

تحديد نوع واصل مياه نهر الفرات ونشاطه الهيدروديناميكي وأثره في التجمع الهيدروكربوني باستخدام
الدوال الهيدروكيميائية

فلاح حسن عباس

قسم علوم الحياة - كلية العلوم / جامعة الأنبار

الخلاصة

إن مياه نهر الفرات هي ذات تراكيز أيونية عالية نسبياً وبمعدل يساوي 1095 جزء بالمليون واستناداً إلى هذه التراكيز الأيونية فبالإمكان تقسيم مياه الفرات إلى مجموعتين. الجزء العلوي منه داخل العراق حيث معدل التركيز الأيوني الكلي هو 499 جزء بالمليون ونوع الماء الكيماوي هو كبريتات - بايكروونات، أما الجزء الأسفل من النهر فمعدل التركيز الأيوني الكلي هو 1547 جزء بالمليون ونوع الماء الكيماوي هو كبريتات - كلوريد، والسلوك الهيدروكيميائي لنهر الفرات يمكن تفسيره بدلالة صخور الأم، المناخ والفعالية البشرية. إن أصل مياه نهر الفرات هي أصل بحري، وإن النشاط الهيدروديناميكي للنهر عالي لذلك يكون التجمع الهيدروكربوني ضعيف، ومن الممكن استخدام مياه النهر لأغراض الري.

Determination of origin; water type of Euphrates river and hydrodynamic effects in accumulation hydrocarbons by usage Hydrochemical Function

F. H. Abaas

Dep. Biology / Al-Anbar University

Abstract

The Euphrates river waters have ion concentration with an average total of 1095ppm. On the basis of these ion concentrations the Euphrates waters may be divided into two groups. Waters of the upper reaches of the river in Iraq have an average total ions of 499ppm and are of a sulfate - bicarbonate water type, whereas waters of the middle and lower reaches have an average total ions of 1547ppm are of sulfate - chloride water type.

The origin of Euphrates river waters was marine, the hydrodynamic active of rive was high so that the hydrodynamic accumulation was weak, It was can to using the river water to irrigation jobs.

المقدمة

إن الهدف الأساسي من تقويم نوعية المياه للإغراض المختلفة هو لمعرفة مدى ملائمتها وتأثيراتها للاستعمالات الصناعية والزراعية وغيرها وإمكانية التغلب على المشاكل التي قد تحصل وتسبب عملية تلوث ضمن البيئة ولكل غرض من الاستعمال خواص معينة يعتمد عليها في تحديده. إن دراسة الدوال الهيدروكيميائية للمياه يعتبر من المواضيع المهمة في تحديد أصل المياه بالإضافة إلى دراسة التغيرات التي تحصل على الايونات الرئيسية وخصوصاً عند مقارنة هذه النسب في المحاليل مع مياه البحر. إذ إن الايونات الرئيسية إلى الكلوريد لمياه البحر هي ثابتة لكافة المحاليل التي لم تصل إلى حالة الإشباع بالنسبة لملاح الهالات (1).

لقد قسم Ivonov وزملاؤه (2) المياه المعدنية الواقعة ضمن القشرة الأرضية على أساس الأصل إلى مجموعتين هما مياه جوفية مترشحة ومياه بحرية الأصل اعتماداً على نسبة كل عنصر إلى ايون الكلوريد (Ions/Cl) واستخدم مجموعة من الدوال الهيدروكيميائية في ذلك.

لقد وجد البدري (3) أن مياه تكوين الدمام هي من نوع (Mg-Ca-Na-Cl) وأن مياه تكوين الفرات هي من نوع (Mg-Na-Ca-So₄).

ولقد ذكر Shearman (4) زيادة الدالة الهيدروكيميائية Mg/Cl وأعزى سبب ذلك إلى زيادة الملوحة التي تؤدي إلى إزالة أكبر كمية من الكلوريد مسبباً ترسب ملح الهالات في حين وجد Gavish و Fried (5) انخفاض قيمة الدالة K/Cl وأكد ذلك العاني (6) وأعزى سبب انخفاضها إلى قلة البوتاسيوم منفصلاً عن الامتزاز الحاصل له من قبل المعادن الطينية مثل الدينمورنولايت والابتابت الموجودة في الرسوبيات الحديثة.

يُعد نهر الفرات واحد من أهم المصادر المائية في القطر العراقي والذي تستخدم مياهه في عمليات التنمية المختلفة ... وينبع هذا النهر من المرتفعات الجبلية الوعرة شرقي تركيا إذ يزيد ارتفاع هذه المنطقة على 3000 م (ق.م.ب) وتتراوح المعدلات السنوية لتساقط الأمطار بين (500-800 ملم) إذ أن الجزء الأكبر منها يكون بهيئة ثلوج خلال موسم الشتاء وتخزن بهذه الهيئة لتتطلق عند ذوبانها خلال موسم الربيع ولذا نجد أن الفيضان الربيعي أكبر من الشتوي، أما فترة الصهيبود فهي خلال موسمي الصيف والخريف (7).

إن المساحة الكلية لحوض نهر الفرات تبلغ 440 ألف كم، وطوله 2940 كم منها 1159 كم داخل الأراضي العراقية ويذكر الأنصاري (8) أن معدل التصريف الداخل إلى مدينة القائم 870 م³/ثا وأعلى تصريف له بلغ 6700 م³/ثا وأدنى تصريف له بلغ 70 م³/ثا كما أن المعدل السنوي لوزن الرسوبيات العالقة بواسطة النهر يبلغ 17,42 مليون طن/سنة وإن وزن الرسوبيات القاعية (Bed Load) حوالي 4,36 مليون طن/سنة.

