

استخدام الشمبلان *Ceratophyllum demersum* والمحار *Unio tigridis* كأدلة حيوية  
للتلوث بعنصر الرصاص في نهر الكوفة / حوض الفرات

علياء حسين مزهر      فرقان صدام سلمان      زينب عبد الامير محمد

قسم علوم الحياة - كلية التربية للبنات - جامعة الكوفة - جمهورية العراق

Email: [aliaa\\_78@yahoo.com](mailto:aliaa_78@yahoo.com)

### المستخلص

في المدة بين شباط 2016 ونيسان 2016 جمعت عينات من نبات الشمبلان *Ceratophyllum demersum* ومحار المياه العذبة *Unio tigridis* من خمس محطات (محصورة بين المحطة الاولى (A) على بعد 1 كم قبل جسر الامام والمحطة (E) بعد جسر الكوفة القديم بمسافة 1 كم) على نهر الكوفة لدراسة تركيز عنصر الرصاص Pb فيهما. سجلت النتائج أن أعلى تركيز للرصاص في نبات الشمبلان 1344.4 مايكروغرام.غم<sup>-1</sup>، وأعلى تركيز في محار المياه العذبة 434.2 مايكروغرام.غم<sup>-1</sup>. و بينت النتائج تفوق نبات الشمبلان على المحار بفارق معنوي بتركيز عنصر الرصاص في المحطات D و C القريبة من مركز مدينة الكوفة في حين تفوق المحار على الشمبلان في تركيز الرصاص في المحطات الاخرى البعيدة عن مركز المدينة. الكلمات المفتاحية: تركيز الرصاص Pb، نبات الشمبلان، محار المياه العذبة، نهر الكوفة.

تاريخ الاستلام: 7-5-2017  
تاريخ القبول: 20-6-2017

## المقدمة:

استخدمت العديد من الاحياء المائية كادلة حياتية (Bioindicators) Biological Indicator او/ Phyloindicator) لقياس التلوث المائي بمختلف أنواع الملوثات وخاصة العناصر الثقيلة (9 و 19). ونظراً لتنوع النباتات المائية وانتشارها الواسع في المسطحات المائية وتحملها الجيد للظروف البيئية المتغيرة فقد استخدم المياح والاسدي (6) نباتي الكطل (*Hydrilla verticillata* والشمبلان (*Ceratophyllum demersum* مختبرياً لدراسة قدرتها على اصلاح النظم المائية من خلال تراكمها للملوثات داخل انسجتها وامكانية تخليصها من تلك الملوثات وخاصة العناصر الثقيلة. وذكر Meomon واخرون (17) ان ميكانيكية تراكم العناصر داخل الجسم النباتي تتمثل بأن هذه العناصر السامة ترتبط بجدران الخلايا في الجذور او الأوراق مما يمنع انتقالها خلال العصارة النباتية او تطرد بميكانيكية خاصة الى مواقع غير حساسة في الخلية اذ تخزن في الفجوات. يعد المحار من اكثر الاحياء المائية التي تنطبق عليها معظم المواصفات الواجب توفرها في الأدلة الحياتية (Bioindicators)، اذ ان المدى الواسع لتراكم العناصر الثقيلة في ثنائية المصراع ذات التغذية الترشيحية ومن مصادر غذائية مختلفة يعطي مؤشراً يمكن استغلالها كدليل او مفتاح لتحديد مستويات التلوث في البيئة (19). وهذا ما دفع سلمان وآخرون (4) الى استخدام نوعين من محارات المياه العذبة

تعد العناصر الثقيلة من الملوثات البيئية المهمة وتضم مجموعة كبيرة تقارب 38 عنصراً منها ما هو ضروري للعمليات الحيوية كالحديد ومنها ما هو سام كالزئبق والرصاص والكاديوم والنيكل (1). وقد أصبح تلوث النظم البيئية المائية بالعناصر الثقيلة من المشاكل المهمة وذلك لكونها غير قابلة للتحلل وتسبب اضرار حادة ومزمنة لمختلف الاحياء المائية (10). فضلاً عن قابليتها التراكمية حتى لو كانت بتركيز قليلة (20).

