

تقييم تلوث رواسب هور العظيم بالعناصر الثقيلة / محافظة ميسان جنوب العراق

اقبال عوفي الطائي^١ عباس حميد البيضاني^٢ حامد طالب السعد^٣^{١,٢} قسم علم الارض- كلية العلوم^٣ قسم كيمياء البيئة البحرية - مركز علوم البحار - جامعة البصرة / العراق**الخلاصة**

قيست تراكيز بعض العناصر الثقيلة (الرصاص ، الحديد، النحاس، النيكل و الكروم) لرواسب لبائية في محطتين من هور العظيم ضمن هورالحويزة باستخدام جهاز الامتصاص الذري تراوحت تراكيز قيم العناصر الثقيلة للمحطة الاولى (عظيم ١) لعناصر الرصاص والنيكل والنحاس والكروم والحديد على التوالي ما بين [(٤٣ - ٢٥) ، (٣٢ - ١٧٠) ، (٨ - ٤٢) ، (٥٠ - ١٣٩) و (٨٦٧٣ - ٢٥٩٣)] جزء بالمليون ولمحطة عظيم ٢ كانت قيم تراكيز عناصر المارة الذكر اعلاه ما بين [(٢٨-٤٥) ، (٣٠ - ١٤٢) ، (٦ - ٢٥) ، (٥٠ - ١١٨) و (٧٢١٣ - ٢١٠٧)] جزء بالمليون على التوالي وتم تحديد معامل التجمع الجيوكيميائي للعناصر الثقيلة في عظيم 1 لعناصر الرصاص والنيكل والنحاس والكروم والحديد ما بين [٠.٣٥٧ - ٠.٦١٤) ، (٠.٠٧٦ - ٠.٤٠٤) ، (٠.٠٢٦ - ٠.١٤) ، (٠.٠٩٨ - ٠.٢٧) و (9.21 - 30.809)] على التوالي وفي عظيم ٢ كانت قيم معامل التجمع الجيوكيميائي لعناصر الرصاص والنيكل والنحاس والكروم والحديد ما بين [(٠.٤ - ٠.٦٤٢) ، (٠.٠٧١ - ٠.٣٣٨) ، (٠.٠٠٢ - ٠.٠٨٣) ، (٠.٠٩٨ - ٠.٢٣١) و (٧.٤٨ - ٢٥.٦٢)] على التوالي. كما تم تحديد معامل الاغناء للعناصر لتقلبه في رواسب عظيم ١ لعناصر الرصاص والنيكل والنحاس والكروم وعلى التوالي ما بين [(٠.١٦ - ٠.٠٥٣) ، (٠.٠٣١ - ٠.٠٣٢٥) ، (٠.٠٠١ - ٠.٠١٤) و (٠.٠٠٣ - ٠.٠١٩)] وفي رواسب عظيم ٢ لعناصر الرصاص والنيكل والنحاس والكروم ما بين [(٠.١٩ - ٠.٠٥٤) ، (٠.٤١٣ - ٠.٠٢٥) ، (٠.٠١٢ - ٠.٠٠٨٩) و (٠.٠٣٢ - ٠.٠١٣)] وعلى التوالي. جرى تحديد معامل التركيز للعناصر لتقلبه في منطقة عظيم ١ وكانت نتائج معامل تركيز الرصاص بين (1.785 - 3.071) ولعنصر النيكل (0.38 - 2.023) ولعنصر النحاس بين (0.133 - 0.7) و لعنصر الكروم (0.49 - 1.362) ولعنصر الحديد (46.056 - ١٥٤.٠٤) وفي عظيم ٢ كانت نتائج معامل التركيز لعنصر الرصاص تتراوح بين (٢ - ٣.٢١٤) ولعنصر النيكل (0.357 - 1.69) ولعنصر النحاس (0.1 - 0.416) ولعنصر الكروم بين (0.49 - 1.156) ولعنصر الحديد (37.42 - 128.11). وعليه تعد بيئة هور العظيم من البيئات غير الملوثة الى قليلة التلوث بالعناصر لتقلبه الحديد و الرصاص ثم النيكل والكروم وغير ملوثة بعنصر النحاس اذ كان اقل من معدلات التلوث الحرجة .

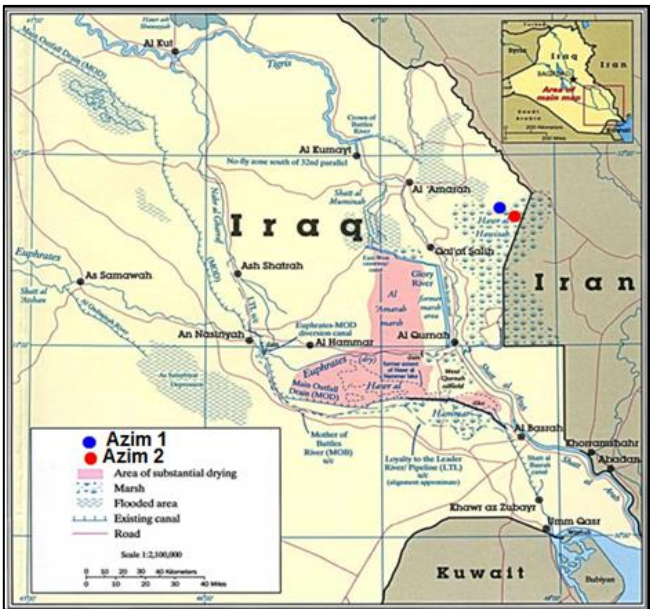
Evaluation of Pollution in the Hor AL –Azim Sediments by Heavy metals/ Missan Government / South of Iraq

