Vol. 4, No. 7 and 8, P. (17-35)A, 2016

تقدير العناصر الثقيلة في المياه ,النبات وترب المناطق الزراعية المحاذية لمياه نهر دجلة في منطقة الكريعات - بغداد- العراق

تغريد هاشم النور، ليلى خورشيد ارسلان، ليث جمعة عبد علي
قسم الكيمياء، كلية التربية أبن الهيثم للعلوم الصرفة، جامعة بغداد، العراق

تاريخ الاستلام: 23 / 8 / 2015
تاريخ قبول النشر: 24 / 10 / 2016

Abstract

The research estimation of heavy metals in the water, `plants and soils adjacent to agricultural areas of the waters of the Tigris river in Al- Grea't-Baghdad-Iraq region. In order to recognize the quality of these pollutants in the water we conducted a series of physical measurements and chemical analysis included physical measurements - measurement of temperature, conductivity electrical quality and turbidity The chemical analyzes encompassing measure pH and brackish and basal group dissolved solids (TDS) and total suspended solids (TSS) chemical oxygen demand (COD) and estimate the amount of grease and oil gravimetric methods. Chemical analysis also included the estimate of negative ions using Visible Spectroscopy region - UV. Such as sulfates (SO_4^{-2}) and phosphate (PO_4^{-3}) and nitrate (NO_3^-) and to identify the concentration of cationic main water ions were estimated ions K+1, Ca^{+2} , Mg^{+2}. Due to the importance of assessing the trace heavy metals in water and that their direct impact on human health has been measured elements mediated by flame atomic absorption spectroscopy technique. Previous analyzes of the use of chemical analyzes classic varied as in the measurement of ions (Cl^-, HCO_{3-} ,Ca^{+2} ,Mg^{+2}) or use a spectrometer visible area - UV techniques. The current study also was conducted to demonstrate the possibility of using some of the aquatic life as evidence of contamination with heavy metals in the Tigris River in Al- Grea't area. The study included measurement of the concentration and distribution of some heavy metals and is cadmium, cobalt, lead, copper, iron, zinc, metals) sodium potassium and magnesium in the tissues of two types of aquatic plants (lentil water and flower Nile-Helianthus annuus L) as well as the evaluation of some physical and chemical properties of the three stations of the soils in Al- Grea't area

Keywords

Tigris River,Al- Grea't, pollution (water, soil, plants), heavy metals.

الخلاصة

تناول البحث تقدير العناصر الثقيلة في المياه والنباتات وترب المناطق الزراعية المحاذية لمياه نهر دجلة في منطقة الكريعات – بغداد – العراق . ولغرض التعرف على نوعية هذه الملوثات في المياه أجريت مجموعة من القياسات الفيزيائية والتحاليل الكيميائية وشملت القياسات الفيزيائية – قياس درجة الحرارة التوصيلية الكهربائية النوعية و العكورة أما التحاليل الكيميائية فشملت قياس الرقم الهيدروجيني والعسرة و القاعدية ومجموعة المواد الصلبة الذائبة (TDS) ومجموع المواد الصلبة العالقة (TSS) المتطلب الكيميائي للأوكسجين (COD) وتقدير كمية الشحوم والزيوت بالطرائق الوزنية . التحاليل الكيميائية أيضا تضمنت تقدير الأيونات السالبة باستعمال مطيافية المنطقة المرئية – فوق البنفسجية. مثل الكبريتات (SO_4^{-2}) والفوسفات (PO_4^{-3}) والنترات (NO_3-) و التعرف على تركيز الأيونات الموجبة الرئيسة في الماء تم تقدير ايونات K^{+1}, Ca^{+2}, Mg^{+2} .ونظراً لأهمية تقدير العناصر النزرة والثقيلة في المياه وذلك لتأثيرها المباشر على صحة الإنسان فقد تم قياس العناصر بوساطة تقنية مطيافية الامتصاص الذري اللهبي . وقد تنوعت التحاليل السابقة بين استخدام التحاليل الكيميائية الكلاسيكية كما في قياس ايونات (Cl^-, HCO_3-, Ca^{+2} ,Mg^{+2}) أو استخدام تقنيات مطياف المنطقة المرئية – فوق البنفسجية .أجريت الدراسة الحالية ايضالبيان إمكانية استخدام بعض الأحياءالمائية كأدلة حياتية للتلوث بالعناصر الثقيلة في نهر دجلة في منطقة الكريعات .شملت الدراسة قياس تركيز وتوزيع بعض العناصر الثقيلة وهي الكادميوم، الكوبلت، الرصاص، النحاس، الحديد والخارصين والفلزات) البوتاسيوم الصوديوم والمغنيسيوم في انسجة نوعين من النباتات المائية (عدس الماء وزهرة النيلHelianthus annuus L) فضلا عن تقييم بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لثلاث محطات لترب في منطقة الكريعات.

الكلمات المفتاحية

نهر دجلة، الكريعات، تلوث (المياه، الترب، النباتات)، العناصر الثقيلة.