توجد العناصر الثقيلة في البيئة المائية بتركيز منخفضة جداً لا تتجاوز 50 مايكروغم. لتر<sup>-1</sup> عندما تكون هذه المياه بعيدة عن مصادر التلوث، لكن هذه التراكيز قد تزداد نتيجة النمو السريع للتجمعات السكانية ونشاطاتها المختلفة وقربها من مصادر المياه وعدم معالجة المياه الثقيلة وتفريغ النفايات (12). ويمكن ان تتعرض الانهار للتلوث بالعناصر الثقيلة من مصادر مختلفة كالفضلات المنزلية والصناعية ونشاطات التعدين والعمليات الزراعية كإضافة الأسمدة والمبيدات مما يؤثر على التوازن البيئي في النظام المائي (8). وقد اشار Salvado واخرون (17) الى ان عنصر الرصاص عند دخوله الى البيئة المائية يتفاعل مع كاربونات الكالسيوم الموجودة فيها مكونة كاربونات الرصاص التي تترسب في الرواسب.

الدراسة. اذ تقع المحطة الاولى (A) على بعد 1 كم عن جسر الامام علي وتقع على ضفافها بعض بساتين النخيل، والمحطة الثانية (B) تقع اسفل جسر الامام علي وتتأثر بمياه المجاري المنزلية من الاحياء القريبة من النهر، وتقع المحطة الثالثة (C) بعد جسر الامام علي بـ 1 كم بالقرب من بداية كورنيش الكوفة وتتسلم هذه المحطة أغلب مياه المجاري الناتجة عن الاستعمالات البشرية الخاصة بمدينة الكوفة فضلاً عن النفايات المتركمة على ضفاف النهر، في حين تقع المحطة (D) قبل جسر الكوفة القديم وتصرف فيها اغلب مياه مطاعم المقامة على الكورنيش فضلاً عن مياه المجاري المنزلية ومحطات غسل السيارات وأخيراً تقع المحطة (E) بعد جسر الكوفة القديم بمسافة 1 كم.

جمع العينات النباتية واستخلاص العناصر الثقيلة:

جمعت عينات النباتات المائية بطريقة الحصاد اليدوي وغسلت بماء النهر ثم نقلت الى المختبر في داخل اكياس بلاستيكية نظيفة ومعلمة بصورة واضحة، وفي المختبر غسلت العينات بماء الحنفية ثم بماء مقطر دافئ بدرجة حرارة 38 °م لإزالة اللاقريات الصغيرة العالقة بها(13)، وبعد ذلك غسلت الاجزاء النباتية بماء مقطر خالٍ من الايونات وجففت بدرجة حرارة 70 °م ثم طحنت العينات الجافة ومررت خلال منخل سعة ثقوبه 40 mesh واخذ وزن 0.5 غم من العينة ووضعت في

هما *Unio* و *Carbicula fluminea tigridis* لقياس تركيز وتوزيع بعض العناصر الثقيلة ومنها الرصاص في نهر الفرات في المنطقة الممتدة من سدة الهندية جنوب مدينة الكوفة بحوالي 15 كم.

ونظراً لتعرض نهر الفرات في وسط العراق لملوثات مختلفة ومنها العناصر الثقيلة فقد اختير نبات الشمبلان *Ceratophyllum demersum* ومحار المياه العذبة *Unio tigridis* في الدراسة الحالية لاستخدامها كدليل حيوي لتلوث نهر الكوفة لانتشارهما فيه بشكل وفير.