Abstract

The current study was included measurement of concentrations the coefficients of heavy elements in sediments of casement in Hor AL-Azim reality within Hwaiza Marshes in two area Azim1 and Azim 2. measured concentrations of some heavy metals in sediments core of the study area lead, nickel, copper, Chrome and iron, appeared concentrations of values in Azim 1 (43 - 25) ppm, (32 - 170) ppm, copper (8 - 42) ppm and (50 - 139) ppm and (2593 - 8675) ppm respectively. Also been identified coefficient assembly geochemical heavy metals, which was in Azim 1 for lead ,nickel,copper,Chrome,iron between (0.357 - 0.585) , (0.076 - 0.383) , (0.026 - 0.14) , (0.098 - 0.272) and (9.211 - 30.809) respectively, either in Azim 2 for the same metals (0.4 - 0.642) , (0.071 - 0.338) , (0.02 - 0.083) , (0.098-0.231) and (7.48 - 25.62) respectively. Also determined the coefficient enrichment of heavy metals in the sediments of Azim 1 for lead ,nickel,copper,Chrome between (0.016 - 0.053) , (0.0031 - 0.0325) , (0.001-0.014) and (0.003-0.019) respectively and Azim 2 for the same metals between (0.019 - 0.054) , (0.00413-0.025) , (0.0012 -0.0089) and (0.0032-0.013) respectively. Identified Concentration Factor of the heavy metals in the Azim 1 for lead

,nickel,copper,Chrome,iron between(1.785-3.071) ,(0.38 -2.023) ,(0.7-0.133), (0.49-1.362) and (46.056 - 154.04) and Azim 2 for the same metals between (2-3.214) ,(0.357 -1.69) ,(0.1-0.416) ,(0.49-1.156) and (37.424 - 128.11) respectively.

ثم سخنت على صفيحة حارة (Hot Plate) بدرجة حرارة (٦٠ - ٧٠ م) ثم بردت قبل ان تصل الى الجفاف يبرد الراسب واضيف إليه (15مل) من حامض الهيدروكلوريك بتركيز (٥ مولاري) واعيد تسخينها مره ثانيه على الصفيحة الحارة لمدة (١٥) دقيقة وبعد التبريد اكمل الحجم بإضافة حامض الهيدروكلوريك بتركيز (٥ مولاري) إلى (25 مل) ثم رشحت وحفظت في حافظه من البولي أثيلين وتم قياس العناصر الثقيله (النيلك ، الكروم ، النحاس ، الحديد و الرصاص) بواسطة جهاز الامتصاص الذري (Atomic Absorption Spectrophotometer).



شكل (١) خارطة لموقع منطقة الدراسة

النتائج

قيست تراكيز العناصر الثقيله لكل من عنصر الرصاص والنيلك والنحاس والكروم والحديد في عينات الدراسة اذ سجلت اعلى التركيز في محطه عظيم ١ (43 ، 170 ، 42 ، 139 ، 8673) جزء بالمليون و (45 ، 142 ، 25 ، 118 ، 7213) جزء بالمليون في عظيم ٢ لنفس العناصر السابقه الذكرعلى التوالي ويمثل جدول ١ تراكيز العناصر الثقيله للعينات اللبابيه في عظيم ١ ويمثل جدول ٢ تراكيز العناصر الثقيله للعينات اللبابيه في عظيم ٢ .

المقدمة

تعد العناصر الثقيله ذات اهمية بالغه في مجال التلوث البيئي لما لها من تاثيرات عديدة على البيئه سواء كانت بيئه رسوبية او بيئه مائية و حتى الغلاف الجوي وتشمل هذه العناصر الزرنيخ و الرصاص والنيلك والكروم و النحاس والفضه والزنبق والكادميوم.... الخ (Awad and Abdul,2007) وتعد العناصر الثقيله من اخطر المواد التي تلوث التربة والماء وتتواجد بصور متعدده في المياه اما ذائبة او مرتبطة مع المواد العضوية بشكل معقدات او دقائق وتنتقل من مصدر تلوثها الى الرواسب من خلال عمليات الامتزاز ومن ثم ترسيبها (عبد الله ،١٩٨٢) . يعد اهم مصادر هذه الملوثات هي المخلفات الصناعية وصهر المعادن واحتراق الفحم ومبيدات الآفات الزراعية والمحتوية على عنصر الزرنيخ (Guevara et al, 2002) . توجد العناصر الثقيله في جميع الرواسب والمياه كما تدخل بعض هذه العناصر عدا الكادميوم والرصاص في تركيب وبنية الكثير من الكائنات الحية مثل الحديد والنحاس حيث تشكل العامل الاساس لعمل الكثير من الاتزيمات الحيوية ولكن هذه العناصر تصبح سامه فيما لو زادت عن الحد المسموح لها في الخلية الحية (سلمان، 2007) .

المواد وطرائق العمل

اخذت النماذج في السابع من ديسمبر لمنطقه هور العظيم الواقع شمال شرق هور الحويزه وجرى اختيار محطتين باستخدام جهاز الـ (GPS) هي عظيم 1 عند الموقع (N 31° 42' 11.8") و (E 0470 44 46.4) و عظيم ٢ عند الموقع (N 310 39 10.7") و (E 0470 30 40.7) كما في (شكل ١) اذ اخذت نماذج لبابيه لعمق 1م بعد دق الانبوب الاسطواني في قاع الهور ثم استخرجه وقص الجزء الزائد وجرى تعليمه ثم اغلقت الفتحات العليا والسفلى باكياس لحفظ النموذج بعد ذلك نقلت النماذج الى المختبر.