1. المقدمة

تُعد مشكلة تلوث البيئة من أهم وأخطر مشاكل العصر، والتي تهتم بها كافة المستويات نتيجة تعرض الانسان لمدى واسع من الملوثات البيئية المستحدثة، والتي ليس لها شبيه في البيئة، والتي برزت بسبب النهضة الصناعية الناتجة عن التطور الهائل في العلم والتكنولوجيا، والتي صاحبها ظهور أنواع جديدة من الملوثات الكيميائية الصناعية غير المعروفة من قبل .اهتمت عدة دراسات حديثة بالخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه المسطحات منها دراسة (اللامي وجماعته، 2001) [1] على ذراع الثرثار على نهر دجلة، ومن الدراسات التي أجريت حول تلوث الانهار ودراسة تأثير مياه الصرف الصحي والمياه الصناعية على نوعية مياه الانهار لعام 2001 درس (الحديثي وجماعته) [2] تأثير إضافة مياه مجاري الرستمية على محتوى العناصر النزرة والثقيلة في التربة والنبات و(الخير،2001) [3] بين طريقة حديثة في معالجة مياه الصرف الصحي واستخدامها في الري وقد وجد من نتائج هذه الدراسات ان مياه التصريف الصحية والصناعية تؤدي دائما الى ارتفاع كبير في معظم المحددات ذات الخطورة البيئية، ودرس (الدليمي،2001) [4]. أثر الصناعات المقامة على ضفتي نهر دجلة لمدينة بغداد في التلوث المائي، وبينت دراسة (الإرياني، 2005)، [5] تقدير بعض الخصائص النوعية والعناصر النزرة والثقيلة في ترب ومياه مجاري مدينة الموصل وفي النباتات المروية بها وتحديد كفاءة زهرة الشمس في إزالتها وبينت دراسة(صالح، 2007) [6] التباين المكاني للصناعات الملوثة في مدينة بغداد وأثارها البيئية، و(أحمد، 2007) [7] دراسة جيوكيميائية وهيدروكيميائية لمياه وترسبات نهر دجلة ومقارنتها مع مياه وترسبات أحواض التصفية ضمن مدينة الموصل.وبينت دراسة (الجميلي، 2009) [8] العلاقات المكانية لتلوث مياه نهر ديالى بالنشاطات البشرية بين سد ديالى ومصبه بنهر دجلة ودراسة (جاسم، 2009) [9] إزالة الملوثات من بعض مياه مجاري مدينة الموصل باستخدام بعض النباتات المائية و(عليا وجماعتها، 2010) [10] دراسة مختبرية حول إمكانية نمو نبات الإيكورنيا في المياه الصناعية الملوثة بالعناصر الثقيلة وقدرته على امتصاص هذه العناصر وأجرى (شكري وجماعته، 2011) [11] دراسة تلوث نهر دجلة في محافظة بغداد ببعض العناصر الثقيلة (الزنك والرصاص) وقيمت نوعية المياه كيميائياً وأحيائياً لبيان مدى التغاير الكيميائي والأحيائي وصلاحيته للأغراض المدنية والزراعية. ودرس الباحثان (حسين وفهد، 2012) [12] التغيرات الفصلية في تراكيز بعض العناصر النزرة في رواسب قناة الغراف إحدى الأفرع الرئيسة لنهر دجلة في محافظة ذي قار. ودراسة (عبد الله، 2013) [13] التي بينت تقييم المياه السطحية ونوعية الملوثات لستة معادن ثقيلة لعشرة مواقع منتخبة على طول نهر ديالى، من منطقة كلار إلى منطقة ملتقاه بنهر دجلة. ودراسة (النور وجماعتها، 2013) [14] التي حددت خصائص ونوعية مياه نهر دجلة خلال مروره في مدينة بغداد. من خلال أخذ ثمان عينات من مياه نهر دجلة في منطقة الكريعات. [15] وفي هذه الدراسة عرض نتائج من ضمن هذه الدراسة قياس تركيز وتوزيع بعض العناصر الثقيلة وهي الكادميوم، الكوبلت، الرصاص، النحاس، الحديد والخارصين والفلزات) البوتاسيوم، الصوديوم، والمغنيسيوم) في انسجة نوعين من النباتات المائية (عدس الماء وزهرة النيل) فضلا عن تقييم بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لثلاث محطات لترب في منطقة الكريعات.

2. الجزء العملي :

1.2. مواقع الدراسة :

اختيرت مواقع العينات اعتماداً على المسح الذي اعتمدناه وحددت المواقع والأنشطة ت الملوثة لمياه النهر من خلال مراجعة مديرية بيئة منطقة الاعظمية ووزارة البيئة فضلاً عن المسح الميداني الذي قمنا به في متابعة الجانب الصناعي فقد وجد بعض ورش لتصليح السيارات وورش حدادة ونجارة قرب الاحياء السكنية ومعامل قسم منها اغلقت وتحولت الى مخازن وبقاء الاخر ووجود محطات غسل وتشحيم هذا يعني، وجود 36 منشأ صناعي. أخذت العينات لأربع مرات خلال مدة الدراسة، بواقع مرة واحدة كل فصل ، أذ كانت المرة الأولى في (12/ 11/ 2012) تمثل فصل الخريف، والمرة الثانية (20/ 1/ 2013) تمثل فصل الشتاء، والمرة الثالثة (2/ 3/ 2013) تمثل فصل الربيع، والمرة الرابعة (29/ 5/ 2013) تمثل فصل الصيف. الشكل (1) صور منطقة الدراسة (المحطات1-8) و الشكل (2) خريطة منطقة الدراسة الموضح فيها مواقع جمع العينات (المحطات1-8).

2.2. طريقة جمع العينات (النمذجة):

تم اخذ عينات من مياه النهر ومن التربة والمزروعات الواقعة في منطقة الدراسة وبالشكل الاتي:

1- تم تقسيم منطقة الدراسة الى ثمان محطات أخذت منها عينات من مياه النهر بمعدل ثلاث نماذج لكل محطة.

2- جمعتْ عينات من نبات عدس الماء، وزهرة النيل بالقرب من المحطة السابعة.

3- تم اخذ ثلاث عينات من التربة بعمق 35 سم وبتاريخ 21-11-2013.

المحطة الأولى للتربة: تمثل شاطئ الكويتي (الزميج المترسب من نهر دجلة) والمفروش لأشعة الشمس ليجف ويتم نقله وهو زميج مخلوط ناعم متفتت قابل للخلط وقليل الشوائب.

المحطة الثانية للتربة: اخذت من بساتين الزوية وسط الكريعات. واخذت العينة عليعمق 30 سم ويكون بالقرب من محطة الماء الـST6.

المحطة الثالثة للتربة: جنوب الكريعات من بداية المنطقة قرب الاحياء السكنية حالياًمن الاراضي الزراعية سابقا وعينات بالقرب من المولدات وأسلاك الكهرباء ونفايات والأنبوب الرئيسي لمياه الشرب مجاور العيادة الشعبية وقريب من من محطة الماء الـST2 استعملت عبوات بلاستيكية حجم (1لتر) لجمع عينات المياه بعدغسلها قبل جلب العينات حسب ما ذكر في كتاب جمعية الصحة الأمريكية العامة (2003) AHPA [16] وعند النمذجة تم غسل الحاوية بماء العينة مرتين قبل ملئها بماء العينة.تتضمن طريقة جمع عينات ماء النهر بمسك الحاوية من الأسفل وتغمر في الماء بعمق (40) سنتمتر تكون الفوهة باتجاه تيار الماء وبعدها يزال الغطاء لتملأ بالماء ثم تغلق الحاوية مباشرة وتعلم برقم المحطة، تاريخ أخذ العينة. وتؤخذ قراءة درجة الحرارة للماء والهواء و pH ويتم غلق فوهة الحاوية بأحكام استخدمت حاويات سعة (5.0) لتر لغرض القيام بقياسات،T.S.S T.D.S، الكبريتات، الفوسفات، النترات، النتريت، الكلورايد، العسرة، القاعدية، وايونات الكالسيوم، والمغنيسيوم وثم حفظها في درجة حرارة (0-4) درجة مئوية لحين اجراء كافة القياسات أما عينات قياس العناصر الثقيلة فأخذت حاويات حجم (100) مللتر وملئت بماء العينة وتم تحميضها بإضافة1مللتر من حامض النتريك المركز وحفظها لحين اتمام القياسات عليها.[14]

