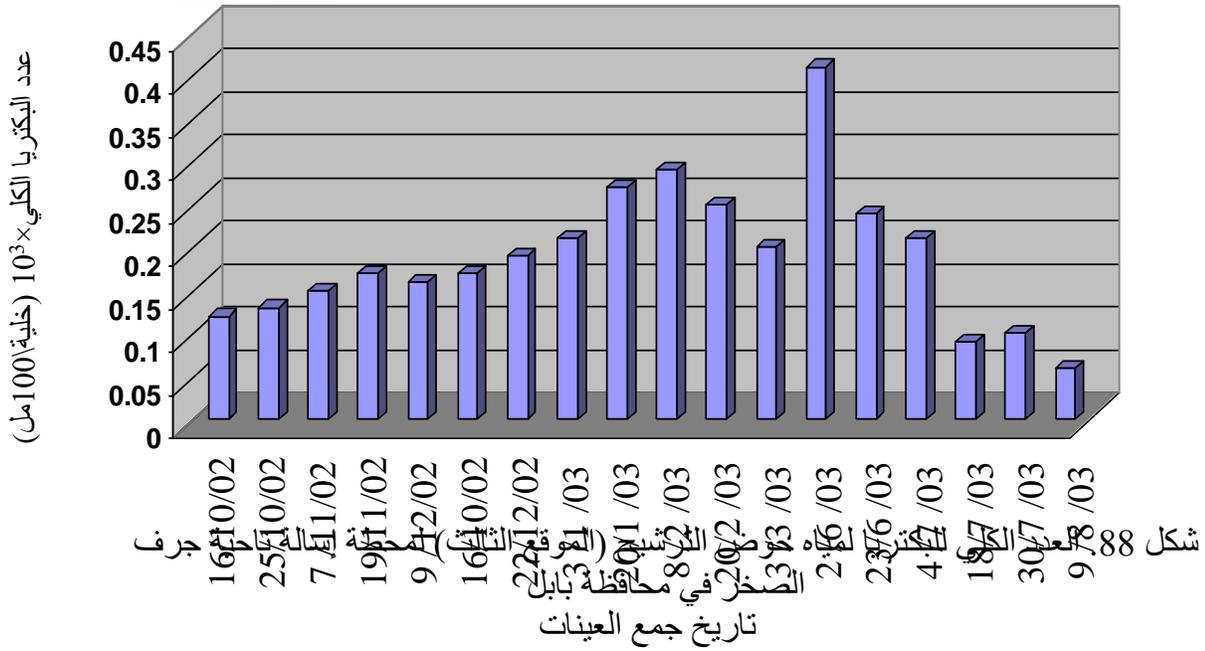
شكل 86. العدد الكلي للبكتريا لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



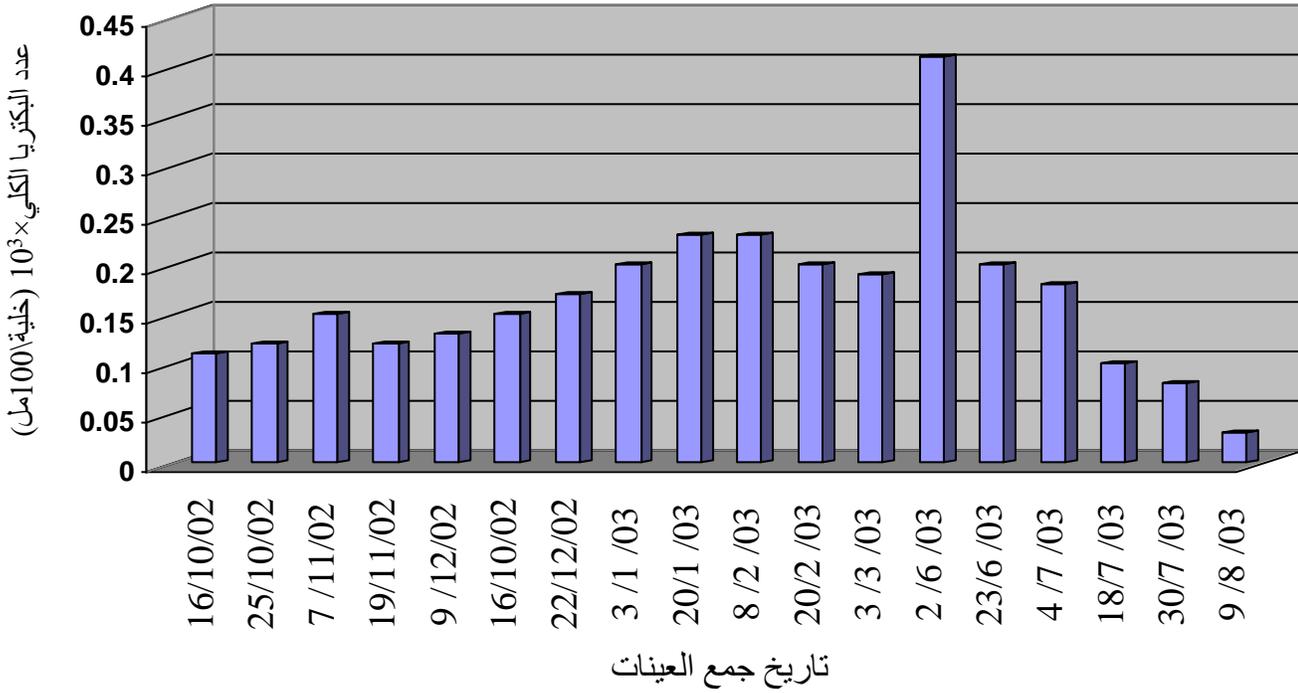
شكل 87. العدد الكلي للبكتريا لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

الفصل الثالث النتائج

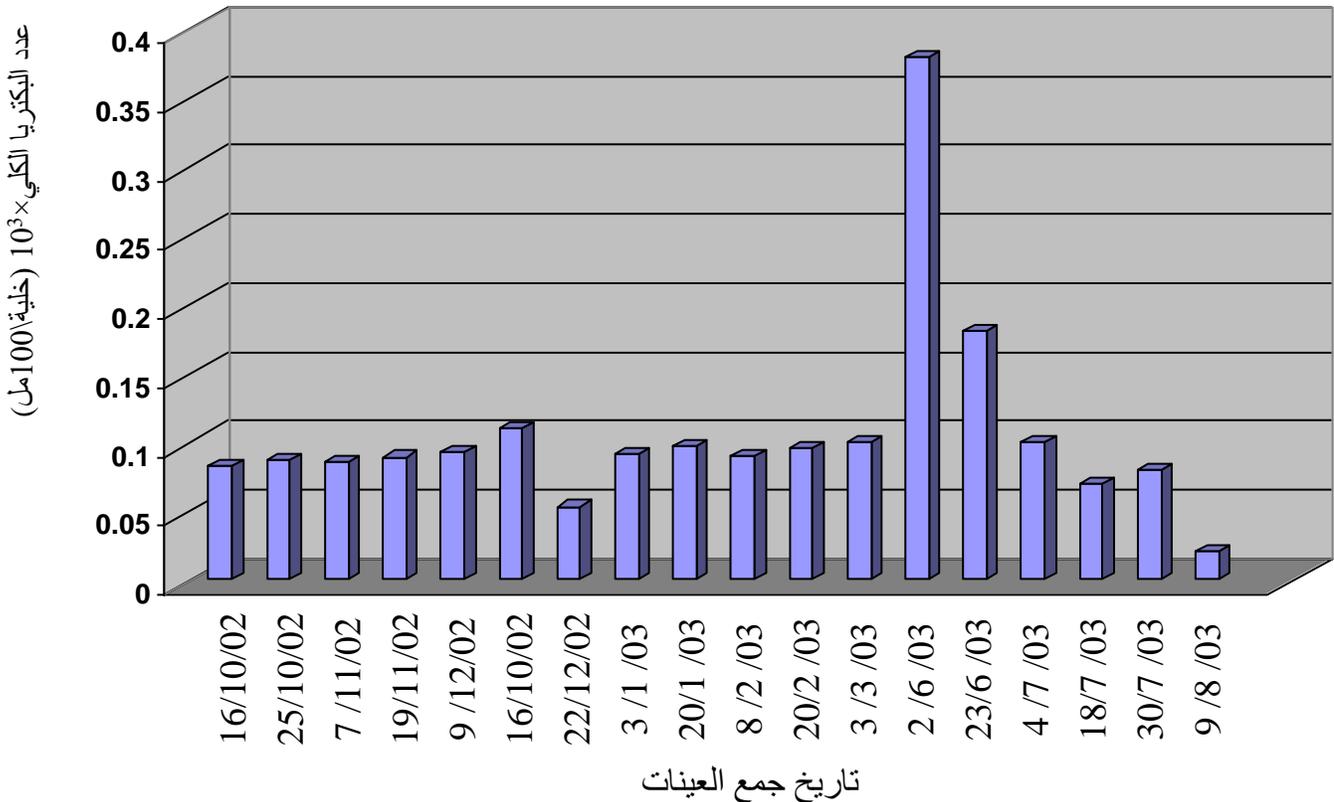
97



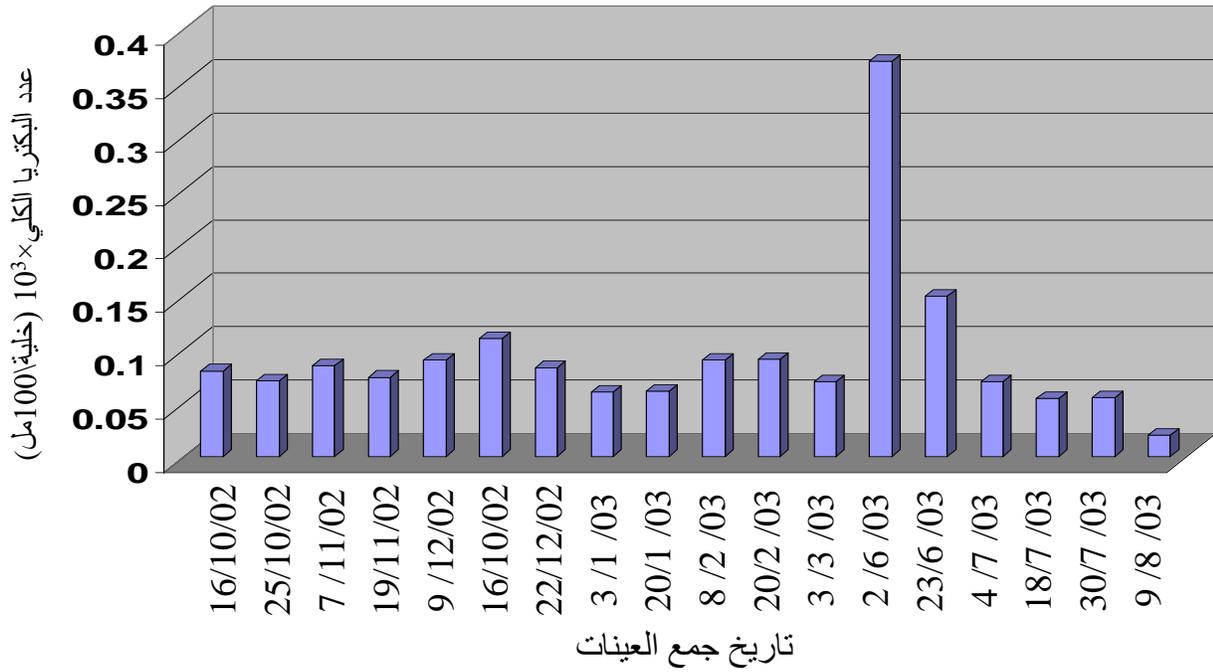
شكل 89. العدد الكلي للبكتريا لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



شكل 90. العدد الكلي للبكتريا لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

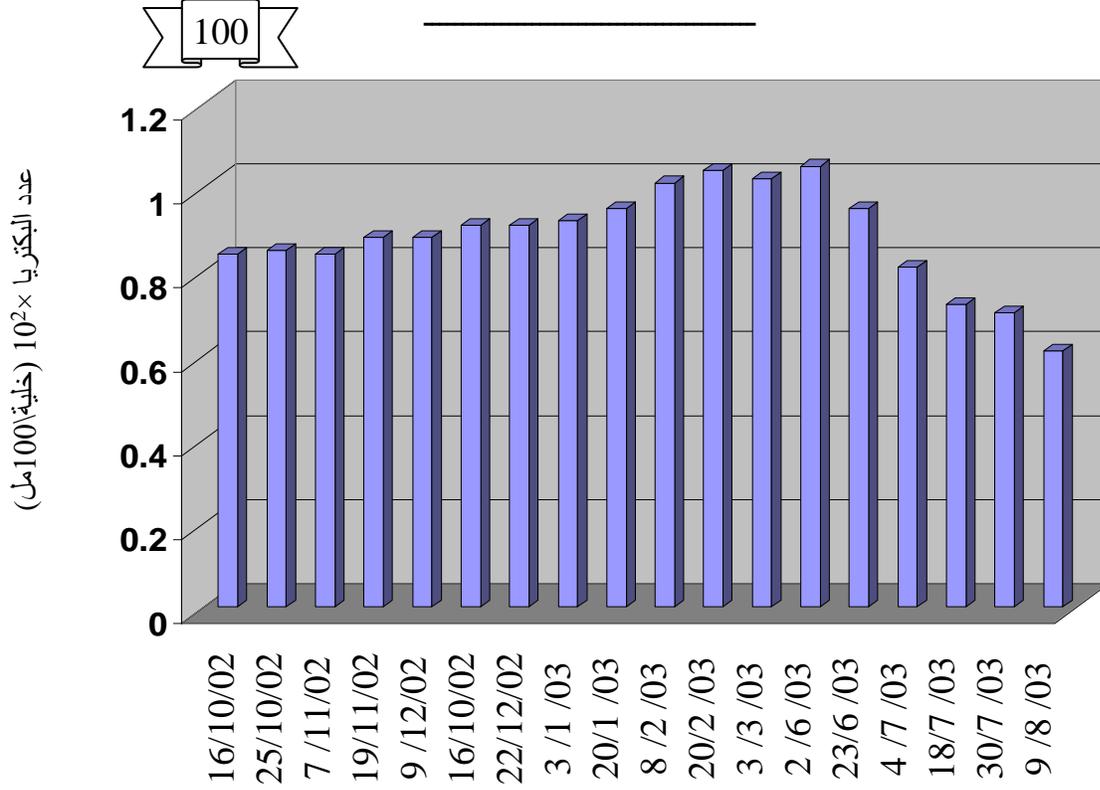


شكل 91. العدد الكلي للبكتريا لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

