دراسة نوعية المياه لأهوار العراق

علي كريم شايش*

ألخلاصة

في هذه الدراسة تم فحص وتحليل عينات من مياه هور الكرماشية وكذلك الانهارالمغذية له"المجريـة، والكرماشـية،وأم التمن". شملت الفحوصات الفحوص الفيزياوية والكيمياوية للمياه، فالماء له القابلية على توطين الجراثيم واذابة الكثيـر من الاملاح التي قد تكون سامة اضافة لهذا فالماء له القابليةعلى حمل المواد الصلبة الدقيقة بسبب هذه القابليـات للماء فان اهم مواصفة في الماء هي كونه لايضر بالصحة سواء استعمل للشرب او لغيره، ان الكثيـرمن الاحيـاء لهـا القابلية على العيش في الماء وفيه يتم تكاثرها، لهذا فان حدة تلوثه بالجراثيم تزداد بسبب هذا التكاثر خصوصا عند توفر الغذاء اللازم لها والتي هي مواد يحملها الماء. هذا من وجهة نظر الاستهلاك البشري للماء ولكن للمـاء فوائـد كثيـرة اخرى بالنسبة للانسان، اهمها كونه مصدرا لبعض من غذائه (الاسماك) يليها الاستعمالات الاخرى.

عانت منطقة هور الكرماشية من التجفيف خلال العقد السابق مما اضطر الاهالي الى الهجـرة . وبعـد سـقوط النظـام السابق،بادرت وزارة الموارد المائية ممثلة بمركز انعاش الاهوار بأعادة غمر هذه المنطقة وفتح الانهر المغذيـة للهـور وأزالة السداد الترابية التي وضعت لغرض التجفيف ،وأخذ اهالي المنطقة للعودة الى مناطقهم الاصلية والاعتمـاد علـى مياه الهور للشرب والاستخدامات الاخرى، ثم اظهرت الفحوصات المختبرية التي يجريها المركز في الناصرية والـدوائر الاخرى ذات العلاقة تردي نوعية المياه في الهور.

ان تردي نوعية المياه ناتج من عدم وجود مخارج لهور الكرماشية ، كذلك طرح مياه الصرف الصحي للمناطق المحيطة بالهور والناتجة من الانشطة البشرية وطرح مياه المبازل للاراضي الزراعية المحيطة بالهور ساعدت كلها فـي تـردي نوعية المياه في هذا الهور.

Abstract

In this study water sample taken from kirmashiya marsh and its tributaries of (majray, kirmashiya and Um AL-timan) were tested and analyzed. The tests covered both physical and chemical properties; water is a good germs host and dissolves many salts which may poisonous. Moreover, water can carry minute solids. Therefore, an important water specification is that it should not do any harm to health whether it is used for drinking or not. Many living organisms can live in water when they reproduce, the more these organisms, the more polluted water is especially when nutrients are available which are carried by water this is as far as drinking water is concerned. On the other hand, water has several other advantages to man. It is the source of some of man's food (fish) other uses follow AL-kirmashiya marsh was subjected to man made drying in the last decade of the last century, forcing the population to migrate. After the downfall the old regime, the ministry of water Resources represented by (CRIM) started to flood the area and open the tributaries which feed the marsh and remove the embankment built to dry the marsh. The population began to then land, using marsh water for drinking and other uses. But laboratory tests on marsh water carried out by the center and other related offices show deterioration in marsh water quality.

The deterioration of water quality is because there are no exit outlets to kirmashiya marsh and the discharge waste water from human activities in surrounding areas, and discharge of drainage water from cultivated lands nearby. All these factors have led to marsh poor water quality.

https://doi.org/10.30684/ etj.26.9.12
University of Technology-Iraq, Baghdad, Iraq/2412-0758