3. النتائج والمناقشة:

1.3. أولا- الخواص الفيزيائية والكيميائية للمياه:

تم دراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لثمان محطات لمياه نهر دجلة – لمنطقة الكريعات في المناطق المدروسة والمبينة في الجداول (1-4) لجميع المحطات (5) لتر لغرض القيام بقياسات S.S.T ، S.D.T ، الكبريتات والفوسفات.

الجدول (1): نتائج فحوصات المياه للمحطات الثمانية المدروسة مع التحليل الاحصائي في فصل (الخريف)

	موقع اخذ الإنموذج	STD	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	ST7	ST8	Mean	SD.
NO.	Parameter	11/2012/12 الخريف										
1	Temperature ° C	اقل من 35										
2	PH	6-9.5	6.63	6.97	6 72 .	6.92	6.91	7.43	7.11	7.45	7.02	299.
3	µs/cm Conductivity	-	1130	885	1100	1340	1460	807	02.0	994	1102.2857	235.0083
4	Total suspended solids (T.S.S) mg/l	600	230	92	8500	704	284	32	86	48	2938.8600	1247.000
5	Chemical oxygen demanding (COD) mg/ L	اقل من 100	204	57	205	208	210	58	315	60	168.0000	91.42679
6	Total dissolve solids T.D.S) (mg/ L	-	688	592	690	776	785	448	1810	658	804.6250	420.3681

7	Chloride as Cl^- mg/ L	60	121	92	105	112	125	71	145	79	106.2500	24.7660
8	Nitrate as NO_3^- mg/ L	50	7.9	23.9	22.6	7.08	7.9	4.8	13.8	4.25	11.5288	7.7934
9	Phosphate as PO_4^{-3} mg/ L	3	3.85	5.04	4.40	4.70	5.46	BDL	4.33	BDL	4.6300	0.5680
10	Sulfate as $SO_4^=$ mg/ L	400	245	183	209	276	290	176	304	183	233.2500	52.2459
11	Pb mg/ L	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	ND	ND		
12	Cr mg/ L	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	ND	ND		
13	mg/ L Cu	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	ND	ND		
14	Ni mg L	0.2	0.01	0.0	0.0	0.0	0.01	0.0	ND	0.01		
15	Fe mg/ L	0.3	0.0	0.02	0.02	0.0	0.02	0.2	0.10	0.04	0.0571.	.07064
16	Cd mg/ L	0.1	0.0	0.0	0.01	0.0	0.0	0.0	0.01	0.0	.	
17	Oil and Grease mg/ L	10	72	-	-	-	24	-	40	-	45.3333	. 24 4404

*المحددات القياسية لنظام حماية الانهار رقم 25 لعام 1967 و = ND غير محسوس

الجدول (2): نتائج فحوصات المياه للمحطات الثمانية المدروسة مع التحليل الاحصائي في فصل (الشتاء)

	موقع اخذ الإنموذج	STD	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	ST7	ST8	Mean	SD.
NO.	Parameter	الشتاء 20/1/2013										
1	Temperature ° C	اقل من ٣٥	19	19	19	19	19	19	19	19		
2	pH	6-9.5	7.81	7.03	7.24	7.04	7.20	7.40	6.92	7.50	7.3462	.25662
3	Conductivity µs/cm	-	1650	927	1360	1149	970	907	1530	1972	1308.1250	388.2809
4	Total suspended solids (T.S.S) mg/l	600	553	242	316	512	430	138	304	382	359.6250	138.3659
5	Chemical oxygen demanding (COD) mg/ L	اقل من 100	262	189	336	214	185	151	490	354	272.6250	113.9573
6	Total dissolve solids T.D.S)) mg/ L	-	950	830	702	662	588	586	862	1330	813.7500	246.6980
7	Chloride as Cl^- mg/ L	60	159	99	158	145	112	145	118	184	140.0000	28.3347

8	Nitrate as NO_3^- mg/ L	50	4.98	4.49	4.96	4.68	2.39	6.34	7.38	5.2	5.0900	1.4883
9	Phos-phate as PO_4^{-3} mg/ L	3	8.27	1.2	4.55	4.89	3.67	0.83	5.86	5.69		291.0467
10	Sulfate as $SO_4^=$ mg/ L	400	588	243	553	311	255	181	255	540	106.7113	165.4213
11	Pb mg/ L	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
12	Cr mg/ L	0.1	ND	ND	0.03	ND	ND	ND	ND	0.01		
13	mg/ L Cu	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
14	Ni mg L	0.2	0.01	ND	ND	ND	0.02	ND	ND	ND		
15	Fe mg/ L	0.3	ND	0.011	0.02	0.010	ND	ND	ND	ND	0.0467	.0550
16	Cd mg/ L	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
17	Oil and Grease mg/ L	10	49.6	72	80	342	57.6	91	115	66	109.1500	96.27204