ولقد أنشأت على هذا النهر مجموعة من السدود منها سد الطبقة في الأراضي السورية وسد حديثة ... الخ، ونظراً لإنشاء السدود فضلاً عن مرور النهر بعدة تكاوين جيولوجية من منبعه وحتى مصبه بالإضافة إلى تصريف بعض مجاري المياه الثقيلة وفضلات المنازل فإن هذا الأمر يستوجب ملاحظة ودراسة التغيرات الحاصلة في نوعية المياه وتقويمها ومعرفة تراكيبها الكيماوية بين فترة وأخرى ومن أجل هذا كله أجريت هذه الدراسة لـ:

- 1- ملاحظة طبيعة التغيير في تركيز الايونات وبيان تأثيراتها السنوية على طول مجرى النهر داخل الأراضي العراقية.
- 2- استخدام الدوال الهيدروكيميائية لمعرفة أصل ونوعية المياه.

3- تحديد صلاحية المياه باستخدام بعض المعايير العالمية لمعرفة تأثير النشاط الهيدروديناميكي على التجمع الهيدروكاربوني وعلاقته بالخرن المائي.

المواد وطرائق العمل

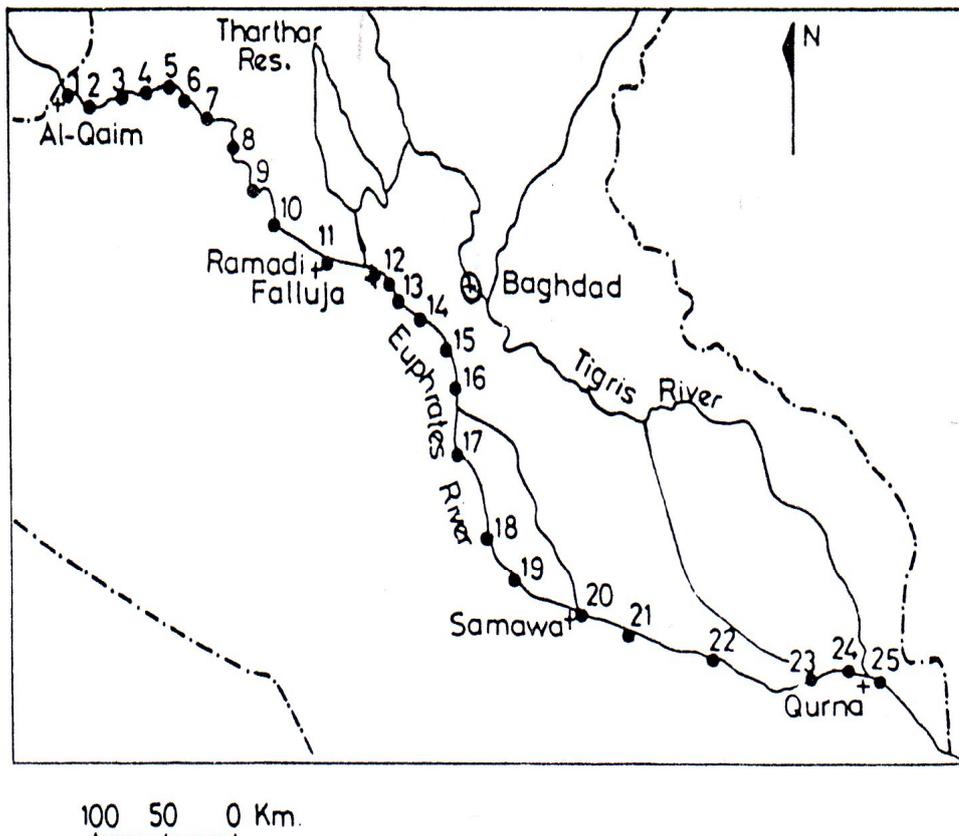
على عمق 25 سم عن سطح الماء وعلى بعد 5 م عن ضفة النهر حيث تم جمع 25 نموذج على طول مجرى نهر الفرات من دخوله في منطقة القائم وحتى منطقة القرنة خلال الفترة ما بين شهر حزيران إلى شهر آب من عام 2002م موزعة بمسافة تصل إلى مقدار 45 كم بين موقع وقد جمعت النماذج من قبل المؤسسة العامة للمشاريع الاروائية في وزارة الري وآخر خريطة رقم (1). وقد استعملت قناني بلاستيكية سعة 1,5 لتر لغرض جمع النماذج بعد غسلها بالماء المقطر والحامض المخفف وغسلها بالماء المقطر ثانية ثم غسلت بماء عادي من موقع اخذ النموذج.

تم تحليل العينات في مختبر قسم الكيمياء في كلية العلوم - جامعة بغداد في شهر أيلول عام 2002 على شكل وجبات وأجريت عليها التحاليل المختبرية كل حسب وقته وهي كالآتي:

قدرت الايونات الذائبة لكل من Ca^{++} و Mg^{++} باعتماد جهاز Absorption Spectrometer وحسب طريقة Parker (9)، قدرت الايونات Na^+ و K^+ باعتماد جهاز Flame Photometer، قدرت الايونات Cl^- و $So_4^{=}$ و Hco_3^- و $Co_3^{=}$ بطريقة التسحيح حسب ما جاء في Hem (10) و Livingngst (11)، حسبت نتائج التحاليل بوحدات ppm ثم حولت بصيغة %epm لكل النتائج.

تم حساب الدوال الهيدروكيميائية الاتية $(rNa+rk)/rcl$ و $(rca+rMg)/rcl$ كما مبين في الجدول (5). اعتمدت طريقة العالم Todd (12) في تصنيف مياه النهر حسب صلاحيتها للاستخدام الزراعي واعتمدت طريقة Ivanova (2) في تحديد أصل المياه ونوعها وكذلك اعتمد مبدأ Bojarski (13) في التصنيف الهيدروديناميكي ونوع الحفظ الهيدروديناميكي على طول مجرى النهر.

