University of Thi-Qar Journal Of Science (UTsci)
Website: http://jsci.utq.edu.iq Email: utjsci@utq.edu.iq
Volume 6, Number 2, June 2017

استخدام النبات المائي *Typha domingensis* كدليل حيوي لتراكم بعض العناصر الثقيلة في هور ابي زرك جنوب العراق

آفاق طالب فرهود

قسم التحليلات المرضية – كلية العلوم – جامعة ذي قار
E.mail: Afaq.tf78@gmail.com

الخلاصة:

أجريت الدراسة الحالية خلال شتاء وصيف / 2016 لدراسة التراكم الحيوي لبعض العناصر الثقيلة واستخدام النبات البردي *Typha domingensis* كدليل حيوي لتراكم هذه العناصر من بعض مكونات النظام البيئي (ماء – رواسب – نبات مائي) في ثلاث محطات في هور ابي زرك – جنوب العراق .

تم استخدام ثلاث عناصر ثقيلة (Cd, Cu , Pb) في هذه الدراسة ، اذ درست العناصر في الطورين الذائب والعالق من الماء والرواسب وأنسجة نبات البردي *T. domingensis* ، تم حساب معامل التركيز الاحيائي B. C. F للعناصر المدروسة أعلاه في انسجه النبات والذي كان كالأتي :(34867 و 26719 و 13333) مره بقدر تركيزها في الماء على التوالي.

استنتج من الدراسة ان تراكيز العناصر المدروسة في الرواسب أعلى مما هو عليه في الماء بجزيئة الذائب و العالق للماء والنبات المائي وكان ترتيب العناصر ، كالأتي : الرواسب >النبات المائي (البردي) > العالق > الذائب . وترتيب الوفرة للعناصر في الماء بطوريه و الرواسب والنبات المائي كالأتي : الرصاص > النحاس > الكادميوم . استنتج من الدراسة ان تراكيز العناصر تتأثر في التغايير في فصول السنة والانشطة البشرية والعوامل المناخية , ولهذا النبات قدرة كبيره لمراكمة العناصر الثقيلة , ويعتبر كدليل حيوي جيد لهذا النوع من الملوثات .

كلمات دالة : العناصر الثقيلة ، الماء ، الرواسب ، البردي ، التراكم الحيوي وهور ابي زرك .

Use the aquatic plant (*Typha domingensis*) as bioindicator to the accumulation of some heavy metals in Abu-Zariq Marsh Southern of Iraq

Afaq T. Farhood

Analysis pathological Department –Science Collage-Thi-Qar University.

Abstract :

University of Thi-Qar Journal Of Science (UTsci)
Website: http://jsci.utq.edu.iq Email: utjsci@utq.edu.iq
Volume 6, Number 2, June 2017

The present study was conducted during the winter and summer of 2016 to study the bioaccumulation of some heavy metals and the use of (*Typha domingensis*)as bioindicator to the accumulation of these elements through the food chain (water - sediments - aquatic plant) at three stations in Abu-Zariq Marsh - southern Iraq.

Three heavy elements (Cd, Cu, Pb) were used in this study. The elements were studied in the dissolved and particulate phases of water, sediment and aquatic plant (*T. domingensis*), the bioconcentration factor B C. F was calculated for the above studied elements in the aquatic plant tissue, which was as follows: (34867, 26719 and 13333) once as concentrated in water respectively

The study concluded that the concentrations of the studied elements in the sediments are higher than in the water with dissolved phase , particulate phase and aquatic plant , as follows: Sediments> aquatic plants (*T. domingensis*) > particulate part > Dissolves part of water . The abundance of elements is as follows: pb > Cu> Cd. In the water of its phases, sediments and aquatic plants, the concentration of metals are effects with change in the seasons of the year, human activities and climatic factors is affected. This plant have a great ability to accumulate heavy elements and considered a good biological indicators for this type of pollutants.

Key words : Heavy metals ,Water , Sediment, *T. domingensis* , biococentration.