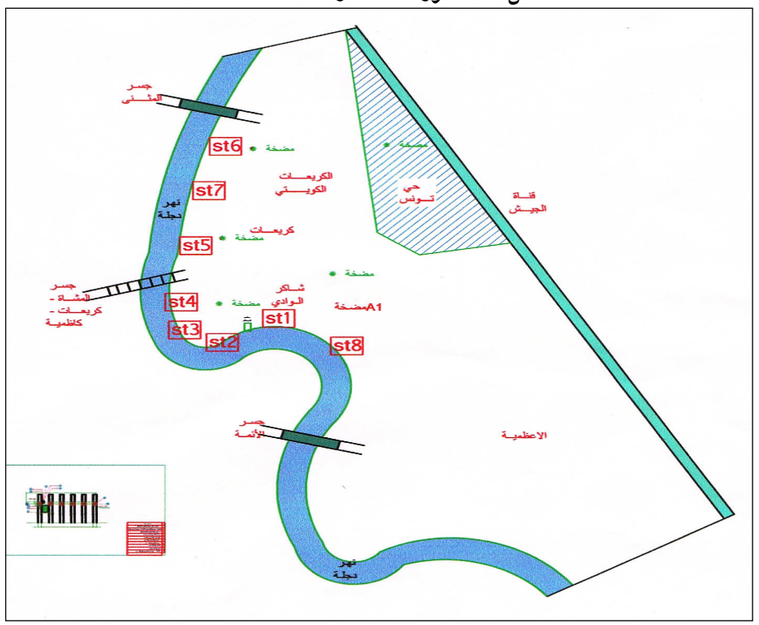
الجدول (3): نتائج فحوصات المياه للمحطات الثانية المدروسة مع التحليل الاحصائي في فصل (الربيع)

	موقع اخذ الإنموذج	STD	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	ST7	ST8	Mean المعدل	SD.
NO.	Parameter	2013/3/ 25 الربيع										
1	Temperature ° C	اقل من 35	21	21	21	20	21	21	21	21	21	0
2	pH	6-9.5	6.65	7.05	7.11	7.68	6.77	7.09	6.84	7.42	7.0387	0.4054
3	Conductivity µs/cm	-	1378	1005	1855	1150	1518	2000	967	801	1334.2500	432.874
4	Total suspended solids (T.S.S) mg/l	600	168	266	898	370	740	846	100	358	385.0000	319.785
5	Chemical oxygen demanding (COD) mg/ L	اقل من 100	65	157	45	31	112	35	16	10	60.8571	54.8253
6	Total dis-solve solids T.D.S)) mg/ L	-	986	726	988	826	1006	1382	674	552	892.5000	258.0648
7	Chloride as Cl^- mg/ L	60	145	80	132	79	107	126	72	77	102.2500	29.0012
8	Nitrate as NO_3^- mg/ L	50	18.5	16.4	8.3	3.22	5.23	13.0	18	20	12.8313	6.4774
9	Phosphate as PO_4^{-3} mg/ L	3	3.55	1.77	8.56	3.7	5.9	4.7	2.9	3.6	4.3350	2.0919
10	Sulfate as $SO_4^=$ mg/ L	400	218	221	230	281	249	400	198	183	247.5000	68.5253
11	Pb mg/ L	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
12	Cr mg/ L	0.1	ND	ND	0.03	ND	ND	ND	ND	ND		
13	Cu mg/ L	0.2	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01		
14	Ni mg L	0.2	0.01	1.46	0.11	0.54	ND	ND	ND	ND		
15	Fe mg/ L	0.3	0.52	0.011	0.02	0.010	ND	0.18	ND	0.16	0.1502	0.1968
16	Cd mg/ L	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
17	Oil and Grease mg/ L	10	8	2.9	-	-	20	28	13.6	-	14.5000	9.8757

الجدول (4): نتائج فحوصات المياه للمحطات الثمانية المدروسة مع التحليل الإحصائي في فصل (الصيف)

	موقع اخذ الأنموذج	STD	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	ST7	ST8	Mean	SD.
NO.	Parameter						29/5/2013 الصيف					
1	Temperature ° C	اقل من 35	29	30	30	28	28	30	27	29	29	0
2	$_pH$	6-9.5	6.47	6.67	6.47	6.69	6.68	7.09	7.42	6.69	6.7725	0.3242
3	Conductivity µs/cm	-	1329	1170	1052	1150	1116	710	9.5	1815	1155.8750	324.8681
4	Total suspended solids (T.S.S) mg/L	600	112	1844	217.5	292	1948	162	174	208	2246.2500	4504.92
5	متطلب Chemical oxygen demand-ing (COD) mg/ L	اقل من 100	129	480	315	193	408	80	78	129	217.5000	166.6125
6	Total dis-solve solids (T.D.S) mg/ L	-	772	640	660	760	918	470	644	1223	760.8750	227.228
7	Chloride as Cl^- mg/ L	60	139	119	112	139	208	60	109	159	130.6250	42.8783
8	Nitrate as NO_3^- mg/ L	50	2.29	4.43	4.43	3.95	4.74	5.90	5.90	11.97	5.4513	2.8719
9	Phosphate as PO_4^{-3} mg/ L	3	3.79	4.986	6.12	4.75	12.7	4.65	5.66	6.0	6.0708	2.7895
10	Sulfate as $SO_4^=$ mg/ L	400	218	221	230	281	249	196	2.1	400	246.1250	70.2738
11	Pb mg/ L	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
12	Cr mg/ L	0.1	ND	ND	0.02	ND	ND	ND	ND	ND		
13	Cu mg/ L	0.2	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02		
14	Ni mg L	0.2	ND	0.03	ND	0.024	ND	ND	ND	ND		
15	Fe mg/ L	0.3	0.047	0.010	0.02	0.010	ND	0.12	0.02	0.20	.0662	.07828
16	Cd mg/ L	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
17	Oil and Grease mg/ L	10	2.8	2.0	30.4	0	56	0	3.6	6.8	12.7000	20.1455

الشكل (1): صور منطقة الدراسة (المحطات 8-1)



الشكل (2): خريطة منطقة الدراسة الموضح فيها مواقع جمع العينات (المحطات 8-1)

الجدول(5): يبين ا لعسرة الكلية وايونات} البيكاربونات، الكالسيوم، البوتاسيوم، المغنيسيوم، و الصوديوم} النسبة المئوية للصوديوم (%Na) ونسبة امتزاز الصوديوم (SAR) (ملغم/ لتر) في محطات الدراسة خلال فصلي الشتاء والصيف