شكل (1) خارطة موقعية للنماذج المدروسة



جدول (1) تراكيز الايونات الموجبة والسالبة ومقدار الأملاح الكلية مقدره بوحدات ppm وحسب مواقع اخذ النماذج

رقم النموذج*	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	So ₄ ⁼	Cl ⁻	Hco ₃ ⁼	Tss
1	48	24	35	3,2	202	6	145	463,2
2	49	24	38	3,3	211	14	163	502,3
3	49	20	34	3,4	201	6	154	467,4
4	46	22	39	3,6	211	6	149	476,6
5	46	23	35	3,2	202	40	145	494,6
6	43	25	40	3,6	211	20	145	503,9
7	45	26	52	4,9	211	43	122	503,9
8	45	24	36	3,4	211	40	145	504,4
9	45	25	39	3,6	231	28	145	516,6
10	50	24	44	3,8	211	37	145	514,8
11	53	21	46	3,8	231	48	149	551,8
12	141	30	78	5,7	711	131	119	1215,7
13	130	29	78	5,7	711	165	122	1240,7
14	138	29	79	5,7	788	202	127	1368,7
15	134	29	72	5,7	759	131	114	1244,7
16	143	37	94	6,9	788	128	127	1266,2
17	134	35	92	6,4	759	116	114	1256,4
18	147	31	87	6,2	740	139	116	1266,2
19	149	67	186	8,4	970	270	149	1799,4
20	160	51	172	7,9	1009	258	145	1802,9
21	146	58	164	8,2	1009	230	145	1760,2
22	142	64	190	8,3	961	301	145	1811,3
23	136	81	258	8,3	893	381	202	1959,5
24	131	79	250	8,1	893	432	268	2061,1
25	104	68	204	6,8	701	387	280	1750,8

* كما موضح في الخارطة رقم (1)

- استخدام الدوال الهيدروكيميائية في تعيين نوع واصل مياه نهر الفرات:

1- معرفة نوع الماء الكيمياوي:

يتم ذلك بتطبيق قانون الصيغة الهيدروكيميائية (Hidrochemical Formula) معبر عنها بواسطة النسب المئوية للوزن المكافئ/ مليون (epm)% لكل من الايونات الموجبة والسالبة الموجودة في الماء مرتبة بانتظام حسب تركيزها ومقدار الملوحة (S) ب-(gm/L) وقيمة الأس الهيدروجيني وذلك بالاستناد إلى قانون الصيغة الهيدروكيميائية المقترح من قبل Ivonov وزملاؤه (2) ويعبر عنه كما يلي:

$$S(\text{gm/I}) = \frac{Cl + So_4 + co_3 + Hco_3}{Na + Ca^{++} + Mg^{++} + K^+} PH$$

جدول (2) تراكيز ايونات مياه نهر الفرات بوحدات epm وحسب مواقع اخذ النماذج

رقم النموذج	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Σ Cations	So ⁻⁴	Cl ⁻	Hco ⁻³	Σ Anions	الأس الهيدروجيني PH
1	2	4	1,52	0,082	7,60	8,49	0,619	4,75	13,32	7,3
2	1,04	4	1,65	0,084	6,75	8,79	0,394	5,34	14,52	7,2
3	1,02	3,33	1,47	0,087	5,907	8,37	0,169	5,04	13,58	7,3
4	1,9	3,66	1,69	0,092	7,34	8,79	0,169	4,88	13,84	7,1
5	1,9	5,83	1,52	0,082	9,332	8,41	1,12	4,75	14,28	6,9
6	1,79	4,16	1,73	0,092	7,772	8,79	0,56	4,75	14,1	6,9
7	1,87	4,33	2,26	0,125	8,582	8,79	1,21	4	14	7,5
8	1,87	4	1,56	0,082	7,51	8,79	1,12	4,75	14,66	7,1
9	1,87	4,16	1,69	0,092	7,81	9,95	0,78	4,75	15,1	6,8
10	1,87	4	1,56	0,097	8,08	9,79	1,04	4,75	14,58	6,6
11	2,20	3,5	2	0,097	7,79	9,65	1,35	4,88	15,81	6,8
12	5,87	5	3,39	0,146	14,40	29,62	3,69	3,90	37,21	6,9
13	5,41	4,83	3,83	0,146	13,77	29,62	4,64	4	38,26	6,6
14	5,75	4,83	3,43	0,146	14,15	32,83	5,69	4,16	42,6	6,7
15	5,58	4,83	3,13	0,146	13,68	31,62	3,69	3,7	39,22	6,9
16	14,3	6,1	4,08	0,176	24,65	32,83	3,60	4,16	40,59	6,7
17	13,4	5,8	4	0,158	23,38	31,62	3,26	3,73	38,61	6,6
18	14,7	5,1	3,7	0,164	23,66	32,91	7,6	4,88	45,39	6,5
19	14,9	11,1	8,08	0,158	34,23	42,04	7,26	4,75	54,05	6,8
20	16	8,5	7,47	0,202	32,17	42,04	6,47	4,75	54,05	6,3
21	14,16	9,6	7,1	0,210	31,51	42,04	8,47	4,75	53,26	6,5
22	14,2	10,6	8,2	0,212	33,21	40,04	10,73	6,62	54,55	6,5
23	13,6	13,5	11,2	0,217	38,51	37,20	10,73	6,62	54,55	6,1
24	13,1	13,1	10,8	0,207	37,207	37,20	12,16	8,78	58,14	6,4
25	10,4	11,3	8,8	0,174	30,674	29,20	10,90	9,18	49,28	6,7

بعد تحويل الايونات الموجبة والسالبة لنماذج مياه نهر الفرات إلى وحدات (epm) كما في جدول رقم (2) نقوم بتحويل هذه الوحدات إلى نسب مئوية وكذلك تحويل وحدات الملوحة من وحدات (ppm) إلى وحدات (gm/I) لكي نطبق قانون الصيغة الهيدروكيميائية.