### مواد وطرق العمل:

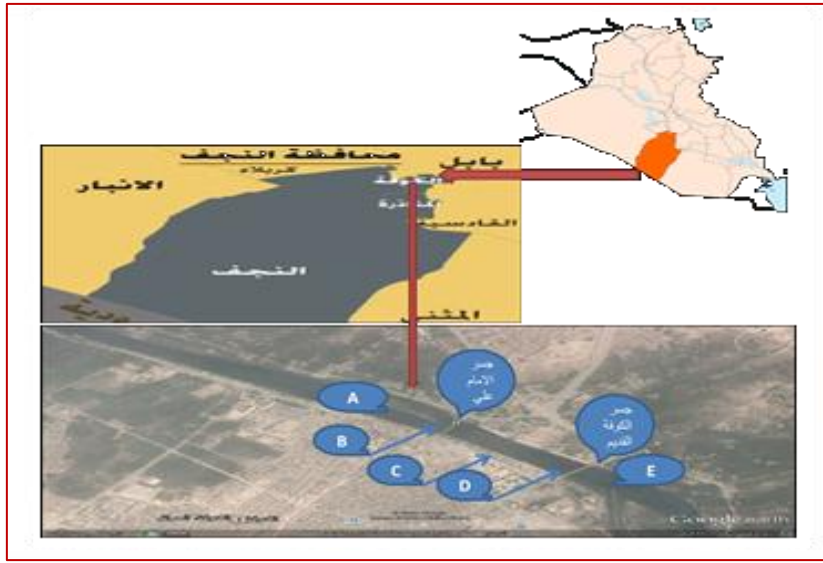
منطقة الدراسة:

يتفرع نهر الفرات جنوب مدينة الكفل بحوالي 5 كم الى فرعين هما نهر الكوفة ونهر العباسية يبلغ طول نهر الكوفة ضمن محافظة النجف 75.200 كم ومعدل تصريفه خلال الموسم الزراعي (200- 230) م<sup>3</sup> ثانية<sup>-1</sup> يخترق نهر الكوفة قصب الكوفة وقصبه ابو صخير والمشخاب، ويتم السيطرة على التصريف المطلقة فيه من ناظم الكوفة (5).

تم اختيار خمسة محطات مختلفة على نهر الكوفة في المنطقة الواقعة بين جسر الامام علي وبعد جسر الكوفة القديم والموضحة في الشكل (1) وتميزت معظم المواقع المدروسة بكثافة النباتات المائية والمحار على طول مدة

يصبح المحلول رائقاً (14)، بعدها أكملت العينة الى حجم 50 مل باستخدام الماء الخالي من الايونات ووضعت في اوعية بلاستيكية خاصة لغرض الفحص بجهاز طيف الامتصاص الذري اللهبى وعبر عن الناتج بوحد مايكروغرام. غم<sup>1</sup>.

أنبوبة هضم نوع بايركس وأضيف إليها 5 مل من حامض النتريك المركز  $HNO_3$  وتركت العينات لمدة 16 ساعة ثم هضمت بوضعها على درجة 100 م° لمدة ساعة واحدة، وبعد ذلك اضيف 3 مل من حامض البركلوريك 70% واجري للعينات تصعيد reflux لمدة 30 دقيقة على درجة حرارة 200 م° حتى



شكل (1) خريطة تبين محطات جمع العينات من نهر الكوفة

أخرى ثم جمدت لحين إجراء عملية استخراج الانسجة وهضمها، وتم جمع حوالي 25 فرد للعينة الواحدة وبواقع ثلاث مكررات بالنسبة للنوع *Unio tigridae* (16). استخدمت الطريقة الموصوفة من قبل Jackson (11) لغرض استخلاص وتقدير العناصر الثقيلة في انسجة انواع المحار تحت الدراسة، اذ جففت الانسجة الرخوة على درجة حرارة 70 م° ولمدة 24 ساعة وهضمت باضافة 10 مل من حامض النتريك المركز  $HNO_3$  ، وبيروكسيد الهيدروجين  $H_2O_2$  ووضعت العينات في

جمع عينات المحار واستخلاص العناصر الثقيلة:

جمعت عينات نوعين من المحار المنتشرة في نهر الفرات في فترات انخفاض منسوب الماء في النهر بطريقة الجمع العشوائي باستخدام مربع حديدي ذو ابعاد (25\*25) سم بواقع ست مكررات، وغسلت العينات بماء النهر ووضعت في أكياس بلاستيكية معلمة وفي المختبر غسلت بالماء المقطر لازالة ما علق عليها من اطيان او طحالب او أي مواد غريبة