رقم المحطة	العسرة $mg.L^{-1}$ $CaCO_3$	ايون البيكاربونات (HCO_3^{-1})	Ca	Mg	K	Na	SAR	%Na	العكورة NTU
فصل الشتاء									
1	273	233	20.7	53.80	1.7	34.8	5.70	31.34	16.1
2	323	363	24.7	63.53	2.3	42.5	6.39	31.94	20.3
3	264	224	21.7	51.01	2.2	37.2	6.16	33.18	11.8
4	260	222	20.2	50.95	1.8	36	6.03	33.04	25.9
5	315	375	24.5	61.71	12	59.5	9.06	37.72	64.6
6	252	212	21.6	48.15	2.1	35.2	5.96	32.88	31.6
7	323	423	26.5	62.44	12.3	85.6	12.83	45.81	12.8
8	273	333	21.5	53.32	1.9	37	6.04	32.53	18.3
فصل الصيف									
1	281	551	25.7	52.713	6.4	101.4	16.19	54.45	19.0
2	331	431	27.2	63.96	12.6	92.6	13.71	47.157	70.3
3	268	368	20.4	52.77	6.9	49.6	8.20	38.24	21.6
4	495	495	34.6	99.34	8.5	53.8	6.57	27.41	18.6
5	331	531	24.5	65.60	10.2	61.5	9.16	38.00	45.5
6	277	377	19.8	55.32	1.6	36	5.87	31.93	39.9
7	348	398	24.1	69.98	11.4	81.6	11.89	43.61	21.6
8	462	662	30.9	93.57	11.9	120.5	15.27	46.91	163

ولقد اعتمدت دراسة مدى صلاحية مياه نهر للري على تصنيف مياه الري حسب لائحة مختبرات الملوحة الاميركي [17,18] والذي يعتمد على عاملين لتقييم مياه الري وهما عامل الملوحة ونسبة امتزاز الصوديوم (SAR) اذ يتم اعتماد كل من تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية والتوصيلية الكهربائية لقياس الملوحة واعتماد نسبة امتزاز الصوديوم (SAR) وكما في الجدول (5) و(6).

الجدول(6): معدل قيم نسبة امتزاز الصوديوم لفصلي الشتاء والصيف ورمز صنف الخطورة

المحطة	1	2	3	4	5	6	7	٨
SAR	15.06	12.69	7.57	5.36	8.56	5.52	11.16	14.11
صنف الماء	متوسط	متوسط	قليل	قليل	قليل	قليل	متوسط	متوسط
رمز صنف الخطورة	S2	S2	S1	S1	S1	S1	S2	S2

3.2. ثانيا – العناصر الثقيلة في المياه :

وضحت الجداول(1) الى (4) النتائج المختبرية لتراكيز العناصـر الثقيـلة (Ni, Fe Cu, Cr, pb) و(Cd في نماذج مياه نهر دجلة ضمن منطقة الكريعات. نلاحظ ان تراكيز العناصر الثقيلة في مياه النهر لم تتجاوز الحدود المسموح بها لمنظمة الصحة العالمية وهذا مطابقا لما ورد في دراسة [18]، وكانت النتائج كالاتي:

من المعروف ان الرصاص يتواجد في اغلب مخلفات معامل البطاريات ومعامل الاصباغ ومخلفات السيارات (البنزين ولزيوت) والتي غالبا ما تطمرعشوائيا في اغلب اراضي المنطقة او ترمى للنهر مباشرة. لا توجد قيم تذكر للرصاص في هذه الدراسة عن النسبة المقبولة في المياه (0.1) ملغم/ لتر. ظهور الكروم (Cr) فقط في المحطات 3و4 بنسب ضئيلة جدا في فصلي الربيع والصيف .ظهور النحاس(Cu) بنسب ضئيلة جدا في المحطات 1 و8 بالفصول الثلاثة ولا توجد قيمة تذكر في فصل الخريف من المعروف ان تركيز النحاس في مياه الأنهار العذبة (20ppb) والحد المسموح به في مياه الشرب هو (3ppb). [14] ظهور نتائج تجاوز تركيز الحديد والنيكل المسموح في المحطة الثانية والرابعة بفصل الربيع فقد تكون بسبب استخداما لمبيدات والاسمدة الكيمياوية أو نتيجة تلوث التربة بمخلفات المصانع التي تطمر فيها عشوائيا لأنه من المعروف ان النيكل هو احد العناصر التي تدخل في صناعة المبيدات الزراعية والأسمدة الكيمياوية علما انه يوجد بهذه المحطات محال لبيع المبيدات كما مر في وصف محطات الدراسة (8 ;3) وكما مبين في المخططات المرفقة وجدول الأكسل المعد لغرض الرسومات الشكلين (3) و(4) للنيكل والحديد. كما أظهرت نتائج البحث ظهور الكادميوم بنسب واطئة جدا في فصل الخريف لا تستحق الذكر لعدم تجاوزه الحد المسموح به لمنظمة الصحة العالمية ((WHO 0.01)) ملغم/ لتر.[17-18]

الشكل (3): التباين الاحصائي لمعدل تراكيز النيكل في نماذج المياه

الشكل (4): التباين الاحصائي لمعدل تراكيز الحديد في نماذج المياه

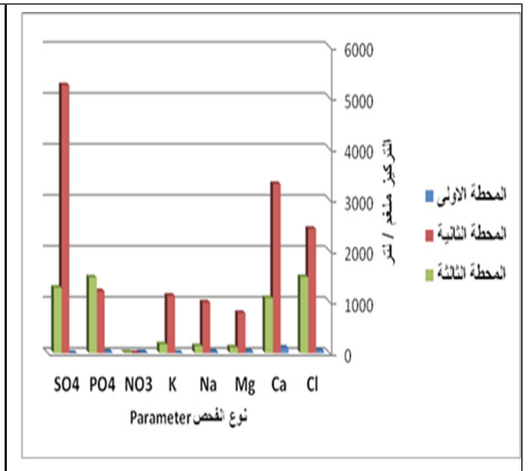
2.3. بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للترب

1.2.3. الأس الحامضي، التوصيلية الكهربائية وايون الكلورايد والايونات الموجبة

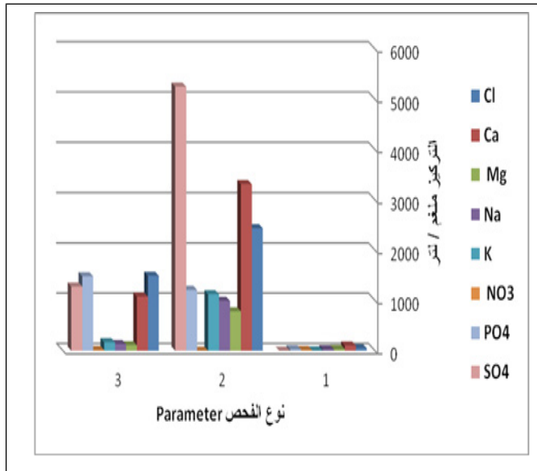
يتبين من الجدول (7) ان جميع نتائج) الكالسيوم، المغنيسيوم، الصوديوم، البوتاسيوم) والمغذيات (النترات الفوسفات والكبريتات) للمحطة الأولى تختلف عن المحطة الثانية و الثالثة أذ تكون ضمن المواصفات و يبين الشكل (5) تراكيز الفحص المقاس لترب المحطة الواحدة و يبين الشكل (6) تراكيز الفحوصات المقاسة لترب المحطات الثلاثة.