العمل المختبري

جفت العينات من الرواسب الماخوذه من محطتين عظيم ١ و ٢ ثم طحنت العينات وامرارها بمنخل حجم فتحاته (36 mesh) اخذ وزن 5 غرامات من كل عينه و وضعت في بيكر زجاجي سعة (100مل) وأضيف مزيج من الحامض (HNO₃: HCl) بنسبه ١:٣ لهضم العينه

$$I_{geo} = \log_2 \frac{\text{تركيز العنصر في الراسب}}{\text{تركيز العنصر في العينة المرجعية} * 1.5}$$

ويمثل جدول (٣) قيم معامل التجمع الجيوكيميائي لمحطه عظيم ١ وعظيم ٢ على التوالي و كانت اعلى القيم (0.614 ، ٠.٤٠٤ ، ٠.١٤ ، ٠.٢٧٢ ، ٣٠.٨٠٩) لمحطه عظيم ١ و (0.645 ، 0.338 ، 0.083 ، 25.623٠.٢٣١) لمحطه عظيم ٢ لعنصر الرصاص والنيكل والنحاس والكروم والحديد على التوالي

جدول (٣) قيم معامل التجمع الجيوكيميائي في عظيم ١

العمق (سم)	Igeo pb	Igeo Ni	Igeo Cu	Igeo Cr	Igeo Fe
0-5	0.557	0.142	0.05	0.098	30.809
5-10	0.571	0.195	0.06	0.127	29.811
10-15	0.471	0.295	0.083	0.188	27.648
15-20	0.471	0.3	0.073	0.192	26.579
20-25	0.557	0.1	0.03	0.098	27.136
25-30	0.585	0.088	0.03	0.098	23.193
30-35	0.571	0.076	0.026	0.098	23.825
35-40	0.585	0.085	0.026	0.098	20.422
40-45	0.614	0.107	0.033	0.098	14.923
45-50	0.514	0.309	0.11	0.215	16.316
50-55	0.357	0.404	0.123	0.272	22.163
55-60	0.357	0.383	0.12	0.254	21.676
60-65	0.357	0.209	0.083	0.119	13.520
65-70	0.357	0.183	0.076	0.098	19.040
70-75	0.357	0.183	0.083	0.098	17.527
75-80	0.557	0.126	0.04	0.098	17.232
80-85	0.528	0.104	0.033	0.098	13.538
85-90	0.557	0.102	0.033	0.098	10.493
90-95	0.357	0.197	0.086	0.121	11.818
95-100	0.357	0.302	0.14	0.188	9.6269
100-105	0.357	0.3	0.136	0.158	9.2113
AV.	0.476	0.199	0.07	0.138	19.358

جدول (١) تراكيزالعناصر الثقيلة للعينات اللبابية في عظيم ١ جزء بالمليون

العمق (سم)	Pb	Ni	Cu	Cr	Fe
0-5	39	60	15	50	8673
5-10	40	82	18	65	8392
10-15	33	124	25	96	7783
15-20	33	126	22	98	7482
20-25	39	42	9	50	7639
25-30	41	37	9	50	6529
30-35	40	32	8	50	6707
35-40	41	36	8	50	5749
40-45	43	45	10	50	4201
45-50	36	130	33	110	4593
50-55	25	170	37	139	6239
55-60	25	161	36	130	6102
60-65	25	88	25	61	3806
65-70	25	77	23	50	5360
70-75	25	77	25	50	4934
75-80	39	53	12	50	4851
80-85	37	44	10	50	3811
85-90	39	43	10	50	2954
90-95	25	83	26	62	3327
95-100	25	127	42	96	2710
100-105	25	126	41	81	2593

جدول (٢) تراكيزالعناصر الثقيلة للعينات اللبابية في عظيم ٢ جزء بالمليون

العمق (سم)	Pb	Ni	Cu	Cr	Fe
0-5	45	67	16	50	7213
5-10	41	85	17	72	7049
10-15	38	96	19	83	6904
15-20	34	102	21	82	6743
20-25	33	142	25	118	6683
25-30	31	142	25	112	5908
30-35	32	142	25	115	5862
35-40	33	140	25	114	5830
40-45	38	36	8	50	5829
45-50	43	34	8	50	4901
50-55	41	33	8	50	4722
55-60	37	30	6	50	4103
60-65	37	42	9	50	3225
65-70	38	56	13	50	3045
70-75	34	54	13	50	2967
75-80	32	59	15	50	2356
80-85	28	80	20	62	2107

كما قيست معاملات التجمع الجيوكيميائي وهو دالة لمدى تلوث الرواسب بالعناصر الثقيلة وقد استخدم من قبل Muller (1979) أذ اعتمد على تراكيز العناصر في القشرة الارضية كتركيز مرجعي للعناصر وذلك لصعوبة الحصول على عينة مرجعية نتيجة لزيادة الانشطة البشرية و حسب معامل التجمع الجيوكيميائي من القانون التالي .

