تقويم مياه نهر الفرات وإمكانية استغلال الأراضي المجاورة في حوضه من القائم إلى البغدادي بالتحليل المختبري والاستشعار عن بعد

أ.د.محمد عفان الحمداني* م.م،ماهر احمد عبد الجنابي**

*: جمهورية العراق/ وزارة التعليم العالي والبحث العلمي / دائرة البعثات ـ الملحقيات الثقافية
**: جمهورية العراق/ جامعة الانبار / كلية العلوم – قسم الكيمياء

تأريخ الاستلام: 2007/12/18 تأريخ القبول: 2008/2/1

Hamdany1429@Gmail.com

المستخلص:

تمت في هذه الدراسة معرفة الخواص الفيزيائية (درجة الحرارة و الايصالية الكهربية EC و العكارة) والخواص الكيميائية (الرقم الهيدروجيني pH و مجموع الأملاح الكلية الذائبة TDS) وتم حساب العناصر التالية (Na^{+} ، K^{+} ، Mg^{++} ، Ca^{++} ، $NH4^{+}$ ، NO_2^{-}، NO_3^{-}، $SO4^{-2}$ ، $PO4^{-3}$ ، Cl^{-} ، HCO_3^{-}) لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة التي امتدت من مدينة القائم إلى مدينة البغدادي ، أجريت الدراسة في فترتين مختلفتين (الفيض والصيهود) وأجريت مقارنة لنوعية المياه لبيان مدى صلاحيتها للاستخدام البشري والري في الفترتين بالمقارنة مع القيم المعتمدة عالمياً ، كذلك تم حساب نسبة امتزاز الصوديوم (SAR) وذلك لتقيم صلاحية المياه لاستخدامات الري .

شملت الدراسة استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية حيث تم تصنيف الجسم المائي ودراسة السلوك الطيفي لمواقع اخذ العينات ودراسة خواصها الانعكاسية .

أظهرت النتائج عدم تجاوز قيم الأيونات الحدود المسموح بها باستثناء ايونات الأمونيوم وايونات النتريت والتي ارتفعت عن القيم المسموح بها في منطقة الدراسة مما يشير إلى إمكانية الاستخدام . كذلك بينت نتائج حساب نسبة امتزاز الصوديوم إنها ضمن حدود المواصفات العالمية المسموح بها مما يشير إلى إمكانية استخدام المياه للشرب،بعد المعالجة، وفي الزراعة .

إن دمج نتائج تحليل الصور الفضائية ونتائج التحليل ألمختبري أظهر إمكانية الاستفادة منها في دراسة بعض الخواص الفيزيائية للمياه (العكارة و العمق ودرجة الحرارة) بالإضافة الى إمكانية الكشف عن النباتات المائية وأماكن تواجدها وتأثيرها في السلوك الطيفي للمياه ، كما بينت إمكانية التنبؤ باحتمالية وجود ملوث من خلال الاختلاف في الانعكاسية الطيفية و من خلال بعض الدالات التي ترتبط مع التلوث مثل انتشار الغطاء النباتي أو التكوين الجيولوجي للمنطقة أو الانتشار والتوزيع السكاني فيما لا يمكن تقدير العناصر بصورة مباشرة مثل (الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم المغنيسيوم) من خلال الصورة الفضائية في التراكيز الواطئة بينما يمكن الاستدلال على وجود تراكيز عالية منها من خلال اختلاف قيم الكثافة للمياه ،وبالتالي يعطي مؤشرات تمكن من المتابعة للتغيرات البيئية الفيزيائية والكيمياوية .

بينت الصور الفضائية كذلك محدودية الأراضي المستثمرة زراعياً وافتقارها إلى الغطاء النباتي وتوجد إمكانية هائلة للاستثمار المستقبلي للأراضي لأغراض الزراعة والتوطين السكاني .

Evaluation of Euphrates River Water and Possibility of using lands adjacent it from AL-Qaim city until AL-Baghdadi city By Laboratory Analysis and remote Sensing

Mohammad A. Al-Hamdany* **Maher A. Al-Janabi****

*** Ministry of Higher Education & Scientific Research**
**** University of Anbar – College of Science**

Received: 18/12/2007 **Accepted: 1/2/2008**

Hamdany1429@Gmail.com

Abstract:

This study included the recognition of physical properties (temperature, electric conductivity and turbidity), and the chemical properties (pH, TDS). The element of Na^{+}, K^{+}, Mg^{++}, Ca^{++}, $NH4^{+}$, $NO3^{-}$, $NO2^{-}$, $SO4^{-2}$, $PO4^{-3}$, Cl^{-} and $HCO3^{-}$ were calculated in the area of research which extend from AL- Qaim city to AL-Baghdadi city . The study was achieved in two different periods (winter and summer) and a comparison was done for the water quality to show its validity for human consumption of irrigation in the mentioned periods in companson with international values. The sodium adsorption rate is also determined to estimate the water validity for irrigation.

The study involved the applications of remote sensing techniques and geographic information system and the water body (bulk) was classified for studying the spectral behavior of the sampling locations, and their reflective properties.

Values did not exceed the permitted limits except ammonium and nitrate ions which rose above the normal limits in the research area and this refer to the possibility of use. The sodium adsorption ration result was being with in the approved international characters. These findings confirm the possibility of the use of treated water for drinking and farming.

The result of both space image analysis and the laboratory analysis demonstrated their utility in studying some of the physical properties of water (turbidity, depth and temperature) in addition to the ability of discovering aquatic plant, their sites, and their effect on the spectral behavior of water. The above results show also the possibility of prediction of the existence of a pollutant by the variation in the spectral reflectivity and by some pollution related indicators such as plant cover spread, the region geologic formation, the population distribution. The direct estimation of some element such as sodium , potassium , calcium and magnesium is impossible by the space image in low concentration , while it is possible to infer on which in high concentrations by the different in density values of water , which gives indications enable in pursing the ecologic changes.

The image space showed as well that the lands which is exploited in farming is limited and it lacks the plant cover, but there is a great chance for future investment for lands in farming and population inhabitation .

المقدمة:

تعد الزراعة من اعمدة الاقتصاد التي تتقدم بها الدول وخاصةً عندما يمر نهر خلال تلك الدولة ، لذلك يعتبر نهر الفرات من الامكانيات الاقتصادية المهمة في العراق والتي يجب استغلالها بالشكل الصحيح ومتابعتها بشكل مستمر وعدم اجهاد النهر برمي الفضلات الزراعية والصناعية والبشرية والذي يؤدي بدوره الى تلوث مياه النهر وفقدانها صلاحية الاستخدام البشري والزراعي .

إن الاستثمار الأمثل لمصادر المياه يعني المحافظة عليها من التلوث والإبقاء على خصائصها الطبيعية وإن قذف فضلات المياه الصناعية والسكنية في مجاري المياه الطبيعية من نُهيرات وانهار وكذلك بحيرات يؤدي إلى عدم الاستفادة منها و تحويلها إلى مستودعات للمياه القذرة الآسنة ، كما إن استعمال الأسمدة الكيماوية والأنشطة الزراعية الأخرى كبناء السدود، وكذلك التأثير الهايدروجيوكيميائي، يؤدي إلى إحداث تغيرات في الصفات الفيزيائية والكيميائية للأنظمة المائية.

وتشير الأبحاث إلى إن تلوث المياه هو المسؤول عن إمراض (120) مليون إنسان و موت (15) مليون طفل في العالم عند عمر اقل من خمس سنوات. (عابد، 2004).

أجريت العديد من الدراسات على نهر الفرات التي تناولت الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياهه منها مثلا ، دراسة (العبيدي 1983) والتي تضمنت دراسة هيدروجيوكيميائية لنهر الفرات ورسوبياته في المنطقة الممتدة من القائم وحتى مدينة الحلة وقد بينت الدراسة عدم وجود تلوث في الخواص الطبيعية لماء النهر في ذلك الوقت.

ودراسة (المدرس، 1994) والذي اشار إلى حصول تغيرات في نوعية مياه نهر الفرات نتيجة إنشاء سد حديثة عليه.

كما أوضح (الهيتي، 2001) ان لارتفاع تراكيز بعض العناصر في مياه سد القادسية(سد حديثة) تأثيرا على منشآت السد والبيئة المائية، ووجد إن درجة حرارة ماء البحيرة تنخفض مع زيادة العمق متأثرة بدرجة حرارة الهواء،وشارت الدراسة إلى صلاحية مياه الخزان للشرب وللأغراض الزراعية والصناعية والاستعمالات المختلفة الأخرى .

بين (النعيمي، 2005) انه يمكن الاستفادة من بيانات الاستشعار عن بعد في دراسة بعض الخواص الفيزيائية للمياه مثل (درجة الحرارة والعكارة والعمق) .

هدف البحث:

تهدف هذه الدراسة الى تقويم مياه نهر الفرات من الناحية الكيميائية والفيزيائية وتأثير الملوثات البيئية وفترة الخزن في البحيرة وبيان مدى امكانية استغلال مياه النهر المخزونة في الزراعة من خلال دراسة كيميائية لمياه النهر ومقارنة النتائج المحصلة بقيم المواصفات القياسية العالمية والعراقية لمياه الشرب والري. كما تهدف الدراسة الى الاستفادة من تقنيات الاستشعار عن بعد في الدراسات البيئية.

البرامج المكتبية والصور الفضائية المستخدمة :

- برنامج Arc view GIS 3.2
- برنامج ERDAS 8.6
- صورة فضائية لمنطقة الدراسة في العراق مسارها p170r036 – 2001 0816 .