الجدول (7): قيم بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للترب المدروسة

نوع الفحص parameter	المحطة الاولى (زميج الشاطي)	المحطة الثانية 4	المحطة الثالثة
$_{p}H$	8.12	7.33	7.31
Conductivity μ s/cm	860	21000	5310
mg/L ^{-}Cl	50	2435	1490
Ca^{2+} mg/ L	103	3311	1075
Mg^{2+} mg/ L	32.4	783	108
Na^{+} mg/ L	27.5	992	133
K^{+} mg/I	5	1122	169
Nitrate as NO_3 mg/ L	14	0	14
Phosphate as PO_4 mg/ L	27	1209	1481
Sulfate as $SO_4^{=}$ mg/ L	0	5250	1277



الشكل (5): تراكيز الفحص المقاس لترب المحطة الواحدة



الشكل (6): تراكيز الفحوصات المقاس لترب المحطات الثلاث

2.2.3. العناصر الثقيلة في الترب :

الجدول (6) وضحَ معدل ثلاث قراءات للنماذج قيد الدرس للترب المستعملة في الزميج في منطقة الكريعات والمتمثل بالمحطة (1) واخذ ترب من المحطتين القريبة من محطات الدراسة وتم مقارنة النتائج في هذه الدراسة على وفق محددات معتمدة من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO,2013) [20] التي اعتمدت في هذه الدراسة وهناك من يعتمد على القيم المحددة لتركيز المعادن الثقيلة في الترب على وفق جماعة الاتحاد الأوربي المصدر : Council of European Communities (CEC) [21]. اظهرت نتائج البحث تباين تراكيز اغلب العناصر الثقيلة (النزرة) المدروسة وتجاوز الحد المسموح به لمنظمة الصحة العالمية للمحطتين 2 و3 باستثناء عناصر الكادميوم والزنك والحديد وجاء هذا مطابقا لبعض نتائج تلوث الماء في المنطقة ونعتقد ان السبب هو دور التغيرات الفصلية واختلاف درجات الحرارة و تأثيرها له دورا مهما في سلوك العناصر النزرة وبالآتي تؤثر في توزعها في المحيط الحيوي [22](Faust,&Aly, 1998)على عكس المحطة الأولى كانت نتائج الفحص مطابقة للحدود المسموحة حيث أن معدل تركيز عنصر الحديد في المحطات الثلاثة يقع ضمن المدى (2300-2550) (ملغم/ لتر).اي اقل من المعدل العالمي لتركيز عنصر الحديد في التربة والبالغ (3800ملغم/ لتر)، زيادة تركيز الحديد في التربة بشكل طبيعي كأحد مكوناتها الطبيعية وهذا واضح بلون الزميج (لون التربة مائل للاحمرار ويرجع بالفائدة للنباتات دلاله على احتوائه على مركبات الحديد التي تميل الى اللون البني المحمر لان مصدرعنصرالحديد في الطبيعة هو الصخورالنارية ومعادنها الحاوية على الحديد والاشكال الرسوبية منه هي: اوكسيد الحديديك Fe_2O_3 وهيدروكسيد الحديد $Fe(OH)_2$، يوجد في الصخور النارية بتركيز (42200) (ملغم/ لتر). وفي الصخور الرملية (18600) (ملغم/ لتر). وفي الصخور الكاربونية (8190) (ملغم/ لتر).[23]

الجدول(8): قيم معدل تراكيز بعض العناصر الثقيلة في نماذج الترب بوحدة ملغم/ لتر ومقارنتها مع محددات (WHO) للعام (2013) (15-14)

نوع الفحص ملغم/ لتر	المحطة الاولى	المحطة الثانية	المحطة الثالثة	(CEC) املغم / كغم مادة جافة من التربة مع PH 7-6	(WHO) 2013
Fe	2550	2350	2300	---	80003
Ni	25.4	60.6	31.5	30-07	-6.5 0.5
Cu	3.3	18.4	8.25	50-140	1.5 0.05-
Zn	10.5	36.4	3.27	150-300	15.0 5.0-
Cd	ND	ND	ND	1-3	0.01 0.005-
Cr	5.9	9.3	6.15	----	0.05 0.02-
Hg	---	---	---	1-1.5	---
Pb	---	---	---	150-500	0.1 - 0.05

الجدول(9): معدل تراكيز العناصر المدروسة في نباتي عدس الماء واجزاء مختلفة من زهرة النيل

sample النموذج	Co ملغم/ لتر	Cd ملغم/ لتر	Na ملغم/ لتر	Mg ملغم/ لتر	Pb ملغم/ لتر	Zn ملغم/ لتر	Cu ملغم/ لتر	Fe ملغم/ لتر	K ملغم/ لتر
A عدس الماء	0.12	0.01	64.5	0.457	<0.5	2.16	0.1	2	22.7
B اوراق زهرة النيل	0.1	0.1	52.1	1.17	1.17	0.4	0.06	0.66	60.2
C جذور زهرة النيل	0.17	0.17	22.9	154.9	154.9	4.16	0.17	53.3	13.6
D العقدة الهوائية زهرة النيل	0.1	0.1	137.5	1.55	1.55	0.6	0.06	1.33	110.2
E الطبقة الاسفنجية للعقدة الهوائية لزهرة النيل	0.1	0.1	156.2	1.64	1.64	0.4	<0.03	1	115.9
WHO محددات	-	0.1		-	0.3	100	73	-	-

3.2.3. العناصر الثقيلة في النباتات:

أن نبات عدس الماء له دورا ناجحا في عملية معالجة المياه الملوثة في عملية امتصاص العناصر المعدنية الذائبة الناجم من تحلل المواد العضوية إذ يمتلك ثلاث وظائف مفيدة من انهُ يستطيع انتزاع المواد المغذية من المياه الملوثة ويستعمل كعلف من كتلته الحية غذاءاً مكملا في علائق الأسماك وبالوقت نفسه يسمح بإعادة استعمال المياه النامي فيها نبات عدس الماء للري او استعمالات التنظيف للمصانع والنتائج المختبرية لتراكيز بعض العناصر الثقيلة في نماذج نبات عدس الماء الجدول (7) وقد اظهر عنصر الرصاص فقط ارتفاعا واضحا في عن الحد المسموح به لمنظمة الصحة العالمية (WHO) 0.3 ملغم/ كغم وتأتي هذه الزيادة بالتراكيز نتيجة نموهذه النباتات في تربة ملوثة بهذا العنصر مع العلم ان تركيزه في التربة لم يتجاوز الحد المسموح به مما يدل على قابلية الامتصاص العالية للنبات لهذا العنصر ولو كان بتراكيز قليلة وهذا يشيرالى خطورة زراعة النباتات في تربة ملوثة بهذا العنصر.وهذا ما أكدته دراسات اخرى [24]. ويعد الرصاص من العناصر الخطرة التي تنتقل احيانا من النبات إلى جسم المستهلك من الانسان والحيوان عن طريق السلسلة الغذائية وتكمن خطورته بصفته التراكمية ، اذ يسبب اضرار فسيولوجية مثل التخلف العقلي وقصور في الوظائف الحيوية [23] ويتواجد الرصاص في اغلب مخلفات المعامل ومخلفات السيارات (زيوت و بنزين (ومولدات الكهرباء التي تستخدم الوقود الثقيل وكثرة ساعات التشغيل وحركة المركبات في المنطقة (وكثرة التعامل والتجارة في بيع مركبات المبيدات التي غالبا ما تطمر مخلفاتها عشوائيا في اغلب اراضي المنطقة فضلا عن طمر نفايات السيارات والبطاريات والاطارات بصورة عشوائية في هذه الاراضي الزراعية وكما مبين في صور وصف مناطق الدراسة وهذه النتيجة كانت مطابقة الى نتائج البحوث [24,8] كما يتضح أن نبات زهرة النيل أكثر قدرة على رفع والتخلص من العديد من الملوثات مقارنة بعدس الماء مع تباين قابلية أجزائه المختلفة كما ان تراكيز الصوديوم اعلى من بقية تراكيز العناصر المدروسة مما يؤكد صحة الاستفادة من هذه النباتات كغذاء للحيوانات ويمكن الاستفادة من الادبيات لأجراءدراسات مستفيضة وأكثر تخصصا بالاستفادة من هذه النباتات و بالاعتماد على نتائج بحوث أجريت في دولة مصر العربية لان المشكلة اكبر في نهر النيل او دولة الصين الشعبية . [25,22]

4.3. التوصيات والمقترحات.

1- عمل الاحتياطات الأزمة لمنع تسرب مياه الصرف الصحي إلى مياه نهر دجلة ولاسيما من المراكز الصحية ومحلات الحدادة مع التشديد على عدم صرف مخلفات المصانع، سواء كانت سائلة أو صلبة في النهر .

2- عدم إلقاء القاذورات والمخلفات والمواد الصلبة والبلاستيكية وقناني المياه المعبئة في نهر دجلة ومخلفات المطاعم المحاذية للنهر وتنظيف المناطق و بعضها مبين في صور وصف المحطات .

3- نشر الوعي الصحي بين المزارعين حيث يتم التنبيه بعدم غسل الأدوات ومعدات رش المبيدات الحشرية في مياه نهر دجلة(مياه الري) مع منع انتقال مياه الحقول المعاملة بالأسمدة والمبيدات الكيمياوية الى مصادر المياه.

4- إنشاء مراكز قياسات ثابتة على المجاري المائية، لمراقبة التلوث الذي يطرأ عليها مع أهمية انشاء وحدات معالجة واتباع الاساليب الهندسية لمعالجة المياه قبل طرحها الى نهر دجلة واجراء دراسات تقييم الاثر البيئي لتقييم الاخطار الناتجة عن المخلفات الصناعية للنهر مع توفير اجهزة حقلية متطورة لتقييم بعض العناصر الملوثة للمياه وبأعداد كافية وتكثيف نقاط التقييم على الانهر مع تحديد مسافات قياسية بين نقطة واخرى وتحديد الانشطة المقامة على الانهر خلال مجرى النهر في المسافات المحددة.

5- ضرورة عمل صرف خاص للمصانع والمختبرات الصحية والعلمية وتجميعها بعيدا عن دجلة .

6- التقليل من استخدام المبيدات الحشرية للأغراض البيطرية ومن المفضل استخدام الاسمدة الحيوانية في تسميد الحقول الزراعية للتقليل من أضرار التلوث بالأسمدة الكيمياوية معتحريم استخدام مجارى المياه (دجلة وغيره) كحمامات لتنظيف الحيوانات وغسيلها مع تحريم وتجريم إلقاء الحيوانات الميتة في نهر دجلة.

7- المكافحة الآلية لا دغال زهرة النيل للتخلص من أضرارها على الثروة المائية ومخاطرها على البيئة.

8- توعية المزارعين بالأساليب الآمنة في تداول المبيدات واستخدام الطرائق البديلة التي تقلل من استخدام المبيدات

9- اجراء دراسات نصف سنوية لوضع تقييم لسلوك النهر ومؤشراته ودراسة العلاقة بين هذه التراكيز وعمق النهر واعماق النماذج والمساحة المقطعية للنهر وبمسافات وابعاد مختلفة مع امتداد الانهار.

10- التركيز في الفحوصات على الملوثات الكيمياوية والبايولوجية المحتمل وجودها وتوفير مختبرات تمتلك القدرة على ذلك من ناحية الاجهزة والمعدات وكفاءة الفحص.

المصادر

[1] اللامي، علي عبد الزهرة وصبري؛ انمار وهبي؛ محسن، كاظم عبد الامير والدليمي، عامر عارفالتاثيرات البيئية لذراع الثرثار على نهر دجلة أ- الخصائص الفيزيائية والكيميائية، المجلة العلمية لمنظمة الطاقة الذريةالعراقية، 136-122 : (2) 3، (2001).