جدول (٥) قيم معامل الاغناء في عظيم ١

العمق (سم)	EF Cr	EF Cu	EF Ni	EF Pb
0-5	0.0031	0.0016	0.0046	0.018
5-10	0.0042	0.0020	0.0065	0.0191
10-15	0.0068	0.0030	0.0106	0.017
15-20	0.0072	0.0027	0.0112	0.0177
20-25	0.0036	0.0011	0.0036	0.0205
25-30	0.0042	0.0012	0.0037	0.0252
30-35	0.0041	0.0011	0.0031	0.0239
35-40	0.0048	0.0013	0.0041	0.0286
40-45	0.0065	0.0022	0.0071	0.0411
45-50	0.0132	0.0067	0.0189	0.0315
50-55	0.0122	0.0055	0.0182	0.0161
55-60	0.0117	0.0055	0.0176	0.0164
60-65	0.0088	0.0061	0.0154	0.0264
65-70	0.0051	0.0040	0.0096	0.0187
70-75	0.0055	0.0047	0.010	0.0203
75-80	0.0056	0.0023	0.0073	0.0323
80-85	0.0072	0.0024	0.0077	0.0390
85-90	0.0093	0.0031	0.0097	0.0530
90-95	0.0102	0.0073	0.0167	0.0302
95-100	0.0195	0.0145	0.031	0.0370
100-105	0.0172	0.0148	0.0325	0.0387

جدول (٦) قيم معامل الاغناء في عظيم ٢

العمق (سم)	EF (Pb)	EF (Ni)	EF (Cr)	EF (Cu)
0-5	0.0250	0.0062	0.0032	0.0020
5-10	0.023	0.008	0.0047	0.0022
10-15	0.0221	0.0093	0.0056	0.0025
15-20	0.0202	0.0101	0.0057	0.0029
20-25	0.0198	0.0142	0.0082	0.0035
25-30	0.0211	0.0161	0.0088	0.0039
30-35	0.0219	0.0162	0.0092	0.0040
35-40	0.0227	0.0160	0.0091	0.0040
40-45	0.0262	0.0041	0.0040	0.0012
45-50	0.0352	0.0046	0.0047	0.0015
50-55	0.0349	0.0046	0.0049	0.0015
55-60	0.0362	0.0049	0.0057	0.0013
60-65	0.0461	0.0087	0.0072	0.0026
65-70	0.0501	0.0123	0.0077	0.0040
70-75	0.0460	0.0121	0.0079	0.0041
75-80	0.054	0.0167	0.0099	0.0059
80-85	0.053	0.0254	0.0138	0.00890

جدول (٤) قيم معامل التجمع الجيوكيميائي في عظيم ٢

العمق (سم)	Igeo pb	Igeo Ni	Igeo Cu	Igeo Cr	Igeo .Fe
0-5	0.642	0.159	0.053	0.098	25.623
5-10	0.585	0.202	0.056	0.141	25.04
10-15	0.542	0.228	0.063	0.162	24.525
15-20	0.485	0.242	0.07	0.160	23.953
20-25	0.471	0.338	0.083	0.231	23.740
25-30	0.442	0.338	0.083	0.219	20.987
30-35	0.457	0.338	0.083	0.225	20.824
35-40	0.471	0.333	0.083	0.223	20.710
40-45	0.542	0.085	0.026	0.098	20.706
45-50	0.614	0.08	0.026	0.098	17.410
50-55	0.585	0.078	0.026	0.098	16.774
55-60	0.528	0.071	0.02	0.098	14.575
60-65	0.528	0.1	0.03	0.098	11.456
65-70	0.542	0.133	0.043	0.098	10.817
70-75	0.485	0.128	0.043	0.098	10.539
75-80	0.457	0.140	0.05	0.098	8.3694
80-85	0.4	0.190	0.066	0.121	7.4849
AV.	0.516	0.187	0.053	0.139	17.855

وحسب معامل الاغناء (EF) (enrichment factor) لتقييم معدل التلوث في البيئة وقد تم استخدام تركيز الحديد كونه الأكثر انتشارا في القشرة الارضية ، وكما في المعادلة التالية :

$$(CM/CFe)_{Earth,s crust} / EF = (CM/CFe)_{sample}$$

اذ يمثل البسط تركيز العناصر في العينات الرسوبية بينما يمثل المقام تركيز العناصر في القشرة الارضية يوضح جدول (٥) قيم معامل الاغناء في هورالعظيم ١ اذ كانت اعلى القيم للعنصر الرصاص والنيكل والنحاس والكروم على التوالي (0.0530 ، 0.0325 ، 0.0148 ، 0.0195) . جدول (٦) يمثل قيم معامل الاغناء للعناصر الثقيلة في منطقة عظيم ٢ اذ سجلت اعلى قيم (0.054 ، 0.0254 ، 0.0089،0.0138) للعناصر الرصاص والنيكل والكروم والنحاس على التوالي

جدول (٨) قيم معامل التلوث في عظيم ٢

العمق (سم)	CF الحديد	CF النيكل	CF النحاس	CF الكروم	CF الرصاص
0-5	128.11	0.797	0.266	0.490	3.214
5-10	125.2	1.011	0.283	0.705	2.928
10-15	122.62	1.142	0.316	0.813	2.714
15-20	119.76	1.214	0.35	0.803	2.428
20-25	118.70	1.690	0.416	1.156	2.357
25-30	104.93	1.690	0.416	1.098	2.214
30-35	104.12	1.690	0.416	1.127	2.285
35-40	103.55	1.666	0.416	1.117	2.357
40-45	103.53	0.428	0.133	0.490	2.714
45-50	87.05	0.404	0.133	0.490	3.071
50-55	83.87	0.392	0.133	0.490	2.928
55-60	72.87	0.357	0.1	0.490	2.642
60-65	57.28	0.5	0.15	0.490	2.642
65-70	54.08	0.666	0.216	0.490	2.714
70-75	52.69	0.642	0.216	0.490	2.428
75-80	41.84	0.702	0.25	0.490	2.285
80-85	37.42	0.952	0.333	0.607	2