نبات الشمبلان < المحار. فقد ذكر Meomon وآخرون (17) ان انسجة النبات تشكل عوامل مثالية في عكس صورة التلوث أكثر مما هي عليه في الماء والرواسب بسبب عمليات الادمصاص والامتصاص. ووجد الخفاجي وآخرون (4) في دراسة على نهر الفرات عند مركز مدينة الناصرية ان نبات الشمبلان ركز العناصر النزرة ومنها عنصر الرصاص أكثر مما هو موجود في الطور الذائب في الماء. كما أظهر سلمان وآخرون (3) ارتفاع تركيز العناصر النزرة في انسجة نوعين من المحار وعزا ذلك الى ارتباط تركيز العناصر في الانسجة بتركيز العناصر بالحالة الدقائقية للماء بسبب التغذية الترشيحية لهذه الاحياء.

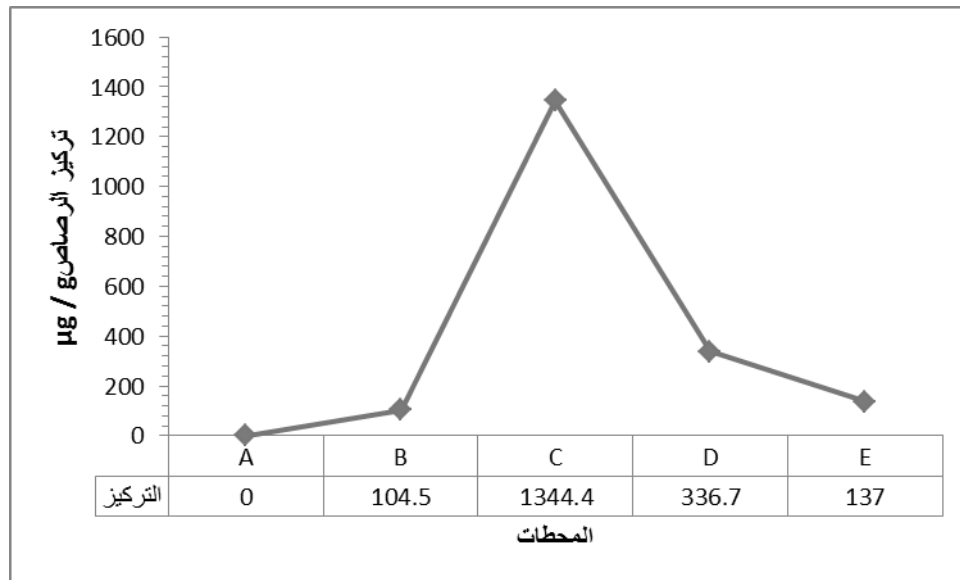
عبوات خاصة من البولي اثلين نظيفة ومعلمة بصورة واضحة اذ تصبح جاهزة للفحص بجهاز طيف الامتصاص الذري اللهبى وعبر عن الناتج بالمايكروغرام. غرام<sup>-1</sup>.

التحليل الاحصائي:

استخدم البرنامج الاحصائي التجاري SPSS (النسخة 18) لايجاد اقل فرق معنوي L.S.D تحت مستوى احتمالية  $P \leq 0.05$  لاختبار معنوية الفروقات بين المحطات. كما استخدم اختبار T test لقياس الفروقات بين عينات المحطات.

النتائج والمناقشة:

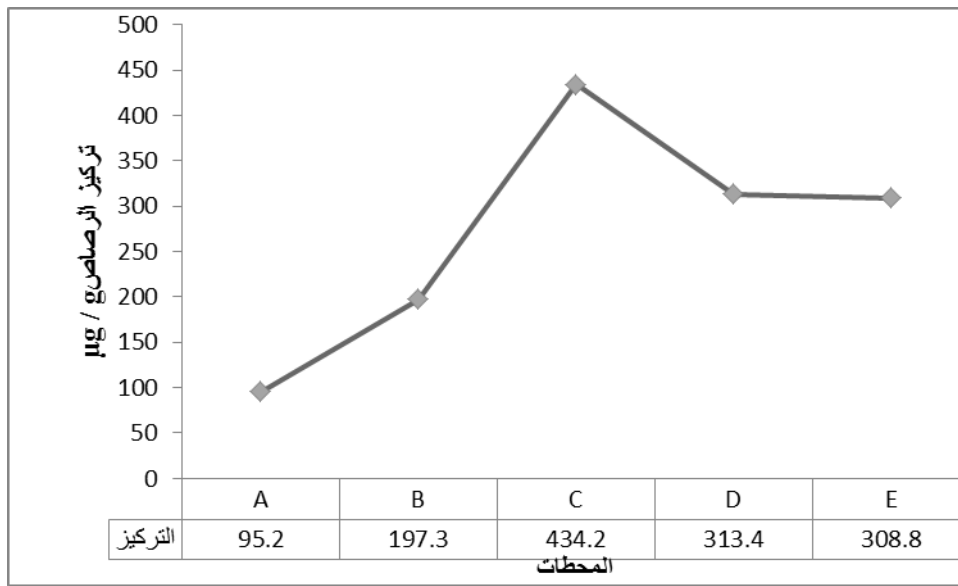
سجلت الدراسة الحالية وفرة عنصر الرصاص في بعض الاحياء المائية لنهر الكوفة كالآتي:



شكل (2) تركيز عنصر الرصاص في نبات الشمبلان *Ceratophyllum demersum* بوحدتة مايكروغرام. غم<sup>-1</sup> في نهر الكوفة.

تركيز للرصاص في المحار 434.2 مايكروغرام.غم<sup>-1</sup> في نفس المحطة وقد يرجع السبب الى تعرض هذه المحطة لتأثير التلوث بمياه المجاري إذ اشار سلمان وآخرون (2) الى ان ارتفاع تركيز العناصر النزرة في عضلات الاسماك يعود الى زيادة تركيزها في الماء بالقرب من مناطق التجمعات السكانية التي تطرح فضلاتها مباشرة الى النهر.

يبين الشكل (2) تركيز عنصر الرصاص في نبات الشمبلان *Ceratophyllum demersum* وشكل (3) تركيز عنصر الرصاص في محار المياه العذبة *Unio tigridis* في محطات الدراسة الحالية، اذ نلاحظ من الشكلين ان اعلى تركيز لعنصر الرصاص في نبات الشمبلان 1344.4 مايكروغرام.غم<sup>-1</sup> في المحطة C و اعلى



شكل (2) تركيز عنصر الرصاص في المحار *Unio tigridis* بوحدّة مايكروغرام.غم<sup>-1</sup> في نهر الكوفة.

بعض العناصر الثقيلة توجد بتراكيز عالية في النباتات المائية النامية بالقرب من الجسور والتجمعات السكانية ذات الحركة المرورية الكثيفة، فضلاً عن قابلية النبات على ازالة التأثير السمي للعناصر الثقيلة من خلال ربطها بجدران الخلايا في الجذور او الاوراق مما يمنع انتقالها خلال العصارة النباتية او تطرد

يظهر الجدول (1) ان اعلى تركيز لعنصر الرصاص سجل في نبات الشمبلان وبفارق معنوي عن محار المياه العذبة في المحطتين C و D ويعود السبب الى وفرة نبات الشمبلان في المحطتين فضلاً عن تعرضهما لتأثير مياه المجاري المنزلية والمطاعم وتأثير الحركة المرورية، اذ وجد سلمان وآخرون (3) ان

أخذ العينة والعوامل الهيدروكيميائية للنظام البيئي الذي تعيش فيه الاحياء، كالحجم والجنس والدورة التكاثرية والتغيرات في تركيب الانسجة لجسم الكائن لها تأثير في تركيز العناصر الثقيلة في انسجة ثنائية المصراع. فضلا عن انخفاض كثافة نبات الشمبلان في المحطات المذكورة بالمقارنة مع المحطتين C و D سابقة الذكر.