1- المقدمة :

تعد العناصر الثقيلة من أهم الملوثات البيئية وذلك بسبب ثبوتيتها العالية وفترات بقائها غير المحددة ، إذ يمكنها أن تنتقل إلى مسافات بعيدة عن مناطق نشوئها (Das & Maiti, 2008)، ومقارنه مع الأنواع الأخرى من الملوثات المائية فان العناصر الثقيلة من الملوثات ذات الظهور القليل وذات التأثير الكبير والواسع في النظام البيئي و الإنسان نتيجة لسميتها و قابليتها على التراكم في أنسجة الكائنات الحية المختلفة Edem *et al*.2008) ، كما أنها تختلف عن المواد العضوية بكونها لا تتحل ولا تتفكك إلى ما هو أبسط منها وبذلك تنتقل عبر السلسلة الغذائية خلال مسارات متعددة (Gulfraz *et al*. 2001) ، أن النباتات من الأحياء الأكثر حساسية للتنوع البيئي بحكم حساسيتها العالية لسمية العناصر النزرة ، وفعالة كونها تمثل مرحلة أولى في السلسلة الغذائية التي تعمل على تجميع الملوثات مقارنة بالأحياء التي تعيش في مستويات اغتذائية الأعلى (Lovett- Doust *et al*.1994) ، ونتيجة لتراكم العناصر داخل الأنسجة النباتية فإنها تعطي صورة واضحة للتلوث أكثر مما في حالة الاعتماد على القياسات الأخرى (Skorbilowicz , 2009) ،اذ استعملت هذه الأحياء في الكثير من برامج المراقبة والبيئة وذلك على تراكم لقابلية العناصر الثقيلة على التراكم الحيوي في انسجتها وامكانية أنتقالها الى المستويات اللاحقة في السلسلة الغذائية (Otchere ,2003) ، نظراً لتنوع النباتات المائية وانتشارها في المسطحات المائية وتحملها الجيد للظروف البيئية المتغيرة فقد استخدمت أنواع مختلفة من العائلات النباتية كأدلة إحيائية لدراسة تلوث المياه بالعناصر الثقيلة (Forstner &Wittmann ,1981 Prasad,1998؛). إذ أصبحت ذات استخدام واسع في مجال التنقية الحياتية Biofilter أو ما يسمى بالمعالجة النباتية Phytoremdiation ، وان تراكم هذه العناصر في النباتات ربما يشكل خطراً على الحياة البرية في النظام البيئي (Kosma *et al*. 2004).

فقد درس توزيع تراكيز العناصر الثقيلة وتراكمها في الانهار من قبل العديد من الباحثين: (الطائي ،1999 ؛ صالح، 2001 ؛ علكم ، 2002 ، سلمان ،2006؛ AL-Awady،2012 , فرهود Al-, 2012 Khafaji *el at*. 2010), ولقلة الدراسات من هذا النوع في مياه الاهوار اجريت هذه الدراسة لتحديد تراكيز بعض العناصر الثقيلة بالطورين الذائب والعالق للماء والرواسب و والنبات المائي (البردي)*Typha domingensis* بصوره فصليه لمعرفه التراكم الحيوي للعناصر المدروسة في هذا النبات .

مواد العمل وطرائقه:

University of Thi-Qar Journal Of Science (UTsci)
Website: http://jsci.utq.edu.iq Email: utjsci@utq.edu.iq
Volume 6, Number 2, June 2017

2- 1 - وصف منطقة الدراسة :

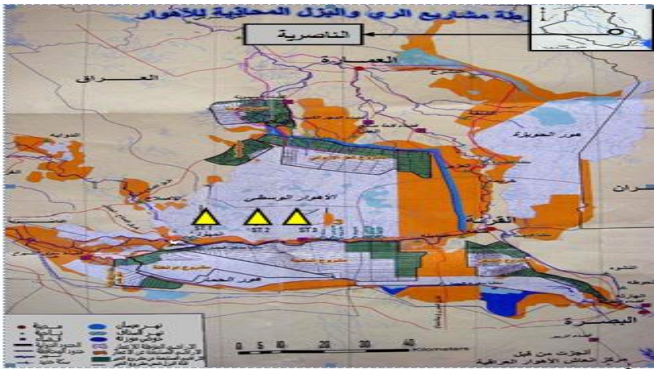
اجريت الدراسة على هور ابوزرك الواقع شرق مدينة الناصرية والذي يقع ضمن الحدود الادارية لنواحي الاصلاح، الفهود والحمار (شكل1)، وهذا الهور أحد الأهوار المهمة في المدينة جنوب العراق المغمورة بالمياه أما بشكل دائمي أو موسمي، وتمتاز بنمو القصب والبردي والحشائش والأعشاب المائية، فضلا" عن الحياة الحيوانية المتمثلة بالثروة السمكية والطيور المائية كما تتميز بشكلها الحوضي المنخفض عن جوانب نهري دجلة والفرات وتنحصر في الأجزاء الجنوبية من العراق وهي مسطحات مائية تتغذى من نهري دجلة والفرات.