الأجهزة والأدوات المستخدمة :

- جهاز الامتصاص الذري أللهبي Atomic Absorption spectrometer - PU9100X PHILIPS
- جهاز المطيافية اللوني Spectrophotometer - DR4000U HACH
- جهاز الايصاليةوقياس TDS Conductivity / TDS meter - 44600 HACH
- جهاز قياس الرقم الهيدروجيني pH meter - HACH
- جهاز قياس العكارة Turbidity meter - HACH
- جهاز تحديد المواقع العالمي Global Position System
- محرار زئبقي Thermometer
- أداة اخذ عينات الماء من عمق (محلية الصنع)
- أدوات زجاجية حجمية بأنواع مختلفة

المواد الكيمياوية المستخدمة:

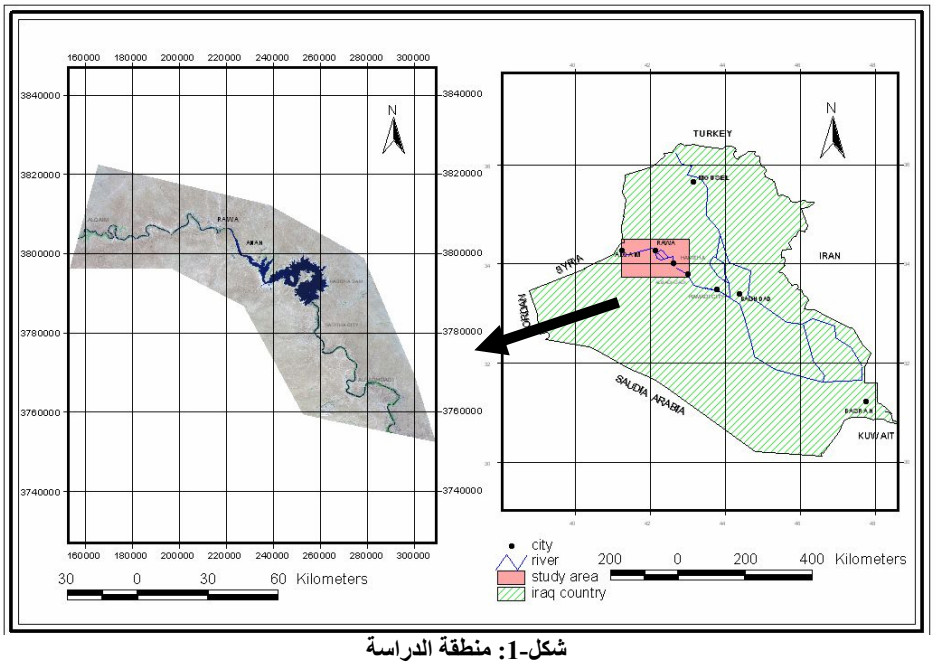
استخدمت مواد كيمياوية عالية النقاوة من شركات عالمية معروفة، كبريتات الكالسيوم المائية من Fluka وكلوريد المغنسيوم المائي من M&B BAKER وحامض الكبريتيك المركز النقي من UN ونترات الفضة و كلوريد الصوديوم من MERCK وكواشف انتقائية للنترات والنتريت والفوسفات والكبريتات من HACH وكاشف نسلر وثاني كرومات البوتاسيوم من Riedel-Deehean ودليل المثيل البرتقالي من Fluka.

منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في الجزء الغربي من العراق ضمن الصحراء الغربية وتقع منطقة الدراسة بين خطي (41 10 20 E)، (43 10 40 N) طول لتشمل المنطقة الواقعة بين القائم على الحدود العراقية السورية الى مدينة البغدادي (شكل-1).

ان المناخ العام لمنطقة الدراسة قاري شبه استوائي يتميز بصيف طويل جاف وحار وشتاء قصير وبارد مع وجود اختلاف كبير في درجات الحرارة العليا في شهر تموز وتبلغ اوطأ المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الدنيا في الشتاء في شهر كانون الثاني (الدليمي، 1999).تتميز المنطقة بان مقدار التساقط المطري يتراوح بين (75-150) ملم يحد هذا النطاق من الشمال نطاق السهول الجافة. النباتات التي تنمو في هذه المنطقة عبارة عن شجيرات دائمية او حولية متفرعة (AL-Katiab,1978).

يكون الاتجاه العام لجريان نهر الفرات في هذه المنطقة شمال غرب – جنوب شرق في مجرى عريض ويصب في شط العرب،يكون الاتجاه العام لجريان نهر الفرات في هذه المنطقة شمال غرب – جنوب شرق في مجرى عريض ويصب في شط العرب، يجري النهر 1200 كم داخل الاراضي العراقية منها (250) كم ضمن منطقة الدراسة من القائم الى البغدادي. لا يوجد له روافد ولكن في فترات الامطار الشديدة فان بعض الوديان تصب فيه واهم هذه الوديان (عكاش والرنكة والمانعي وجباب والقصير ووادي الفحيمي). (Al-Mubarak, 1971).



شكل-1: منطقة الدراسة

المصدر (الصورة الفضائية للقمر الصناعي الامريكي لاند سات 7 في 2001/8/16)

النمذجة الحقلية:

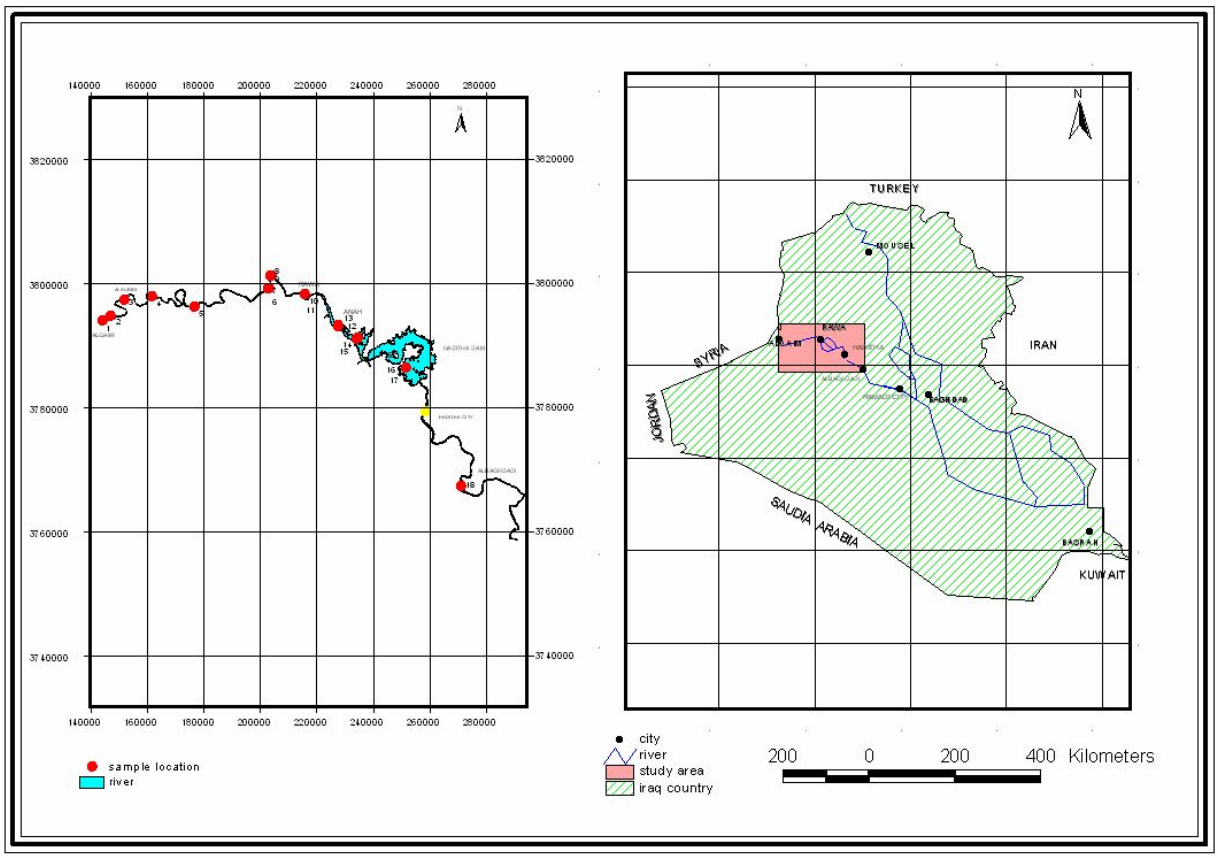
تم اخذ 18 عينة من منطقة الدراسة 6 عينات منها من النهر (5 عينات قبل بحيرة حديثة وواحدة بعد السد) و 12 عينة من البحيرة (6 عينات من السطح و 6 عينات من العمق) (شكل-2).

تم تصميم أداة لاخذ عينات المياه عن عمق (قنينة زجاجية ربطة بشبكة وسلك وسدادة من الفلين وعلق ثقل في اسفلها). أما عينات السطح فقد أخذت بغمر القنينة في الماء (20 – 30 سم) باتجاه جريان الماء وملىء القنينة بالماء بالكامل وغلقها باحكام (تم استخدام قناني مصنوعة من البولي اثلين لحفظ عينات المياه). اخذت العينات في فترتين مختلفتين.

النتائج والمناقشة:

أولاً: الجزء الكيميائي:

يوضح الجدول (1) و (2) نتائج الفحوصات الفيزياوية والكيمياوية لعينات مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة في فترتي الفيض والصيهود ومقارنتها بالمواصفات القياسية العالمية والتي سوف نتناولها بالمناقشة وعلى النحو الاتي:



شكل-2: مواقع أخذ العينات (المصدر: عمل الباحث)

جدول-1: نتائج الفحوصات الفيزيائية والكيميائية للمياه في فترة الفيض

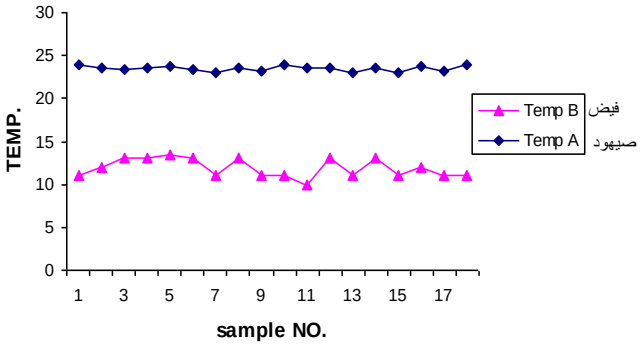
SAR	HCO_3^-	CL^-	PO_4^{-3}	SO_4^{-2}	NO_2^{-2}	NO_3^{-2}	NH_4^+	Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	TDS	TURB.	EC	pH	Temp	ت
1.458	165.2	71	0.246	167	0.022	-	0.1096	47.05	19.27	1.58	42	513.4776	6.44	730	7.4	11	1
1.775	164.7	71	0.183	170	0.039	2.2	0.1083	56.47	20.18	1.66	43.2	529.7403	6.02	730	7.6	12	2
1.926	158.6	71	0.273	173	0.024	4.4	0.1045	52.94	20.36	1.83	44	526.5315	9.99	740	6.5	13	3
1.956	128.1	63.9	0.211	177	0.024	-	-	47.05	18.18	1.83	46.4	482.695	4.62	720	6.9	13	4
2.005	146.4	184.6	0.128	184	0.026	1.76	-	50.58	22.27	2.58	48.4	640.744	2.39	780	6.9	13.5	5
1.680	158.6	99.4	0.088	186.5	0.027	44.44	-	52.94	19.81	1.916	48	611.721	3.29	820	6.8	13	6
1.981	183	113.6	0.117	200	0.028	3.08	-	58.82	22.18	1.916	49.6	632.341	9.99	780	7	11	7
2.034	152.5	113.6	0.196	201.5	0.028	3.08	-	51.71	23.45	2.16	49.6	597.824	4.29	810	7.4	13	8
2.027	183	99.4	0.308	202.5	0.019	1.76	0.1171	55.29	22.9	2.08	50	617.3741	3.71	830	7.1	11	9
1.915	146.4	85.2	0.036	177.5	-	-	0.0967	49.41	20.36	1.74	44.8	525.5427	6.44	710	7.7	11	10
1.926	164.7	85.2	0.19	178	0.025	3.52	0.2593	51.76	20.18	1.99	45.6	551.4243	5.98	770	7.8	10	11
1.447	176.9	56.8	0.127	113	0.058	3.96	0.0606	41.17	14.54	1.41	30	438.0256	3.12	550	7.1	13	12
1.534	85.4	49.7	0.102	124	0.015	1.76	0.1264	42.35	16.36	1.58	32.8	354.1934	6.42	580	7.1	11	13
1.523	176.9	71	0.103	112.5	0.018	-	0.0309	41.17	15.36	1.58	32	450.6619	5.18	560	7.4	13	14
1.481	170.8	42.6	0.095	115.5	0.015	-	-	43.52	16.54	1.41	32	422.48	7.29	570	7.2	11	15
1.499	170.8	56.8	0.127	122.5	0.022	2.2	0.1096	41.17	16.9	1.5	32	444.1286	8.02	570	7.3	12	16
1.418	195.2	71	0.144	125	0.026	2.2	0.0271	42.35	16.54	1.58	30.4	484.4671	4.83	560	7.1	11	17
2.315	146.4	99.4	0.147	237	0.031	0.88	0.0955	49.41	23.81	2.99	56	616.1635	5.4	890	7.1	11	18
	200	250	0.7	250	0.01	50	0.05	200	50	-	200	1000	25-5	2000	8.5-6.5	25-5	المواصفات القياسية