بميكانيكية خاصة الى مواقع غير حساسة في الخلية إذ تخزن في الفجوات (17). في حين يظهر الجدول (1) ان اعلى تركيز لعنصر الرصاص في المحطات A و B و D سجل في محار المياه العذبة وبفارق معنوي عن نبات الشمبلان وقد يرجع السبب في ذلك لوقت جمع العينات اذ جمع المحار في فصل الربيع وهو فترة تكاثر بالنسبة للمحار، وقد بين Othere (15) ان جهازية العنصر ووقت

**جدول (1) تركيز عنصر الرصاص في نبات الشمبلان *Ceratophyllum demersum* وفي المحار *Unio tigridis* بوحدة مايكروغرام. غم<sup>-1</sup> في نهر الكوفة.**

LSD	E	D	C	B	A	المحطة الكائن الحي
26.9	137	336.7	1344.4	104.5	ND	نبات الشمبلان
22.4	308.8	313.4	434.2	197.3	95.2	محار المياه العذبة
	11.2	3.15	9.8	8.7	10.24	T

2 - سلمان، جاسم محمد؛ حسن، فكرت مجيد و صالح، ميسون مهدي. 2007. تراكيز تسعة عناصر ثقيلة في عضلات اسماك الحمري *Barbus luteus Heckel* والشلك *Aspius vorax Heckel* والشبوط *Barbus grybus Heckel* والكارب الفضي Richardson *Hypophthalmichthyes molotrix*

**المصادر:**

1 - الامين، ناديا عماد. 2011. استخدام الجنس *Porcellio sp.* دليل حيوي لقياس مستوى التلوث لبعض العناصر الثقيلة في مدينة بغداد. المجلة العراقية للعلوم، 52 (4): 419-415.

- 7 - Benabid, H.; M. F. Ghorab and Djebaili, A. 2008. Cadmium as an environmental pollutant use of plant as bio-indicator of pollution (invivo experimentation) influence of cadmium on chlorophyll content of Canadian wonder beans *Phaseolus vulgaris*. Research J. of Applied Science. 3(1): 66-69.
- 8 - Canli; M. and A. M. Kalay .1998. Levels of Heavy Metals (Cd, Pb, Cu, Cr, and Ni in Tissue of *cyprinus carpio*, *Barbus capito*, and *chondrostoma regium* from seyhan River, Turkey. Tr. J. Of Zoology, 22: 149-157.
- 9 - Forstner, U and G. T. W. Wittman.1981. Metal Pollution in the aquatic Environment. Springer-Verlag, New York.USA.
- 10 - Gulfraz, M. ; T. Ahmad and Afzal, H.2001. Concentration levels of heavy and trace metals in the fish and relevant water from Rawal & Mangla lakes. Journal of Biological Science, 1 (5): 414-416.
- المجمعه من نهر الفرات. مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة. 10 (1): 21 - 25.
- 3 - سلمان، جاسم محمد؛ حسن، فكرت مجيد و صالح، ميسون مهدي . 2010. دراسة بيئية لاستخدام الأحياء المائية كأدلة حيائية لتلوث نهر الفرات بالعناصر الثقيلة. المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك. 2 (3): 145-167.
- 4 - الخفاجي، باسم يوسف؛ الامارة، فارس جاسم و فرهود، أفاق طالب. 2016 . التراكم الحيوي لبعض العناصر النزرة في النبات المائي *Ceratophyllum demersum* في مياه نهر الفرات – قرب مركز مدينة الناصرية – جنوب العراق. مجلة جامعة الكوفة لعلوم الحياة، العدد الخاص بالمؤتمر العلمي الدولي الثاني لعلوم الحياة كلية التربية للنبات. 59 – 65.
- 5 - الزرفي، صادق كاظم لفته . 2012 . التأثيرات البيئية المحتملة لتصريف المياه الصناعية لمعمل جلود الكوفة في النباتات المائية. مجلة جامعة الكوفة لعلوم الحياة. 4 (2): 2073 – 8854.
- 6 - المياح، عبد الرضا أكبر و الاسدي، وداد مزبان طاهر. 2012. القدرة التراكمية للنباتي *Hydrilla verticillata* و *Ceratophyllum demersum* لبعض العناصر الثقيلة مختبرياً. مجلة ابحاث البصرة(العلميات):38(2): 72 – 77.