يقع هور ابو زرك ضمن منطقة الأهوار الوسطى التي تنحصر بين نهري دجلة والفرات بين دائرتي عرض(31° 40°) و(33° 00°) شمالاً، وخطي طول (48° 14°) و(45° 10°) شرقاً بالاعتماد على جهاز Gps، ويكون مصدر المياه فيه هو نهر دجلة (متمثلاً بنهر الغراف) (حسن، 2006) , اختيرت ثلاث محطات في منطقة الدراسة الحالية :

1- **المحطة الأولى** : تقع ضمن حدود ناحية الفهود، ذات غطاء نباتي خفيف وكثافة قليلة للسكان .

2- **المحطة الثانية** :تبعد عن المحطة الأولى ما يقارب 6.5 كم وتمتاز بوجود كثافة عالية من السكان والحيوانات (الأبقار والجاموس) .

3-**المحطة الثالثة** : وتبعد ما يقارب 6.5 كم عن المحطة الثانية وتمتاز بوجود كثافة عالية من النباتات المائية



شكل (1): خارطة توضح محطات الدراسة
محطات الدراسة

2- 2 : جمع العينات :

جمعت العينات من المحطات الثلاث كما في الشكل (1) لفصلي شتاء وصيف 2016 . ، بواسطة عبوات من البولي اثلين إذ استعملت ثلاث مكررات وبواقع (5) لتر للمكرر الواحد ورشحت باستخدام أوراق الترشيح نوع (Millipore filter paper 0.45µm) ثم ركزت بالاعتماد على طريقة (Riley&Taylor,1968) التي استعملت لتحديد تراكيز العناصر في الجزء الذائب، أما أوراق الترشيح فقد هضمت لغرض قياس العناصر في الجزء العالق من الماء وفق طريقة (Sturgeon *et al.* 1982).

جمعت الرواسب من نفس المواقع بواسطة جامع الرواسب (Van Veen Grab sampler) واستعملت الطبقة السطحية من الرواسب لحد (5) سم لغرض الدراسة ، تبعاً لطريقة (Yi *et al.* 2007).

وجمعت النبات المائي بواسطة اليد وبصورة فصلية من نفس المواقع التي جمعت منها عينات الماء والرواسب وأخذ (0.5) وزن جاف وهضمت تبعاً لطريقة (Barman *et al.* 2000) .

صوره (1) نبات البردي *Typha domingensis*

أجرى التحليل الميكانيكي لعينات الرواسب باستخدام طريقة Hydrometer في تحديد نسبة مكونات الرواسب (Grain Size Analysis) ، وحسبت النسبة المئوية لدقائق الرواسب (الرمل والغرين والطين) طبقاً لطريقة (Day ,1965) ، ثم مثلت هذه النسب على مثلث نسجه التربة (مولود وجماعته ،1990).

اتبعت طريقة Gaudette *et al.* (1974) لتقدير محتوى الكاربون العضوي الكلي في الرواسب Total Organic Carbon

University of Thi-Qar Journal Of Science (UTsci)
Website: http://jsci.utq.edu.iq Email: utjsci@utq.edu.iq
Volume 6, Number 2, June 2017

(TOC) باستعمال محلول داي كرومات البوتاسيوم وحامض الكبريتيك وبطريقة التسحيح مقابل $(NH_4)_2\ Fe(SO_4)_2.6H_2O$ وعبر عن النتائج كنسبة مئوية .

حضرت محاليل المصحح الصوري (Blank) لكل نوع من العينات (الماء والرواسب والنبات المائي) وعوملت بنفس طريقة تحليل العينات لغرض تقدير التلوث الذي قد يحصل نتيجة استعمال المواد الكيميائية المختلفة أو من ظروف المختبر إذ يتم طرح قيمة هذه التراكيز من تراكيز العينات الأصلية.

تم قياس أيونات العناصر النزرة في العينات المدروسة باستعمال جهاز مطياف الامتصاص الذري Flame Atomic Absorption Spectrophotometer نوع (Shimadzu 6300).