جدول-2: نتائج الفحوصات الفيزيائية والكيميائية للمياه في فترة الصيهود

ت	pH	Temp	EC	TURB.	TDS	Na^{+}	K^{+}	Mg^{++}	Ca^{++}	NH_4^{+}	NO_3^{-}	NO_2^{-}	SO_4^{-2}	PO_4^{-3}	CL^{-}	HCO_3^{-}	SAR
1	7.3	24	680	9.99	572.5904	41.4	1	28.82	84.3	0.2225	5.28	0.0709	169.5	0.197	71.0	170.8	1.403
2	7.1	23.5	680	6.5	603.0131	41.7	1	29.13	95.2	0.3087	4.40	0.0544	177.0	0.220	71.0	183.0	1.357
3	70	23.4	680	9.3	580.1441	40.2	1	28.25	79.1	0.3587	3.52	0.0594	171.5	0.156	85.2	170.8	1.396
4	7.2	23.5	680	8.5	575.5973	40.1	1	28.11	77.7	0.3431	4.10	0.0572	170.0	0.187	71.0	183.0	1.354
5	7.1	23.8	690	23	561.4903	39.2	1	28.30	74	0.3437	4.40	0.0696	160.0	0.177	71.0	183.0	1.389
6	7.2	23.4	680	8.8	581.033	40.9	0.9	28.82	69.5	0.4262	3.69	0.0438	182.5	0.253	71.0	183.0	1.472
7	7.5	32.0	680	8.5	594.1827	39.4	0.9	29.95	68.2	0.1987	34.76	0.1250	164.5	0.149	85.2	170.8	1.415
8	7.0	23.6	680	7.1	549.6264	39.4	0.86	29.64	63	0.1187	4.48	0.1277	170.0	0.200	71.0	170.8	1.450
9	7.2	23.1	670	11.0	594.0218	39.2	0.86	30.36	84.9	0.3275	3.69	0.0973	180.5	0.087	71.0	183.0	1.313
10	7.2	24.0	740	10.7	574.127	41.6	1	30.43	82.3	0.1737	4.40	0.1303	160.0	0.093	71.0	183.0	1.403
11	7.3	23.5	750	9.5	596.9321	42.1	1	30.70	81.4	0.1281	4.20	0.0810	167.0	0.123	99.4	170.8	1.456
12	7.5	23.5	760	4.43	601.0188	43.9	1	30.83	81.6	0.1225	3.69	0.0303	169.5	0.146	99.4	170.8	1.485
13	7.0	23.0	780	12.2	596.5305	43.6	0.9	31.39	86.2	0.2234	5.28	0.0141	160.5	0.223	85.2	183.0	1.446
14	7.0	23.5	800	11.6	600.6939	45.2	0.9	31.08	88.8	0.0737	6.16	0.0382	160.0	0.242	85.2	183.0	1.487
15	7.0	23.0	810	13.1	569.7765	44.9	0.86	31.44	84.3	0.1975	4.40	0.1240	133.0	0.355	99.4	170.8	1.498
16	7.0	23.8	840	1.31	620.2299	49.5	1	33.91	81.8	0.0775	2.64	0.0204	217.5	0.182	99.4	134.2	1.643
17	7.5	23.1	840	0.97	631.4507	50.2	0.9	33.2	82.4	0.1000	3.08	0.0207	215.5	0.250	99.4	146.4	1.669
18	7.5	24.0	920	6.08	677.1595	50.5	1	34.48	95.2	0.1375	2.2	0.0270	235.5	0.115	99.4	158.6	1.595
المواصفات القياسية	8.5-6.5	25-5	2000	25-5	1000	200	-	50	200	0.05	50	0.01	250	0.7	250	200	

1- درجة الحرارة:

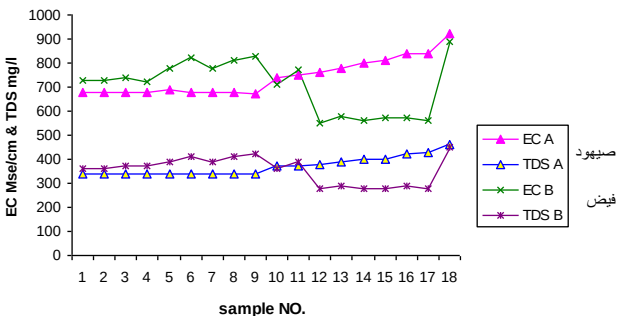
أظهرت النتائج إن درجة الحرارة لم تتجاوز الحدود المسموح بها لا(5 – 25) حيث تراوحت درجات الحرارة بين (10-13.5) م في فترة الفيض وبين (23-24) م في فترة الصهيود، تتعرض الأنهار والبحيرات في الصيف إلى حرارة الشمس العالية فترتفع درجات الحرارة أما في فصل الشتاء فتنخفض درجات الحرارة معها درجة حرارة المياه (كوركيس، 1988). (شكل-3) يوضح بان التغيرات الحرارية على طول مجرى النهر ليست كبيرة للفترة الواحدة.



شكل-3: التغيرات الحرارية لنهر الفرات على طول منطقة الدراسة

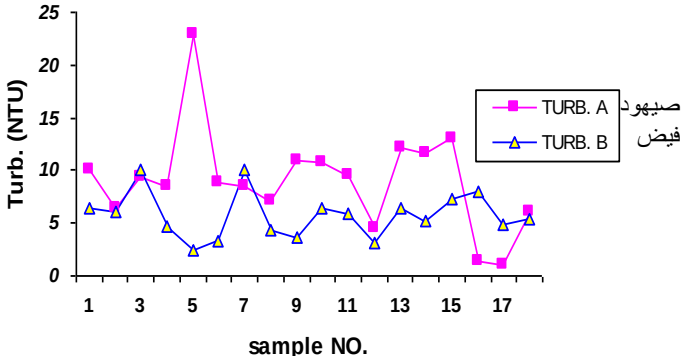
2- الايصالية الكهربائية والأملاح الكلية الذائبة TDS & EC

يلاحظ من النتائج المبينة في الجدول (1و2) إن قيم الايصالية الكهربائية والأملاح الكلية الذائبة لم تتجاوز الحدود المسموح بها ويوضح (شكل-4) ارتفاعاً نسبياً في قيم الايصالية في الموقع 18 (البغدادي) في كلا الفترتين ويعود السبب إلى العيون الكبريتية التي تغذي النهر في الحقلانية والتي ترفع من قينة الأملاح حيث إن الايصالية الكهربائية تتناسب طردياً مع تركيز الايونات المنحلة الموجودة في الماء (عباوي، 1990) مما يؤدي إلى رفع قيمة التوصيل الكهربائي.



شكل-4: تغير قيم التوصيلية الكهربائية والاملاح الكلية الذائبة خلال مجرى النهر في منطقة الدراسة

يلاحظ في قيم العكارة انها ترتفع عن القيم المسموح بها عالمياً (5-25) ولكن القيم متغيرة بطريقة غير منتظمة وهذا يعتمد على سرعة جريان النهر والتيارات الداخلية للبحيرة وما تحمله من مواد عالقة والتي تحدد قيمة العكارة (Stewart ، 1982) (شكل-5).



شكل-5: تغير قيم العكارة لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

4- الرقم الهيدروجيني pH:

بينت نتائج التحاليل بأن مياه نهر الفرات معتدلة – قاعدية ضعيفة حيث تراوحت القيم في فترة الفيض بين (6.5 – 7.8) وفي فترة الصيهود (7.0 – 7.5) وهي ضمن الحدود المسموح بها والبالغة (6.5 – 8.5) (الشكل-6).

5- تقدير الأيونات الموجبة (Mg^{++},Ca^{++},K^{+},Na^{+})

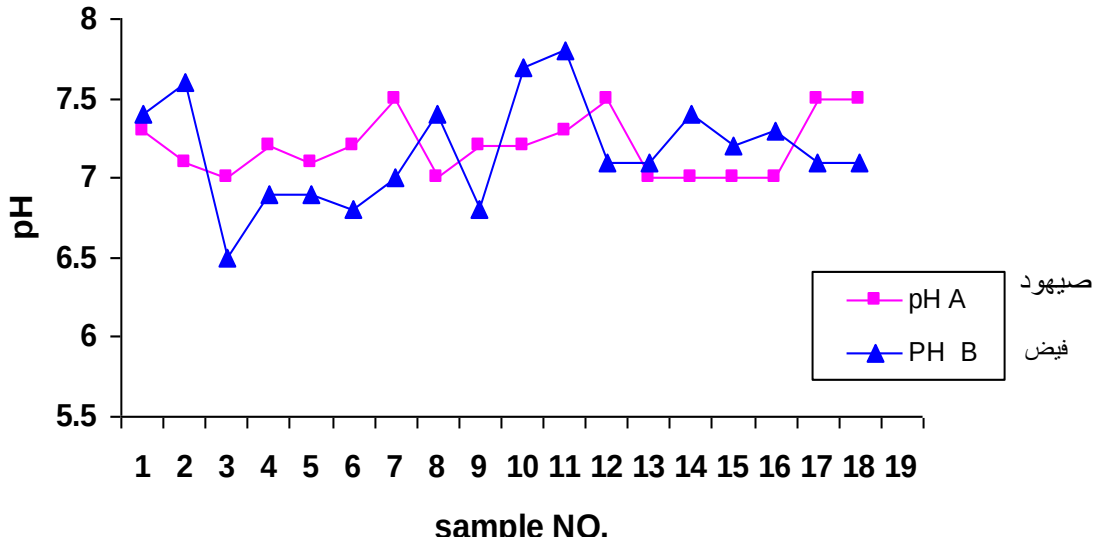
أ- تقدير أيون الصوديوم : لم تتجاوز القيم المحصلة الحدود المسموح بها مع ملاحظة تقارب في النتائج في الفترتين وسجلت أعلى القيم وفي كلا الفترتين في النقطة 18 (البغدادي) حيث بلغت (50.5 ملغم/لتر) في فترة الصيهود و (52 ملغم/لتر) في فترة الفيض والسبب يعود الى خزن المياه في البحيرة والعيون الكبريتية التي تغذي النهر في الحقلانية. كذلك فإن لارتفاع درجات الحرارة دوراً في رفع قيم هذه الايونات في فترة الصيهود، (الشكل-7).