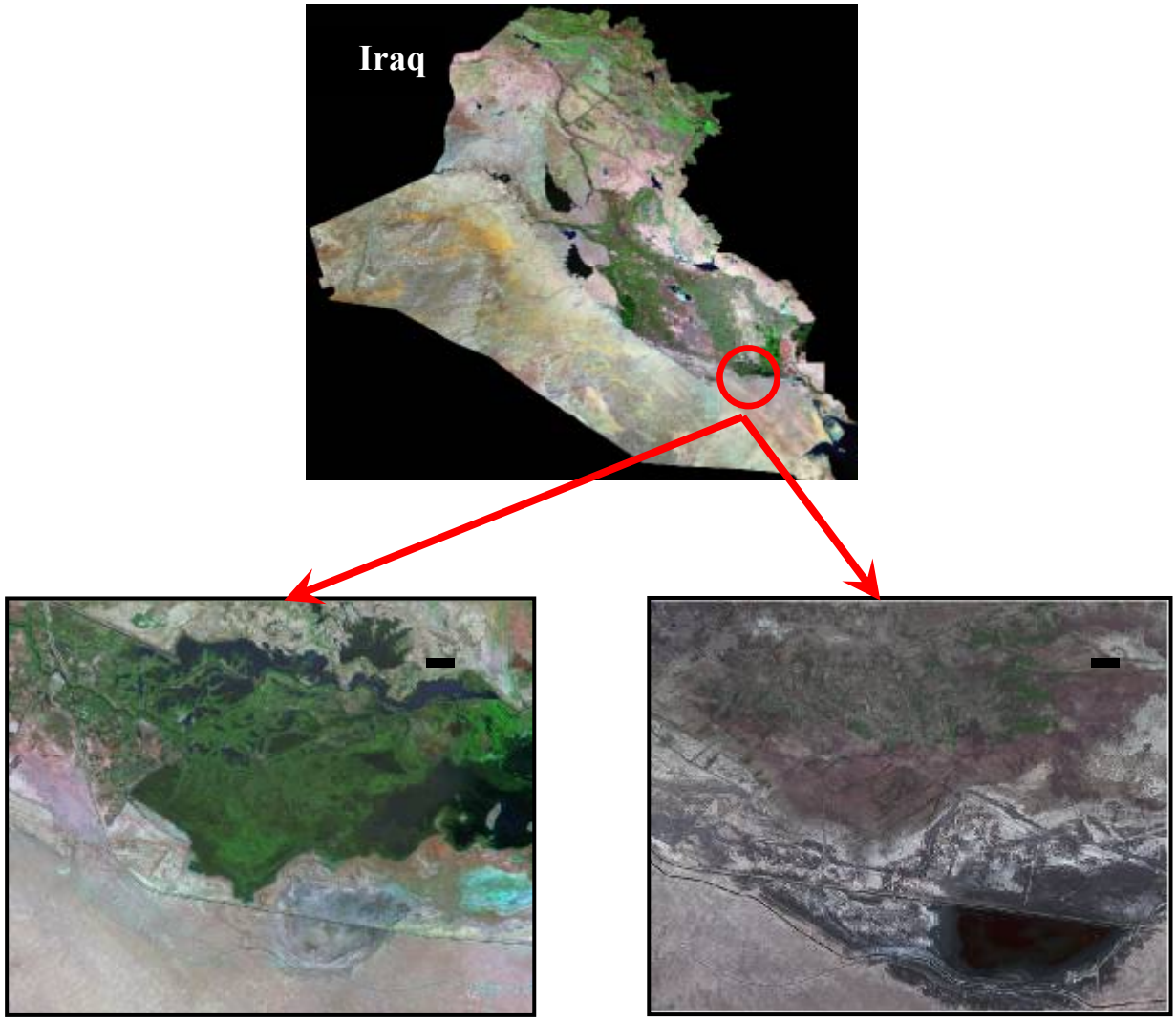
1.ألمقدمة

نتيجة لأهمية الاهوار البيئية والاجتماعية والاقتصادية بادرت وزارة الموارد المائية ممثلة بمركز انعاش الاهوار الى غمر 164 ألف دونم بالمياه واعادة "4 " اهوار الى الحياة "هور العدل، والكرماشية، وأبو نخلة، وأبـو زرك " ضـمن الحـدود الادارية لمحافظة الناصرية حيث تمت إزالة أكتاف الجداول التي وضعت لغرض تجفيف الاهوار وبالفعل جف ما يقـارب 90% من مساحاتها في غضون العقدين الاخيرين. [2]

يقع هور الكرماشية ضمن الحدود الادارية لقضاء سوق الشيوخ / ناحية كرمة بني سعيد وجـرت تغذيتـه مـن الجـداول المتفرعة من أيمن نهر الفرات "المجرية، وأم التمن، والكرماشية". اذ بلغت مساحة الهور الحالية المغمـورة بالميـاه بـ ـ "56000 " دونم تقريباً. [3]

كما وأن ملامح عودة الحياة بدأت واضحة حيث شوهد العديد من العائلات المهجرة تعود الى ديارها الى جانب نمو نبـات القصب والبردي وممارسة صيد الاسماك وانه من المؤمل في مواسم الفيضانات المقبلة يتم تأمين كمية أكبـر مـن الميـاه لانعاش مساحات أوسع. [4]

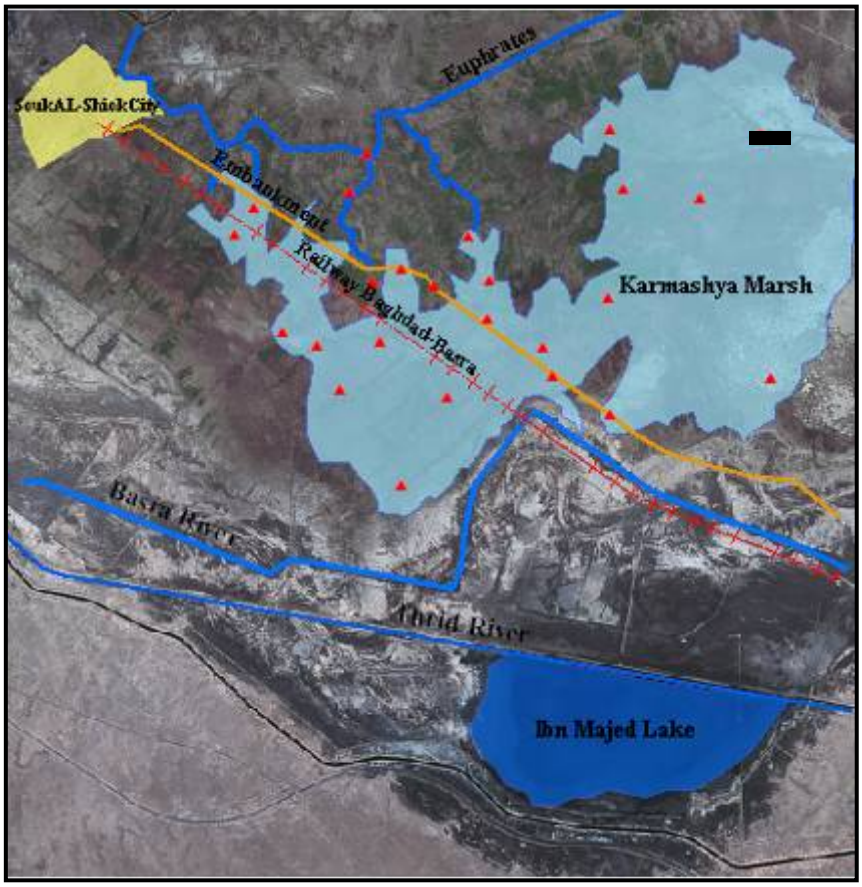
من خلال الصور الفضائية للمنطقة نلاحظ التغيرات التي طرأت على المنطقة،الشكل (1)صورة فضـائية للمنطقـة للقمـر الصناعي Landsat اثناء التجفيف وبعد عملية الغمر.



صورة فضائية للقمر الصناعي (Landsat) لمنطقة هور الكرماشية قبل عملية الغمر/2003 .

صورة فضائية للقمر الصناعي (Landsat) لمنطقة هور الكرماشية بعد عملية الغمر/2005 .

شكل رقم (1) صورة فضائية لهور الكرماشية



شكل رقم (2) يوضح توزيع مناطق اخذ العينات في منطقة الدراسة

▲ مناطق اخذ العينات

2. العمل الحقلي:

شمل هذا الجانب زيارة موقع الدراسة واجراء مسح اولي عن المنطقة ومعرفة تفاصيلها ومعاينة المناطق التي يمكن الوصول اليها واخذ فكرة بسيطة عن تلك التي تعذر الوصول لها، عند جمع العينات من البحيرة يؤخذ بنظر الاعتبار فصول السنة، سقوط الامطار، السيول والرياح، اختلاف العمق، ظاهرة التطبق الحراري (Stratification) .البعد عن الحافة، كمية التصريف ونوع الفحص. وبشكل عام يمكن تحديد المواقع التي تؤخذ منها العينات عند دخول وخروج الانهار، وفي كل خليج وكهف، ومن المناطق العميقة والضحلة،وعند مجاري السواقي. [5]
ان عددالعينات اعتمد على المسح الاولي للمنطقة ومعرفة طبوغرافية الارض فيها،وتم استخدام اجهزة (multimeter) في اجراء بعض فحوصات المياه في الموقع وقد اجريت باقي الفحوصات في المختبر.