جدول (3) النسبة المئوية لـ (epm) لايونات مياه نهر الفرات

رقم النموذج	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	So ⁻⁴	Cl ⁻	Hco ⁻³	Tss
1	26,3	52,63	20	1,1	63,13	1,26	35,66	0,463
2	15,10	59,25	24,42	1,24	61,90	2,71	36,77	0,502
3	17,28	56,44	24,91	1,47	43,44	1,24	37,11	0,467
4	25,88	49,86	23,02	1,25	63,51	0,22	35,2	0,467
5	20,36	62,47	16,28	0,87	58,89	8,74	33,26	0,494
6	23,26	53,53	22,26	1,18	62,34	8,97	28,68	0,503
7	21,79	50,46	26,34	1,45	62,78	8,64	28,57	0,503
8	24,90	53,26	20,77	1,15	59,95	7,63	32,40	0,504
9	23,93	49,50	21,63	1,17	63,57	5,13	31,29	0,516
10	25,73	44,92	23,63	1,20	60,28	7,13	32,57	0,514

0,551	30,86	8,53	61,03	1,24	25,27	34,72	28,24	11
1,215	10,48	9,91	79,60	1,01	23,54	35,07	40,76	12
1,240	10,45	2,12	77,41	1,06	24,61	34,15	39,28	13
1,368	9,76	13,35	77,06	1,03	24,23	35,30	40,63	14
1,224	9,43	9,40	80,57	1,06	22,88	24,74	40,78	15
1,323	10,24	8,86	81,89	0,71	16,55	24,80	58,01	16
1,256	9,66	8,44	81,89	0,675	17,10	21,55	57,31	17
1,266	9,85	10,66	79,99	0,693	12	32,42	62,13	18
1,799	10,75	16,74	72,50	0,461	23,59	26,41	43,51	19
1,802	8,91	13,43	78,93	0,627	23,21	30,46	49,73	20
1,710	8,78	12,84	77,77	0,666	22,53	30,91	46,33	21
1,811	12,13	15,90	75,17	0,638	24,68	35,04	42,75	22
1,959	12,13	19,67	68,19	0,563	29,08	35,21	35,30	23
2,061	15,10	20,91	63,98	0,556	29,03	35,21	35,20	24
1,75	18,62	22,11	59,27	0,567	28,68	36,84	33,90	25

جدول (4) النوع الهيدروكيميائي لمياه نهر الفرات لنماذج مختارة من منطقة الدراسة

نوع الماء الهيدروكيميائي	الصيغة الهيدروكيميائية	رقم النموذج
Mg-Ca-So4-Hco3	$S(0.463) \frac{So_4^{--} 63.13Hco_3^{--} 35.66Cl^- 1.36}{Mg^{++} 52.63Ca^{++} 26.3Na^+ 20K^+ 1.10} (7.3)$	1
Mg-Na-So4-Hco3	$S(0.503) \frac{So_4^{--} 62.78Hco_3^{--} 28.57Cl^- 8.64}{Mg^{++} 50.46Na^+ 26.34Ca^{++} 21.79K^+ 1.45} (7.5)$	7
Ca-Mg-So4-Cl	$S(1.244) \frac{So_4^{--} 80.57Cl^- 13.25Hco_3^{--} 9.76}{Ca^{++} 40.78Mg^{++} 35.30Na^+ 22.88K^+ 1.06} (6.9)$	15
Ca-Mg-So4-Cl	$S(1.750) \frac{So_4^{--} 59.28Hco_3^{--} 18.62Cl^- 22.11}{Mg^{++} 36.84Ca^{++} 33.90Na^+ 28.68K^+ 0.55} (6.7)$	25

- 2- يمكن التعرف على أصل مياه نهر الفرات باستخدام مبدأ Ivonov وزملائه (2) حيث قسم أصول المياه إلى مجموعتين رئيسيتين بالاستناد إلى قيمة المعامل الهيدروكيميائي $(rNa+rk/rCl)$ وهي كمل يلي:
- أ- مياه مترشحة ذات أصل جوي حيث أن قيمة المعامل الهيدروكيميائي $(rNa+rk)/rCl > 1$.
- ب- مياه بحرية الأصل حيث أن قيمة المعامل الهيدروكيميائي $(rNa+rk)/rCl < 1$.

جدول (5) قيم المعامل الهيدروكيميائية لنماذج من مياه نهر الفرات

رقم النموذج	$(rNa+rk)/rCl$	$(rCa+rMg)/rCl$	رقم النموذج	$(rCa+rMg)/rCl$	$(rNa+rk)/rCl$
1	9,47	9,69	13	0,95	2,20
2	4,40	12,79	14	0,76	1,85
3	9,21	25,73	15	0,62	2,82
4	10,54	28,106	16	0,88	5,66
5	10,43	6,17	17	1,18	5,88
6	1,43	10,62	18	1,27	2,60
7	10,51	5,12	19	1,083	3,58

3,78	1,056	20	4,85	2,12	8
2,80	1,129	21	7,73	1,47	9
2,31	1,99	22	5,64	2,28	10
2,52	1,06	23	4,22	1,71	11
2,15	0,905	24	2,94	0,55	12
1,99	0,82	25			

3- تحديد صلاحية استخدام نهر الفرات للنشاط الزراعي والاروائي:

لقد قام العالم Todd (12) بتصنيف مياه الأنهار حسب صلاحيتها للاستخدام في النشاط الزراعي والاروائي

باستخدام الأسس التالية:

1- امتزاز الصوديوم (SAR) ويحسب من المعادلة التالية وبتراكيز (epm):

$$SAR = \frac{Na}{Ca + Mg} \times \frac{1}{2}$$

2- استخدام قيم الملوحة للنماذج المائية وتكون وحدات ppm. وقد تم ترتيب جدول لهذه المقاييس وكما يلي:

المقياس	القيم المسموحة	القيم الغير مسموحة
Ts (الملوحة)	2000 - 700	فوق 2000
(SAR)	75 - 18	فوق 75