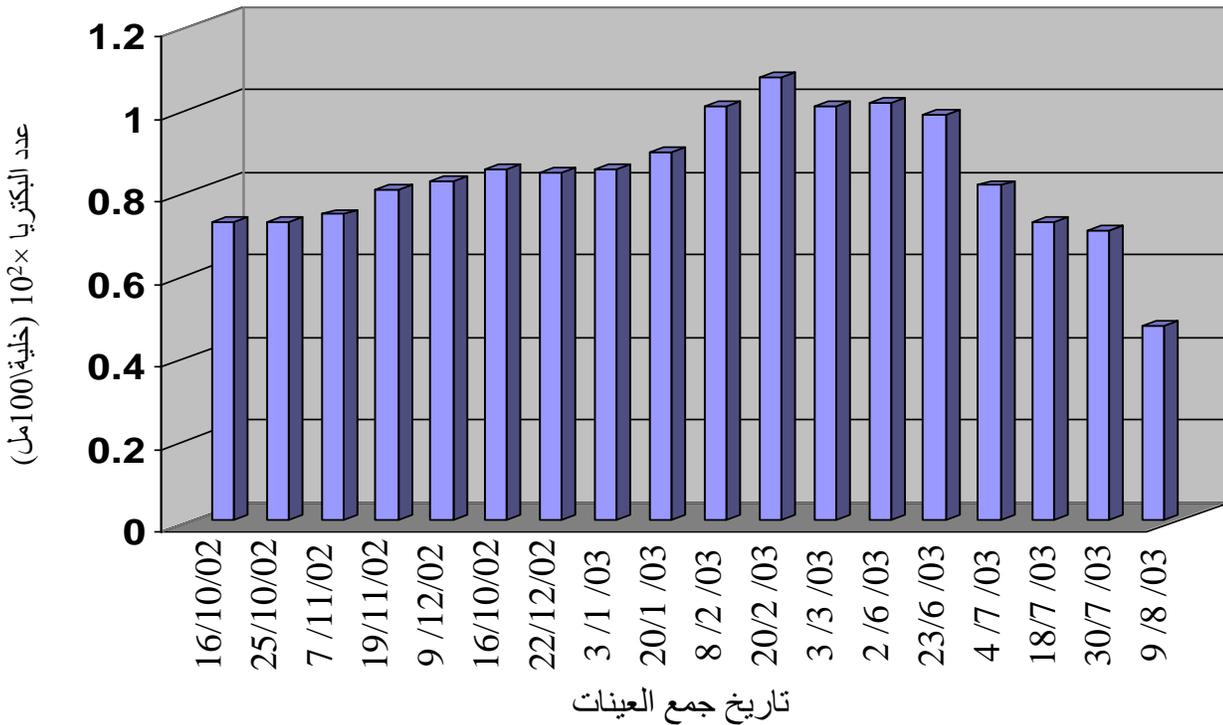


شكل 92. العدد الكلي للبكتريا لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

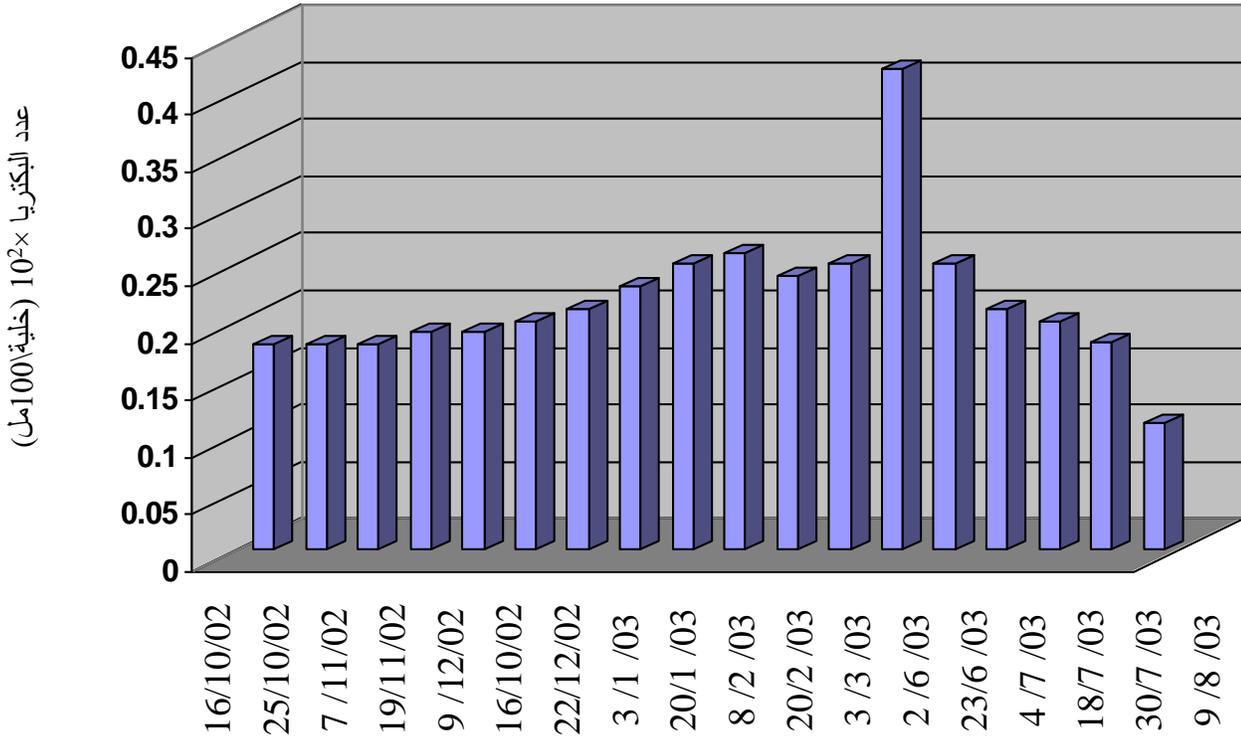
الفصل الثالث النتائج



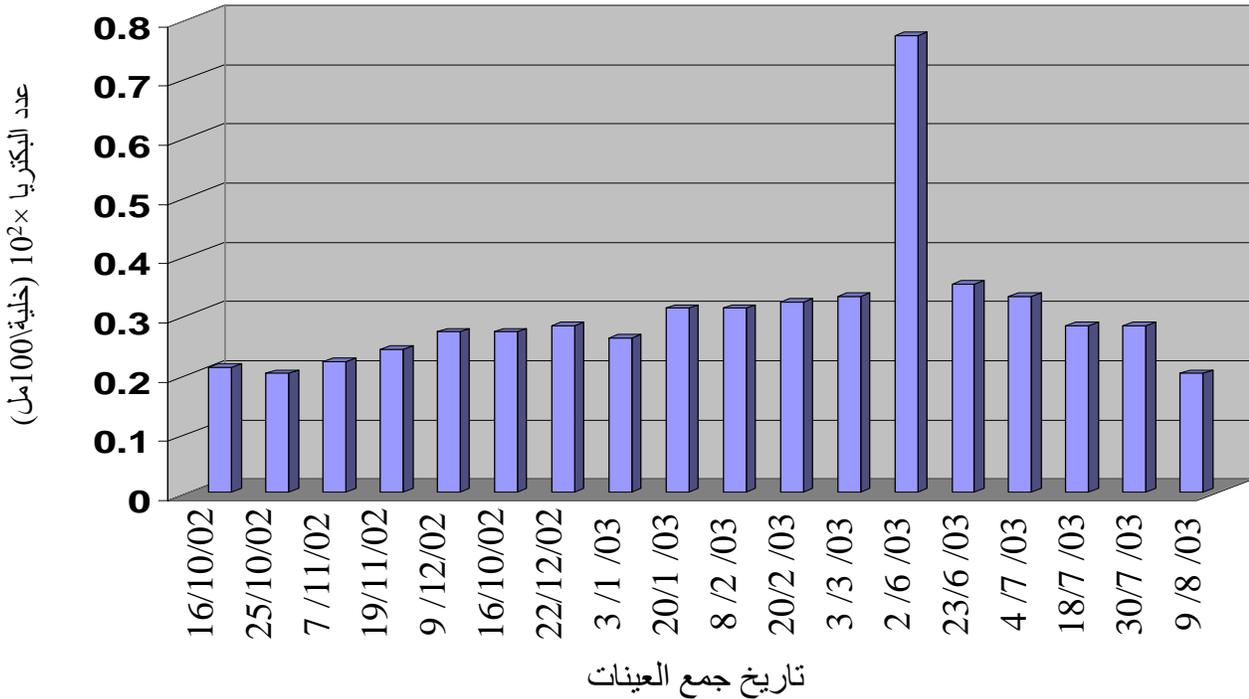
شكل 93. العدد الكلي لبكتريا القولون لمياه النهر (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



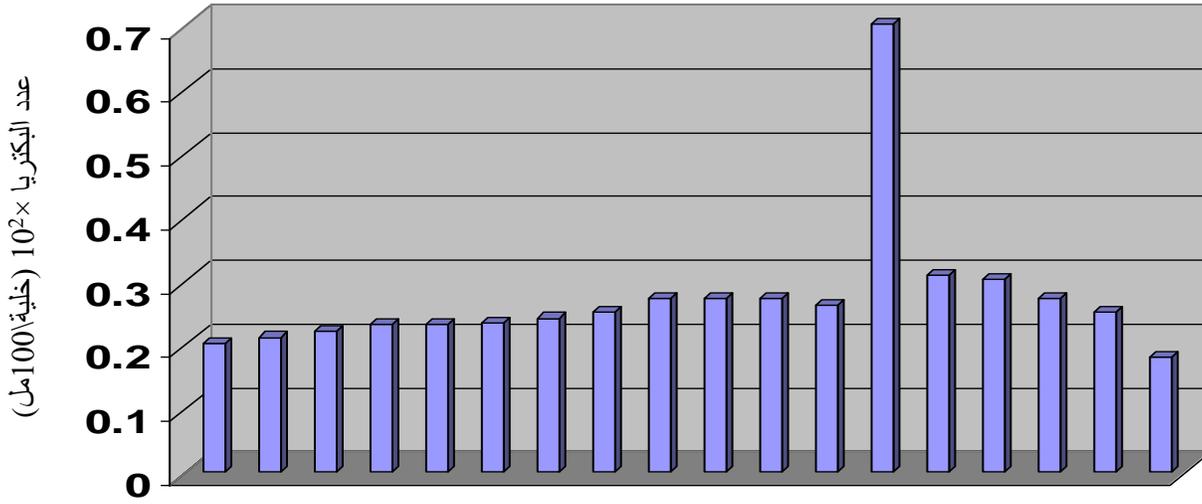
شكل 94. العدد الكلي لبكتريا القولون لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



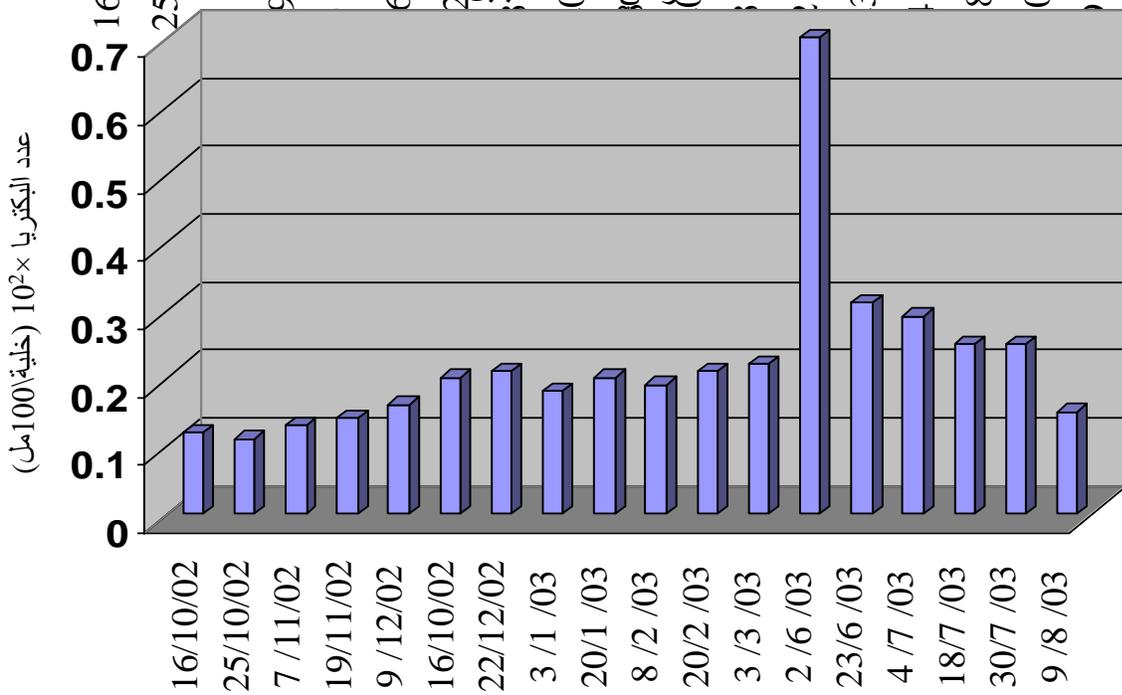
شكل 95. العدد الكلي لبكتريا القولون لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



شكل 96. العدد الكلي لبكتريا القولون لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



شكل 97. العدد الكلي لبكتريا القولون لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