3. التجارب المختبرية

وتتضمن معظم فحوص المياه الفيزياوية والكيمياوية مثل [منسوب المياه(في الموقع)،درجة حرارة الهواء والماء(في الموقع)،الرقم الهيدروجيني(في الموقع)، العكورة(في الموقع)، التوصيلية الكهربائية(في الموقع) ،الاوكسجين المذاب(في الموقع)،المواد العالقة،المواد الذائبة الكلية،المواد الصلبة الكلية،عسرة الكالسيوم،عسرة المغنيسيوم، العسرة الكلية ،الكلوريدات ، الكبريتات، نترات،نتريت،الامونيا،النتروجين العضوي،الفوسفات، الخارصين،الحديد،الاوكسجين المطلوب للعمليات الكيمياوية (COD)].انظر الجداول (1) الى (2).

جدول رقم (1) قاعدة البيانات لنوعية المياه في فصل الشتاء.

No. of Sample	Location		Date	Time	Water Level(m)	Air Tem. (C°)	Water Tem. (C°)
	Easting	Northing					
1	648895	3415811	3/1/2005	10:05	2.83	17.3	12.0
2	647988	3413969	=	10:15	2.35	17.5	12.2
3	649079	3411910	=	10:30	2.05	17.2	12.5
4	649826	3411911	4/1/2005	8:25	0.85	10.8	9.0
5	652251	3410632	3/1/2005	10:50	1.05	18.0	12.5
6	654172	3409300	=	11:10	1.15	17.0	11.5
7	656070	3407958	=	11:22	0.70	17.5	11.8
8	657445	3407002	=	11:32	0.95	17.0	11.0
9	658362	3406283	=	11:55	0.55	17.0	11.2
10	659871	3405273	=	12:18	0.78	17.0	11.5
11	660239	3404861	=	12:45	0.52	17.5	11.0
12	656164	3407880	=	13:30	0.93	17.8	12.5
13	649079	3410662	4/1/2005	8:50	0.62	13.5	10.0
14	648925	3410479	=	9:15	1.27	14.0	11.2
15	649134	3411485	=	9:37	1.3	14.6	11.8
16	647857	3412647	=	10:08	0.97	16.0	12.5
17	647480	3412890	=	10:35	0.95	16.3	13.2
18	648273	3411661	=	11:00	1.05	16.5	13.0
19	648406	3412158	=	11:25	0.98	17.0	13.8
20	658011	3412059	=	11:55	1.85	17.0	14.2
21	657774	3412009	=	12:20	1.88	17.3	14.2
22	657460	3411935	=	12:50	1.85	17.2	14.9
23	656927	3411914	=	13:25	2.10	17.6	14.8
24	655758	3412273	=	13:45	2.65	17.9	14.7
25	654154	3413615	=	14:15	2.65	17.7	14.5
specifications					-	-	-

جدول رقم (2) قاعدة البيانات لنوعية المياه في فصل الصيف.

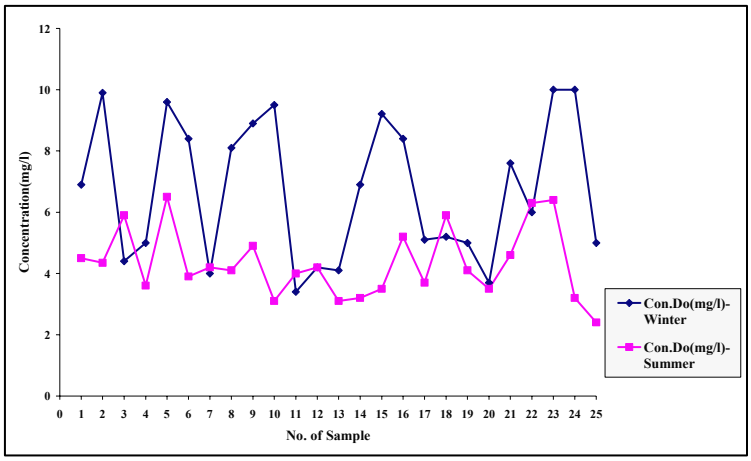
No. of Sample	Location		Date	Time (am,pm)	Water Level(m)	Air Tem. (C°)	Water Tem. (C°)
	Easting	Northing					
1	648914	3415843	17/8/2005	10:05	3.40	39.7	32
2	648251	3414413	=	9:58	3.33	41.0	32
3	649045	3411274	=	9:42	3.26	40.0	32
4	653069	3410014	16/8/2005	12:35	1.52	43.0	35
5	655032	3408997	=	11:45	1.30	43.0	35
6	655212	3408995	=	12:00	1.55	43.0	35
7	654837	3408940	=	11:33	1.40	42.5	35
8	655788	3407972	=	11:15	0.95	42.0	34
9	655380	3407970	=	11:05	0.90	41.6	34
10	658317	3405989	=	10:30	0.90	41.0	34
11	657391	3406649	=	10:55	1.20	41.0	34
12	652010	3410626	17/8/2005	7:40	1.40	38.0	31
13	651494	3410996	=	8:00	1.50	38.0	32
14	651207	3411163	=	8:35	1.20	38.0	31
15	651311	3411332	=	8:17	1.00	38.0	32
16	651445	3411453	=	8:45	0.30	38.5	32
17	650957	3411888	=	9:08	0.68	39.0	32.3
18	650748	3411916	=	9:00	0.70	39.0	32.2
19	650069	3411742	=	9:28	0.30	39.5	32.0
20	647093	3409064	=	11:13	0.90	44.0	34.0
21	646770	3409278	=	10:55	1.40	44.0	34.0
22	646262	3409245	=	11:37	0.70	46.0	37.0
23	646045	3409096	=	11:45	1.00	46.0	37.0
24	645944	3409522	=	11:55	0.50	46.0	37.2
25	645714	3409636	=	12:05	0.80	46.1	37.5
specifications					-	-	-

4.تحليل نوعية المياه

ان نوعية المياه السطحية والمياه الجوفية تعتمد على عدد من العوامل الطبيعية (الجيولوجية ، الطبوغرافية ، الهيدرولوجية ،البايولوجية) ومن اهم العوامل الطبيعية هي (الجيولوجية ،الهيدرولوجية والمناخ) ومعظم هذه العوامل تؤثر على كمية ونوعية المياه المتوفرة كما ان التاثير على نوعية المياه سوف ينعكس على النشاط الزراعي ،الصناعي والاقتصادي.
ان تراكيز العناصر الكيميائية والمركبات في المياه الطبيعية تتاثر بعدة عوامل (فيزيائية ،كيميائية وبايولوجية) .أنظر الشكل (3)الى الشكل (10) توضح الاختلاف بين قيم عناصر الماء في فصل الشتاء والصيف (2005).