المناقشة

تتضاعف تراكيز العناصر الثقيلة في المدن الصناعية مما عليه في المناطق البرية وتكمن الخطورة في تلك الزيادة الى قابلية تحول العناصر الثقيلة الى مركبات سمية بمرور الزمن والتي يعد وجودها بتراكيز معينة دليلا على تعرض البيئة لعمليات التلوث و اظهرت الدراسة لتراكيز العناصر لتقلبه بشكل عام تغاير مع العمق اذ ان العناصر لتقلبه لا تكون بشكل ذائب لفترة طويلة في الماء وتظهر بشكل غرويات عالقة او تثبت من قبل العوالق العضوية والمعدنية (Botte et al., 2010). تكون الكتيونات الذائبة من العناصر الثقيلة سهلة الانجذاب والمسك من قبل المعادن الطينية (بنات ، ١٩٨٠) او المركبات العضوية او هيدروكسيدات الحديد والمنغنيز وغيرها من المعادن او الكربونات (Mac Donald and Wood, 1993) التي تتجمع على الرواسب السطحية او تمتص من قبل النباتات المائية ان هذا التغاير ناتج من الاختلاف في نسب كل من الطين والغرين والرمل فضلا عن الاختلاف في المحتوى العضوي لكل طبقة اذ يزداد امتزاز العناصر لتقلبه على اسطح المعادن الطينية والمواد العضوية العالقة) بنات ، ١٩٨٠)، وقد جاء تزايد التراكيز للعناصر الثقيلة مرافقة لمناطق زيادة نسبة الاطيان والغرين في العمود الرسوبي لمنطقة هور العظيم (الطائي ، ٢٠١٣) وقد استخدم الجدول (9) (عزيز ، ١٩٩٥) لتحديد

كماتم احتساب عامل التلوث (CF) وهو احد اهم المعايير المعبرة عن تلوث الرواسب اذ يمثل النسبة لكل من تركيز العنصر الموجود في العينة المراد اختبارها الى تركيز العنصر في الرواسب المرجعية الغير ملوثة والذي تم حسابه من المعادلة التالية (Sarvides et al., 1995).

تركيز العنصر الثقيل في الراسب

معامل التلوث للرواسب (CF) =

تركيز العنصر الثقيل في الراسب القياسي

يمثل جدول (٧) قيم معامل التلوث للعناصر الثقيلة في عظيم ١ اذ سجلت اعلى القيم للعناصر الرصاص والنيكل والنحاس والكروم والحديد على التوالي (3.071 ، 2.023 ، 0.7 ، 1.362 ، 154.04) و يمثل الجدول (٨) قيم معامل التلوث في عظيم ٢ اذ كانت اعلى قيم للعناصر الرصاص والنيكل والنحاس والكروم والحديد على التوالي (٣.٢١٤ ، ١.٦٩ ، ٠.٤١٦ ، ١.٥ ، ١٢٨.١١)

جدول (٧) قيم معامل التلوث في عظيم ١

العمق (سم)	CF الحديد	CF النيكل	CF النحاس	CF الكروم	CF الرصاص
0-5	154.04	0.714	0.25	0.490	2.785
5-10	149.05	0.976	0.3	0.637	2.857
10-15	138.24	1.476	0.416	0.941	2.357
15-20	132.89	1.5	0.366	0.96	2.357
20-25	135.68	0.5	0.15	0.49	2.785
25-30	115.96	0.440	0.15	0.49	2.928
30-35	119.12	0.380	0.133	0.49	2.857
35-40	102.11	0.428	0.133	0.49	2.928
40-45	74.618	0.535	0.166	0.49	3.071
45-50	81.58	1.547	0.55	1.078	2.571
50-55	110.8١	2.023	0.616	1.362	1.785
55-60	108.38	1.916	0.6	1.274	1.785
60-65	67.602	1.047	0.416	0.598	1.785
65-70	95.204	0.916	0.383	0.49	1.785
70-75	87.637	0.916	0.416	0.49	1.785
75-80	86.163	0.630	0.2	0.49	2.785
80-85	67.690	0.523	0.166	0.49	2.642
85-90	52.468	0.511	0.166	0.49	2.785
90-95	59.094	0.988	0.433	0.607	1.785
95-100	48.134	1.511	0.7	0.941	1.785
100-105	46.056	1.5	0.683	0.794	1.785