4- تطبيق مبادئ النشاط الهيدروديناميكي لنهر الفرات وعلاقته بالتجمع الهيدروكاربوني:

يمكن تطبيق مبدأ Bojarski (13) المتخصص في تحديد النشاط الهيدروديناميكي ونوع الحفظ الهيدروكاربوني

على النماذج المائية المأخوذة من نهر الفرات وحيث ان هذا العالم استخدم المعامل الهيدروكيميائي (rNa/rCl) وكما يلي:

الصف	rNa/rCl	شدة النشاط الهيدروديناميكي	نوعية الحفظ للتجمع الهيدروكاربوني
I	>0,85	عالي	قليل
II	0,75-0,85	وسط	وسط
III	0,65-0,75	وسط	جيد لحفظ الهيدروكاربونات
IV	0,5-0,65	واطئ	كثير جدا لحفظ الهيدروكاربونات
V	اقل من 0.50	منعدم	جيد جدا لحفظ الهيدروكاربونات

جدول (6) النشاط الهيدروديناميكي ونوع الحفظ الهيدروكاربوني لنماذج من مياه نهر الفرات

رقم النموذج	rNa/rCl	شدة النشاط الهيدروديناميكي	نوعية الحفظ للتجمع	رقم النموذج	rNa/rCl	شدة النشاط الهيدروديناميكي	نوعية الحفظ للتجمع
-------------	---------	----------------------------	--------------------	-------------	---------	----------------------------	--------------------

الهيدروكاربوني				الهيدروكاربوني			
وسط	وسط	0,73	13	قليل	عالي	9,31	1
كثير جدًا لحفظ الهيدروكاربونات	واطئ	0,60	14	قليل	عالي	3,84	2
قليل	وسط	0,84	15	قليل	عالي	8,75	3
قليل	عالي	1,13	16	قليل	عالي	8,75	4
قليل	عالي	1,22	17	قليل	عالي	1,33	5
قليل	عالي	0,96	18	قليل	عالي	3,03	6
قليل	عالي	1,06	19	قليل	عالي	1,81	7
قليل	عالي	1,02	20	قليل	عالي	1,33	8
قليل	عالي	1,11	21	قليل	عالي	2,05	9
قليل	عالي	0,97	22	قليل	عالي	1,82	10
قليل	عالي	1,04	23	قليل	عالي	1,84	11
قليل	عالي	0,89	24	قليل	عالي	0,91	12
	وسط	0,80	25				

النتائج والمناقشة

1- هيدروكيميائية نهر الفرات:

تتأثر طبيعة تباير الايونات الذائبة في المياه بصورة رئيسية بالمناخ ونوع صخور الأم والنشاط البشري (14، 15) وبين الجدول (1) تركيز الايونات ومقدار الملوحة الكلية في مياه النهر إذ تبايرت نسبة ايون Ca^{++} بمدى (45-60) جزء بالمليون بينما تبايرت نسبة ايون Ca^{++} بمدى (20-81) جزء بالمليون وتباير ايون الصوديوم بمدى (35-258) جزء بالمليون وبلغ تباير ايون البوتاسيوم بمدى (2,3-8,3) جزء بالمليون.

ويعرض الشكل رقم (2) طبيعة التباير في مديات الأيونات الموجبة الذائبة وحسب مواقع أخذ النماذج إذ تقاربت نسبة التباير لجميع الايونات في سهل نهر الفرات العلوي والأوسط منه ولمواقع بين مدينة القائم. وحتى هيت ويعزى سبب ذلك إلى تشابه التكاوين الجيولوجية التي يمر بها النهر إثناء مجراه ولقد زادت نسبة تباير هذه الايونات في نهاية الجزء الوسطي من سهل الفرات وحتى جزئه السفلي إذ تبايرت نسبة ايون الصوديوم والكالسيوم ثم المغنسيوم وأخيرًا البوتاسيوم ويعزى سبب ذلك إلى طول المسافة التي يقطعها النهر مما يتيح فرصة زمنية أكبر للأملاح الذائبة من الذوبان وبالتالي زيادة تركيز الايونات بالماء. أما بالنسبة للايونات السالبة يتضح من الجدول رقم (1) ان مدى تباير ايون الكبريتات بلغ (200-1009) جزء بالمليون بينما بلغ مدى تباير ايون الكلوريد (6-432) جزء بالمليون وبلغ مدى ايون البيكاربونات من (114-280) جزء بالمليون ويتضح من الشكل رقم (3) طبيعة تبايرها الأفقي على طول المسار وقد جاء تبايرها موافقاً

لتغاير الايونات الموجبة ضمن نفس المواقع من مجرى نهر الفرات، إذ تفوقت نسبة ايونات SO_4^{2-} ثم Cl^- وأخيراً HCO_3^- ويعزى سبب التباين في زيادة أيونات SO_4^{2-} على ايونات Cl^- إلى زيادة فعالية ذوبانية بعض المتبخرات من الأملاح وخاصة الجيوسوم وفضلاً عن ان زيادة ايونات Ca^{++} و Mg^{++} في المحلول مما يؤدي إلى ترسيب أملاح اقل ذوبانية بفعل تأثير الايون المزدوج الذي يعمل SO_4^{2-} ضمن نطاق المحلول وقد انخفضت نسبة الكاربونات إلى اقل ما يمكن بفعل قلة ذوبانية أملاح الكاربونات عن أملاح الكلوريدات والكبريتات ضمن المناطق الصخرية التي يمر بها النهر واستناداً إلى زيادة تركيز الايونات وتغايرها فقد تغايرت نسبة الملوحة الكلية (Tss) إذ قد بلغت بمدى (463,2 - 2061) جزء بالمليون ويزداد تراكمها ابتداءً من منطقة الحبانية وصولاً إلى مدينة القرنة وقد يعود سبب ذلك إلى قلة انحدار الأرض فضلاً عن انخفاض سرعة مجرى النهر إضافة إلى تأثير المخلفات المنزلية ومجري المياه الثقيلة وتصريف مياه بعض المبازل إليه. كما وتشير نتائج التحاليل إلى ان درجات تفاعلها تقع ضمن المعدلات الاعتيادية إذ تراوحت بين (6,3 - 7,3) ولذا فإنها لست لها تأثير على نمو وإنتاجية المحاصيل والخضر كما ان قيم (pH) لها لا تساعد على ترسيب أملاح كاربونات الكالسيوم في أجهزة الري والتلقيط.