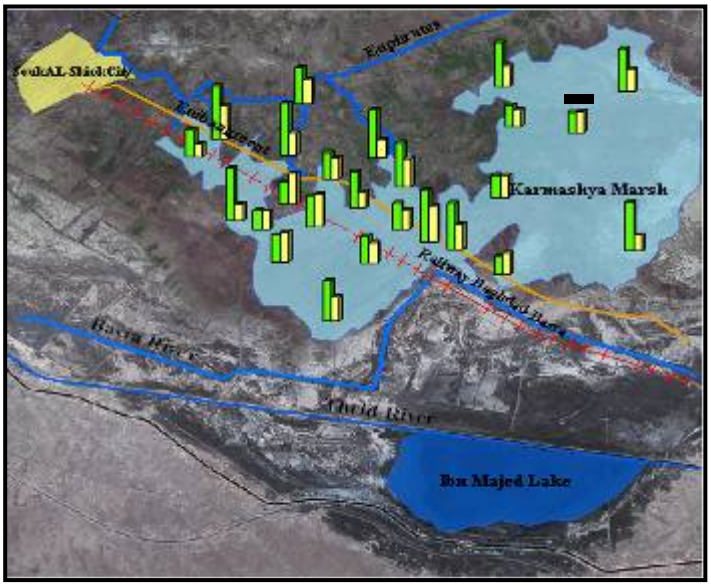
4-1 الاوكسجين المذاب (Dissolved Oxygen)

يذوب الاوكسجين من الهواء بالماء والكمية الذائبة تعتمد على درجة الحرارة والضغط والمواد الموجودة في الماء فمثلاً يذوب الاوكسجين الى درجة اكبر بالماء الصافي مقارنة بمياه البحر ويذوب ب (14.5) ملغم منه باللتر الواحد من الماء النقي بدرجة الصفر المئوي و (12.7) ملغم باللتر بدرجة (4) مئوية و (8.8) ملغم باللتر بدرجة (20) مئوية تحت ضغط جوي واحد. [6]



شكل (3) يوضح تراكيز الاوكسجين المذاب (ملغم/لتر) في فصل الشتاء والصيف

من الشكل (3) نلاحظ زيادة تركيز الاوكسجين المذاب في فصل الشتاء بسبب انخفاض درجات الحرارة والتي تتناسب عكسيا مع تركيز الاوكسجين المذاب في الماء، لجميع المحطات تقريباً عدا المحطة رقم (3 ،18،11) والذي يعود الى تغير في تراكيز الملوثات للمحطة الواحدة بين الموسمين وبالتالي التأثير على تركيز الاوكسجين المذاب. وقد اظهرت دراسات محلية سابقة الحصول على تراكيز متقاربة من الاوكسجين المذاب في مناطق الاهوار.[7]



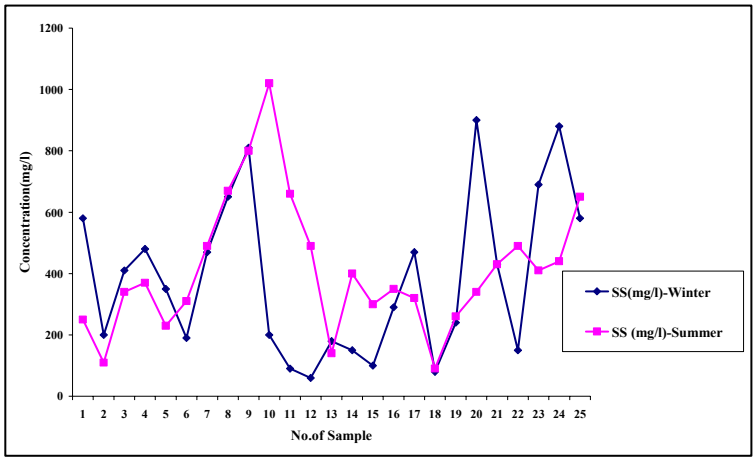
شكل رقم (4) يوضح تركيز الاوكسجين المذاب في فصلي الشتاء والصيف.

تركيز الاوكسجين المذاب في فصل الشتاء.

تركيز الاوكسجين المذاب في فصل الصيف .

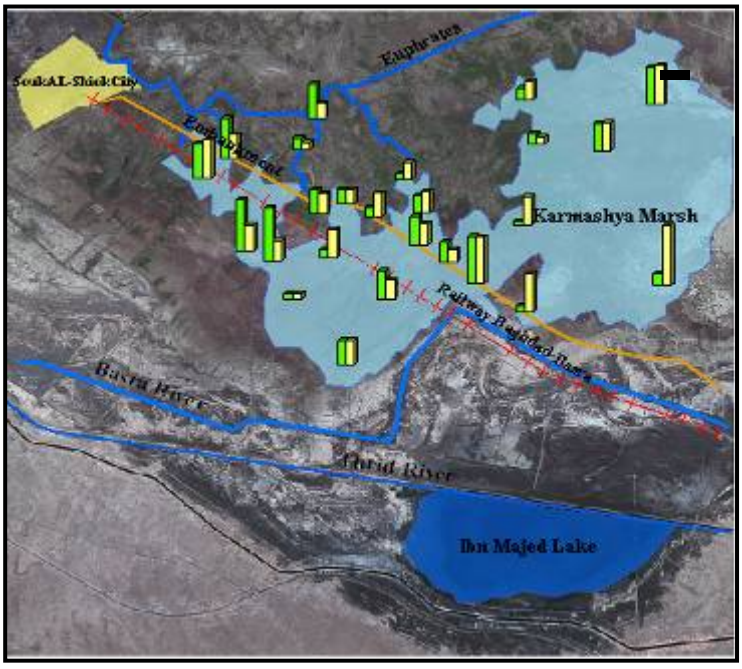
2. المواد الصلبة العالقة (Suspended Solid)