تم تحليل النتائج إحصائياً باستخراج قيمة الانحراف القياسي Standard Deviationللمعدلات ومعامل الارتباط (r) للعناصر النزرة في الماء بجزئية والرواسب والنبات .

اما معامل التركيز الاحيائي فقد حسب وفقاً للمعادلة التالية (Demina *et al.* 2009)

$$B.C.F = \frac{\text{Conc. of element in plant}}{\text{Conc. of element in water}}$$

3-النتائج والمناقشة :

أظهرت الدراسة الحالية أن أعلى قيمة سجلت في الماء بطوريه الذائب والعالق و الرواسب والنبات المائي (البردي) كانت لعنصر الرصاص في الرواسب لفصل الشتاء وأقلها لعنصر الكادميوم في الطور الذائب (جدول 1, 2) . وكان ترتيب وفرة العناصر للماء بطوريه الذائب والعالق و الرواسب والنبات المائي (البردي) كالأتي : الرصاص > نحاس > الكادميوم . وكذلك سجلت الرواسب أعلى قيماً من الجزء الذائب و الجزء العالق والنبات المائي ووفرة العناصر كالأتي : الرواسب > النبات المائي (البردي) > العالق >الذائب .

وتعدّ الرواسب القاعية دليلاً مفيداً للتلوث في بيئة المياه إذ تعمل كحوض للعناصر، وتركيز العناصر فيها يعكس درجة التلوث في المنطقة (Forstner & Wittmann, 1979)، إن دراسة جيوكيميائية رسوبيات القاع يعد جزءاً مكملاً للدراسات الهيدروكيميائية وذلك للعلاقة المهمة بين وجود العناصر الثقيلة في الرسوبيات وبين المياه المكونة للأنظمة المائية الطبيعية والتفاعل الذي يحصل بين الماء والرسوبيات (الصائغ وطاقة، 2002)، تعد رواسب الأراضي الرطبة حوضاً لاستقبال وخزن العناصر الثقيلة ، لذا يجب مراقبة هذه المناطق بصورة مستمرة كي لا تكون هي ذاتها مصدراً للتلوث بهذه العناصر مستقبلاً، إذ ان زيادة نسبة الملوثات الداخلة إليها تقلل قدرتها على التعامل مع هذه الملوثات والتخلص منها (Das & Maiti, 2008).

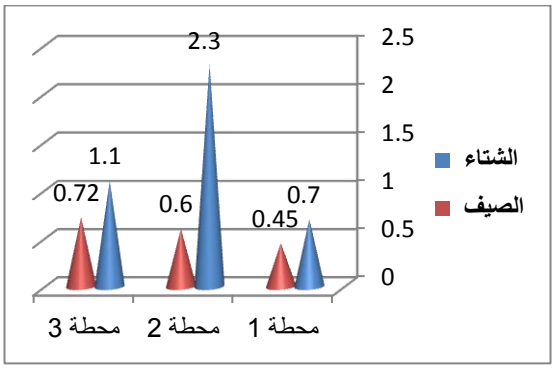
ان ارتفاع قيم العناصر الثقيلة في الرواسب عن مـــــا هو علية في الماء بطوريه والنبات ، يعود إلى ميل هذه العناصر للتراكم في أجســـام الهائمات النباتية والنباتات والأحياء المائية الأخـــرى (Sasaki et. al., 2003) ، ولقة حركة الماء تتيح الوقت الكافي لترسيب العوالق وبالتالي زيادة تراكيزها في الرواسب وهذا مأأكدته دراسة (Al- Saadi *et al.*1998) .

جدول (1) معدلات والانحراف المعياري لتركيز العناصر الثقيلة في عينات الماء (ميكروغرام/لتر) للجزء الذائب و(ميكروغرام/غم) وزن جاف للجزء العالق .