الطينية والغرينية لكونه يمتاز على اسطح المعادن الطينية والمواد العضوية (الصباح، 2007) و (Lnam, 2011). كانت قيم الكروم في محطه عظيم ١ كان عالي وهو يشير الى المناطق الملوثة فقد وجد ان معدل تركيز الرصاص بهور الجكة كان اقل من معدله في منطقه الدراسه وهي تقريبا ضعف التركيز لهور الجكة ويعزى ذلك الى تواجد الرصاص الى بتركيزه عاليه في الصخور المصدرية المجهزة لرواسب الهور بالاضافة الى الملوثات المنقولة من نهر دجلة الى داخل الهور (الصرانفي، ٢٠٠٩) ويميل النحاس الى الحدود الحرجة لمستوى التلوث و نجدها مقارنة الى دراسة السعد لهور ام الورد وام النعاج ، اذ تعد المواد الغروية للترب واكاسيد المنغنيز والألمنيوم والحديد والأطيان والدبال تمتاز عنصرالنحاس بقوة وعلى نحو متزايد عند زيادة الأس الهيدروجيني ويعتمد تركيزه على الصخور المصدرية وخصوصاً الصخور البركانية القاعدية والهيومس (Humas) والمواد العضوية وتركيز الطين (Pope et al., 2011). يشير عنصر النيكل الى الحد الحرج للتلوث في بعض الاعماق لعظيم ١ و ٢ جاءت القيم متماثلة للمحطة الاولى حيث كانت قيم الاعماق التالية (10-15) - (35-40) سم و (80-85) سم تمثل الحدود الحرجة للتلوث كما يوضح جدول (٢١) تشابه سلوك عنصر النيكل مع عنصرالكروم اذتمثل القيم لعنصر الكروم لنفس الاعماق الحدود الحرجة للتلوث وكانت قيم النحاس في منطقة عظيم ١ تفوق نطاق الحد الحرج للتلوث بينما كانت منطقة عظيم ٢ تقع ضمن نطاق الحد الحرج للترب الملوثة . وعند مقارنة نتائج قيم العناصر لثقيله في هور العظيم مع دراسة الساعدي لهور الجكة نجد ان معدل عنصر النحاس في عظيم ١ وفي عظيم ٢ اقل ويعود السبب في هذا التناقص الى عمليات الامتزاز التي تحصل على اسطح المعادن الطينية (Bonito, 2005) الى عمليات الاكسدة و الاختزال (Sillanpaa, 1972) وكانت معدلات قيم النيكل في عظيم ١ و في عظيم ٢ مقارنة الى دراسته (١٩٩٥) Alabaychi و Sultan (2013) واقل من دراسة الساعدي لهور الجكة ويعود ذلك الى ميل النيكل الى الارتباط الشديد بالمواد العضوية (Al saad, 2009) اذ يعتمد تركيزه على وفرة المعادن الطينية والمواد العضوية فهو يدخل ضمن البناء البلوري للمعادن المكونة للصخور القاعدية (Aubert and Pinta, 1977) . ان زيادة نسب النيكل في بعض الاعماق قد يعود الى زيادة تركيزه في مناطق التغذية من الجانب العراقي والمتمثلة بنهر دجلة نتيجة لزيادة الملوثات الصناعية التي تلقى فيها ومصافي النفط (العزاوي، 1996) اذ يظهر النيكل علاقة قوية مع حجم الحبيبات

الطينية والغرينية لكونه يمتاز على اسطح المعادن الطينية والمواد العضوية (الصباح، 2007) و (Lnam, 2011). كانت قيم الكروم في محطه عظيم ١ كان عالي وهو يشير الى المناطق الملوثة فقد وجد ان معدل تركيز الرصاص بهور الجكة كان اقل من معدله في منطقه الدراسه وهي تقريبا ضعف التركيز لهور الجكة ويعزى ذلك الى تواجد الرصاص الى بتركيزه عاليه في الصخور المصدرية المجهزة لرواسب الهور بالاضافة الى الملوثات المنقولة من نهر دجلة الى داخل الهور (الصرانفي، ٢٠٠٩) ويميل النحاس الى الحدود الحرجة لمستوى التلوث و نجدها مقارنة الى دراسة السعد لهور ام الورد وام النعاج ، اذ تعد المواد الغروية للترب واكاسيد المنغنيز والألمنيوم والحديد والأطيان والدبال تمتاز عنصرالنحاس بقوة وعلى نحو متزايد عند زيادة الأس الهيدروجيني ويعتمد تركيزه على الصخور المصدرية وخصوصاً الصخور البركانية القاعدية والهيومس (Humas) والمواد العضوية وتركيز الطين (Pope et al., 2011). يشير عنصر النيكل الى الحد الحرج للتلوث في بعض الاعماق لعظيم ١ و ٢ جاءت القيم متماثلة للمحطة الاولى حيث كانت قيم الاعماق التالية (10-15) - (35-40) سم و (80-85) سم تمثل الحدود الحرجة للتلوث كما يوضح جدول (٢١) تشابه سلوك عنصر النيكل مع عنصرالكروم اذتمثل القيم لعنصر الكروم لنفس الاعماق الحدود الحرجة للتلوث وكانت قيم النحاس في منطقة عظيم ١ تفوق نطاق الحد الحرج للتلوث بينما كانت منطقة عظيم ٢ تقع ضمن نطاق الحد الحرج للترب الملوثة . وعند مقارنة نتائج قيم العناصر لثقيله في هور العظيم مع دراسة الساعدي لهور الجكة نجد ان معدل عنصر النحاس في عظيم ١ وفي عظيم ٢ اقل ويعود السبب في هذا التناقص الى عمليات الامتزاز التي تحصل على اسطح المعادن الطينية (Bonito, 2005) الى عمليات الاكسدة و الاختزال (Sillanpaa, 1972) وكانت معدلات قيم النيكل في عظيم ١ و في عظيم ٢ مقارنة الى دراسته (١٩٩٥) Alabaychi و Sultan (2013) واقل من دراسة الساعدي لهور الجكة ويعود ذلك الى ميل النيكل الى الارتباط الشديد بالمواد العضوية (Al saad, 2009) اذ يعتمد تركيزه على وفرة المعادن الطينية والمواد العضوية فهو يدخل ضمن البناء البلوري للمعادن المكونة للصخور القاعدية (Aubert and Pinta, 1977) . ان زيادة نسب النيكل في بعض الاعماق قد يعود الى زيادة تركيزه في مناطق التغذية من الجانب العراقي والمتمثلة بنهر دجلة نتيجة لزيادة الملوثات الصناعية التي تلقى فيها ومصافي النفط (العزاوي، 1996) اذ يظهر النيكل علاقة قوية مع حجم الحبيبات