[2] الحديثي، عزام حمودي وإبراهيم بكري وسعدي مهدي الغريري وهشام سلمان العبيدي. تأثير إضافة مياه مجاري الرستمية على محتوى العناصر الصغرى والثقيلة في التربة والنبات. المؤتمر التكنولوجي العراقي السابع- الجامعة التكنولوجية- بغداد- العراق . 457-466، (2001).

[3] الخير، أياد، طريقة حديثة في معالجة مياه الصرف الصحي واستخدامها في الري. المؤتمر التكنولوجي العراقي السابع- الجامعة التكنولوجية - بغداد - العراق 264-276، (2001).

[4] الدليمي، هند قيس حسين، أثر الصناعات المقامة على ضفتي نهر دجلة لمدينة بغداد في التلوث المائي .رسالة ماجستير،كلية التربية- ابن رشد، .(2001)

[5] الإرياني، عادل قائد علي،تقدير بعض الخصائص النوعية والعناصر الأثرية والثقيلة في ترب ومياه مجاري مدينة الموصل وفي النباتات المروية بها وتحديد كفاءة زهرة الشمس Helianthus annuus L. في إزالتها،رسالة ماجستير، جامعة الموصل -كلية العلوم. قسم علوم الحياة ، (2005).

[6] صالح، ميساء، التباين المكاني للصناعات الملوثة في مدينة بغداد وأثارها البيئية، رسالة ماجستير كلية التربية، جامعة بغداد.

[7] أحمد،فلاح محمد، دراسة جيوكيميائية وهيدروكيميائية لمياه وترسبات نهر دجلة ومقارنتها مع مياه وترسبات أحواض التصفية ضمن مدينة الموصل. رسالة ماجستير، جامعة الموصل.-كلية العلوم، (2007).

[8] الجميلي، لؤي عدنان حسون، العلاقات المكانية لتلوث مياه نهر ديالى بالنشاطات البشرية بين سد ديالى ومصبه بنهر دجلة، رسالة ماجستير – جامعة بغداد / كلية ابن رشد -الآداب -قسم الجغرافية،(2009).

[9] علي احمد جاسم، إزالة الملوثات من بعض مياه مجاري مدينة الموصل باستخدام بعض النباتات المائية.رسالة ماجستير جامعة الموصل -كلية العلوم- قسم علوم الحياة، (2009).

[10] تميم عليا وحسين جنيدي، لينا سلامة، دراسة مختبرية حول إمكانية نمو نبات الإيكورنيا في المياه الصناعية الملوثة بالعناصر الثقيلة وقدرته على امتصاص هذه العناصر مجلة تكريت للعلوم الهندسية/ المجلد 17/ العدد4/ كانون الأول، (31-44)، (2010) .

[11] حسين محمود شكري، غيداء حسين عبد الرحيم، أحمد عبد المنعم جاسم، زينب كاظم حسن جليل أبراهيم، أسعد نور الهدى، نبيل أحمد دراسة تلوث نهر دجلة في محافظة بغداد ببعض العناصر الثقيلة (الزنك والرصاص) وتقييم نوعيته كيميائياً وأحيائياً ومعرفة التغاير الكيميائي والأحيائي وصلاحيته للأغراض المدنية والزراعية مجلة مركز بحوث التقنيات الاحيائية) عدد خاص(المجلد الخامس – العدد 2 الثاني، (2011).

[12] صادق علي حسين وكامل كاظم فهد، التغيرات الفصلية في تراكيز بعض العناصر النزرة في رواسب قناة الغراف إحدى الأفرع الرئيسة لنهر دجلة/ محافظة ذي قار العراق مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية المجلد 1، العدد (2)، (2012) .

[13] Ibrahim, Jathwa Abdul Kareem, Self-Purification in Al-Saqlawiya Drain in Abu-Grebe, Journal of Engineering, Number 10 Volume 18 October (2012).

[14] Taghreed.H.AL-Noor, Layla. K. Arslan, Laith. J.Abd Ali, Studying the effects of Industrial Wastes on Tigris water in Al-Grea't City-Baghdad-Iraq. Advances in Physics Theories and Applications - 4857-.

[15] ليث جمعة عبد علي. رسالة ماجستير – كلية التربية ابن الهيثم – قسم الكيمياء (2013).

[16] APHA (American public Health Association) Standard methods for examination of water and wastewater, 20th Ed. Washington DC, USA, (2003).

[17] 17-O.T, Handbook of Common Methods in Limnology. C.V. Mosby Co., St. Louis, (1979).

[18] Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21st Edition. American Public Health Association, Washington DC, (2005).

[19]Chaffey, B., ed., Principles of Sustainable Agriculture - Dryland Salinity. Department of Agriculture, Victoria. Gordon, I., Wiltshire, B. & Shaw, (1992).

[20] علكم، فؤاد منحر، حسن، فكرت مجيد والسعدي، حسين علي. التغيرات الفصلية للخواص الفيزيائية والكيميائية لبحيرة ساوة، العراق. مجلة ابحاث البيئة والتنمية المستدامة، 65 – 55: (2) 5. (2002).

[21] منظمة الصحة العالمية، عمان -الاردن، تقرير استعمال مياه الفضلات في الزراعة – دليل (2003).

[22] Faust, S.D. and Aly, O.M., Chemistry of Water Treatment. 2nd ed., Lewis, publisher,. 581. (1998).

[23] Ano, A.O. Odeoma, S.A and Ekwueme, P.O. Lead and cadmium levels on soils and cassava(Manihotesculentagrantz) along Enugu – Port Harcourt express way in Nigeria. Electronic Journal of Environmental Agricultural and Food Chemistry.-(2007).

[24] Ali M.Najem,Evaluation the Biosorption Capacity of Water Hyacinth (Eichhorniacrassipes) Root for Some Heavy Metals, Iraqi J. Science, 56, (4A), 2846 - 2852. (2015).

[25] Werner, I.; Clark, S. and Hinton, D. E. Biomarkers aid understanding of aquatic organism responses to environmental stressors. California Agriculture. 57(4): 110 - 115. (2003).

[26] Layla. K. Arslan, Taghreed.H.AL-Noor, Omar Hamad AL-Obaidi, Environmental Chemistry and Environmental Pollution. (One of three authors), 1nd ed Dar Al-Safa. (2016).