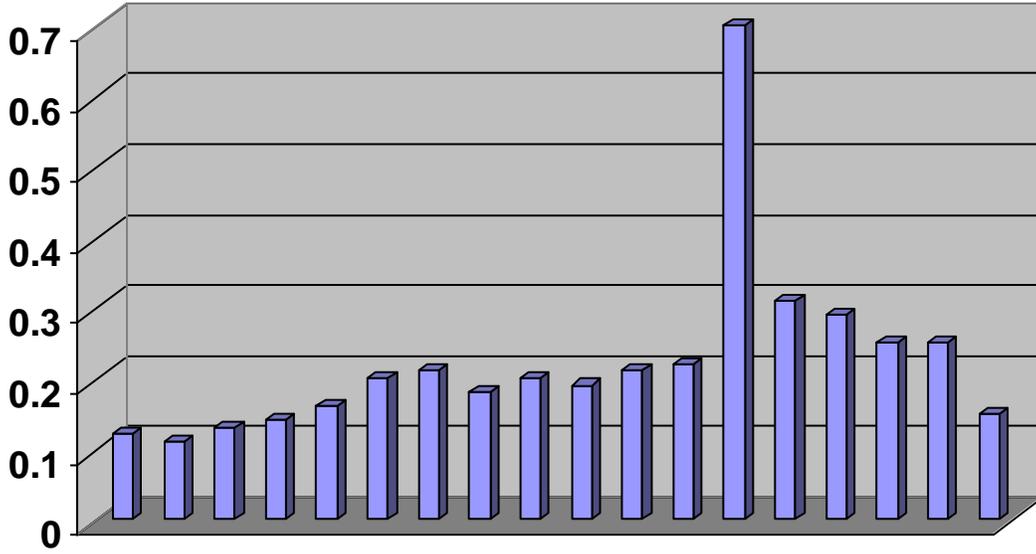
تاريخ جمع العينات

شكل 98. العدد الكلي لبكتريا القولون لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

الفصل الثالث النتائج

103

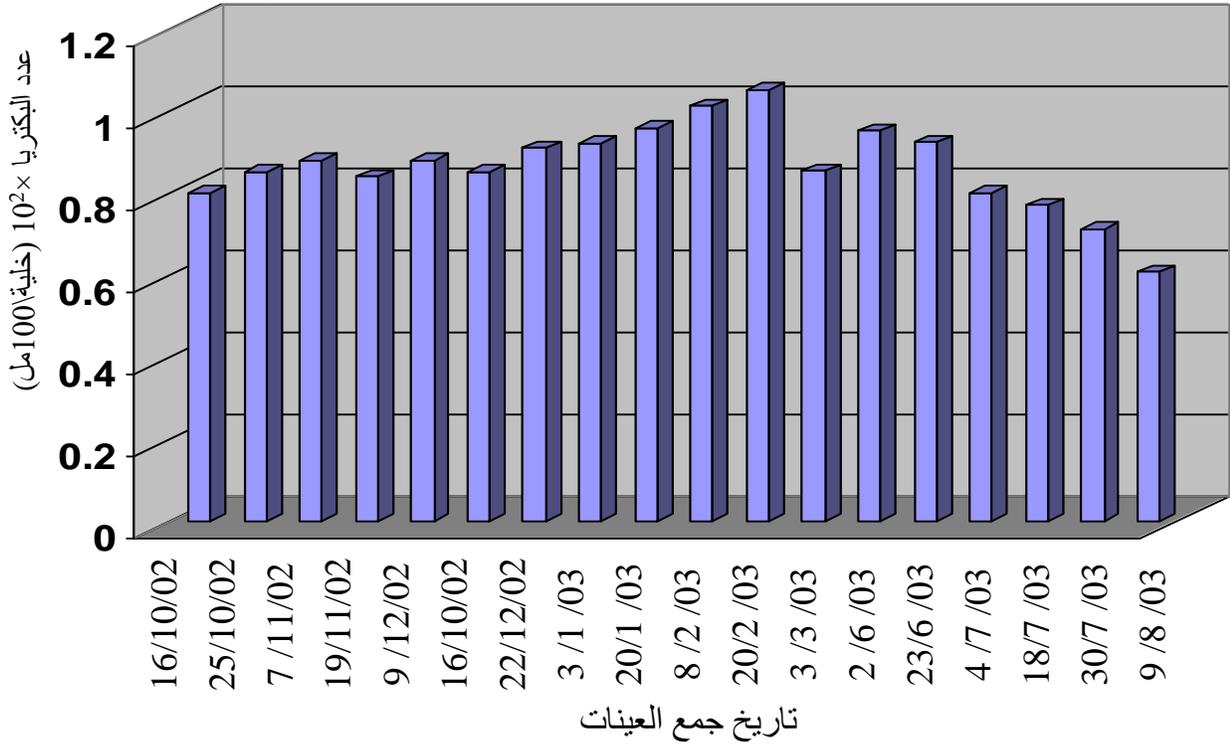
عدد البكتريا $\times 10^2$ (خلية/100مل)



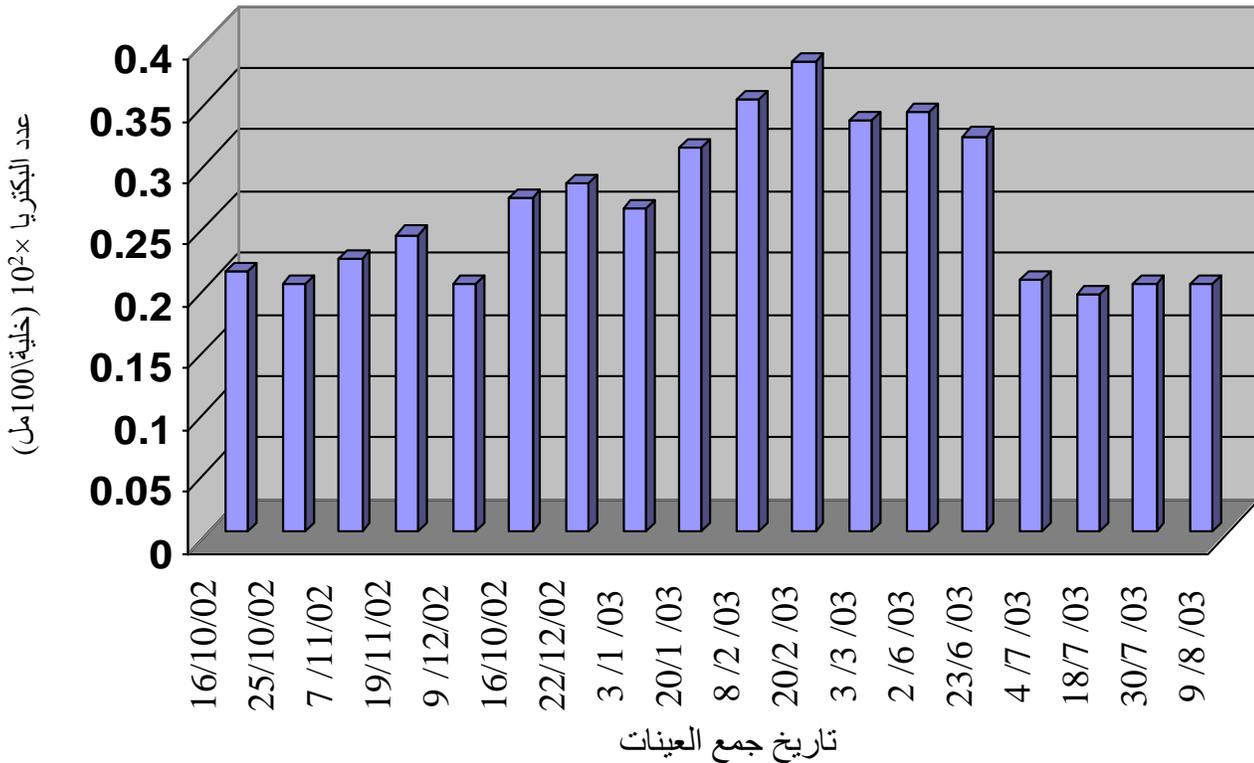
شكل 99. العدد الكلي. تاريخ جمع العينات

الفصل الثالث النتائج

104



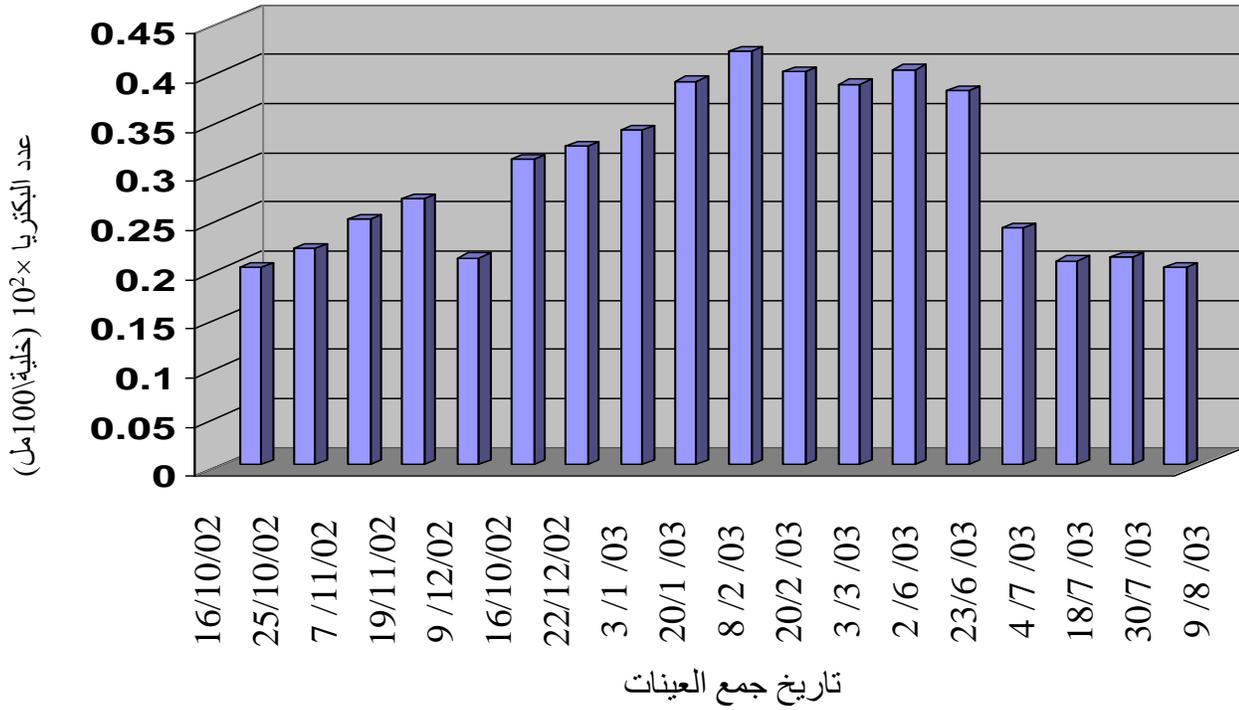
شكل 100. عدد بكتريا القولون البرازية لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



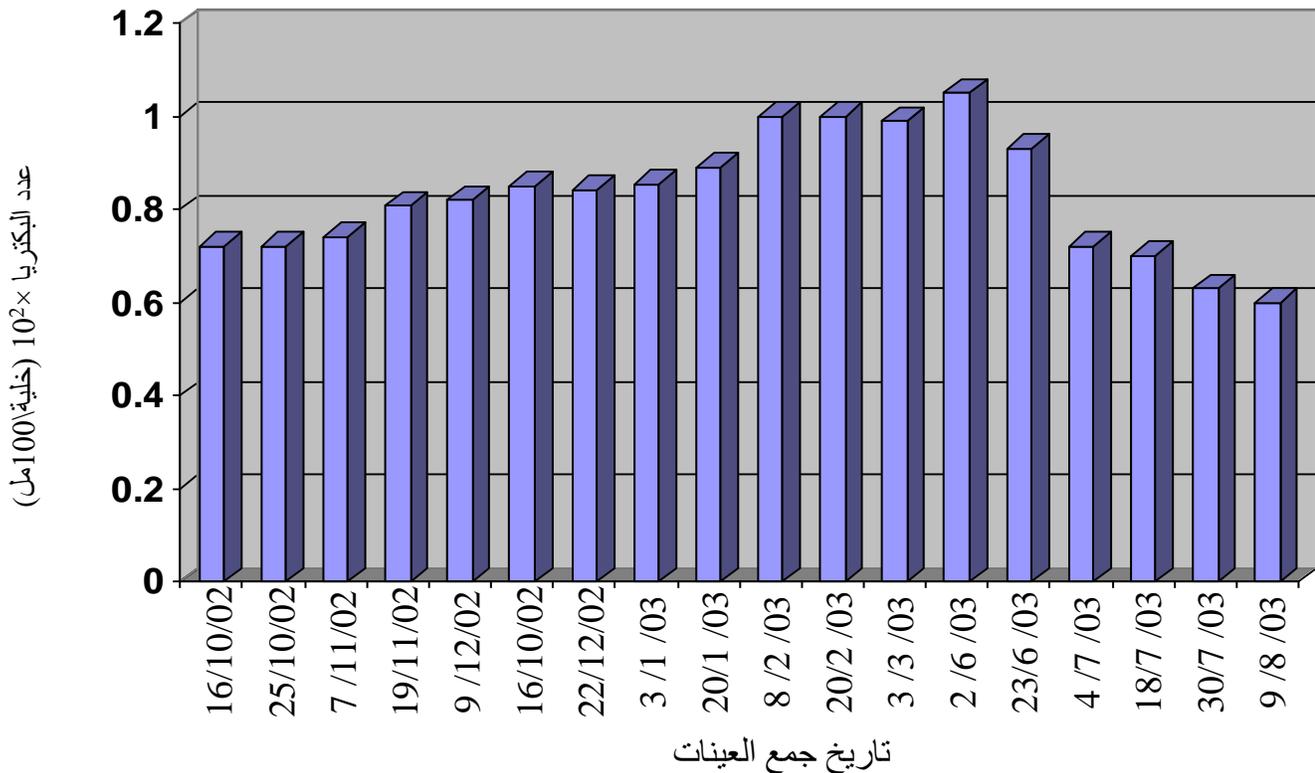
شكل 101. عدد بكتريا القولون البرازية لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