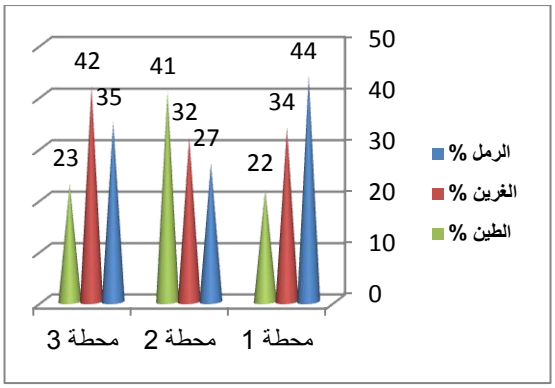
الفصل	العنصر	المحطة ١		المحطة ٢		المحطة ٣		المعدل ± الانحراف المعياري	
		الذائب	العالق	الذائب	العالق	الذائب	العالق	الذائب	العالق
شتاء ٢٠١٦	Cd	٠,٤	١١,٣	٠,٤٥	١٤,٢	٠,٤١	١٢,١	٠,٤٢ ±٠,١٣	١٢,٥٣ ±٠,٢٣
	Cu	٠,٨ ١	٢٧,٢	١,١	٣٠,٢	١,٠٢	٢٩,١	٠,٩٨ ±٠,٢١	٢٨,٨٣ ± ٠,٢٠
	Pb	١,٤	٢١,٢	٢,٩	٤٤,٥	٢	٢٧,٤	٠,١٦ ±٢,١	٣١,٠ ±٠,١٧
صيف ٢٠١٦	Cd	٠,١ ١	٢,٨٦	٠,٢	٥,٩	٠,١٣	٣,٢	٠,١٥ ±٠,١٦	٣,٩٩ ±٠,٢١
	Cu	٠,٢	٥,٨١	٠,٤	١٥,٢	٠,٣١	١١,٢	٠,٣ ±٠,١٧	١,٧٣ ±٠,٢٤
	Pb	٠,٥	١٢,٣	١,٢	١٧,٥	٠,٩٥	١٤,٢	٠,٩ ±٠,١٥	١٤,٧ ±٠,٢٠

كما إن هذا الارتفاع تفسره نتائج التحليل الإحصائي لوجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين اغلب العناصر النزرة في الرواسب مع كل من نسجه الرواسب والمادة العضوية الكلية لارتفاع نسب الطين والغرين وكذلك ارتفاع نسبي ل % TOC وخاصته في المحطة الثانية (شكل 2 , 3) , كما نلاحظ هذا الارتباط مع الطور العالق والنبات, وكذلك نلاحظ فروق معنوية عند مستوى ($P<0.05$) بين فصول ومحطات الدراسة بالنسبة للرواسب والنبات والطور العالق ولم نلاحظ هذه الفروق للطور الذائب بالنسبة للمحطات .

University of Thi-Qar Journal Of Science (UTsci)
Website: http://jsci.utq.edu.iq Email: utjsci@utq.edu.iq
Volume 6, Number 2, June 2017



شكل (2) معدلات النسب المئوية للكاربون العضوي الكلي (TOC%) رواسب هور ابو زرك خلال فترة الدراسة .



شكل (3) معدلات النسب المئوية لنسجه رواسب هور ابو زرك خلال فترة الدراسة

ويمكن تفسير ارتفاع تراكيز العناصر في الطور العالق عما هو علية في الذائب (جدول 1) إلى زيادة المواد العالقة الكلية في منطقة الدراسة من مواد غير حية (حبيبات الطين والغرين وبقايا الكائنات الحية) وكذلك الكائنات الحية مثل الهائمات النباتية والحيوانية والطحالب والفطريات والبكتريا ، إذ لها القابلية على ادمصاص وتركيز العناصر النزرة في أجسامها إلى مستويات أكثر مما هو علية في الماء (Nakanishi *et. al.*, 2004)، وهذا ما أكده Al-Khafaji, 2010)) في دراسته على نهر الفرات عند مركز مدينة الناصرية .

جدول (2) معدلات تركيز العناصر الثقيلة في عينات الرواسب ونبات البردي (ميكروغرام/غم) وزن جاف