2- نوعية واصل مياه نهر الفرات وتأثيرها على النشاط الهيدروديناميكي للنهر وعلاقته بالتجمع الهيدروكاربوني: تتضمن المميزات الهيدروكيميائية للمياه تحديد نوعية المياه والصيغة الهيدروكيميائية له وصيغة تسليط الأملاح الافتراضية Hypothetical Salt إذ ان نوع الماء يشمل الايونات الرئيسية الموجبة والسالبة التي يزيد تركيزها عن 15% وزن مكافئ/ مليون (emp%) أما الصيغة الهيدروكيميائية تمثل الملوحة (S) غم/ لتر. ان النسبة المئوية لكل من الايونات الموجبة والسالبة بالملي مكافئ/ لتر (epm%) مرتبة بانتظام مع الأس الهيدروجيني إذ تكون ممثلة بشكل كسر. وبحيث تكون النسبة المئوية لتركيز الايونات السالبة في البسط النسبة المئوية لتركيز الايونات الموجبة في المقام بحيث تبدأ النسبة بالايونات الموجبة وبالتركيز الأعلى لكل ايون ثم الايونات السالبة وذلك استناداً إلى قانون الصيغة الهيدروكيميائية المقترح من قبل Ivonov وجماعته (2).

بعد استخدام قانون الصيغة الهيدروكيميائية بين بان نوع مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة كان نوعين، الجزء العلوي عن نهر الفرات من نوع كبريتات - بيكاربونات - كالسيوم - مغنسيوم، أما الجزء الأسفل من نوع كبريتات - كلوريد - كالسيوم - مغنسيوم ويعتمد على طبيعة المكاشف الصخرية التي يجري عليها وهي عبارة عن صخور كاربونية وصخور لايميتون ضمن تكاوين الفارس الأعلى والأسفل (16). وكذلك يعتمد على ما تحمله عمليات التعرية والترسيب من الفتات الصخرية المختلفة. حيث ان جدول (4) يوضح ان نوع المياه الهيدروكيميائي لنهر الفرات تغير من الموقع رقم (1) عند القائم حيث كانت ايونات الكالسيوم والمغنسيوم هي السائدة ولكن عندما اقتربنا إلى الموقع (7) ازدادت نسبة الصوديوم وقلة نسبة الكالسيوم وكذلك لتغير الطبيعة الصخرية للمنطقة وحدث ظروف تكتونية في المنطقة منها وجود فائق عنه. لقد تم التوصل إلى معرفة أصل نوع مياه نهر الفرات باستخدام مبدأ Ivonov وجماعته (2) فتبين أنها من أصل جوي كما في جدول (5) حيث كانت قيمة المعامل الهيدروكيميائي $(rNa+rk)/>1$ حيث ان هذه الأمطار تسقط في المنخفضات الأرضية وكذلك تم عملية ذوبان الثلوج المتراكمة على قمم الجبال فيتم جريان تلك المياه فتكون الأنهار بفعل عمليات التعرية والنقل والترسيب (17) باستثناء النماذج (12، 13، 14، 15) تكون ذات أصل بحري ضمن بحيرة التريار ذات المحتوى الملحي العالي وقد يعتبر ذلك شذوذاً جيوكيميائياً لتلك نتيجة لحصول عمليات الإحلال الأيوني (18).

لقد تم رسم علاقة أفقية للمعاملات الهيدروكيميائية $(rCa+rMg)/rCl$ و $(rNa+rk)/rCl$ كما في شكل (4) فلو حظ ان هذه القيم تتناقص كلما اتجهنا نحو المصب وذلك نتيجة لمرور النهر على مناطق ذات تركيب ملحي والتي هي عبارة

عن صخور ملحية تزداد قيم ايون الكلور فقل قيمة المعامل الهيدروكيميائي وكذلك قد وجد ان هنالك قيمة للمعامل الهيدروكيميائي $(rNa+rK)/rCl$ اقل من (1) في نموذج (12، 13، 14، 15) وهذا يقاس ان هذه المياه هي من أصل بحرية ولكن يحدث ذلك نتيجة لحصول عمليات شذوذ جيوكيميائي ناتجة من الإحلال الأيوني والامتزاز والتبادل الأيوني. بما ان النشاط الهيدروديناميكي للنهر عالي بصورة فلذلك يكون التجمع الهيدروكاربوني قليل (13)، باستثناء بعض المناطق كما في نموذج (13) يكون التجمع الهيدروكاربوني بصورة متوسطة وذلك لانخفاض النشاط الهيدروديناميكي للنهر نتيجة ظروف ترسيبية وقد عرفت ذلك باستخدام مبدأ Bojarski (13). ولكن هنالك قيمة واضحة للتجمع الهيدروكاربوني ونموذج (14) والتي تكون قريبة من بحيرة التثرار حيث ان البحيرات المغلقة مثل بحيرة التثرار يقل فيها النشاط الهيدروديناميكي ويزداد التجمع الهيدروكاربوني (19) وبذلك يقل النشاط الهيدروديناميكي كما في جدول (6)، إن التجمع الهيدروكاربوني يتأثر بعمليات الإجهاد الميكانيكي لمياه النهر ضمن النشاط الهيدروديناميكي (20)، كما ان للتركيب الكيماوي للمياه له دور مهم في التجمع الهيدروكاربوني وعلاقته بالنشاط الهيدروكيميائي حيث ان بعض الايونات في المياه تحاول تكسير الأواصر الكيميائية للمركبات الهيدروكيميائية مما يؤدي إلى انخفاض عمليات التجمع الهيدروكاربوني (21).