الفصل الثالث النتائج

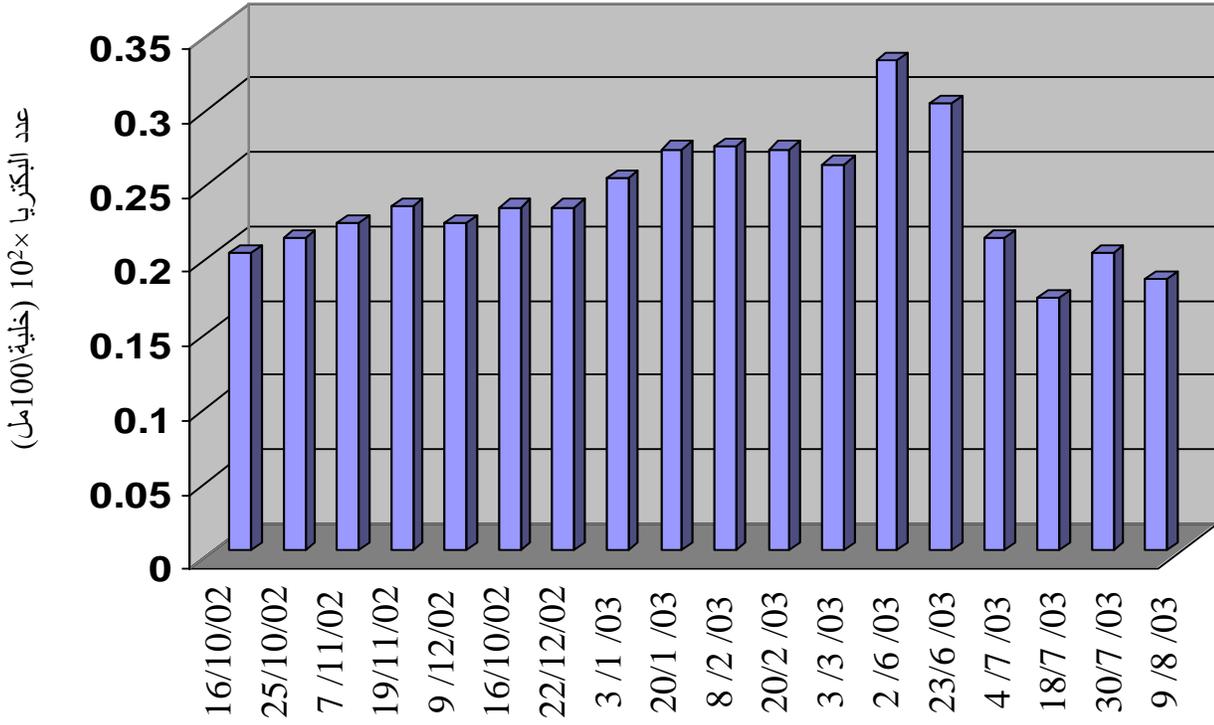
105



شكل 102. عدد بكتريا القولون البرازية لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

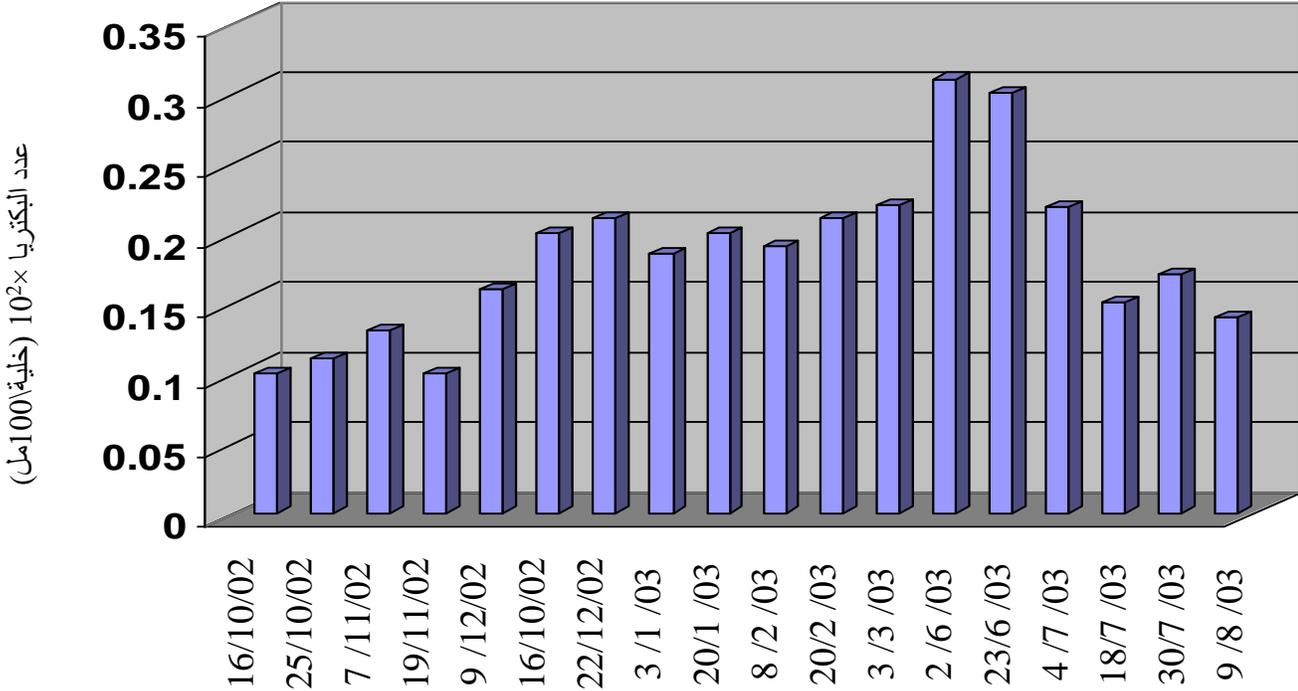


شكل 103. عدد بكتريا القولون البرازية لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



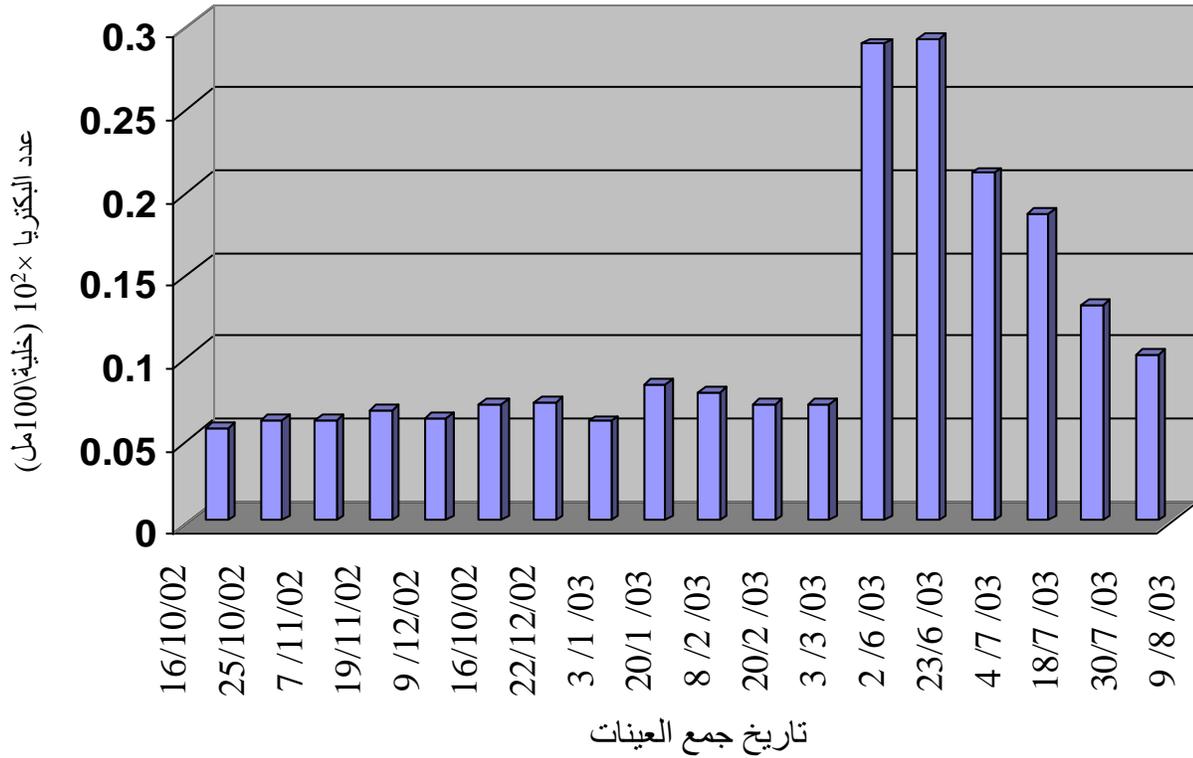
تاريخ جمع العينات

شكل 104. عدد بكتريا القولون البرازية لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

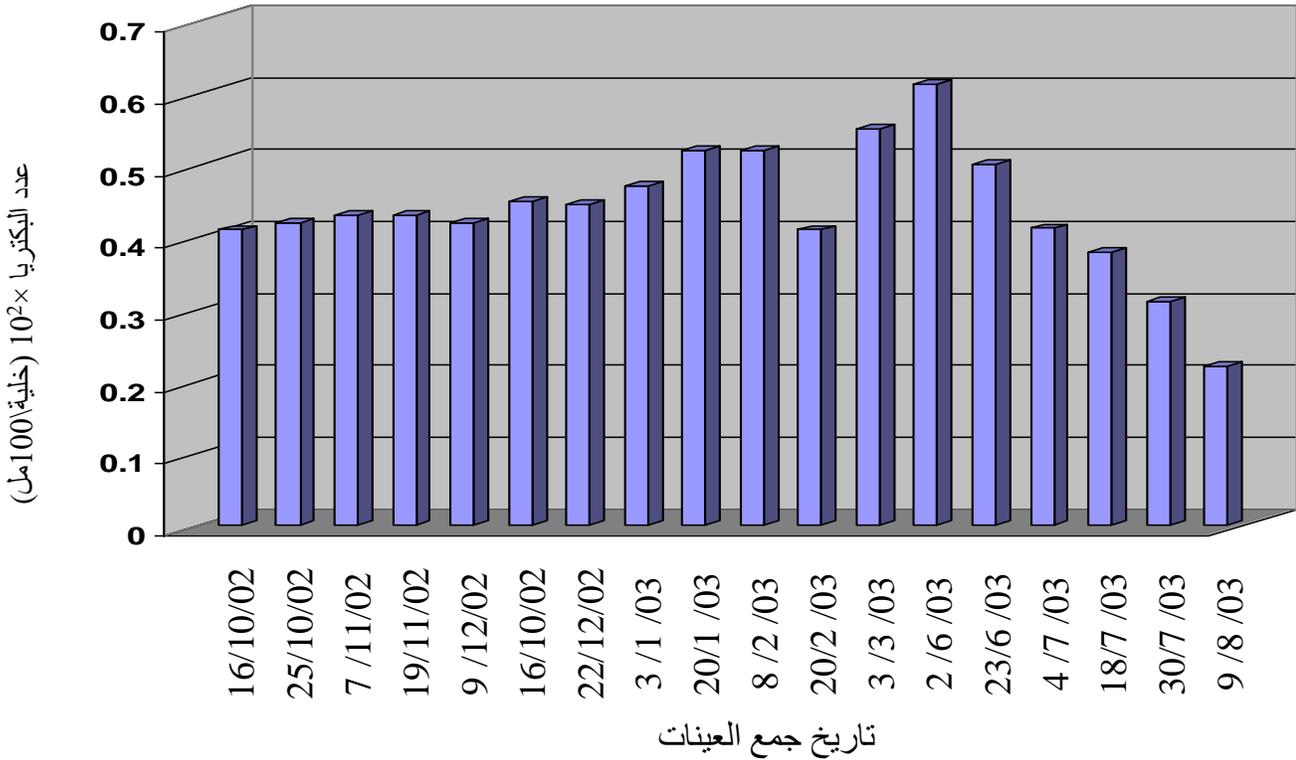


تاريخ جمع العينات

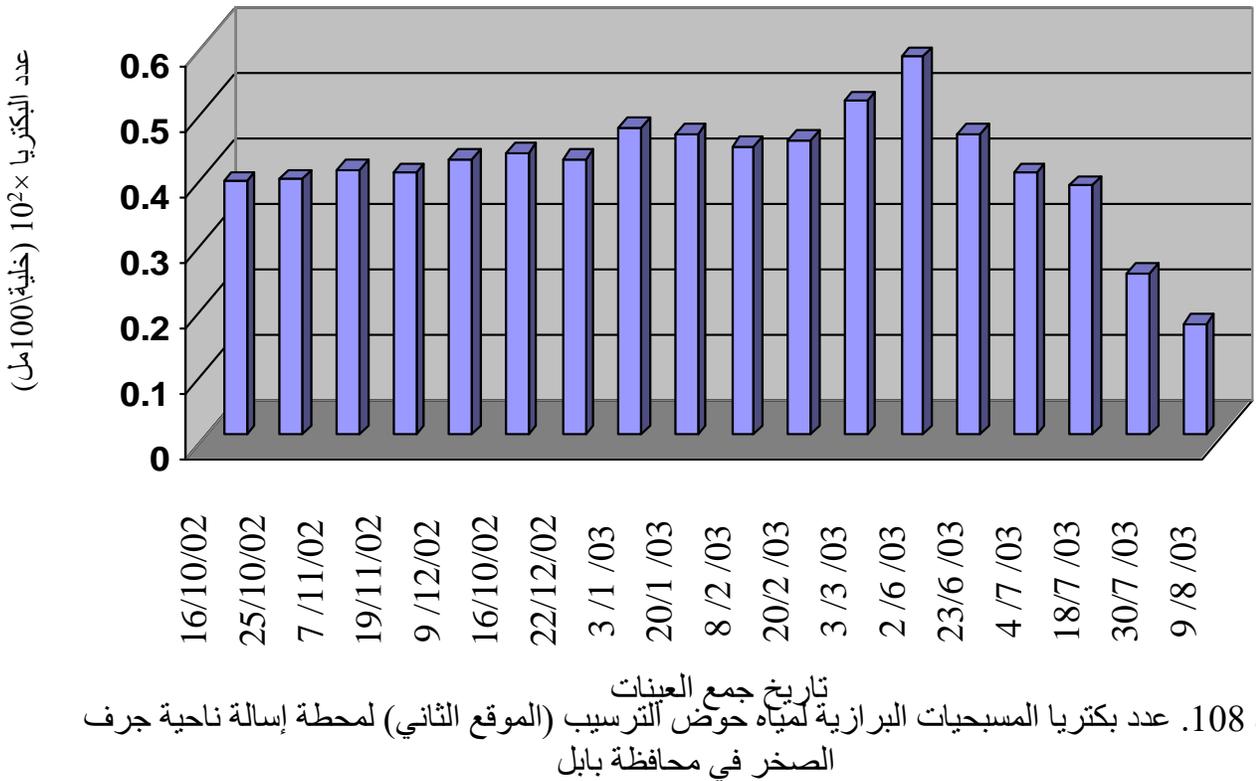
شكل 105. عدد بكتريا القولون البرازية لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