الفصل	العنصر	المحطة ١		المحطة ٢		المحطة ٣		المعدل ± الانحراف المعياري	
		رواسب	نبات	رواسب	نبات	رواسب	نبات	رواسب	نبات
شتاء ٢٠١٦	Cd	٦.٥١	٥.٧	٧.٦	٧	٧.٢	٦.٥	± ٧.١ ٠.١٤	٠.١٢ ±٦.٤
	Cu	١٧.٦	١٢.٥	٣٠.٣	٢٥.٢	٢٥.٣	٢١.٢	± 24.4 ٠.١٨	٠.١٣ ± ١٩.٦
	Pb	٦٠.١	٥٠.٢	٨٠.٢	٦٥.١	٦٥.٦	٥٥.٢	٠.٢ ± 68.6	٠.١٦ ± ٥٦.٨
صيف ٢٠١٦	Cd	١.٤	١.١	١.٧	١.٣	١.٥	١.٢	± 1.53 ٠.٠٩	٠.٠٧ ±١.٢
	Cu	١٦.٨	١٣.٤	٢٠.٥	١٧.٢	١٧	١٣.٢	٠.١٢± ١٨.١	٠.١ ١٤.٦
	Pb	٥١.٢	٤١.٥	٦١.٢	٥٠.٤	٥٥.٢	٥١.٥	٠.١٥ ± ٥٥.٩	٠.١٢ ±٤٧.٨

حيث يعزى سبب إرتفاع تراكيز العناصر في هذه الدراسة الى التلوث في مياه الأنهار المغذية للهور حيث المبيدات والمخصبات التي تضاف إلى المزارع والبساتين القريبة من النهر التي تحتوي على نسب لايستهان بها من هذه العناصر , فضلاً عن ارتفاع تركيز الرصاص الناجم من حركة السيارات التي يمكن ان تضيف ملوثات غنية ببعض العناصر الثقيلة إذ تقع المناطق المدروسة بالقرب من احد الطرق العامة ونتيجة لذلك تتوزع هذه الملوثات على المكونات الاساسية للبيئة عبر تساقطها على الارض عن طريق الجاذبية او بفعل الامطار او الغبار المتساقط او بواسطة الرياح التي تمتزج مع مياه النهر والتي تكون محملة بمختلف الملوثات واحياناً تعمل على نقله الى مسافات شاسعة لتلقي به في مكان قد يكون بعيدا عن مصادر التلوث(Rajendran *et al.*, 2005) .

وجد Hussein *et al.* (2001) ان الكثافة المرورية العالية وفضلات المصانع قد ساهمت في زيادة تراكيز بعض العناصر الثقيلة في جو العراق، كما يمكن ان يكون مصدر هذه العناصر الذائبة في الماء ناجم عن تأكل او تعرية التربة خلال حركة المياه واصطدامها بحافات الهور وقد اهتمت الكثير من الدراسات بالعمليات التي تعمل على تحرير العناصر الثقيلة من الصخور الى المياه والرواسب (Anderson, 1998) سيما في الاراضي التي ازيلت منها اثار

University of Thi-Qar Journal Of Science (UTsci)
Website: http://jsci.utq.edu.iq Email: utjsci@utq.edu.iq
Volume 6, Number 2, June 2017

التشجير التي تكون سهلة التعرية والتأكل من قبل المياه لتضيف بذلك تراكيز معينة من العناصر (Guzzella *el al.*, 2005).

ونلاحظ ان جميع العناصر قيد الدراسة اتخذت نفس المواقع في الماء بطوريه الذائب والعالق والرواسب والنبات المائي مما يؤكد وجود تداخل بين نظام : الماء – رواسب – النبات المائي

وارتفاع التراكيز للعناصر الثقيلة للماء بطوريه والرواسب ونبات البردي في المحطة الثانية جدول (1 , 2) مقارنة مع المحطات الاخرى يعود لزيادة الفعاليات الناتجة من الكثافة في عدد السكان والحيوانات مقارنة مع المحطات الاخرى .

ولارتفاع في فصل قيم هذه العناصر الشتاء عن فصل الصيف (جدول 1 , 2) يعود الى مستوى الماء في فصل الشتاء الذي يصل الى ادنى مستوياته متأثر في مستوى الانهر المغذية له (مديرية ري الناصرية ، الشعبة الفنيـــة (2016) عن المناسيب ومعدلات تصاريف مياه في المحافظة (اتصال شخصي).

ليس بالضرورة إن تكون تراكيز العناصر الثقيلة في النباتات المائية أعلى من تراكيزها في الماء والرواسب ، اذ ان تركزها في النباتات المائية يعتمد على العديد من العوامل والخواص الفيزيائية والكيميائية للماء (Barsytelovjoy , 1999) .