- describe mechanism of accumulation excretion. African Journal of Biotechnology. 2(9): 280-287.
- 16 - McCaulou, T.; W. J. Matter and Maughan, D. E.1994. *Corbicula fluminea* As A Bioindicator on The Lower Colorado River. U.S. Fish and Wildlife Service, Arizona. USA.
- 17 - Meomon, A. R.;D. Aktoprakligil; A, Ozdemir and Vertii, A.2001. Heavy metal accumulation and detoxification mechanisms in plants. Turk. J. Bot. 25: 111-121.
- 18 - Salvado, V. ; X. D. Quintana and Hidalgo, M.2006. Monitoring of nutrients, pesticides, and metals in waters, sediments, and fish of a wetland. Arch. Environ. Contam. Toxicol., 51:377-386.
- 19 - Widmeyer, J. R.; E. D. Crozier; M. M. Moore; A. Jurgensen, and Bendellyong, L. T.2003. Role of *Leptothrix discophora* in mediating metal uptake in the filter-feeding bivalve
- 11 - Jackson, L.; J. Kalkff and Rsmussen, J. R.1994. Sediment pH and redox potential effect the bioavailability of Al, Cu, Fe, Mn and Zn to rooted aquatic macrophytes. Can. J. Fish. Aqua Sci. 50: 143-148.
- 12 - Little, D. I. and J. Smith, J.1994. Appasial of contamination in sediment of the inner bristol channel and severn estuary, Biol. J. Linn. Soc., 51 (1-2): 55- 69.
- 13 - Lytle, C. M. and B. N. Smith.1995a. Seasonal nutrient cycling in *Potamogeton pectinatus* of the lower prove river. Great Basin Naturalist. 55(2):164-168.
- 14 - Lytle, C. M.; Smith, B. N. and McKinnon, M.1995b. Manganese accumulation along Utah roadways: A possible indication of motor vechile exhaust pollution. Sci. Total Environ. 19: 105-109.
- 15 - Otchere, F. A.2003. Heavy metals concentrations and burden in the bivalves *Anadara Senilia*, *Crassostrea tulipa*, *Perna perna* from lagoons in Ghana: Model to

*Mytilus trossulus* (edulis). Envi. Sci. Technol. 37: 3012-3020.

20 - Vanden Broek, J. L.; K. S. Gledhill and Morgan, D. G.2002. Heavy metal concentrations in the mosquito fish, *Gambusia holbrooki*, in the Manly Lagoon catchment. In: UTS freshwater ecology report 2002, Department of Environmental Sciences, University of Technology, Sydney.1-25.

**Use *Ceratophyllum demersum* and *Unio tigridis* as Bioindicators to lead contamination in Kufa River/ Euphrates basin**

Aliaa Hussein Mizhir Furqan Saddam Salman Alabbasy Zainab A. Mohammed

Department of Biology – Faculty of Education for woman - University of Kufa –  
Republic of Iraq

Email: [aliaa\\_78@yahoo.com](mailto:aliaa_78@yahoo.com)

**Abstract:**

During the period between February 2016 to April 2016 *Ceratophyllum demersum* and *Unio tigridis* specimens were collected from five stations (confined between the first station (A) one km before Imam Ali Bridge and the station (E) after one km from the ancient Kufa bridge) on the Kufa River to study the lead concentration (Pb) in them. Results recorded that the highest concentration of lead in the *C. demersum* 1344.4  $\mu\text{g. g}^{-1}$ , and the highest concentration in *U. tigridis* 434.2  $\mu\text{g. g}^{-1}$ . The results showed also significant superiority of *C. demersum* on *U. tigridis* with lead concentration in stations D and C which near the center of Kufa city, while *U. tigridis* significant superiority in lead concentration in the other stations far from the city center. Keywords: Lead (Pb) concentration, *Ceratophyllum demersum*, *Unio tigridis*, Kufa river.

Receiving Date : 7 - 5 - 2017

Acceptance Date : 20 - 6 - 2017