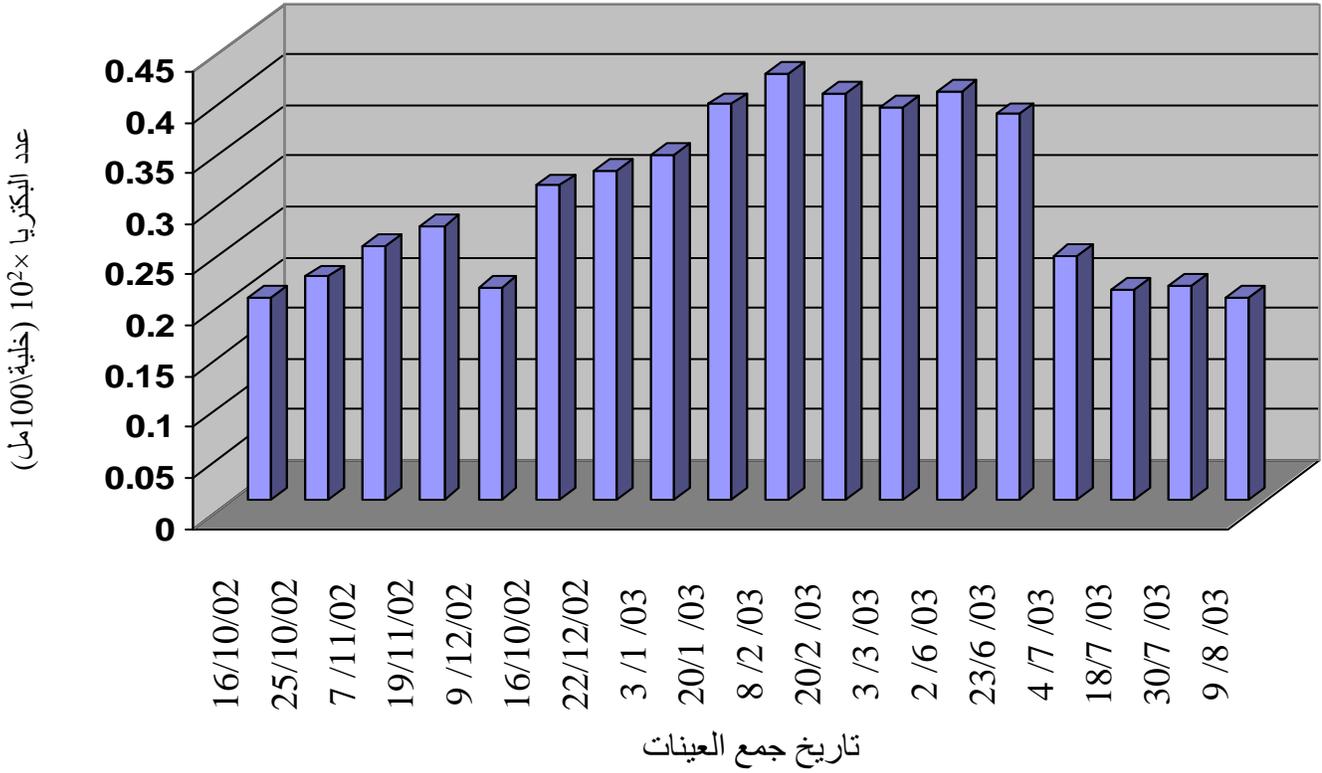
شكل 106. عدد بكتريا القولون البرازية لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



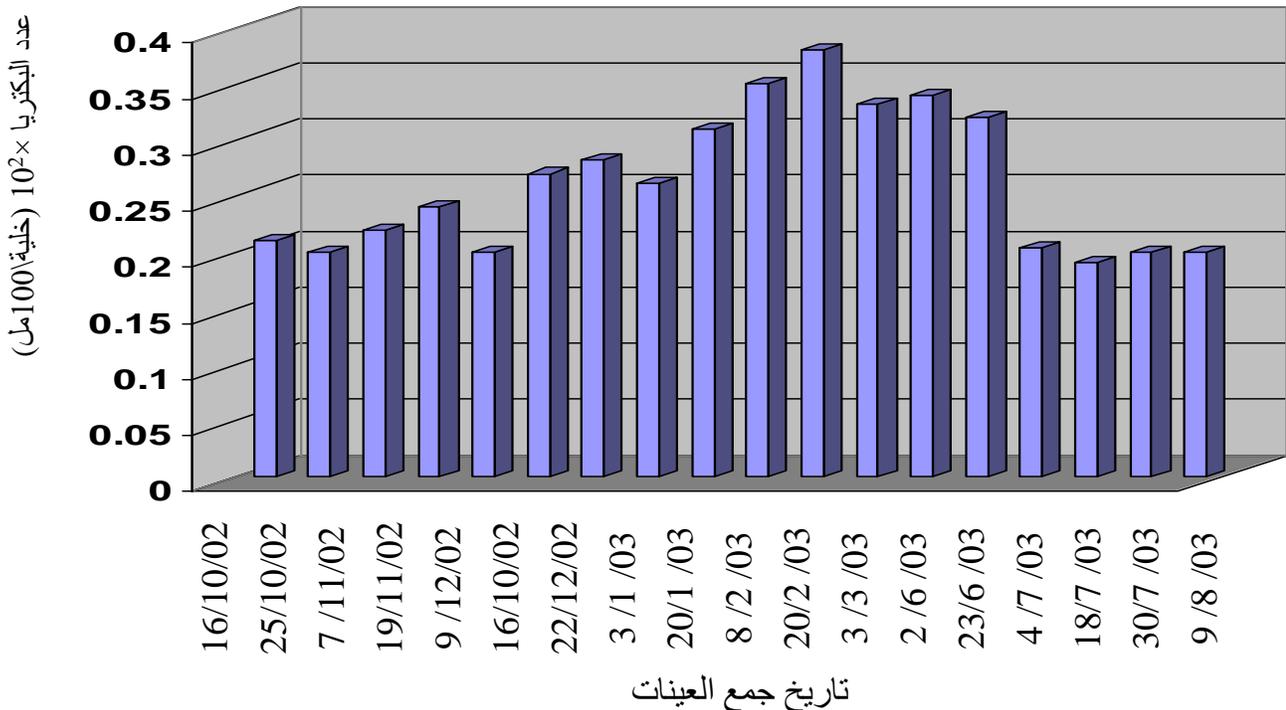
شكل 107. عدد بكتريا المسبقيات البرازية لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



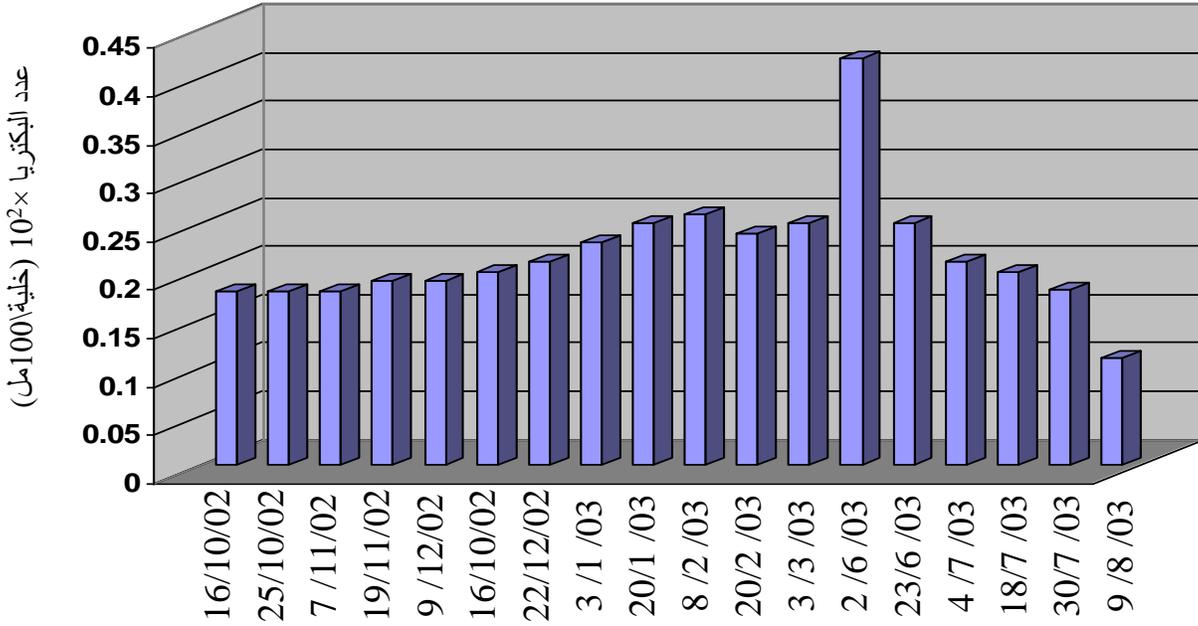
شكل 108. عدد بكتريا المسبقيات البرازية لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



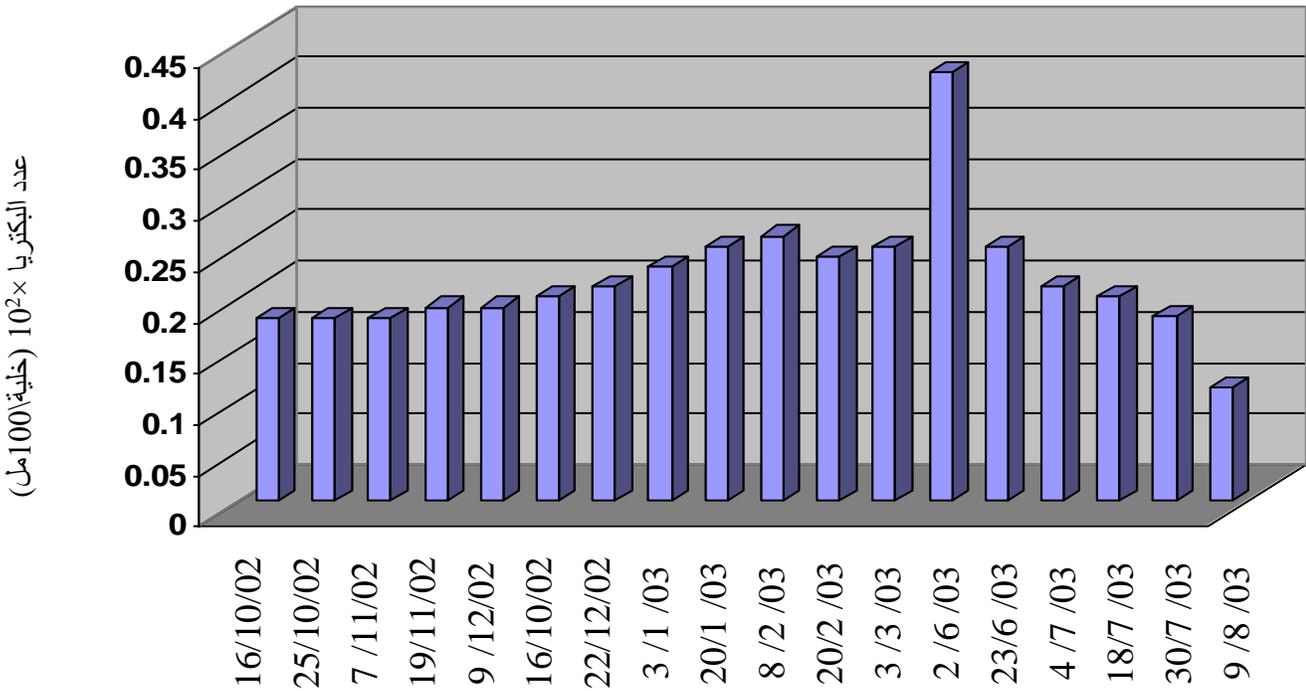
شكل 109. عدد بكتريا المسبقيات البرازية لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



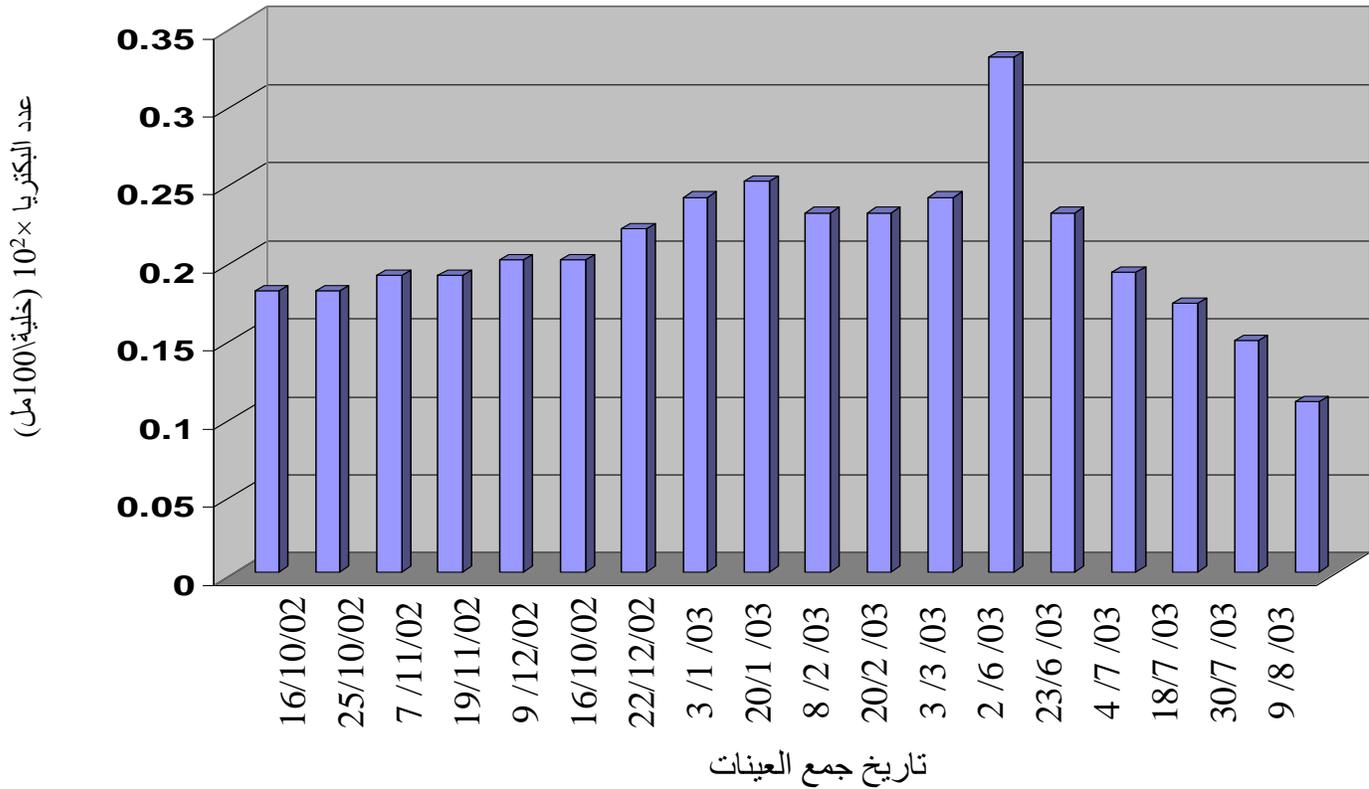
شكل 110. عدد بكتريا المسبقيات البرازية لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