هي المواد المتبقية فوق قرص الترشيح بعد امرار النموذج عليه. ويتم حسابها بعد جمعها فوق قرص الترشيح بعد امـرار النموذج عليه. ويتم حسابها بعد جمعها فوق قرص الترشيح وتجفيفه في درجة حرارة (103-105)مئوية ويستعمل مقيـاس المواد الصلبة العالقة لتحديد قدرة مراحل التنقية في محطات التصفية. [5]



شكل (5) يوضح تراكيز المواد الصلبة العالقة (ملغم/لتر) في فصل الشتاء والصيف

من الشكل (5) نلاحظ تذبذب تراكيز المواد الصلبة العالقة بين الفصلين ويعود الاختلاف في التركيز بصورةعامة اختلاف (قوة التيارات المائية ، نمو النباتات المائية ،منسوب الماء) ان مجرى النهر يمتاز بسرعة جريان عالية مقارنـة بمنـاطق الهور اذ ان تيارات الماء تعمل على حمل كمية من المواد العالقة(حبيبات تربة،اجزاء النباتات المائية الغاطسة،...الخ) فتزيد من تراكيزها كذلك فان المناطق البعيدة عن تيارات الماء مناطق الهور الساكنة والتي تمتاز ايضاً بنمو القصـب والبـردي الذي يعمل على تهدئة التيارات المائية وجعلها ساكنة وبالتالي تكون نسبة المواد العالقة اقل مايمكن مقارنة بالمناطق الاخرى من الهور.



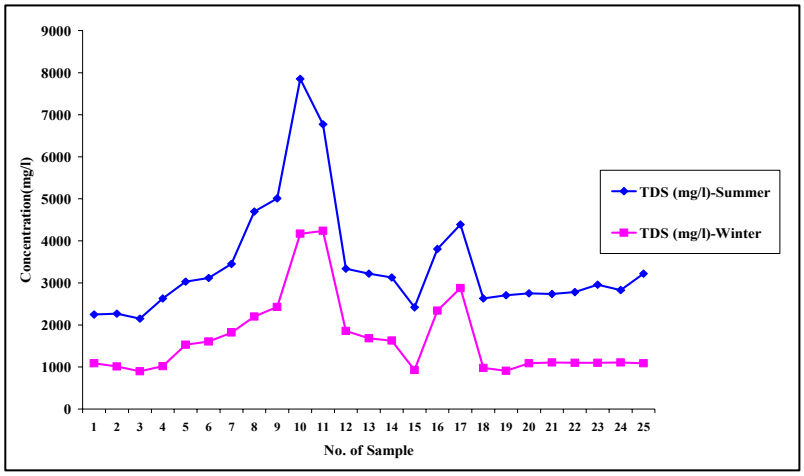
شكل رقم (6) يوضح تركيز المواد الصلبة العالقة في فصلي الشتاء والصيف

تركيز المواد الصلبة العالقة في فصل الشتاء.

تركيز المواد الصلبة العالقة في فصل الصيف.

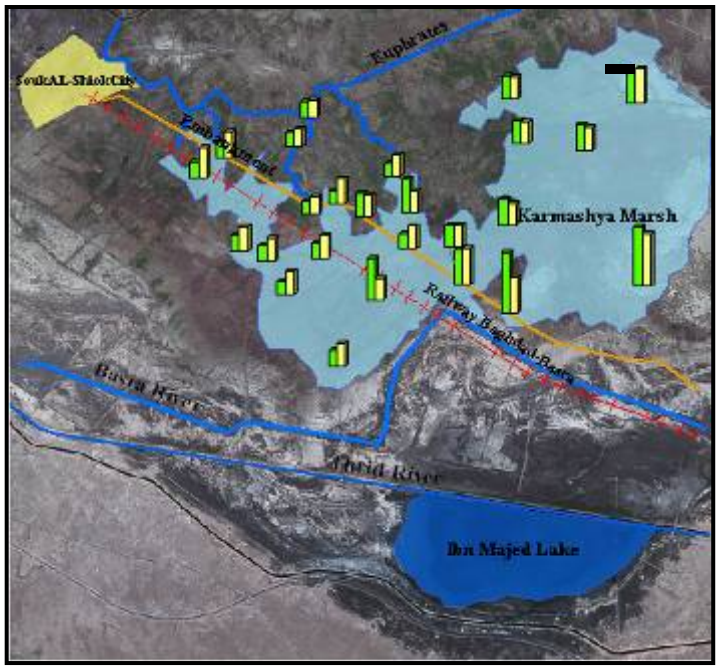
3- المواد الصلبة الذائبة الكلية (Total Dissolved Solid)

المواد الصلبة الذائبة هي تلك المواد التي تمر من خلال مادة مرشحة (قرص ترشيح) وتتخلف بعد عملية التبخر ويتم حسابها بعد تخلفها من الراشح خلال عملية التبخر في درجة حرارة (103-105)م. [4]



شكل (7) يوضح تراكيز المواد الذائبة الكلية (ملغم/لتر) في الشتاء والصيف.

من الشكل (7) تكون الزيادة في تراكيز المواد الصلبة الذائبة الكلية في فصل الصيف ناتجة من ارتفاع درجات الحرارة التي تساعد على تبخر الماء بكميات كبيرة وتراكم الاملاح في الكميات المتبقية ، كذلك فان مياه بزل الاراضي الزراعية المحيطة بهور الكرماشية تطرح الى الهور وليكون عامل اخر في زيادة تراكيز الاملاح في مياهه، كما وان عدم وجود مخارج لهور الكرماشية ساهم بعدم تقليل تلك التراكيز فضلاً عن ان تصاريف الانهر الرئيسة المغذية لهور الكرماشية المتمثلة بناظم الكرماشية وأم التمن والمجرية تكون قليلة في فصل الصيف وبالعكس في فصل الشتاء حيث تفتح بتصاريفها العظمى لسد احتياجات المزارعين لزراعة محصول الشلب الذي يحتاج كميات كبيرة من المياه.



شكل رقم (8) يوضح تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية في فصلي الشتاء والصيف

تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية في فصل الشتاء.