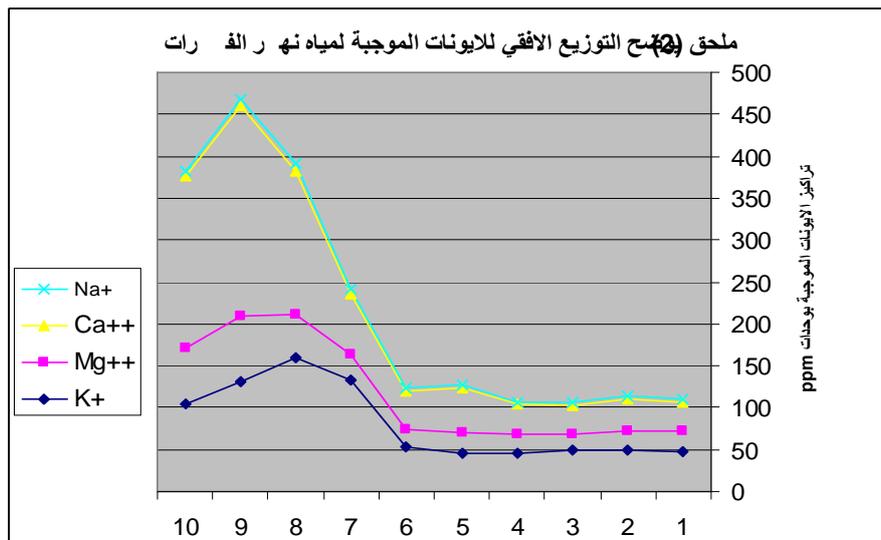
وقد يحصل التجمع الهيدروكاربوني نتيجة للتلوث النفطي لمياه النهر وكذلك قد يحصل التجمع الهيدروكاربوني نتيجة لتسرب النفط من ينابيع هيت ذات النفوط الثقيلة نتيجة لعمليات الهجرة الهيدروكاربونية (22)، وكذلك تحدث الهجرة للمركبات الهيدروكاربونية بسبب النشاط الهيدروديناميكي عالي للنهر (23) لكنه انخفض في بحيرة التثرار مما أدى ارتفاع نسبة المركبات الهيدروكاربونية. وكذلك قد تكون الملوحة العالية لبحيرة التثرار دور مهم حفظ الهيدروكاربونات من عمليات تهشم البناء الهيدروكاربوني للنفط من قبل الايونات الموجودة ضمن المياه (24).

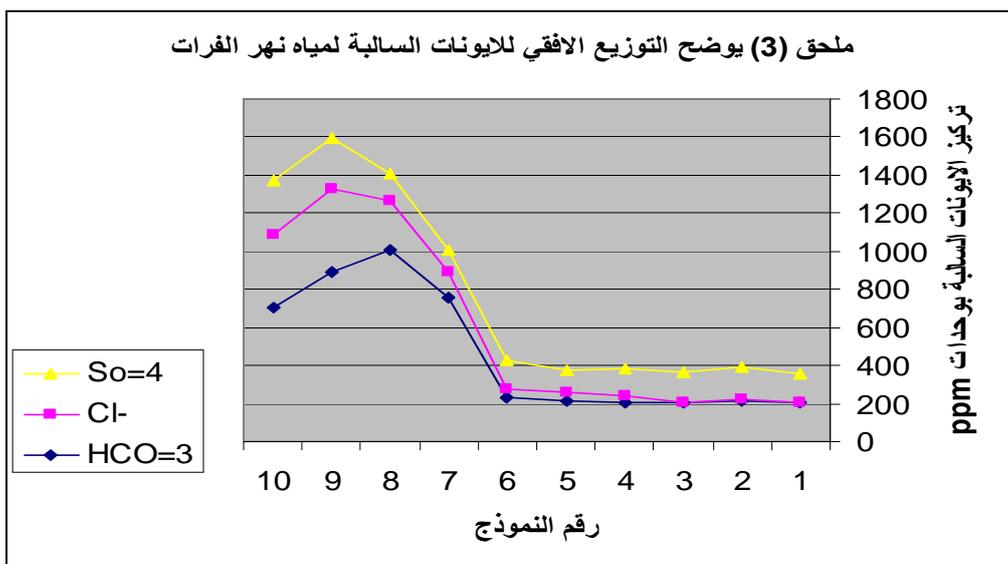
3- تحديد صلاحية استخدام مياه نهر الفرات للاستخدام الزراعي والاروائي:

لقد تم استخدام مبدأ Todd (12) كما أسلفنا سابقاً في تحديد صلاحية استخدام مياه النهر فوجد ان مياه هذا النهر صالحة للاستخدام الزراعي والاروائي لان قيمة (SAR) اقل من (75) فبذلك تكون مياه النهر صالحة للاستخدام.