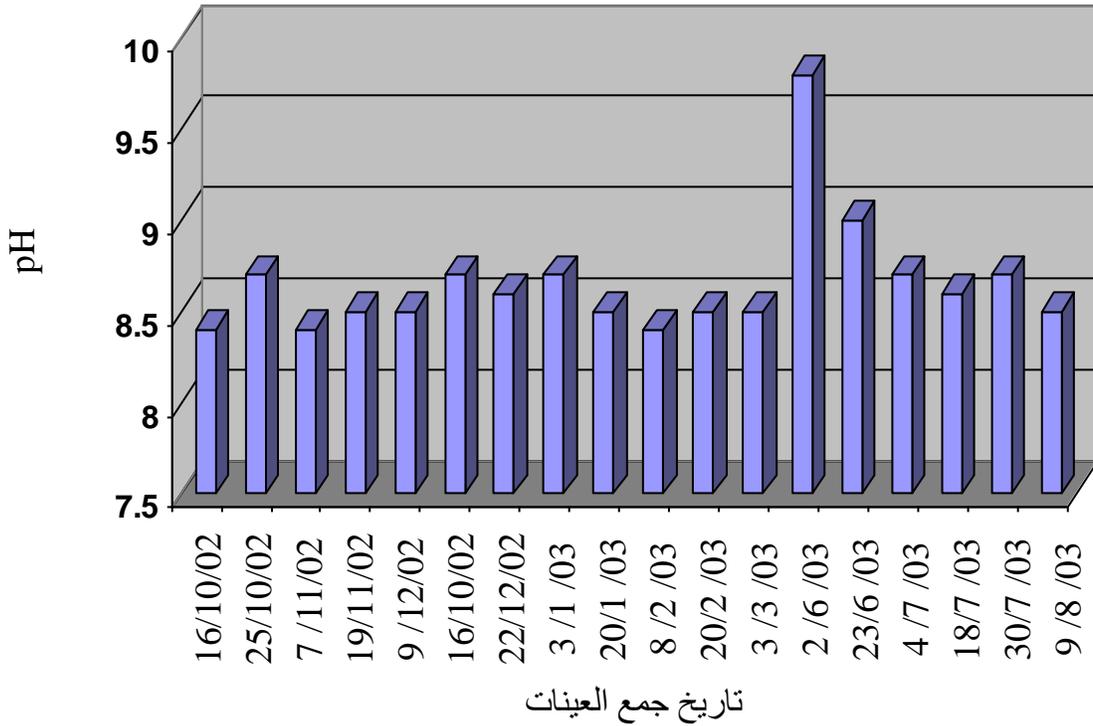
شكل 111. عدد المسبقيات البرازية لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل.



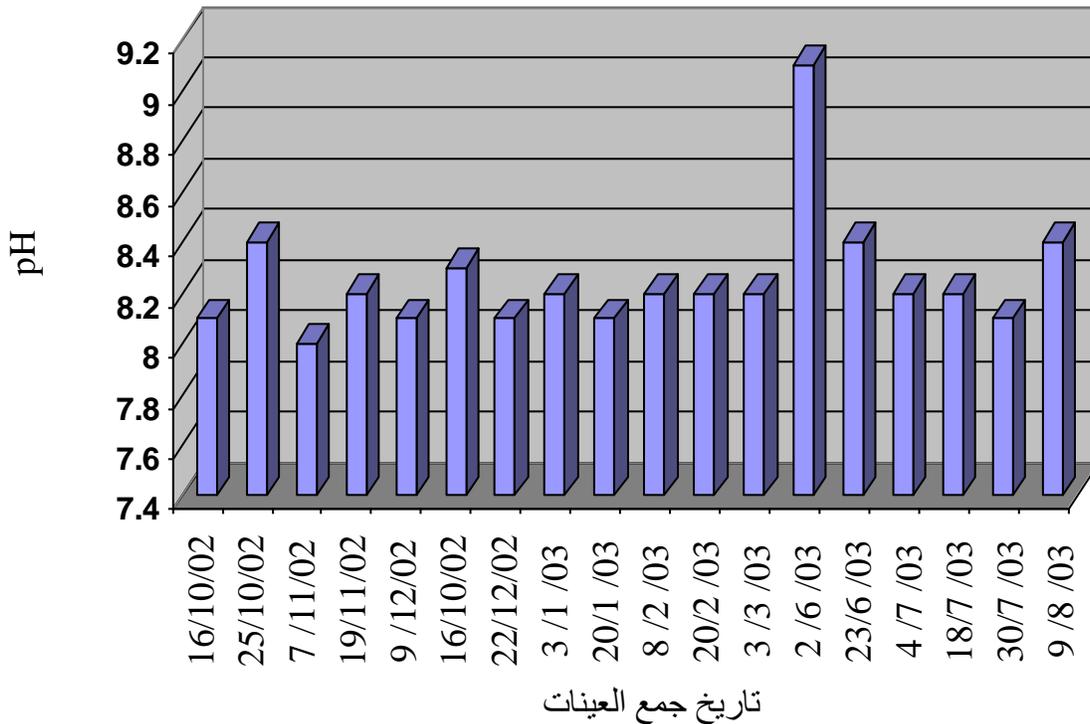
شكل 112. عدد بكتريا المسبقيات البرازية لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل.



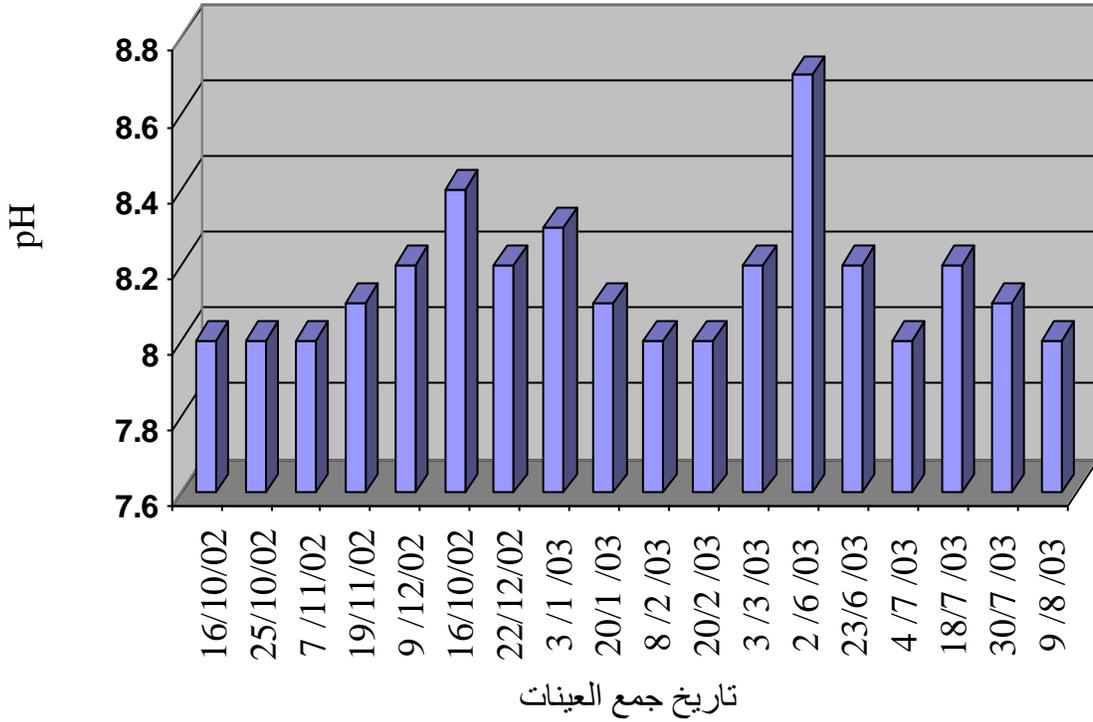
شكل 113. عدد بكتريا المسبقيات البرازية لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



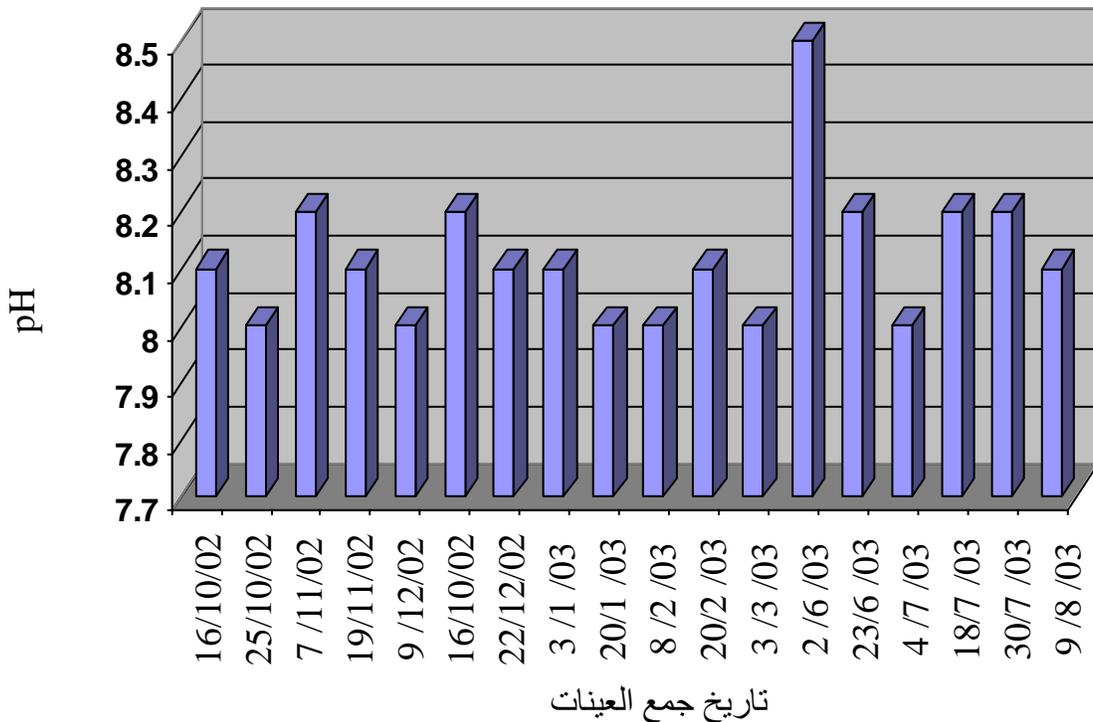
شكل 16. التغيرات الموسمية في قيم pH لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



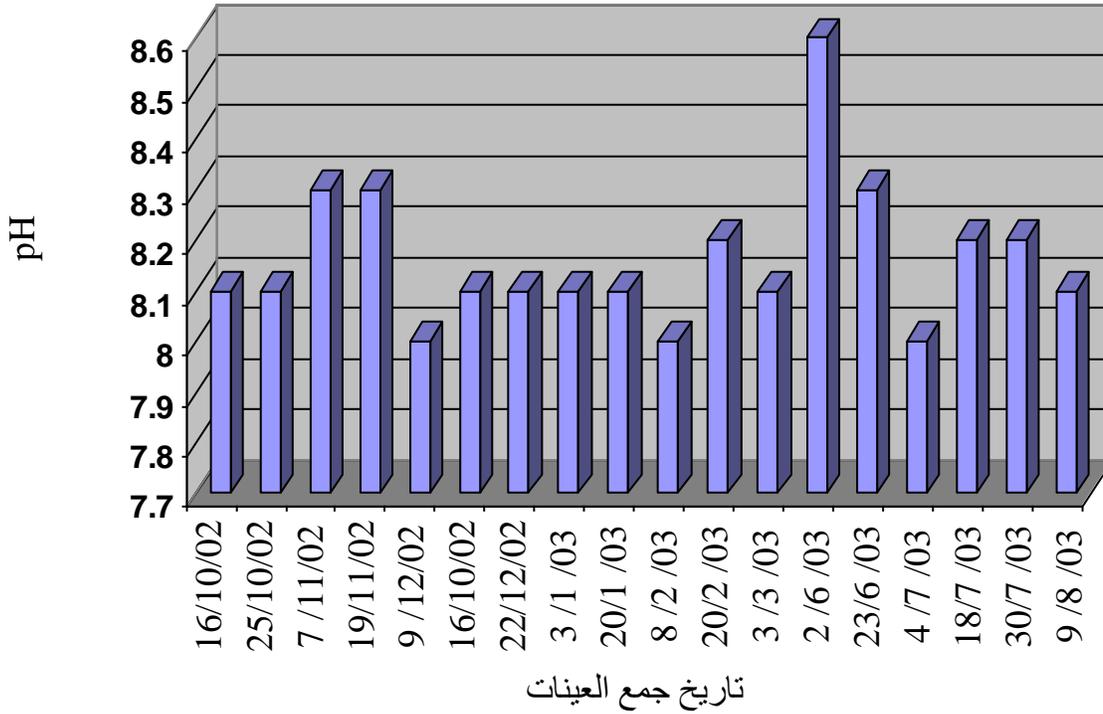
شكل 17. التغيرات الموسمية في قيم pH لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