ب-تقدير أيون البوتاسيوم : يلاحظ في القيم المحصلة للبوتاسيوم انها لم تتجاوز الحدود المسموح بها وان نسبة البوتاسيوم في المياه قليلة مع ملاحظة أن هذه القيم كانت في فترة الفيض أعلى وسجلت أعلى قيمة في البغدادي (شكل-8).

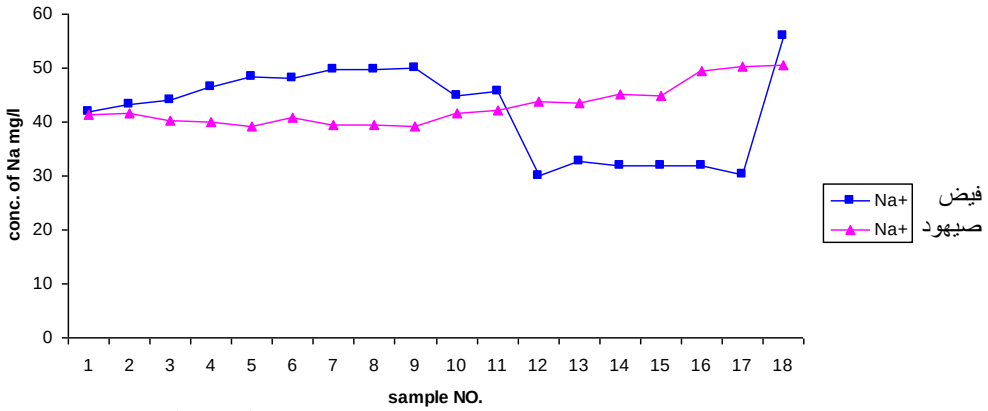
ج- تقدير المغنسيوم ++Mg: بينت النتائج ارتفاعاً نسبياً في قيم أيون المغنسيوم في فترة الصيهود في جميع العينات كما بينت النتائج ارتفاعاً في قيم أيونات المغنسيوم في المواقع 18 (نقطة البغدادي) حيث خزن المياه في البحيرة والعيون الكبريتية التي تغذي النهر

في الحقلانية. كذلك فإن لارتفاع درجات الحرارة دوراً في رفع قيم هذه الايونات في فترة الصيهود، (شكل-9).

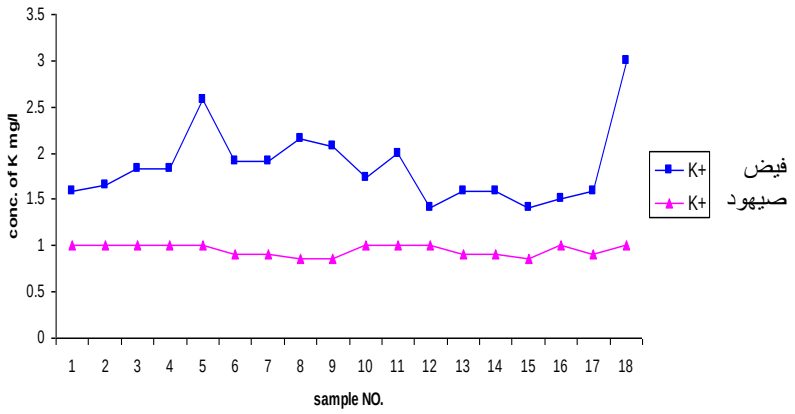
د- تقدير الكالسيوم Ca++: بينت النتائج ان قيم ايونات الكالسيوم قد ارتفعت بشكل ملحوظ في فترة الصيهود نسبة الى فترة الفيض ولكن هذه الزيادة ضمن الحدود المسموح بها (250 ملغم/لتر) حيث تراوحت القيم بين (41.17 – 58.82)ملغم/لتر في فترة الفيض وبين (63.0 – 95.2)ملغم/لتر في فترة الصيهود كما سجلت أعلى النتائج في المواقع 2 و 18 في الفياضية والبغدادي في الأراضي العراقية. لقد بينت النتائج في كلتا الفترتين ارتفاعاً نسبياً في قيم أيونات الكالسيوم والسبب يعود الى طبيعة الصخور المكونة لمجرى النهر حيث ترتفع نسبة الصخور الكلسية في العراق،(شكل-10).



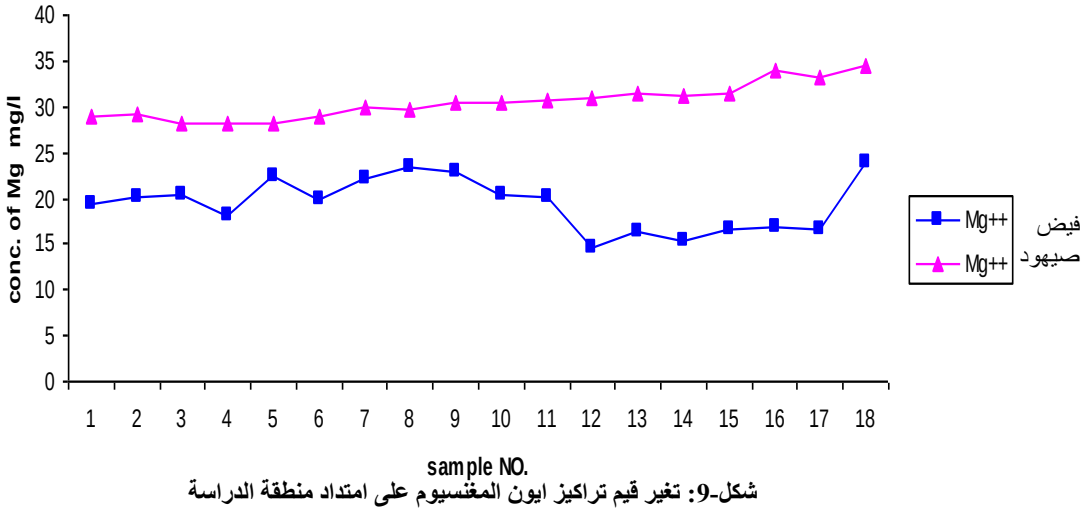
شكل-6: تغير قيم الاس الهيدروجيني على امتداد منطقة الدراسة



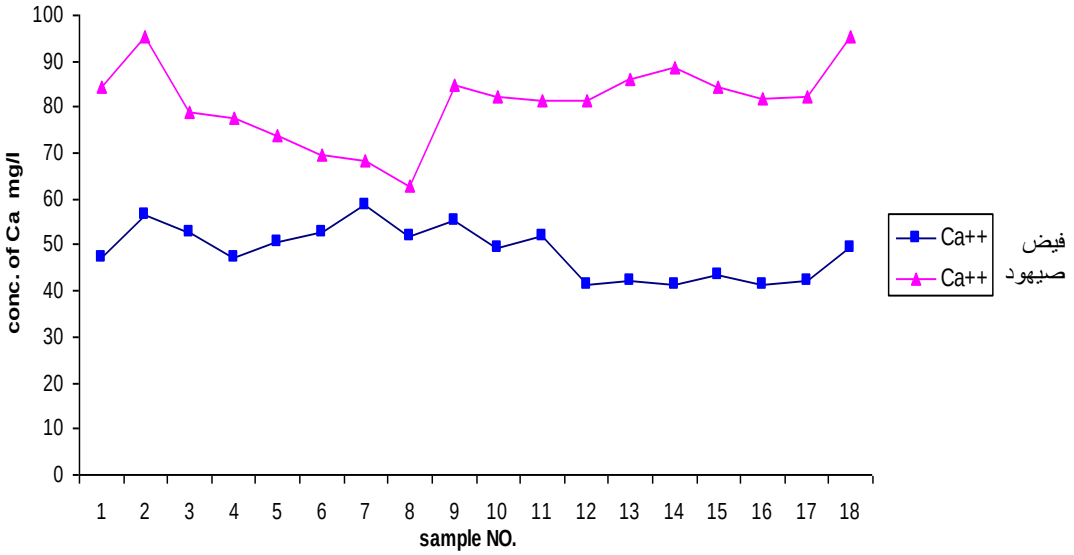
شكل-7: تغير قيم ايون الصوديوم على امتداد منطقة الدراسة



شكل-8: تغير قيم تراكيز ايون البوتاسيوم على امتداد منطقة الدراسة



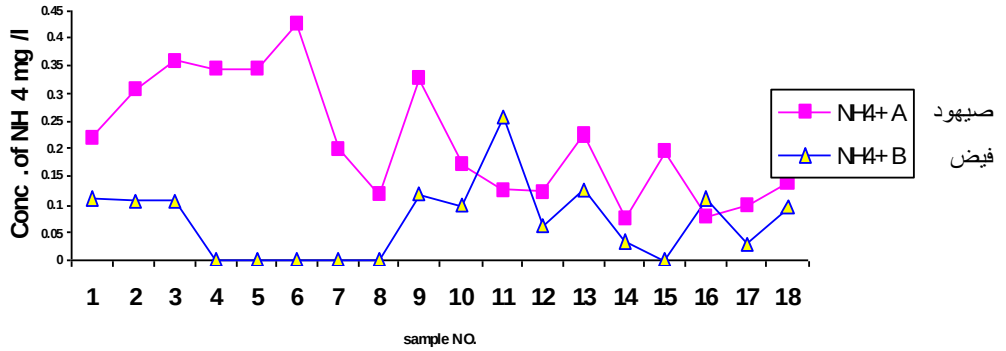
شكل-9: تغير قيم تراكيز ايون المغنسيوم على امتداد منطقة الدراسة