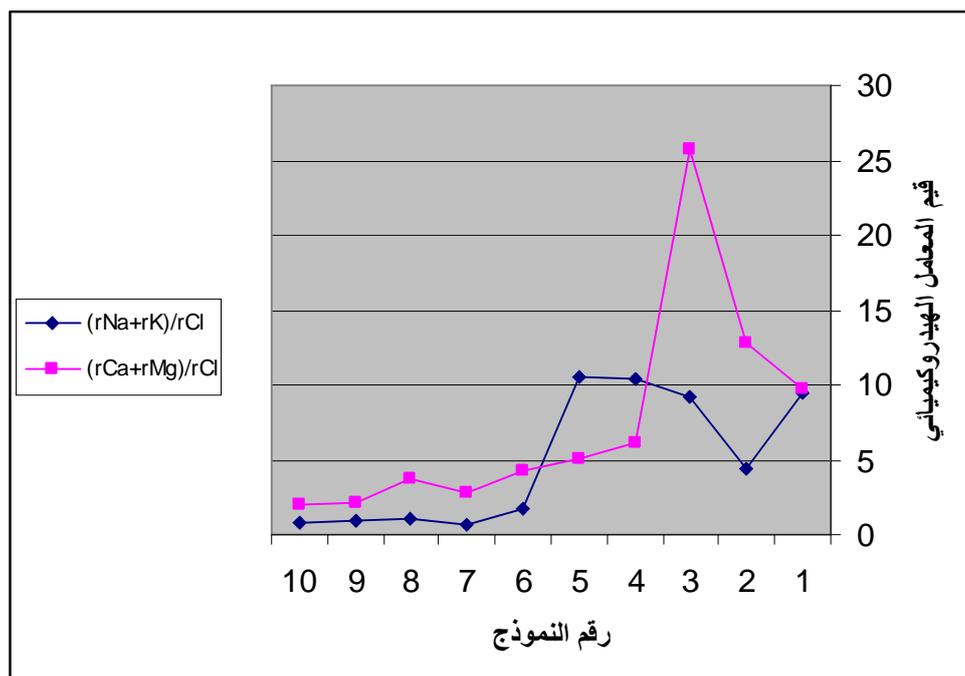
4- تحديد النشاط الهيدروديناميكي للنهر وعلاقته بالخرن المائي:

من جدول (6) يتبين بان النشاط الهيدروديناميكي للنهر بصورة عامة عالي وانعكس على ذلك انه تم إنشاء عدد من السدود على مجرى النهر للتخلص من الفيضانات والاستفادة من تلك المياه في مواسم الجفاف نتيجة خزنها حيث يتم استخدامها في المجال الاروائي وتوليد الطاقة الكهربائية ولكن قد انخفض أيضاً ذلك النشاط بصورة اكبر في السنوات الأخيرة وذلك لان الدول التي يمر منها النهر قبل الوصول إلى القطر قد أنشأت العديد من السدود وبذلك حدثت ظاهرة انخفاض في مناسيب المياه وقل النشاط الهيدروديناميكي وقد حصلت فترات جفاف لتلك المياه مما أدى إلى حدوث قلة في موارد النشاط الزراعي في تلك المناطق التي لم تعتمد على الطرق الاروائية في سقي المحاصيل الزراعية ويحدث ذلك واضحاً في فصل الصيف لزيادة الجفاف.





ملحق (4) يوضح العلاقة الأفقية بين المعاملات الهيدروكيميائية $(rCa+rMg)/rCl$ و $(rNa+rK)/rCl$



المصادر

1. Zoball, C.E.1946. Sudetes on the redox potential of marine sediment. Bull. Am. Assoc. Pet. Geol., 30:77-513.
2. Ivonov, V.V.; Barabanovo, L.N. and Poltikov.1968. The main genetic types of the other crust mineral water and their distribution.
3. البدري، عباس 1984. دراسة هيدروكيميائية لنهر الفرات، الشركة العامة للمسح الجيولوجي التحري المحددة.
4. Shearman, D.J. 1970. Recent Halite Rock, Baja California, Mexico.
5. Kenat, I. 1968. The production of potassium chloride from dead sea by crystallization. In: zndsymposium on (ed, by J.L. Ran), Northern Ohio gepical Society.
6. العاني، عبد اله نجم 1980. مبادئ علم التربة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.
7. الحديثي، خالد إبراهيم 2002. هيدروجوكيميائية نهر الفرات، أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد.
8. الأنصاري، نضير 1980-1983. دراسات هيدروكيميائية لمياه نهر الفرات، مجلة الموارد المائية، وزارة الري، بغداد، العراق.
9. Parker, C.R. 1972. Water analysis by atomies absorpction spectrometry, Varian Techtronic, Australia.
10. Hem, J.D. 1985. Study and interpretation at chemical analysis of natural water, 3rd ed., V.S. Geol. Surn. Water supply paper. 2254, 263P.
11. Livingston, D.A. 1963. Chemical composition of rivers and lakes. V.S.Geol. Surrey Prof. Paper 440G, 64D.
12. Todd, D.K. 1980. Ground water hydrology, 2nd edition, John Willey. New York, p.569.
13. Bojarski, L. 1970. Di Anwendung hydrochemischen klassifikation bel sucharbeiten auf erd 1-2 angew, Geol, 16: 123-125: Berlin.
14. Dahiberg, E.C. 1982. Applied Hydrodynamic in petroleum exploration, springer – verlage Heidelberg, p.161.
15. Forstner, V.1973. Petrographische and geochemische geochemische untersuchungen and afghanischen End seen: N.J.B. miner.
16. Abdullah, M.B. 1982. Sedimentology, petrography, geochemistry and hydrochemistry of the recent sediments of Hor Al- Hammar.
17. Gibbs, R.J. 1970. Mechanisms controlling world water chemistry. Science, V.1970. p.1088-1090.
18. Mazor, I. 1990.Applied chemical and Isotopic ground water Hydrology open university press New York.
19. Dahlberg, E.C. 1982. Applied Hydrodynamic in petroleum exploration.
20. Marzok, I.M. and Sattar, M.A. 1993. Indications of wrench tectons on Hydrocarbon Reserroirs.
21. Parke, A. Dickey, George, G.O. and Colin, B. 1987. Relationships among oils and water compositions in Niger Delta.
22. Hunt, J.M. 1990. Generation and migration of petroleum from Abnormally pressured fluid compartment. AAPG Bulletin, V. 74, N.1, P.1-12.
23. Berg, R.R.; Demis, W.D.; Limits Darffer, A.R. 1994. Hydrodynamic effects on mission canyion (Mississippian) oil accumulations, Billing Nose Area, North Dokota. AAPG Bulletin, V.78, N.4.P.501-578.
24. Collins, A.G. 1975. Geochemistry of oil field water. Elsevier, Amsterdam, p.206-495.