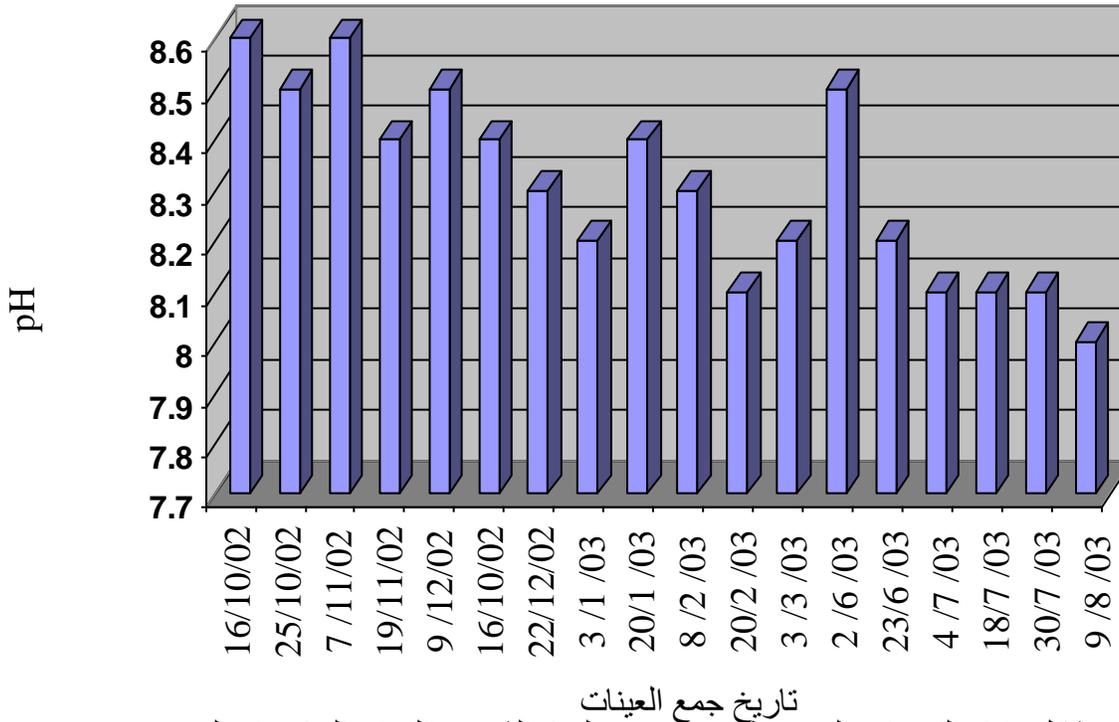
شكل 18. التغيرات الموسمية في قيم pH لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



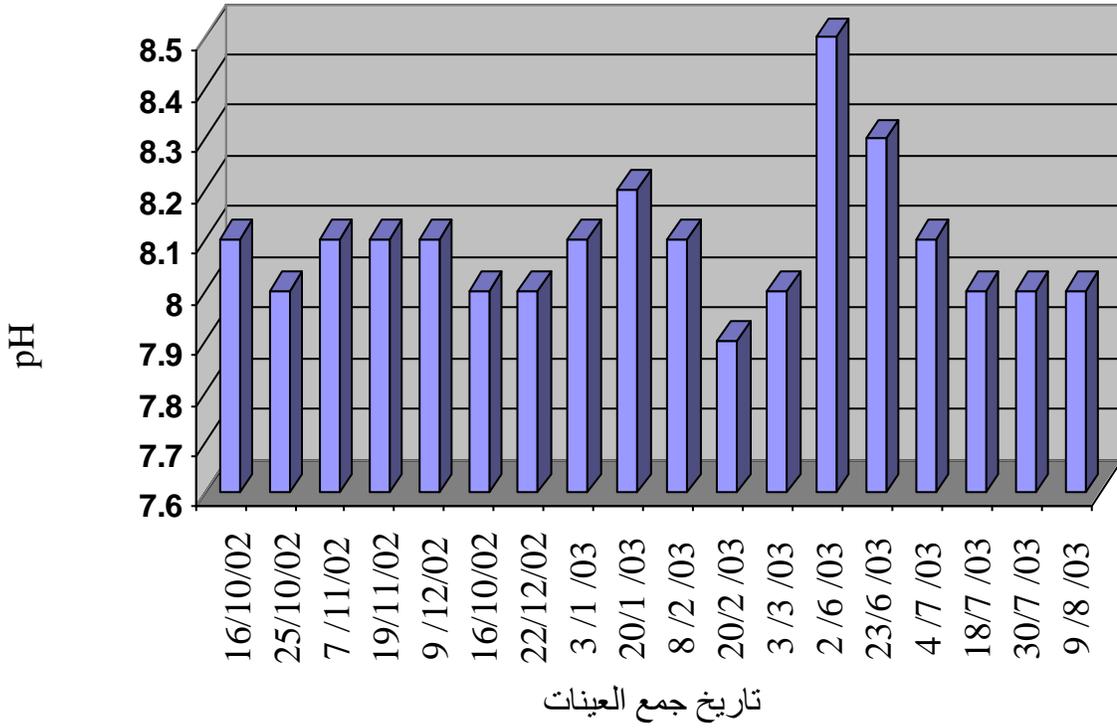
شكل 19. التغيرات الموسمية في قيم pH لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



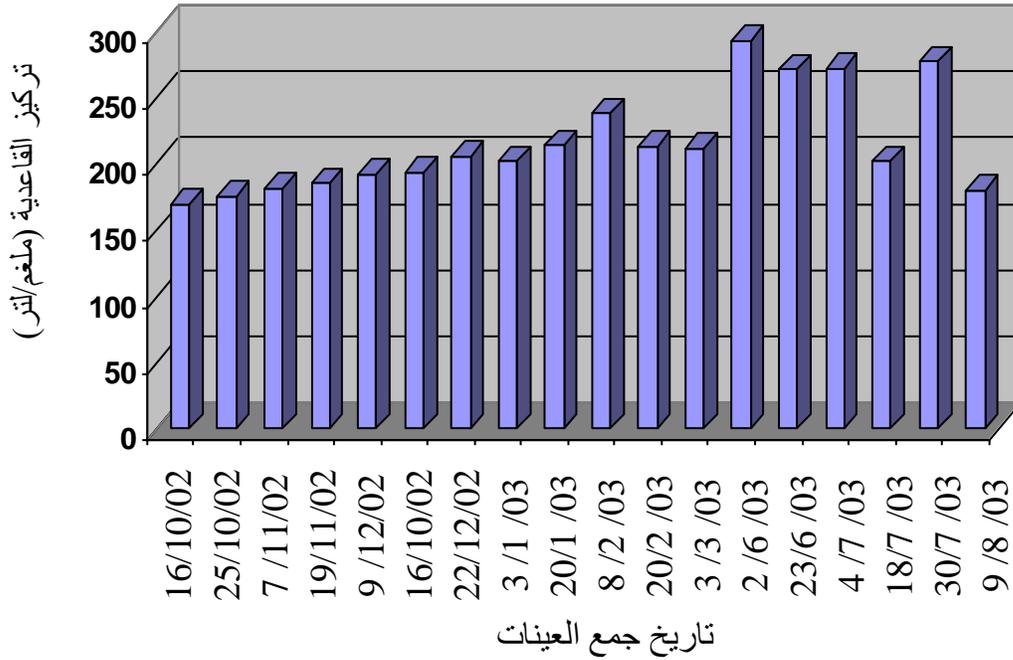
شكل 20. التغيرات الموسمية في قيم pH لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



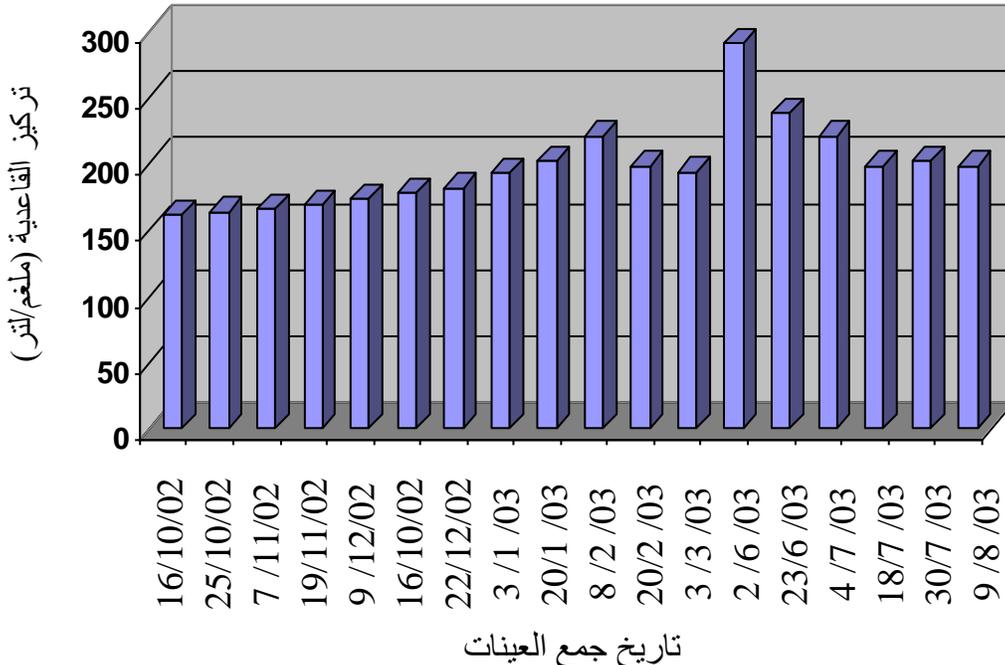
شكل 21. التغيرات الموسمية في قيم pH لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



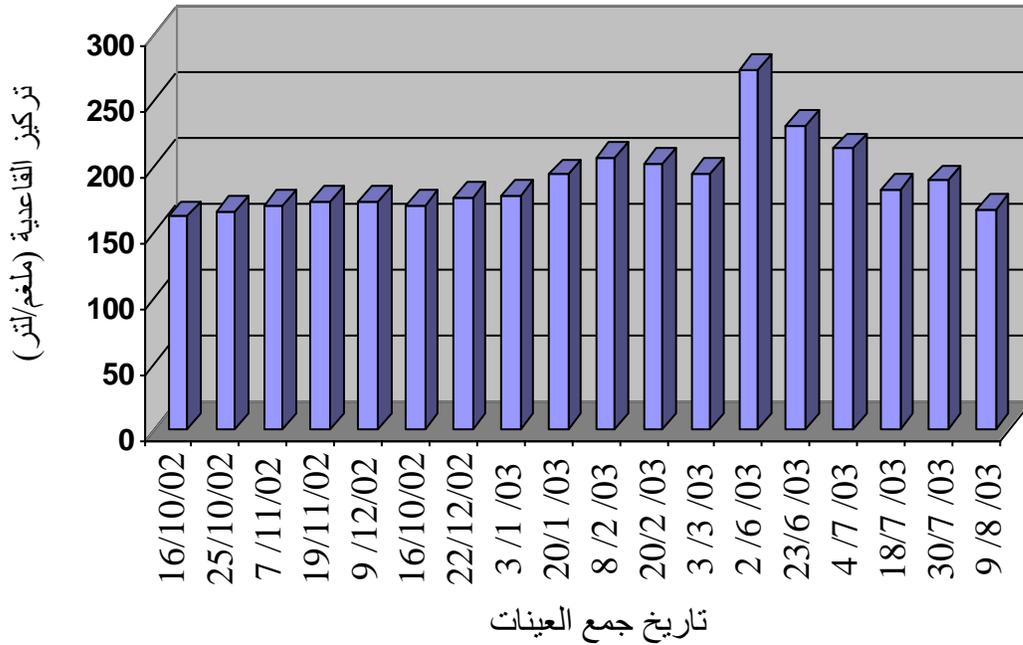
شكل 22. التغيرات الموسمية في قيم pH لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8 كم من محطة إسالة ناحية ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



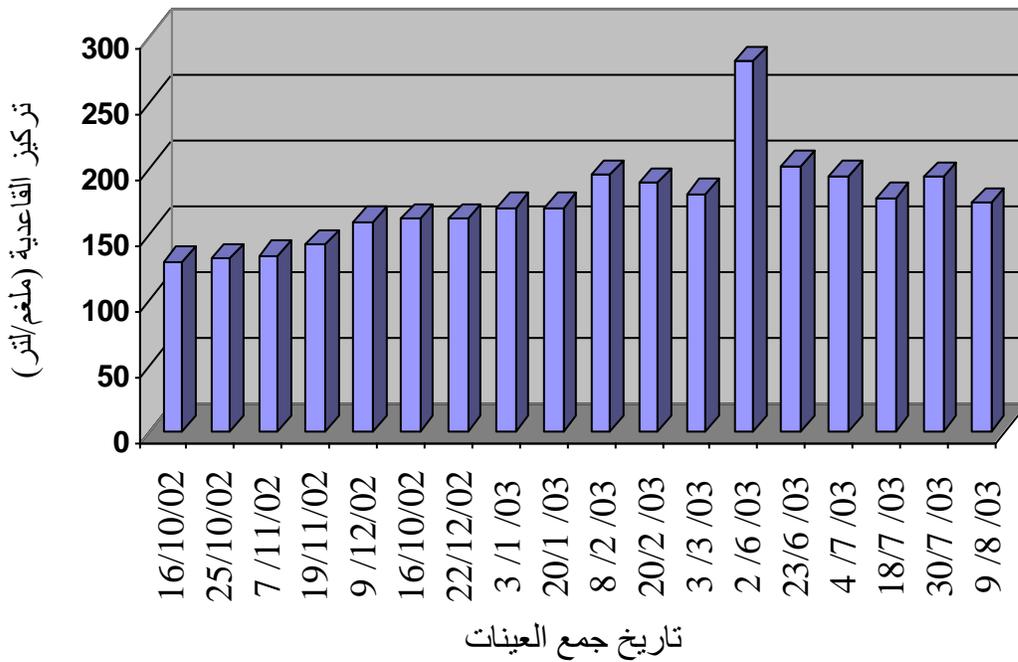
شكل 23. التغيرات الموسمية في تراكيز القاعدية لمياه نهر الفرات (الموقع الأول) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