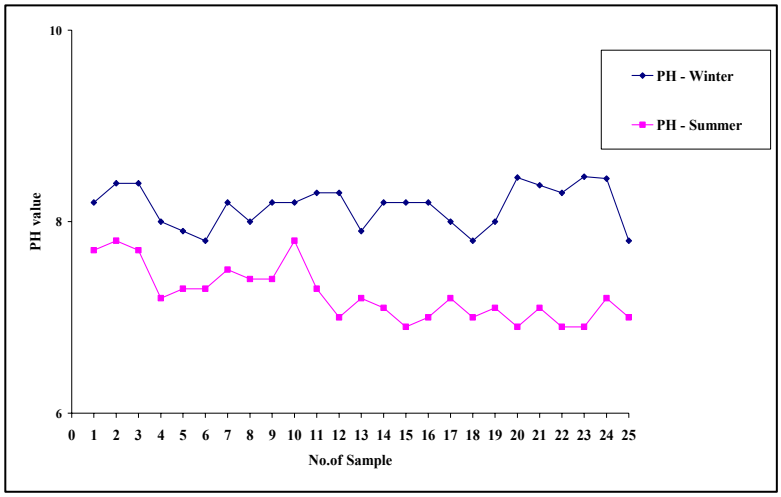
تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية في فصل الصيف.

4. الرقم الهيدروجيني PH-value

يعبر الرقم الهيدروجيني عن نشاط وفعالية ايون الهيدروجين في الماء حيث يشير الى القيمية العدديـة للوغـاريتم مقلـوب تركيز ايون الهيدروجين بالمول لكل لتر للاساس (10).

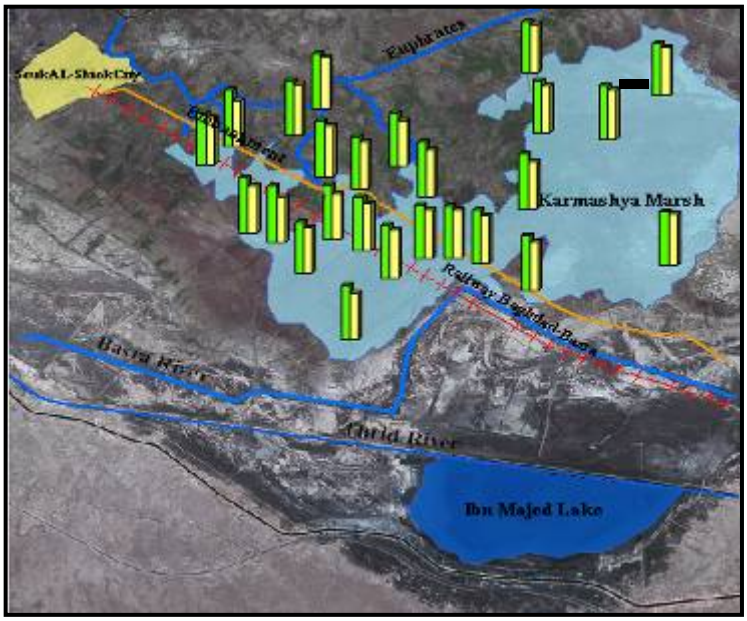
$$PH = \log_{10} 1/[H^+] = -\log_{10}[H^+]$$

تقع قيمة ال(PH) لمعظم المياه الطبيعية وبشكل عام بين (4-9) والانخفاض والارتفاع في القيمة يأتي كنتيجـة لوصـول الملوثات الى هذه المياه، كذلك انخفاض قيمة الPH الى اقل من (4,5) للمياه يؤدي الى ذوبان بعض المواد الموجودة فـي القعر مثل الحديد، الالمنيوم والمغنيسيوم ويزيد من تراكيزها في الماء. يجب معرفة قيمة ال(PH) للماء قبل وبعـد دخولـه محطات المعالجة وخلال مراحل المعالجة لان لقيمة ال(PH) تأثير على سير العمليات داخـل المحطـات وعلـى انابيـب التوصيل، وبصورة عامة للرقم الهيدروجيني المنخفض والمرتفع تأثير ضار على الاحياء المائية وعلى الفعاليات الحيويـة والكيمياوية في الماء، وان هذه الانواع من المياه تؤدي الى التآكل. [5]



شكل (9) يوضح تراكيز الاس الهيدروجيني في فصل الشتاء والصيف .

في الشكل (9) نلاحظ زيادة في قيم الاس الهيدروجيني في فصل الشتاء حيث العمليات البايولوجية التي تقوم بهـا الاحيـاء المجهرية تساعد في زيادة قيم الاس الهيدروجيني،كذلك فان اغلب المياه الطبيعية تميل الى القاعدية قلـيلاً بسـبب وجـود الكاربونات والبيكاربونات فيها. وان انخفاض قيم (PH) في الماء يؤثر على توازن الكاربونات والبيكاربونات وينتج عـن ذلك تحرير غاز ثاني اوكسيد الكاربون وهذا يؤثر على معيشة الاحياء المائية.[5]



شكل رقم (10) يوضح قيم الاس الهيدروجيني في فصلي الشتاء والصيف

قيم الاس الهيدروجيني في فصل الشتاء.

قيم الاس الهيدروجيني في فصل الصيف.

5. النتائج

1. نمو النباتات المائية بصورة كثيفة في هور الكرماشية مثل (القصب ، البردي ، النباتات الغاطسة والطافية) حيث توفرمغذيات النبات (النتروجين و الفسفور) والقادمة من المطروحات البشرية بصورة رئيسية للمناطق المحيطة بالهور، والتي تحفز نمو النباتات المائية التي تتعارض مع استعمالات المياه والتي تتحلل فيما بعد لتنتج روائح غير مقبولة وتضيف حمل عضوي (BOD) الى المياه.

2. تمتاز المحطة رقم (11) بانها ذات تلوث عالي اما المحطة رقم (14) فتمتاز بانها ذات تلوث قليل مقارنة ببقية المحطات من ناحية تراكيز NO2,NO3,NH4,Organic Nitrogen في فصل الشتاء،بسبب قربها من مصادر التلوث.

3. يمتاز التنوع الاحيائي (biodiversity) للمنطقة بوجود وعودة انواع مختلفة من الطيور، الاسماك، النباتات المائية، الاحياء المائية مثل (القاعيات)، الحيوانات الثدية، الحشرات وغيرها مما يجعلها من البيئات الغنية بالاحياء وخاصة بعد اعادة غمرها بعد عام 2003.

4. .من خلال مقارنة نوعية المياه لهور الكرماشية مع المواصفة العراقية رقم 25 لسنة 1967،ونظام صيانة الانهار والمواصفة العراقية رقم (417) لسنة1974 والخاصة بمياه الشرب والمياه الطبيعية نجد ان المياه في هور الكرماشية ذات نوعية غير جيدة من الناحية الفيزياوية والكيمياوية ، والناتج من عدم وجود مخارج لهور الكرماشية وهنالك مشروع مستقبلي لوزارة الموارد المائية بربط هور الحمار الشمالي المتمثل بهور الكرماشية وهور العدل بهور الحمار الجنوبي، كذلك فان طرح مياه الصرف الصحي للمناطق المحيطة بالهور والناتجة من الفعاليات البشرية وطرح مياه المبازل للاراضي الزراعية المحيطة بالهور ساعدت كلها في تردي نوعية المياه في هذا الهور.