جدول (٩) المعايير المعتمدة حالياً للتربة الملوثة بالعناصرالثقيلة بوحدهات (ppm) (عزيز، ١٩٩٥)

ترب ملوثة	الحد الحرج	ترب قياسية	Elements
600	150	50	Pb
500	100	50	Ni
800	250	100	Cr
800	20	20	Cu

جدول (١٠) قيم العناصرالثقيلة للدراسات السابقة و منطقة الدراسة

منطقة الدراسة	Ni	Cr	Pb	Cu	Fe	المصدر
هور الحمير	212-157	156-144	—	40-31	3606-2721	Abaychi(1995)
خور الزبير	44.98	—	—	14.04	7147.05	AL-Saad et al, 2007
هور الجكة	158.3	89.69	14.7	50.85	—	الساعدي، 2008
هور ام الورد	68.3	—	—	16.36	7500	AL-Saad, 2009
ام النعاج	52.2	—	—	20.3	6923	
النهديبة	83.3	—	—	32.1	9910	
الورقة	77.6	—	—	30.76	7880	
خور الزبير	—	—	1.52-0.62	30.12-51.2	632.18-980.45	Sultan, et al., 2013
هور العظيم 1	83.95	70.85	33.3	21.14	5148.14	Present Study
هور العظيم 2	78.82	71.05	36.1	16.05	5660.47	

اعتمد على تركيز العناصر في القشرة الارضية وعبرت قيمه مرجعيه وتستخدم تصنيف (Muller, 1979) في حساب التجمع الجيوكيميائي

استخدم تصنيف (Pekey et al., 2004) الجدول (13) في تحديد مقدار نسبة التلوث للرواسب كما كانت نتائج لمقارنة قيم التلوث في جدول (7) و (٨) مع تصنيف (Pekey et al., 2004) يظهر تلوث بعض اعماق المنطقة بعنصر الحديد والرصاص وبالدرجة الاقل يأتي النيكل والكروم بينما كان عنصر النحاس لكافة المنطقة غير ملوثة وجاءت هذه النتيجة مماثلة لقيم معامل التجمع الجيوكيميائي وهي الاقرب لقيم التراكيز المستحصلة من عمليات القياس . عند استخدام معامل التركيز لرواسب منطقة الدراسة اتخذت العناصر الترتيب التالي



تعزى زيادة نسبة الرصاص الى طبيعة و تركيب الملوثات التي تطرحها المنشآت الحكومية من مستشفيات ومعامل الطاقة الكهربائية المقامة على نهر دجلة (الصرايفي ، ٢٠٠٩). وعليه فقد اوضحت الدراسة للعناصر الثقيلة ان المنطقة ملوثة نسبيا بعنصر الرصاص و النيكل ثم الكروم وغير ملوثة بعنصر النحاس.

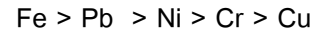
جدول (١٣) تصنيف (Pekey) لمعامل التلوث

المجموعة	قيم معامل التلوث (CF)	مقدار التلوث
1	$CF < 1$	قليلة التلوث
2	$1 < CF < 3$	متوسط التلوث
3	$3 < CF < 6$	عالية التلوث
4	$CF > 6$	شديدة التلوث

المصادر

الساعدي، يونس ابراهيم اسماعيل (٢٠٠٨). الجيوكيمياء البيئية والمعدنية لهور الجكة جنوب نهر المشرح ضمن محافظة ميسان، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية العلوم، ٢٠٨ ص.
الصباح، بشارجبار جمعة (٢٠٠٧). دراسة السلوك الفيزيوكيميائي للعناصر المعدنية الملوثة لمياه ورواسب شط العرب. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة، ١٨٨ ص.
الصرايفي، علي ناصر عبد الله (٢٠٠٩). الآثار البيئية للملوثات الصناعية في محافظة ميسان. رسالة ماجستير. كلية الاداب - جامعة البصرة، 216 ص

(Audry et al, 2004) اظهرت النتائج في جدول (٤,٣) ان كل من عنصر النيكل والكروم والنحاس متشابهه في السلوك الجيوكيميائي ولكنها مترافقه مع بعضها فتعد منطقته الدراسه من المناطق غير الملوثة الى قليله التلوث مقارنة مع لقيم التجمع الجيوكيميائي في محطة عظيم ١ مع جدول (١١) (Muller, 1979) وعليه فقد اتخذت نتيجته معامل التجمع الجيوكيميائي للعناصر الثقيله الترتيب التالي



جدول (١١) Muller , (1979)

Igeo	درجة تلوث الرواسب
5	تلوث شديد جدا
5 - 4	شديدة التلوث
4 - 3	ملوثة بشدة
3 - 2	متوسطة الى شديدة التلوث
2 - 1	متوسطة التلوث
1 - 0	غير ملوثة الى متوسطة التلوث
< 0	غير ملوثة

استخدم تصنيف (Sutherland, 2000) في تحديد درجة الاغناء للعناصر الثقيلة في منطقة الدراسة الجدول (12) فقد اظهرت مقارنة الجدول (5) لعظيم ١ و جدول (6) لعظيم ٢ مع تصنيف Sutherland ان جميع القيم للعناصر المدروسة كانت ضمن درجة مستنفذة الاغناء وقد تعود قلة قيم معامل الاغناء ناتجة من التراكيز العالية لعنصر الحديد مقارنة مع تراكيز العناصر الثقيلة الاخرى وكان ترتيب معامل اغناء الرواسب بالعناصر الثقيلة كالتالي :
 $E.F Fe > E.F Pb > E.F Ni > E.F Cr > E.F Cu$
غيران نتائج قيم معامل التجمع الجيوكيميائي للعناصر الثقيلة اظهرت مدايات واسعة مقارنة مع معامل الاغناء للرواسب .