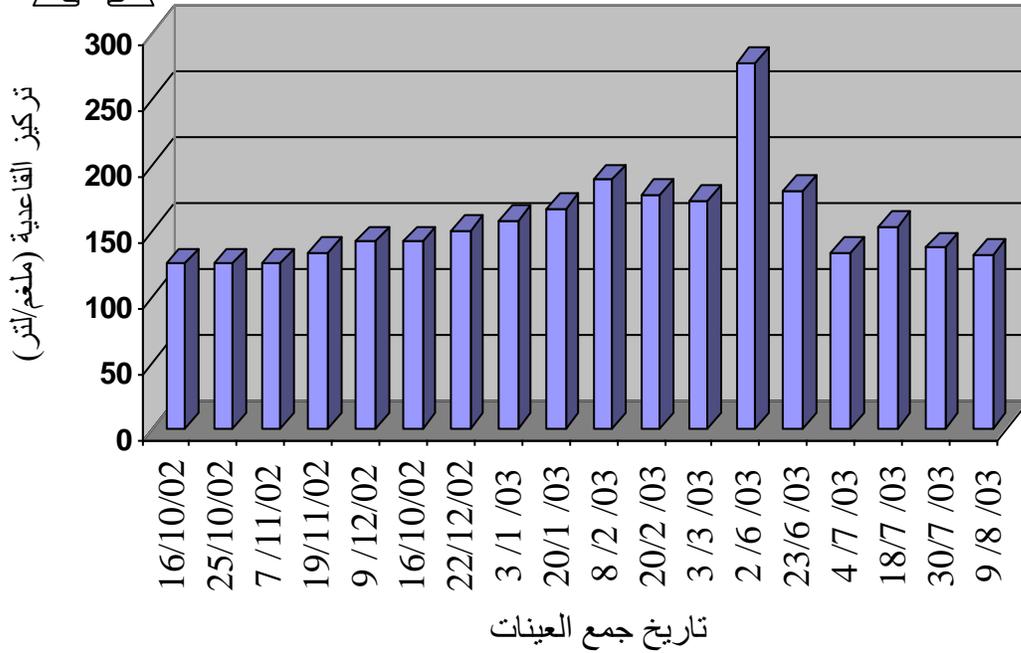
شكل 24. التغيرات الموسمية في تراكيز القاعدية لمياه حوض الترسيب (الموقع الثاني) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



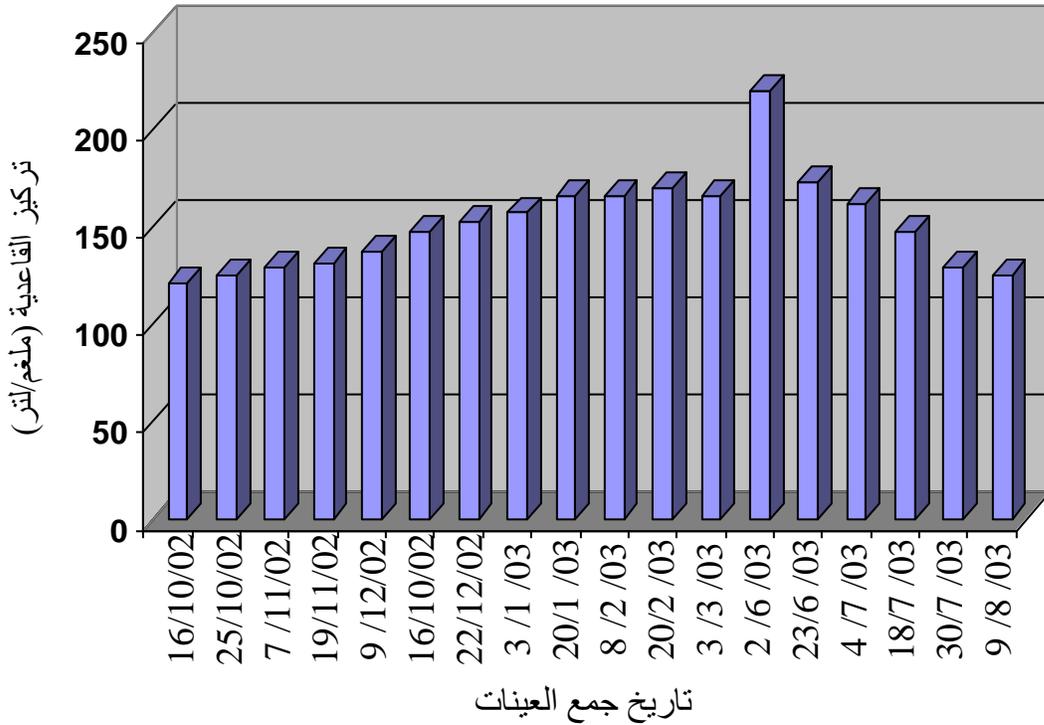
شكل 25. التغيرات الموسمية في تراكيز القاعدية لمياه حوض الترشيح (الموقع الثالث) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



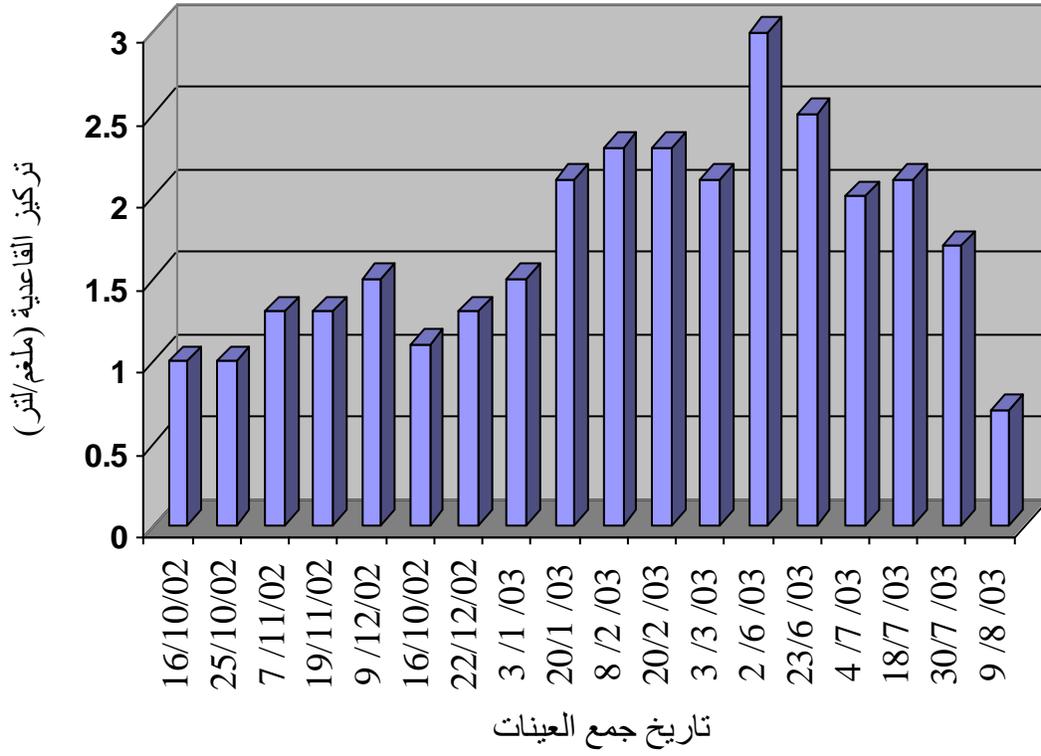
شكل 26. التغيرات الموسمية في تراكيز القاعدية لمياه حوض التجميع (الموقع الرابع) لمحطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



شكل 27. التغيرات الموسمية في تراكيز القاعدية لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

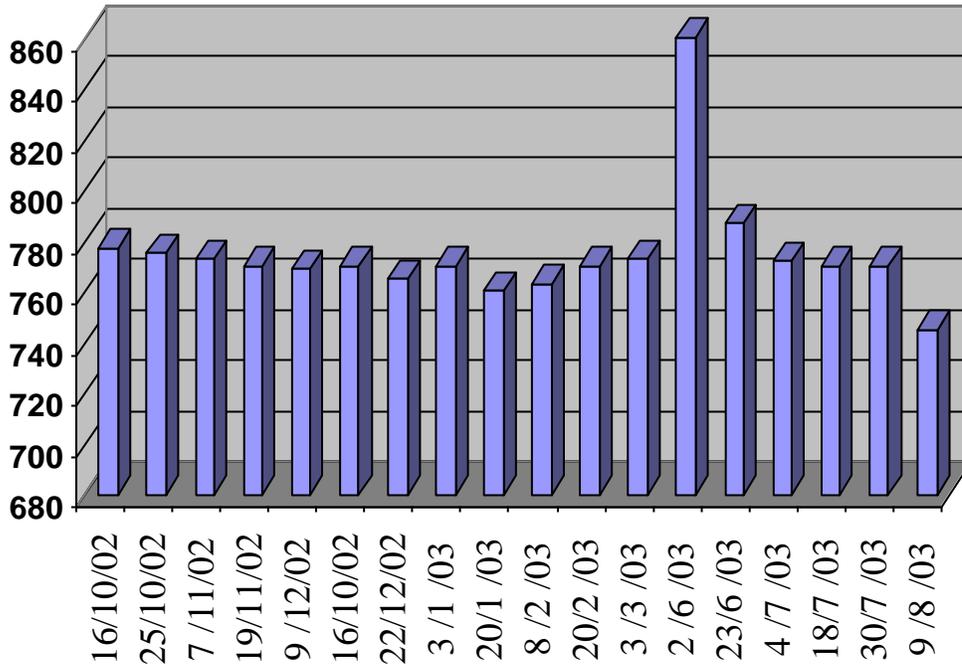


شكل 28. التغيرات الموسمية في تراكيز القاعدية لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



شكل 29. التغيرات الموسمية في تراكيز القاعدية لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

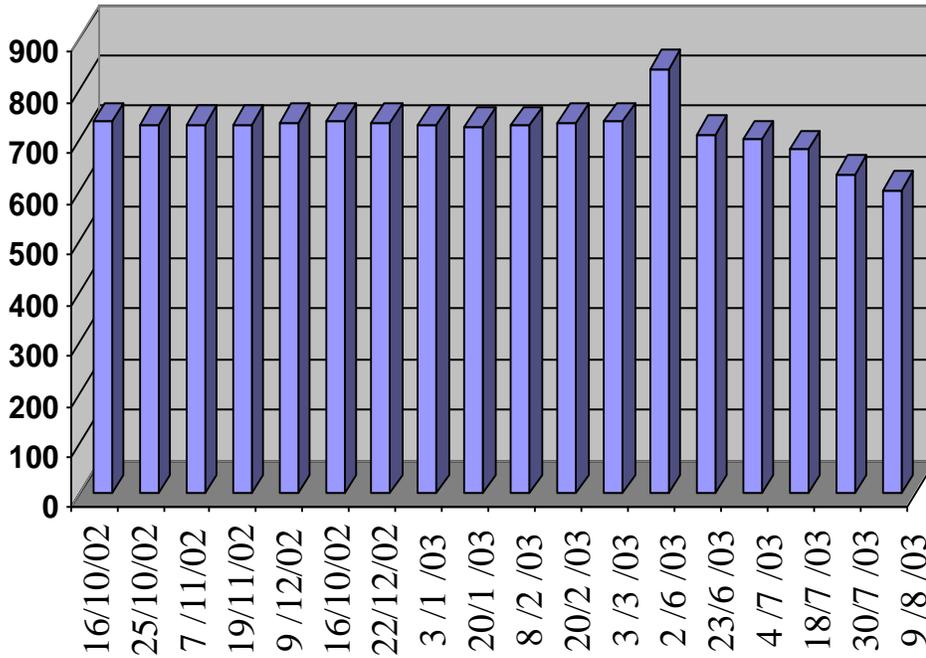
التوصيلية الكهربائية (مايكروسمتر/سم)



تاريخ جمع العينات

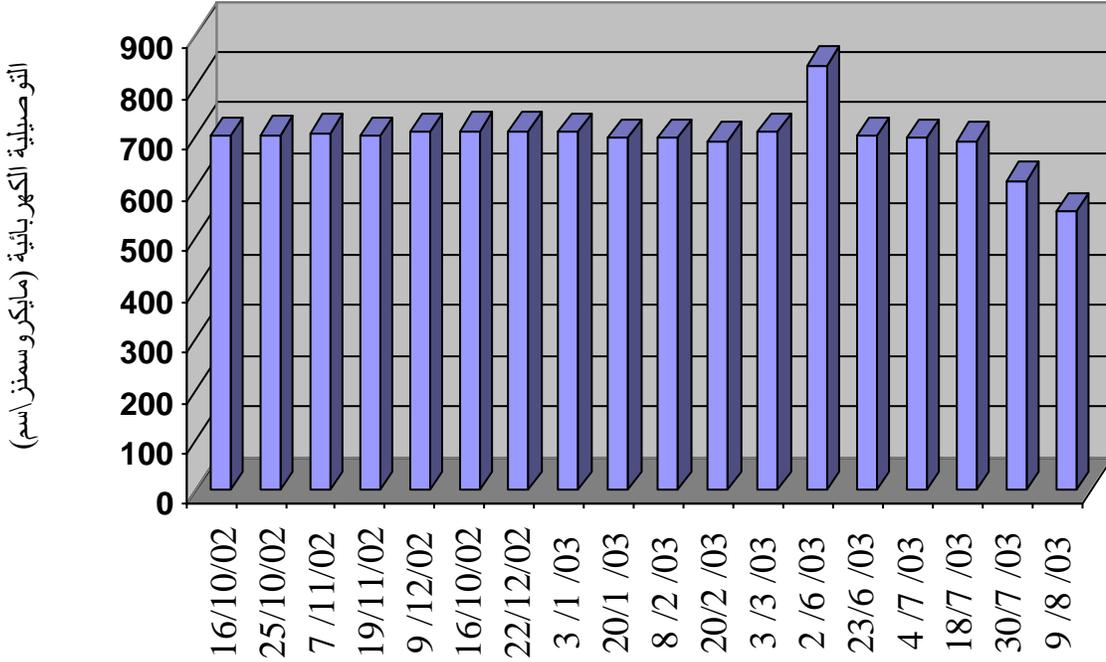
شكل 6. التغيرات الموسمية في قيم التوصيلية الكهربائية لمياه الشرب (الموقع الخامس) على بعد 1م من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل

التوصيلية الكهربائية (مايكروسمتر/سم)



تاريخ جمع العينات

شكل 7. التغيرات الموسمية في قيم التوصيلية الكهربائية لمياه الشرب (الموقع السادس) على بعد 4كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل



تاريخ جمع العينات

شكل 8. التغيرات الموسمية في قيم التوصيلية الكهربائية لمياه الشرب (الموقع السابع) على بعد 8 كم من محطة إسالة ناحية جرف الصخر في محافظة بابل