5. هجرة بعض سكان هور الكرماشية والتوجه الى مناطق الاهوار المجاورة التي تمتاز بنوعية مياه افضل مثل هور ابو زرك وهور الجبايش وذلك لتردي نوعية المياه في مناطقهم.

6.المصادر

1. Steel, E.W, water supply and sewerage. Fifth edition. Ink Hill, Japan, 1979
2. Iraqi Foundation, (2004). Available on line:
. (2004). http://imos.grid.unep.ch

3- CRIM, (2005) “The Ecology of the Marshland of Iraq” Training course, Basrah University

4 .الجنابي،حسن. في سياق خطة احياءالاهوار164 الف دونم عادت اليها المياه في العدل والكرماشية وابي نخلة وابي زرك. جريدة الصباح.2005

5 . عباوي, سعاد عبد. الهندسة العملية للبيئة فحوصات الماء.جامعة الموصل/قسم الهندسة المدنية.1990

6. عبد الله، محمود عمر. الكيمياء الهندسية. جامعة بغداد/قسم الهندسة الكيمياوية.1983

7- Kadhem, A.J, "Monitoring water quality of Abu-Zirig marsh in southern Iraq (After drying)" Mustansray University/Iraq (MSc Thesis). (2005).

7- الملحق

تابع جدول(1)

No. of Sample	DO (mg/l)	Turbidity (NTU)	PH	EC (ms/cm)	TDS (mg/l)	SS (mg/l)	TS (mg/l)
1	6.9	12.99	8.20	2180	1090	580	1670
2	9.9	21.40	8.40	2020	1010	200	1030
3	4.4	20.00	8.40	1800	900	410	1310
4	5.0	5.75	8.00	2110	1020	480	1500
5	9.6	2.66	7.90	3060	1530	350	1880
6	8.4	3.95	7.80	3200	1610	190	1800
7	4.0	28.89	8.20	3620	1820	470	2290
8	8.1	26.55	8.00	4380	2200	650	2850
9	8.9	9.60	8.20	4860	2430	810	3240
10	9.5	22.26	8.20	8320	4170	200	4190
11	3.4	81.00	8.30	8470	4240	90	4330
12	4.2	25.72	8.30	3710	1860	60	1920
13	4.1	4.26	7.90	3370	1680	180	1860
14	6.9	29.1	8.20	3260	1630	150	1780
15	9.2	18.31	8.20	1830	930	100	1030
16	8.4	13.27	8.20	4690	2340	290	2630
17	5.1	14.12	8.00	5740	2880	470	3350
18	5.2	15.27	7.80	1970	980	80	1060
19	5.0	87.00	8.00	1820	910	240	1150
20	3.7	23.13	8.46	2180	1090	900	1990
21	7.6	18.24	8.38	2211	1109	430	1540
22	6.0	3.93	8.30	2209	1101	150	1250
23	10.0	6.25	8.47	2210	1100	690	1790
24	10.0	29.14	8.45	2220	1110	880	1990
25	5.0	15.23	7.80	2180	1090	580	1670
Specific.	>5	-	6.5-8.5	-	-	-	-

تابع جدول(1)

No. of Sample	Ca++ Hardness (mg/l)	Mg++ Hardness (mg/l)	Total Hardness (mg/l)	CL= (mg/l)	SO4= (mg/l)	NO2 (mg/l)	NO3 (mg/l)
1	120.24	13.17	354.34	179.69	1233.32	12.0	6.64
2	71.34	34.56	320	191.66	112.0	56.1	9.30
3	120.24	30.59	426	299.48	824.0	Nill	7.97
4	87.37	46.74	410	299.48	1332.0	Nill	1.32
5	141.88	118.4	840	179.69	600.0	Nill	5.31
6	117.83	117.4	776	658.86	205.0	14.0	Nill
7	326.25	48.4	1014	658.86	285.0	Nill	1.99
8	138.67	154.0	978	748.71	202.0	3.0	Nill
9	288.57	19.17	800	359.38	1120.0	Nill	Nill
10	140.28	103.2	774	551.0	848.0	Nill	Nill
11	144.28	244.3	1362	616.93	130.0	24.0	2.65
12	100.2	65.75	520	245.57	312.0	Nill	5.31
13	123.44	234.5	1270	748.71	1600.0	2.0	11.96
14	84.16	367.3	1716	239.58	752.0	Nill	Nill
15	84.96	183.8	966	239.58	860.0	3.0	6.64
16	122.64	115.5	780	269.53	464.0	6.0	31.89
17	139.47	74.5	654	820.58	564.0	Nill	13.95
18	56.11	53.12	358	161.72	1480.0	3.0	15.94
19	97.79	208.2	1098	119.79	868.0	Nill	2.65
20	72.14	24.31	280	251.55	109.0	Nill	6.64
21	102.6	212.6	1128	161.72	816.0	10.0	4.65
22	105.0	11.10	308	449.22	280.0	Nill	12.62
23	71.34	222.9	1092	251.56	768.0	3.0	Nill
24	104.2	24.27	360	179.69	880.0	10.0	17.72
25	112.2	18.89	358	88.64	848.0	6.0	16.61
Specific.	-	-	-	200	200	-	15

تابع جدول(1)

No. of Sample	NH4 (mg/l)	Organic Nitrogen (mg/l)	PO4 (mg/l)	COD (mg/l)	Fe (mg/l)	Zn (mg/l)
1	Nill	41.10	0.6	100	0.16	0.420
2	Nill	58.20	0.7	80	0.10	0.275
3	Nill	1.80	Nill	420	0.68	0.154
4	Nill	0.30	Nill	220	0.03	0.190
5	Nill	1.20	Nill	340	0.04	0.154
6	0.036	46.23	Nill	520	0.10	0.075
7	0.504	0.999	0.1	760	0.320	0.250
8	0.528	10.34	Nill	600	0.034	0.210
9	0.336	0.28	0.7	800	0.494	Nill
10	2.472	2.06	1.0	1560	0.072	0.440
11	1.896	81.38	0.3	1000	0.238	0.060
12	1.20	2.20	1.3	120	0.325	0.330
13	0.168	9.44	0.4	240	0.034	0.114
14	Nill	Nill	0.8	200	0.097	0.185
15	Nill	11.40	0.9	180	Nill	0.175
16	0.408	27.34	Nill	420	0.126	0.210
17	0.192	3.31	1.9	320	0.304	0.396
18	Nill	13.50	0.3	400	0.200	0.330
19	0.144	0.72	0.3	440	0.960	0.066
20	Nill	1.50	Nill	280	0.200	0.210
21	0.072	34.11	1.6	360	0.350	0.225
22	0.072	2.91	Nill	220	Nill	0.245
23	Nill	9.90	1.14	140	0.020	0.350
24	Nill	37.0	Nill	120	0.036	0.108
25	Nill	23.55	2.28	40	0.060	0.245
Specific.	-	-	0.04	-	0.3	0.5