جدول (١٢) تصنيف Sutherland دليل قيم الاغناء بالعناصر الثقيلة

درجة الاغناء	دليل معامل الاغناء
مستنفذ الاغناء	$EF < 2$
نسبة مهمة من الاغناء	$2 < EF < 5$
نسبة عالية جدا من الاغناء	$20 < EF < 40$
منطقة شديدة الاغناء	$EF > 40$

- Bonito, M.D. (2005). Trace elements in soil pore water: a comparison of sampling methods. Ph.D., University of Nottingham, 263pp.
- Guevara, S.R., Massafiero, J., Villarosa, G., Arribere, M. and Rizzo, A. (2002). Heavy metal contamination in sediments of lake nahuel huapi national park, Northern Patagonia, Argentina. *Water, Air and Soil pollution*, 137: 21-44.
- Inam, E., Khantotong, S., Kim, K. and Tumendemberd, B. (2011). Geochemical distribution of trace element Concentrations in the Vicinity of Boroo gold mine, Selenge Province, Mongolia. *Environ. Geochem. Health*, 33: 57-69.
- McDonald, D.G. and Wood, C.M. (1993). Branchial mechanisms of acclimation to metals in fresh water fish (Cliff, R.J. and Jensen, F.B., eds.). Chapman and Hall, London, pp: 299-313.
- Muller, G. (1979). Schwemetalle in den Sedimenten ds Rheas-Veränderungen seit. Umschav, 79: 133-149.
- Pekey, H., Karakas, D., Aybert, S., Tohun, L. and Bakoglu, M. (2004). Ecological risk assessment using trace elements from surface sediment of Izmit Bay (Northeastern Marmara Sea). Turkey. *Mar. Pollut. Bull.*, 48: 946-953.
- Pope, N.D. and Langston, W.J. (2011). Sources Distribution and temporal variability of trace metals in the Thames estuary. *Hydrobiologia*, 672: 49-68.
- Sarvides, C., Papadopoulos, A., Haralambous, K.S. and Loizidon, M. (1995). Sediment contaminated with heavy metals: Metal speciation and removal. *Water Sci. Tech.*, 32(9-10): 65-73.
- Sillanpää, M. (1972). Trace elements in soil and agriculture. *FAO, Soil Bulletin*, 17, FAO of UN.
- Sultan, A.A., Alhello, A., Aribi, M.A. and Al-Saad, H.T. (2013). Assessment of hydrocarbon and trace metals pollution in waters and sediment of fertilizer company waters in Khor Al-Zubair, Iraq. *Mesopot. J. Mar. Sci.*, (In press).
- Sutherland, R.A. (2000). Bed sediment-associated trace metals in an urban stream, Oahu, Hawaii. *Environmental Geology*, 39(6): 611-637.
- بنات، خالد محمود (١٩٨٠). أسس المعادن الطينية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، مطبعة جامعة بغداد، ١٨٨ ص.
- سلمان، كريم حسين خويدم (٢٠٠٧). دراسة في الواقع البيئي لمحافظة البصرة. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم - جامعة بغداد، ١٠ ص.
- عبد الله، مايكل بيروتا (١٩٨٢). دراسة رسوبية وبتروغرافية وجيوكيميائية وهيدروكيميائية للرواسب الحديثة لهور الحمار في جنوب العراق. رسالة ماجستير، كلية العلوم - جامعة بغداد، ١٩٢ ص.
- عزيز، احمد محمد (١٩٩٥). تأثير بعض العناصر الثقيلة في المخلفات الصلبة ومياه المجاري على نمو نبات الخس وتلوث التربة. رسالة ماجستير، علوم التربة، كلية الزراعة - جامعة بغداد، ٧٠ ص.
- Abaychi, J.K. (1995). Trace elements distribution and sedimentation rate in Al-Hammar lake, Southern Iraq, *Marina Mesopotamica*, 10(2): 379-392.
- Al-Saad, H.T., Abd, I.A., Al-Hello, M.A., and Zuhkair, M.K. (2007). Environmental assessment of trace metals pollution in sediment of Khor Al-Zubair, Iraq. *Marina Mesopotamica*, 22(1): 81-92.
- Al-Saad, H.T., Al-Taein, S.M., Al-Hello, M.A.R. and DouAbul, A.A.Z. (2009). Hydrocarbons and trace elements in water and Sediments of the marsh Land of Southern Iraq. *Mesopotamian Journal of Marine Science*, 24(2): 126-139.
- Aubert, H. and Pinta, M. (1977). Trace elements in soils. Elsevier scientific publishing company Amsterdam - Oxford - New York, 395pp.
- Audry, S., Jorg, S. and Gerard, B. (2004). Fifty-years sedimentary record of heavy metal pollution (Cd, Zn, Cu, Pb) in the lot river reservoirs (France). *Environ. Pollut*, p: 498-512.
- Awad, N.A.A. and Abdul-Sahib, H.T. (2007). Determination of mercury in the aquatic plants, water and sediments of the southern marshes of Iraq (Al-Amarah and Al-Basrah) and Shatt Al-Arab river by cold vapour Atomic Absorption Spectrometry. *Marsh Bulletin*, 2(2): 137-146.
- Botte, S., Freige, R.H. and Marcovecchio, J.E. (2010). Distribution of several heavy metals in tidal flats sediments within Bahia Blanca Estuary (Argentina). *Water Air Soil Pollut.*, 210: 371-388.