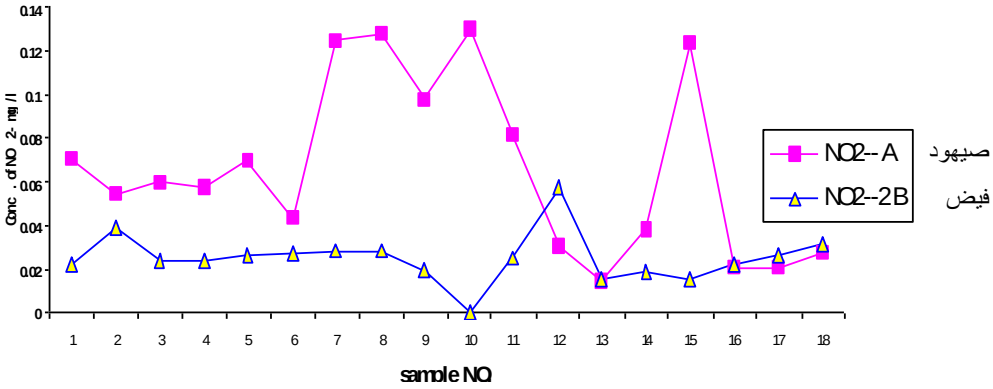
شكل-10: تغير قيم تراكيز ايون الكالسيوم على امتداد منطقة الدراسة

6- تقدير أيونات الأمونيوم والنترات والنتريت (NO2-,NO3-,NH4+)

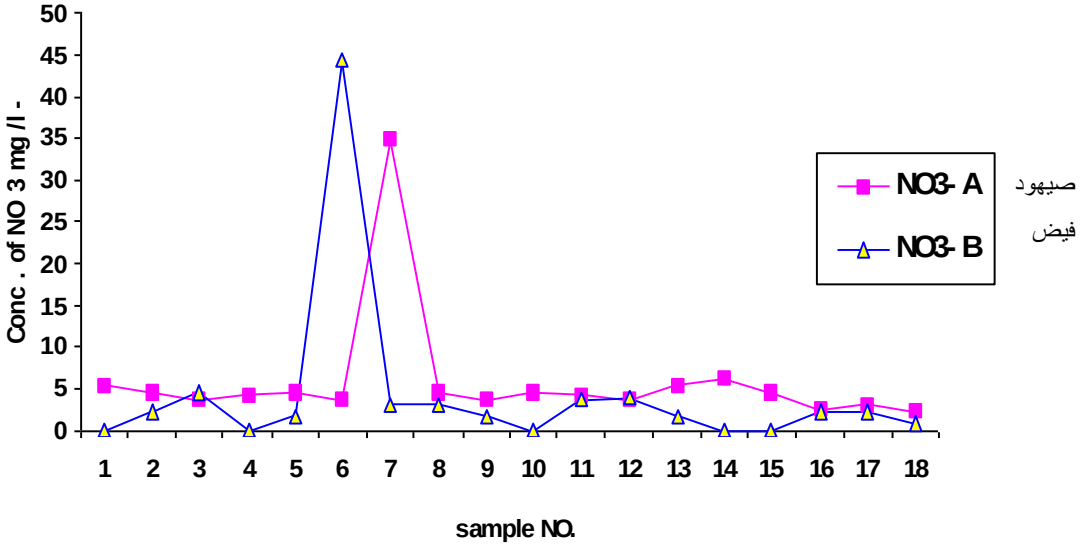
ان وجود هذه المركبات في المياه يعتبر دليلاً على حدوث التلوث العضوي بالمخلفات الحيوانية والبشرية وكذلك بقايا النباتات وتفسخ النباتات المائية (صبا،2000)، لقد أشار الباحثين الى ان الانهار التي تجري في المناطق الزراعية تأخذ النتروجين من الأسمدة والفضلات الزراعية والنتروجين المثبت في التربة (Raddo، 1976). يتضح من الاشكال أدناه ان تراكيز الامونيوم والنتريت تجاوزت الحدود المسموح بها في جميع النقاط تقريباً ويلاحظ ارتفاع هذه القيم في فترة الصيهود. كما وجد ارتفاع في قيم النترات في فترة الصيهود ولكن ضمن الحدود المسموح بها مع ملاحظة ارتفاع واضح في النقطة 6 (في فترة الصيهود) و 7 (في فترة الفيض) وهي منطقة مجمع الحصى السكني ويمكن تعليل هذه الزيادة الكبيرة نسبياً الى كون هذه المنطقة تحوي على نباتات مائية وسط البحيرة بشكل كثيف فقد يكون لموت هذه النباتات وتفسخها دور في رفع تركيز النترات في هذه المنطقة إضافة إلى تسرب مياه الصرف الصحي الغنية بهذه الايونات الى النهر والأشكال الاتية توضح ذلك.



شكل-11: تغير قيم تراكيز ايون الامونيوم لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة



شكل-12: تغير تراكيز ايون النتريت لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

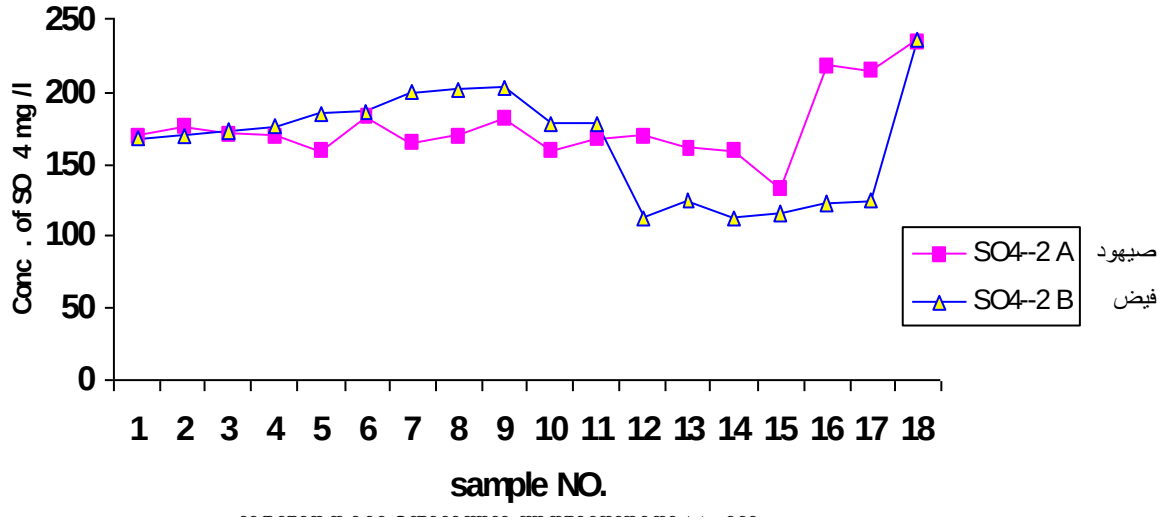


شكل-13: تغير قيم ايون النترات لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

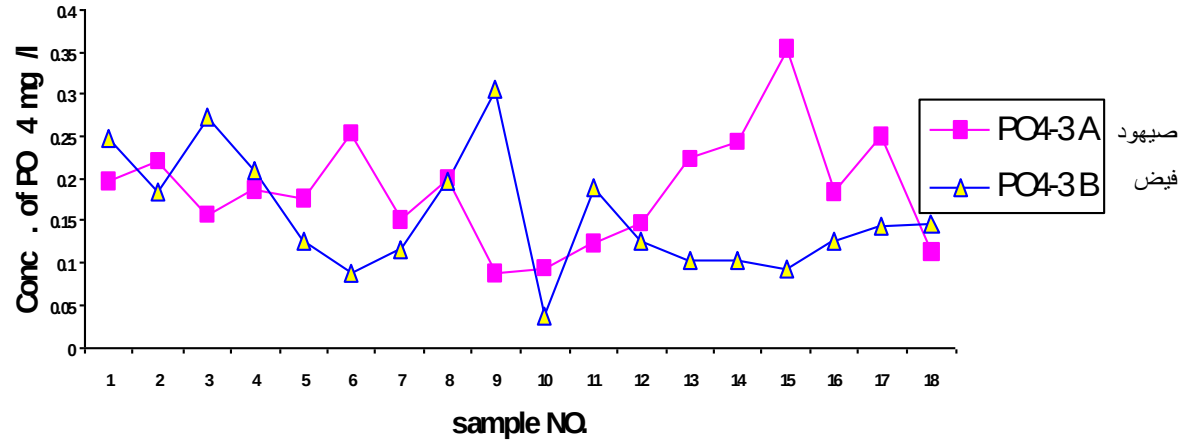
7- تقدير ايون الكبريتات والفوسفات: (PO_4^{-3},SO_4^{-2})

بينت النتائج ارتفاعاً لتركيز الكبريتات في نقاط المعاضيد والريحانة وعنه (12 و 13 و 14 و 15 و 16 و 17) وسجل اعلى تركيز في النقطة 18 (البغدادي) والسبب يعود الى فترة الخزن في بحيرة حديثة والعيون الكبريتية التي تغذي النهر في منطقة الحقلانية كما ان لإرتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف دوراً في رفع قيم هذه الايونات وذلك بسبب التبخر الذي يزيد من تركيز هذه الايونات في بحيرة حديثة اعتماداً على مدة الخزن فيها (شكل-14).

لم تتجاوز قيم ايونات الفوسفات للعينات المدروسة الحدود المسموح بها ويلاحظ في النتائج ان فترة الصيهود ازدادت فيها قيم الفوسفات بشكل نسبي وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة التي تؤدي الى زيادة تركيز الاملاح نسبياً. وان النقاط المأخوذة من البحيرة والتي تمثل العمق (7 و 9 و 11 و 13 و 15 و 17) لوحظ زيادة تركيز الفوسفات فيها نسبة الى السطح في نفس الموقع والسبب يعود الى انخفاض تركيز الاوكسجين في العمق الامر الذي يؤدي الى ذوبان الفسفور وبالتالي زيادة تركيز الفوسفات، (شكل-15).