تابع جدول(2)

No. of Sample	DO (mg/l)	Turbidity (NTU)	PH	EC (ms/cm)	TDS (mg/l)	SS (mg/l)	TS (mg/l)
1	4.5	54.0	7.7	2330	1160	250	1410
2	4.35	76.0	7.8	2530	1260	110	1370
3	5.90	21.2	7.7	2510	1250	340	1590
4	3.60	0.35	7.2	3240	1610	370	1980
5	6.50	0.37	7.3	3040	1500	230	1730
6	3.90	0.22	7.3	3040	1510	310	1820
7	4.20	5.86	7.5	3270	1630	490	2120
8	4.10	8.61	7.4	5000	2500	670	3170
9	4.90	5.72	7.4	5170	2580	800	3380
10	3.10	4.81	7.8	7400	3680	1020	4700
11	4.00	4.08	7.3	5070	2530	660	3190
12	4.20	1.10	7.0	3150	1480	490	1970
13	3.10	5.00	7.2	3080	1540	140	1680
14	3.20	24.17	7.1	3010	1500	400	1900
15	3.50	0.57	6.9	2990	1490	300	1790
16	5.20	0.97	7.0	2950	1470	350	1820
17	3.70	0.11	7.2	3020	1510	320	1830
18	5.90	3.55	7.0	3310	1650	90	1740
19	4.10	2.29	7.1	3600	1800	260	2060
20	3.50	2.66	6.9	3330	1660	340	2000
21	4.60	10.69	7.1	3260	1630	430	2060
22	6.30	12.98	6.9	3380	1680	490	2170
23	6.40	7.09	6.9	3720	1860	410	2270
24	3.20	9.96	7.2	3440	1720	440	2160
25	2.40	1.14	7.0	4270	2130	650	2780
Specific.	>5	-	6.5-8.5	-	-	-	-

تابع جدول(2)

No. of Sample	Ca++ Hardness (mg/l)	Mg++ Hardness (mg/l)	Total Hardness (mg/l)	CL= (mg/l)	SO4= (mg/l)	NO2 (mg/l)	NO3 (mg/l)
1	112.22	20.36	364	839.90	568.00	0.59	2.79
2	124.24	22.30	402	399.95	383.00	Nill	7.3
3	105.81	18.41	340	449.94	391.00	Nill	7.1
4	120.24	51.09	510	449.94	740.00	Nill	8.3
5	160.32	31.52	530	399.95	366.00	0.8	4.7
6	152.30	4.69	400	439.95	532.00	2.25	1.25
7	112.22	35.00	424	499.94	740.00	1.75	0.78
8	160.32	98.38	804	729.91	1040.0	1.35	1.43
9	228.45	29.00	690	829.90	1080.0	5.43	1.22
10	236.47	89.99	960	1379.8	1300.0	1.77	3.5
11	234.86	65.11	854	869.90	1232.0	Nill	3.25
12	140.28	32.52	484	509.94	656.0	Nill	2.15
13	96.19	53.56	460	599.93	636.0	0.87	0.94
14	88.17	59.67	465	519.94	632.0	0.21	0.91
15	118.23	42.55	470	479.94	333.33	Nill	1.10
16	112.22	38.90	440	489.94	390.00	0.57	3.12
17	116.23	46.21	480	539.93	380.00	6.0	7.33
18	160.32	18.34	476	519.94	391.00	4.16	2.71
19	94.58	64.79	502	549.93	1600.0	3.11	1.65
20	176.35	9.54	480	479.94	740.0	0.97	5.13
21	136.27	25.21	444	499.94	400.0	Nill	2.18
22	152.30	39.34	542	529.94	428.0	Nill	2.18
23	142.68	28.62	474	599.93	391.0	Nill	3.21
24	129.85	57.43	560	479.94	740.0	0.19	3.00
25	131.06	65.96	598	599.93	1100.0	0.45	3.10
Specific.	-	-	-	200	200	-	15

تابع جدول(2)

No. of Sample	NH4 (mg/l)	Organic Nitrogen (mg/l)	PO4 (mg/l)	COD (mg/l)	Fe (mg/l)	Zn (mg/l)
1	0.15	3.08	0.54	680.0	0.177	0.02
2	0.03	2.81	0.57	920.0	0.136	0.03
3	0.05	7.33	0.55	680.0	0.089	Nill
4	0.22	8.40	0.71	760.0	0.091	0.077
5	0.04	4.97	0.97	480.0	0.105	0.102
6	0.22	2.05	0.77	640.0	0.112	0.999
7	0.76	1.90	0.10	600.0	0.132	0.110
8	0.27	2.05	0.98	880.0	0.174	0.153
9	0.29	3.09	2.10	680.0	0.133	0.075
10	1.55	5.23	2.55	560.0	0.017	0.088
11	0.70	3.79	1.14	720.0	0.178	0.089
12	0.20	2.30	1.0	600.0	0.098	0.093
13	0.08	1.26	Nill	560.0	0.098	0.089
14	0.59	1.42	0.11	440.0	0.113	0.093
15	0.36	1.38	1.73	680.0	0.121	0.111
16	0.07	3.34	7.6	1080.0	0.120	0.152
17	0.04	9.18	2.28	520.0	0.188	0.143
18	0.14	4.08	Nill	420.0	0.184	0.132
19	0.06	2.64	2.88	900.0	0.200	0.153
20	0.10	5.50	4.25	880.0	0.197	0.155
21	0.12	2.27	3.70	712.0	0.121	0.195
22	0.09	2.25	3.78	760.0	0.132	0.175
23	0.24	3.39	2.11	760.0	0.201	0.185
24	0.17	3.18	1.88	340.0	0.166	0.170
25	0.31	3.47	2.55	120.0	0.172	0.190
Specific.	-	-	0.04	-	0.3	0.5