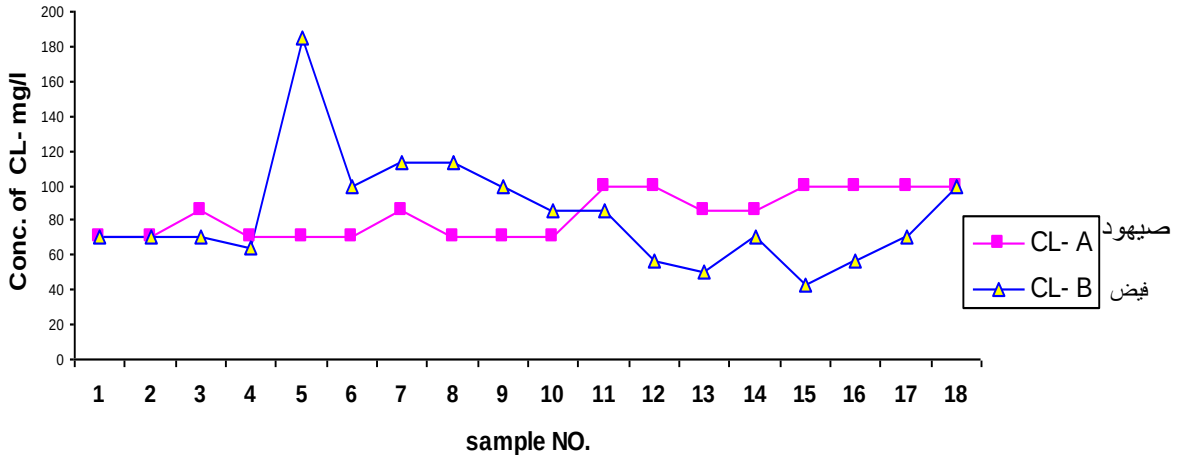
شكل-14: تغير قيم ايون الكبريتات لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة



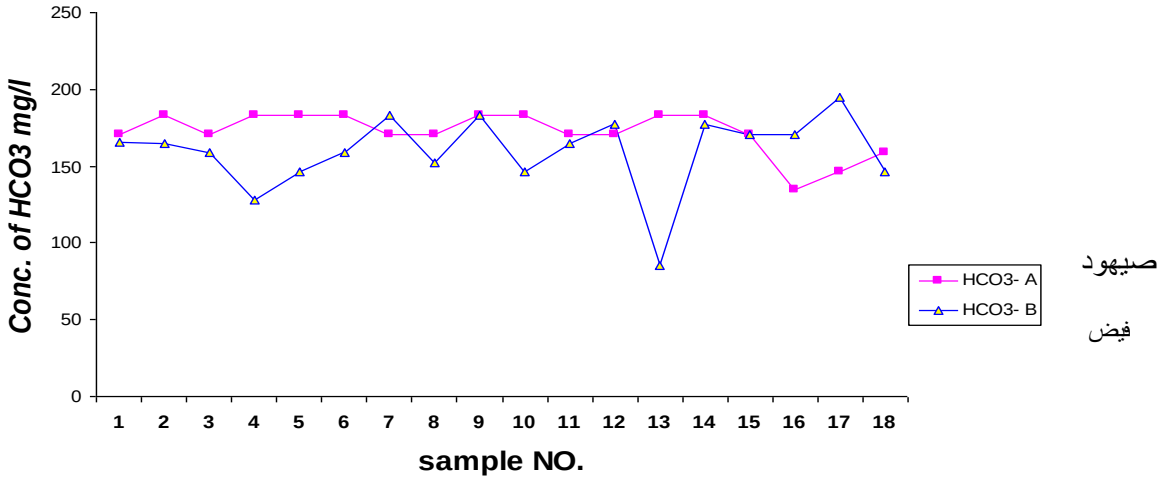
شكل-15: تغير قيم تراكيزايون الفوسفات لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

8- تقدير ايونات الكلوريدات والبيكاربونات: (HCO_3^-,CL^-)

لم تتجاوز قيم أيون الكلوريد الحدود المسموح بها (250 ملغم/لتر) في كلا الفترتين كما يلاحظ استقرار تقريبي في هذه القيم في كلا الفترتين، باستثناء زيادة نسبية في الموقع (5) تعتبر ايونات الكلور في الماء ثابتة من الناحية الكيميائية والحيوية (عمر،2002) ولهذا الايون تأثير سمي على المزروعات اذا زاد عن الحدود الحرجة. ان للنشاط الزراعي في فترة الصيهود تأثير في رفع تركيز ايون البكاربونات في فترة الصيهود (الزيداني، 2000) (شكل-16,17).



شكل-16: تغير قيم تراكيز ايون الكلوريد لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة



شكل-17: تغير قيم تراكيز ايون الفوسفات لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

تقييم مياه نهر الفرات لأغراض الزراعة:

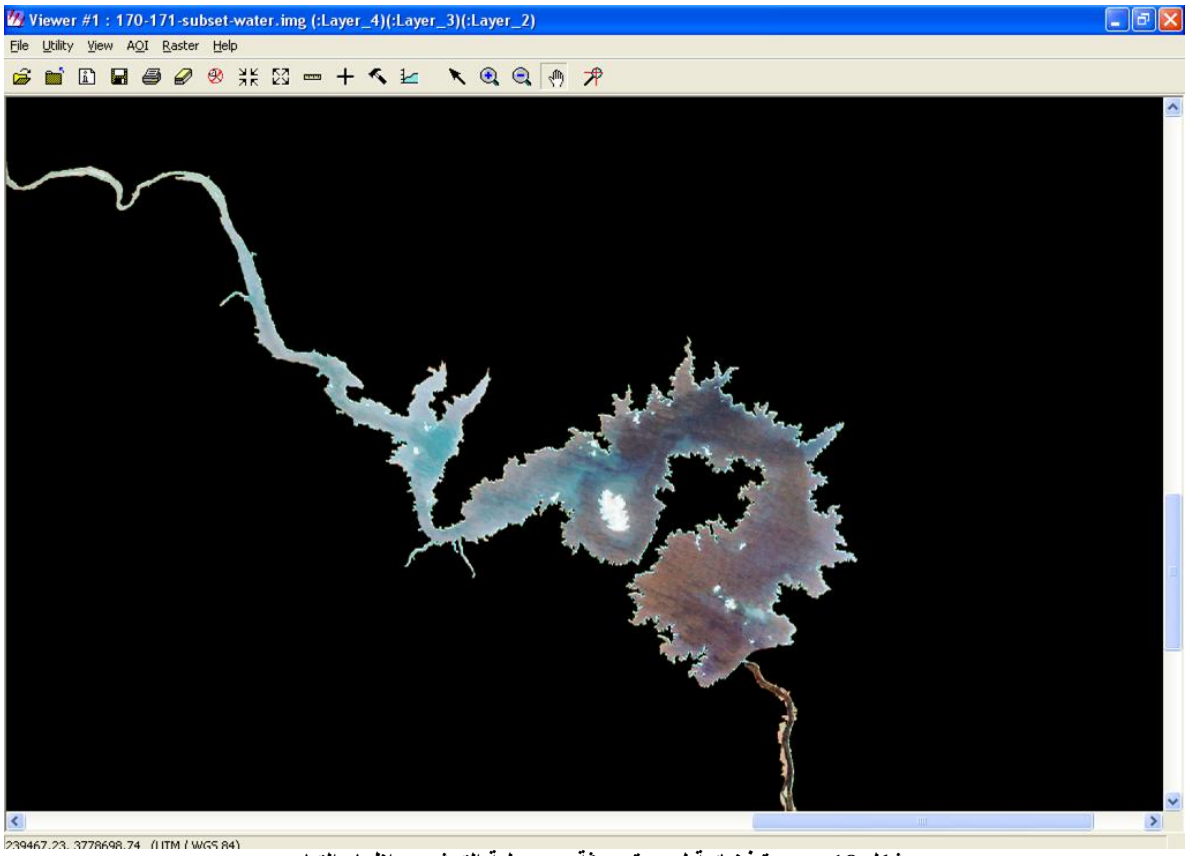
اعتمد في هذا البحث نسبة امتزاز الصوديوم SAR كمؤشر في تحديد صلاحية المياه للري و (جدول-3) يوضح تصنيف المياه بالاعتماد على قيمة SAR ومن مراجعة النتائج المحصلة نجد ان قيم SAR تراوحت في منطقة الدراسة بين (1.418 – 2.315) في فترة الفيض وبين (1.33 – 1.669) في فترة الصيهود وبذلك تكون مياه نهر الفرات من النوع الجيد وصالحة للري في كل انواع الترب. كذلك فان قيم ايون الكلوريد وقيم الاملاح الكلية الذائبة TDS كانت ضمن الحدود المسموح بها كما بينتها النتائج اعلاه. من هذا يتضح انه يمكن استثمار الاراضي الواقعة ضمن حوض نهر الفرات للاغراض الزراعية مما يساعد في التنمية الاقتصادية وسد حاجات البلد لان اهم مقومات الزراعة متوفر بالضافة الى الاراضي الشاسعة غير المستعملة التي تقع على جانبي نهر الفرات التي تمثل الجزء الأهم من الخزين الستراتيجي للأراضي الزراعية في القطر والتي يمكن أن تكون بدائل للأكتضاض السكاني على امتداد ضفاف النهر.

ثانياً: الجزء الاستشعاري:

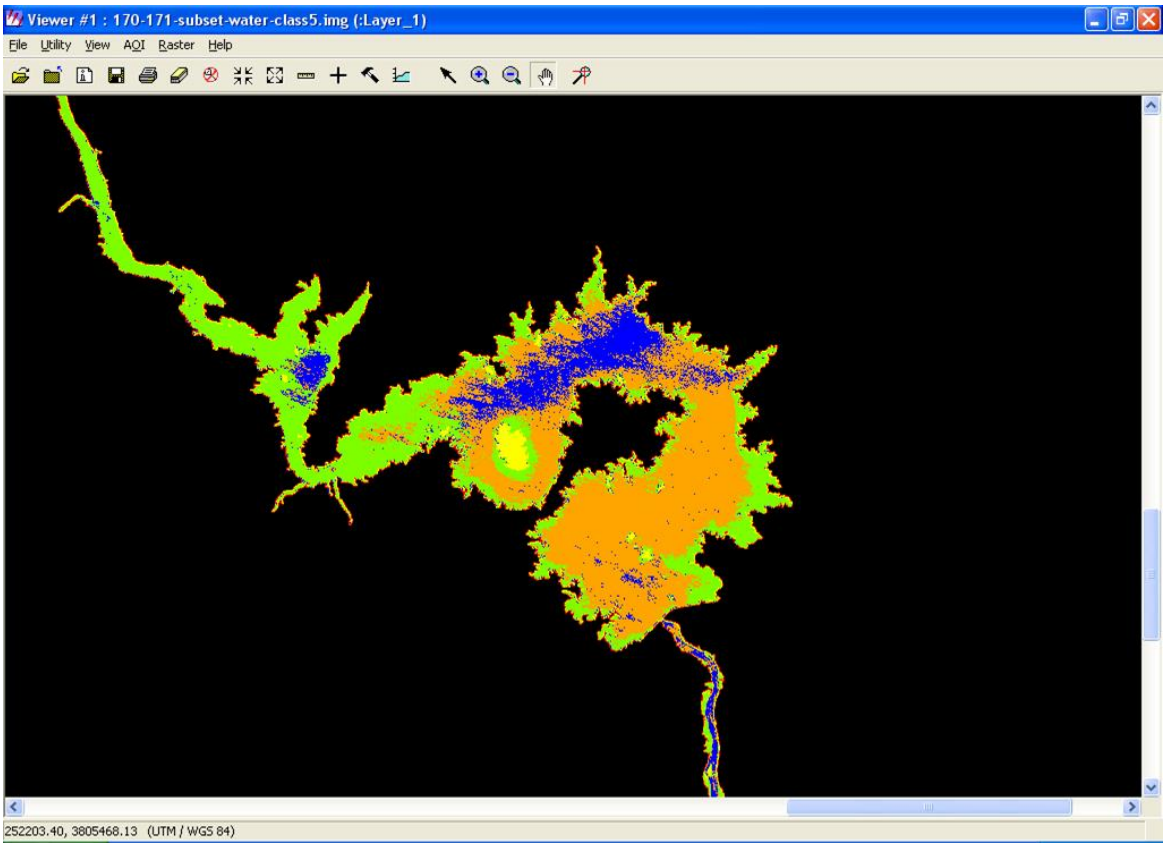
شمل هذا الجزء دمج القنوات الطيفية الستة (1 و 2 و 3 و 4 و 5 و 7) للصورة الفضائية المستخدمة في الدراسة باستخدام برنامج ERDAS 8.6، (صورة فضائية لمنطقة الدراسة في العراق مسارها 0816 P170r036 – 2001) بعدها تم اجراء التصنيف الرقمي على الصورة الناتجة باستخدام طريقة التصنيف غير المراقب Unsupervised classification وتم حصر عدد الصفوف بـ(خمسة صفوف)، (شكل-18) يوضح الصورة بعد تصنيفها، يمثل اللون الازرق في المياه، لقد تمكنا في هذه الدراسة باستخدام هذه الطريقة من قطع الجسم المائي وذلك بحذف جميع الصفوف وابقاء صف المياه فقط باستخدام برنامج ERDAS 8.6 و Aric View 3.2 حيث ثم تحول الصورة بعد تصنيفها الى شريحة (ship file) يمكن التعامل معها (شكل-19).

بعدها تم اجراء عملية الترشيح filtering واظهار التباين contrast بطريقة General Contrast Gaussian للجسم المائي بعد قطعه من الصورة الفضائية وأظهرت هذه العملية تمايزاً في معالم الصورة ولاظهار هذا التمايز تم تصنيف الصورة تصنيف غير مراقب (شكل-20,21).

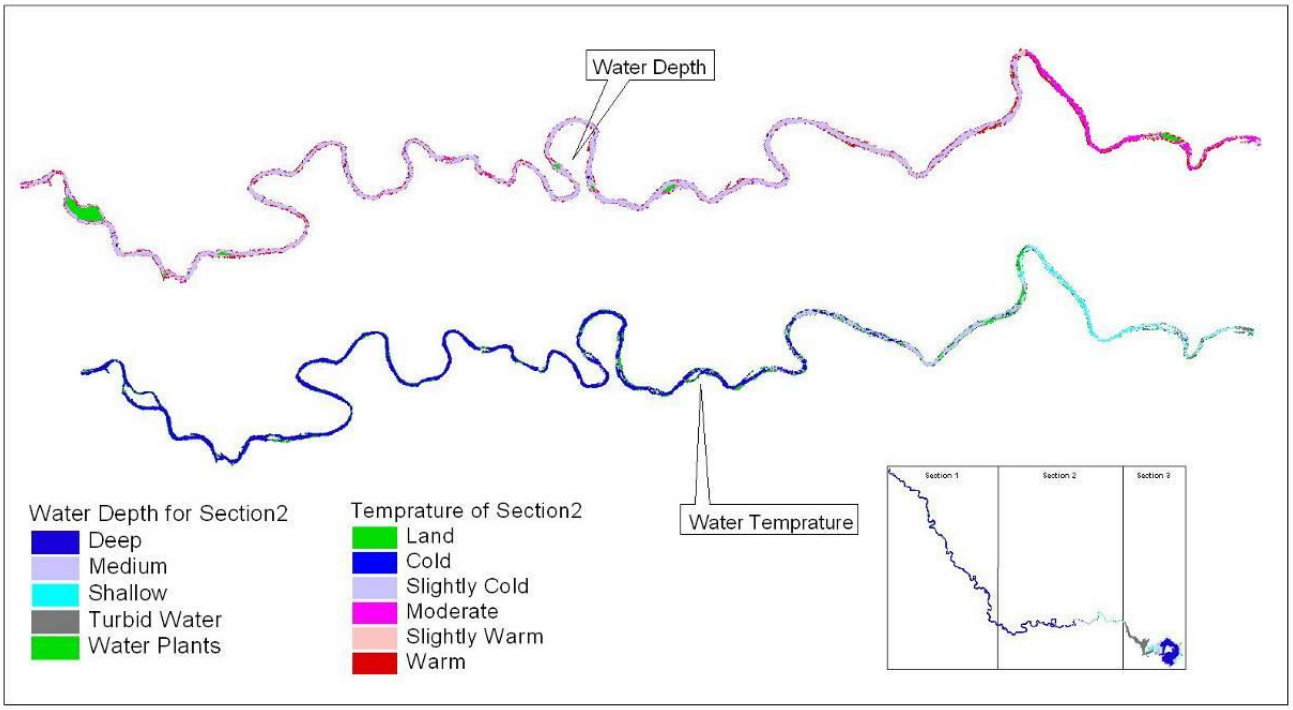
ان هذا الاختلاف في التمايز ناتج عن اختلاف في الانعكاسية الطيفية للمياه نتيجة اختلاف في خواصه الفيزيائية أو الكيميائية وهذا ما سنفسره في هذه الدراسة.



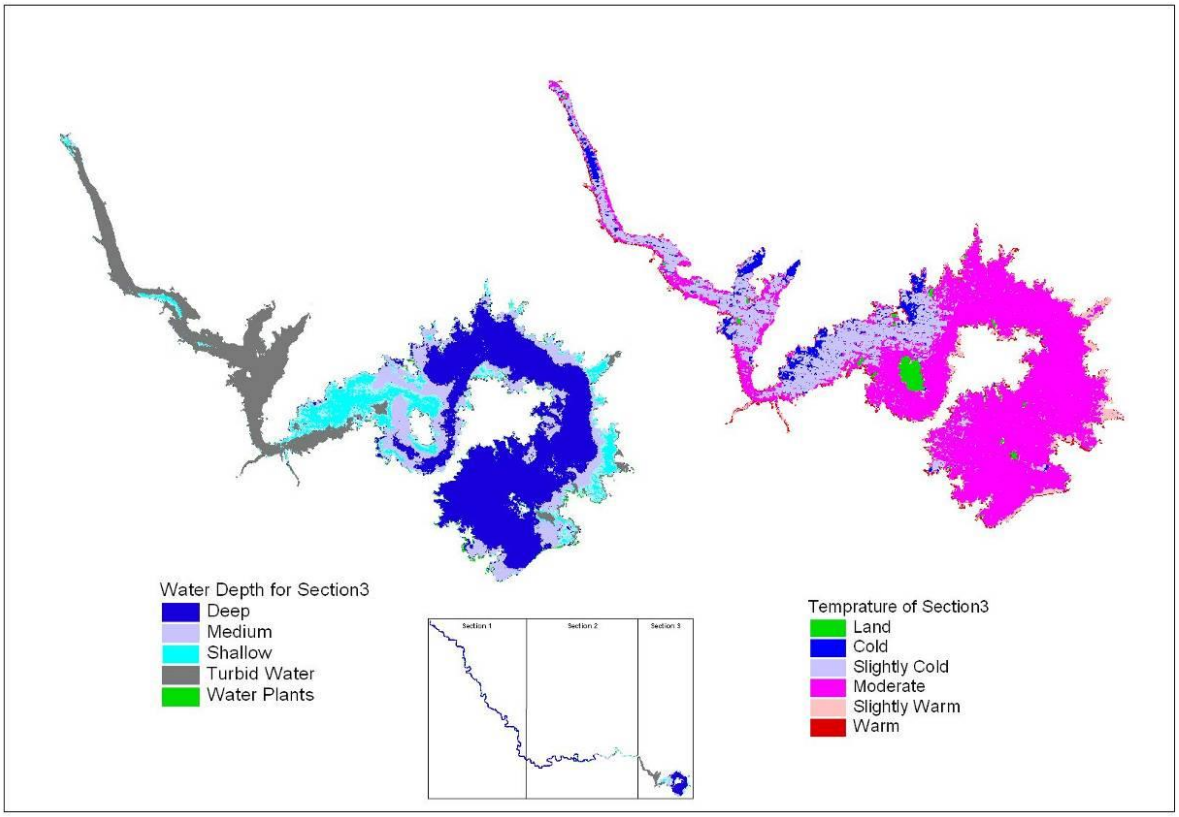
شكل-18: صورة فضائية لبحيرة حديثة بعد عملية الترشيح وإظهار التباين



شكل-19: صورة لبحيرة حديثة بعد عملية التصنيف غير المراقب

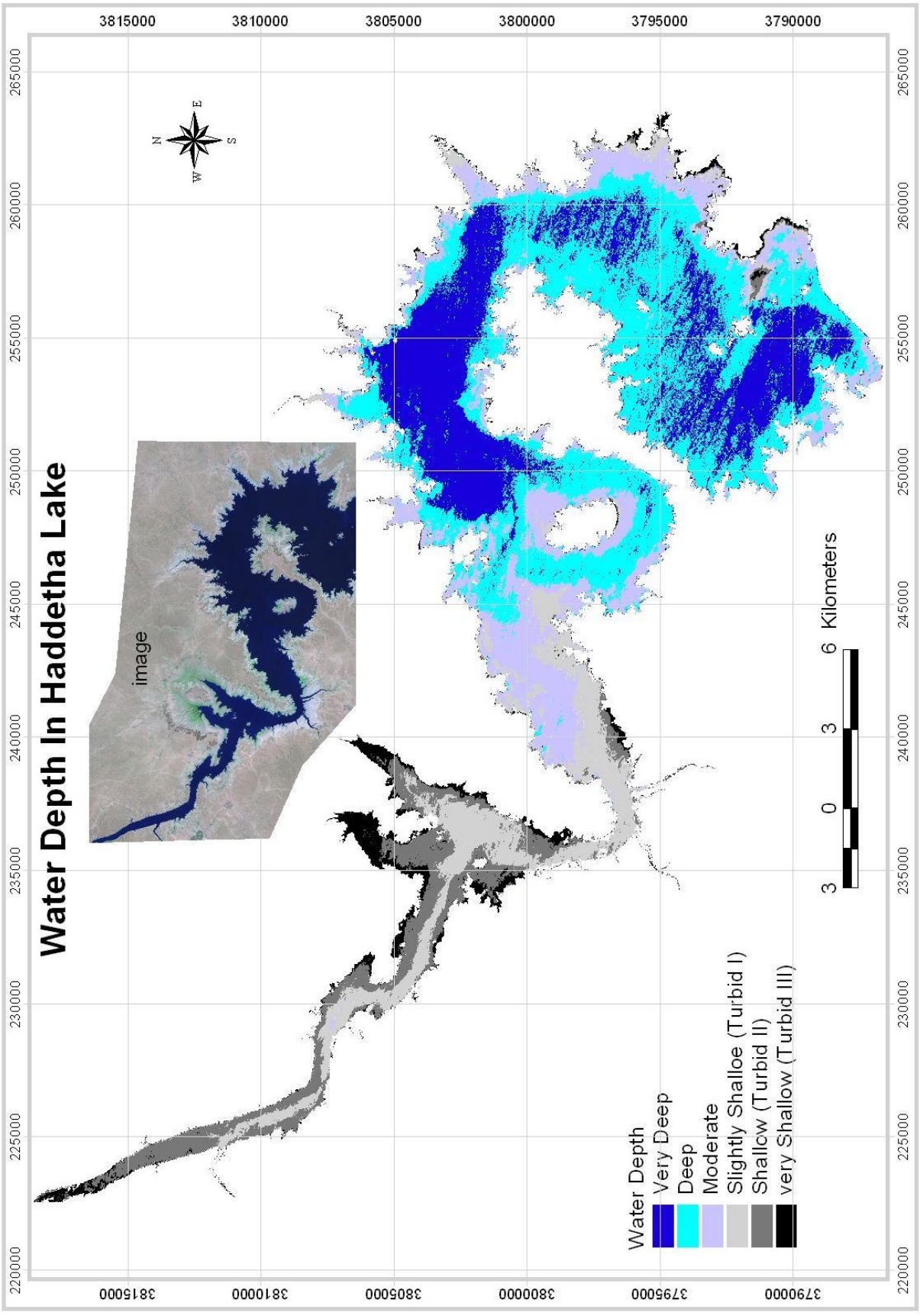


شكل-20: درجة الحرارة وعمق المياه في Section2



شكل21: درجة الحرارة وعمق المياه في section 3

ويمكن استخدام الصورة الفضائية للحكم على عمق الماء وعكارته كما فى (شكل-22).



شكل-22: عمق وعكارة المياه في بحيرة سد حديثة في وقت التقاط الصورة الفضائية

الاستنتاجات:

1- ان مياه نهر الفرات خالية من التلوث الكيميائي في منطقة الدراسة باستثناء التلوث بايونات الامونيوم والنتريت والتي يعود سببها الى مخلفات الصرف الصحي وتفسخ النباتات المائية. كذلك لوحظ ارتفاع قيم العكارة لبعض العينات.

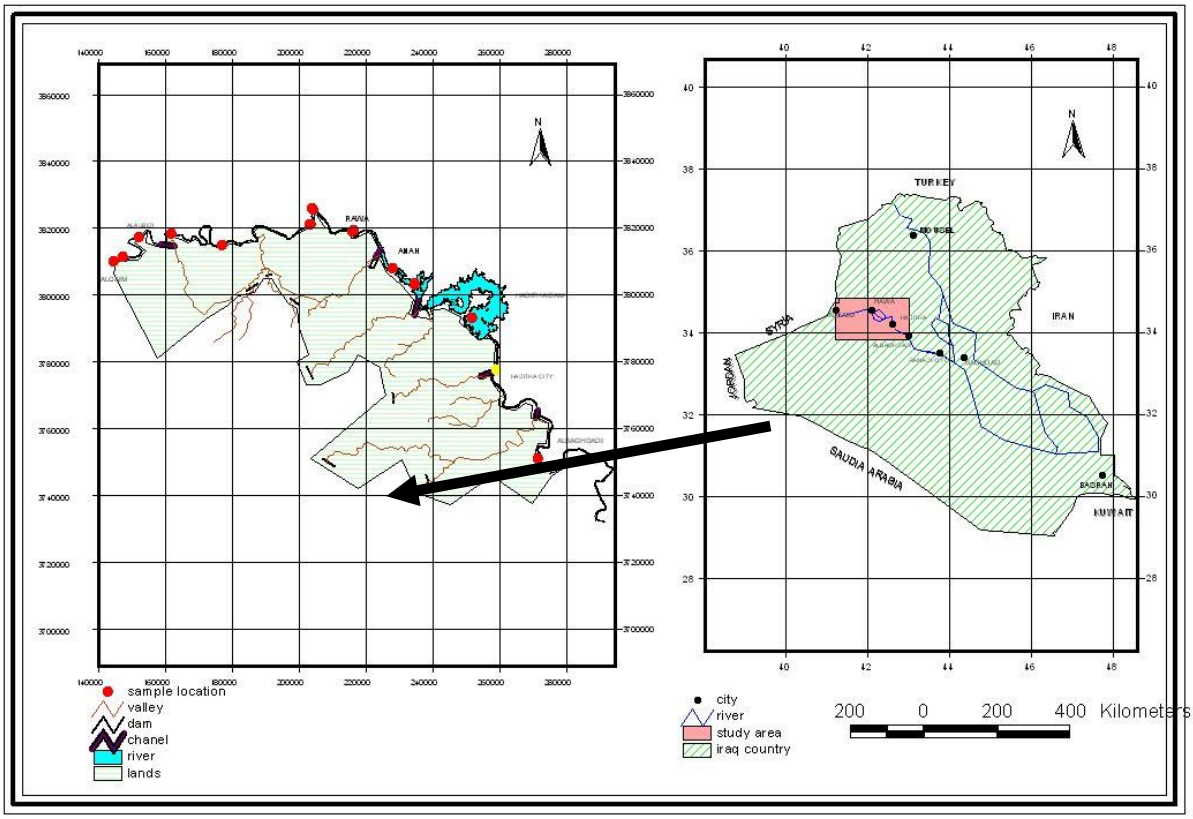
2- ان مياه نهر الفرات صالحة للشرب (بعد المعالجات الاولية) وكذلك صالحة لري المزروعات والحيوانات وتعتبر مياه النهر من النوع الجيد جداً والصالحة لسقي كافة أنواع الترب في منطقة الدراسة.

3- للوحظ من خلال الصور الفضائية قلة الغطاء النباتي في تلك المنطقة وعدم استثمار الاراضي بشكل كامل. الصور الفضائية (شكل-1) تظهر منطقة الدراسة والغطاء النباتي شبه المعدوم فيها. كما أعطت امكانية لفتح قنوات اروائية وعمل تفرعات جانبية للنهر لتوسيع مساحات حوض النهر المزروعة.

4- أظهرت الصور الفضائية امكانية لانشاء تجمعات سكانية زراعية أو صناعية أو مدنية لزيادة الكثافة السكانية في المحافظة وتخفيف الزخم السكاني في المدن الحالية.

التوصيات:-

مد قنوات تغذية (مغلقة أو أنابيب عملاقة أو جداول مبطنة) لتغذية بعض الوديان التي تمتد الى نهر الفرات من جديد واعادة المياه اليها في فترة جفافها كوادي حجلان (حقلانية) أو زغدان أو غيرها وهذا سوف يؤدي الى احياء مناطق شاسعة جداً من الأراضي في المحافظة التي هي صالحة للزراعة ويعهد لنشوء تجمعات سكنية جديدة. ويبين (شكل-23) المساحات الشاسعة التي يمكن استثمارها في الزراعة في حال استخدام هذه القنوات وتنظيم جريان المياه فيها بالشكل الصحيح.



شكل-23: الأراضي الممكن استغلالها عند استخدام القنوات (المصدر: عمل الباحث)

المصادر العربية :

1- حسن : صبا ، " رصد التلوث المائي ودراسة الغطاء النباتي والشبكة المائية في حوض الأعوج باستخدام تقانات الاستشعار عن بعد " ، أطروحة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة دمشق ، 2000 .

2-الدليمي : عبد صالح فياض ، 1999 " التاريخ الناخي وتوزيع النباتات القديمة في ترسبات السهل الفيضي لنهر الفرات من القائم – الرمادي خلال العصر الرباعي المتأخر – العراق " اطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد ، كلية العلوم .

3-الزيداني : فراس فاضل 2000 " دراسة التلوث البيئي في مياه حوض الفرات من منطقة القائم الى منطقة هيت " رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة الانبار .

4-الصائغ : عبدالهادي يحيى و طاقة : اروى شاذل 2002 " التلوث البيئي" وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل .

5-عابد : عبد القادر " أساسيات علم البيئة " دار وائل للطباعة والنشر ، عمان ، الطبعة الثانية 2004 .

6-عباوي : سعاد عبد و حسن : محمد سليمان ، 1990 " الهندسة العلمية للبيئة وفحوصات الماء " وزارة التعليم العالي ، جامعة الموصل .

7-العبيدي : محمود شاكر ، " هيدروجيوكيميائية نهر الفرات والتلوث البيئي المحتمل من القائم حتى هيت " رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد 1983 .

8-عمر : محمد اسماعيل 2002 " مقدمة في علوم البيئة " مصر ، القاهرة .

9-H.M.Dix، ترجمة: د. كوركيس 1988 " التلوث البيئي " جامعة البصرة، دار الحكمة للنشر.

10- المدرس : مهند مصطفى ، " دراسة مياه بحيرة سد القادسية وتأثيرها على نوعية مياه نهر الفرات" رسالة ماجستير ، هندسة الري والبزل ، جامعة بغداد ، 1994.

11- النعيمي : أحمد سعود " استخدام تقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافي GIS في دراسة مياه خزان سد حديثة " رسالة ماجستير ، كلية الهندسة ، جامعة الأنبار ، 2005 .

12- الهيتي : منى عليوي ، " تأثير ارتفاع تراكيز بعض العناصر الملوثة في مياه سد القادسية على منشأ السد والبيئة المائية ،أطروحة ماجستير ، هندسة الري والبزل ، جامعة بغداد ، 2001.

References:

1-AL-Khatib, M., 1978 " Desert Range Land of Iraq " Ministry of Agriculture, 486p

2-AL-Mubarak M., 1971. "Final Geological Report of Euphrates Valley" (N.IM.Co), Rep. No. 677.

3-Raddo J.C. and Downing R.A. 1976 " Systematic Hydrology " Newness, Butterworth, London, 399.

4-Stewart K.M. and Martin P.H. 1982 "Turbidity and its Causer in a Narrow Glacial Lake with Water Ice Cover" 27 (3).