ان نظام الوفرة كان متطابقاً للعناصر النزرة للماء في الطورين والرواسب والنبات المائي (البردي) وهذا قد يؤكد قدرة كبيرة النبات تركيز (تراكم) العناصر النزرة في أنسجتها , ظهر نبات البردي انه ركز العناصر الثقيلة أكثر مما هو موجود في الطور الذائب من الماء ، حيث ركز عنصر الرصاص 34867 و النحاس 26719 و الكادميوم 13333 مره اكثر مما هو علية في الماء (جدول3) , لذا يمكن ان يستخدم هذا النبات كدليل حيوي جيد وكأداة ومصفاه لإزالة هذه العناصر في النظام المائي .

جدول (3) معدل التراكم الحيوي لنبات البردي *T. domingensis* خلال فترة الدراسة

الفصل	العنصر	معدل تركيز العنصر في الجزء الذائب من الماء	معدل العنصر في النبات × ١٠٠٠	معدل التراكم
شتاء ٢٠١٦	Cd	٠,٤٢	٦٤٠٠	١٥٢٣٨
	Cu	٠,٩٨	١٩٦٠٠	٢٠٠٠٠
	Pb	٢,١	٥٦٨٠٠	٢٧٠٤٧,٦
صيف ٢٠١٦	Cd	٠,١٥	١٢٠٠	٨٠٠٠
	Cu	٠,٣	١٤٦٠٠	٤٨٦٦٦,٧
	Pb	٠,٩	٤٧٨٠٠	٥٣١١١,١
المعدل	Cd	٠,٢٨٥	٣٨٠٠	١٣٣٣٣
	Cu	٠,٦٤	١٧١٠٠	٢٦٧١٩
	Pb	١,٥	٥٢٣٠٠	٣٤٨٦٧

ونستنتج من هذه الدراسة ان الرواسب سجلت اعلى التراكيز واقلها الطور الذائب , ووجود اختلاف في تراكيز العناصر باختلاف فصول الدراسة ومحطات الدراسة , قد يعود ذلك لمنسوب الماء وفعاليات البشرية المختلفة والظروف المناخية وبعض العوامل الفيزيائية والكيميائية

لذا نوصي بعدم قطع وازالة هذه النباتات من مياه الاهوار والمياه القريبة من الملوثات الصناعية , وعدم تناول واستخدام المادة الغذائية المنتجة من هذا النبات (الخريط) لاحتمال تراكم بعض هذه العناصر السامة فيها .

المصادر :

الطائي، ميسون مهدي صالح (1999). العناصر النزرة في مياه ورواسب واسماك ونباتات نهر شط الحلة. اطروحه دكتوراه، كلية العلوم، جامعة بابل.

الخفاجي , باسم يوسف ولازم , اسراء جاسم (2013) تراكيز بعض العناصر النزرة في كبد وعضلات نوعين من الأسماك في نهر الفرات قرب مركز مدينة الناصرية – جنوب العراق ، مجلة علوم ذي قار 3 (4) 24-33 .

سلمان , جاسم محمد (2007) . التراكم الحيوي لبعض العناصر الثقيلة في النبات المائي *Myriophyllum demersum* . مجلة أم سلمة للعلوم , 4 (3) : 358 – 362 .

صالح، ميسون مهدي (2001). التراكم الحيوي لبعض العناصر النزرة في أوراق النبات المائي *Ruppia maritima*. مجلة جامعة بابل، العلوم الصرفة والتطبيقية، 6 (3): 427-434 .

الصائغ، عبدالهادي يحيى وطاقه، اروى شاذل. (2002). التلوث البيئي. وزارة التعليم العالي البحث العلمي. جامعة الموصل.

علكم، فؤاد منحر (2002). تركيز بعض العناصر النزرة في مياه ونباتات نهر الديوانية– العراق مجلة القادسية/العلوم الصرفة، 7 (4): 190–196.

فرهود, افاق طالب (2012) .دراسة تأثير مطروحات محطة الطاقة الكهربائية الحرارية في تراكيز بعض العناصر النزرة في نهر الفرات / الناصرية / العراق . رسالة ماجستير , كلية العلوم , جامعة ذي قار.

مولود ، بهرام خضر و السعدي ، حسين علي و الأعظمي ،حسين أحمد شريف (1990) .البيئة والتلوث العملي . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، بيت الحكمة ، جامعة بغداد .

حسن، خليل حسن.(2006) . تحليل جغرافي لطبيعة الأهوار المجففة جنوبي العراق. مجلة جامعة ذي قار، العدد (1) المجلد (2) .

Al-Awady; A. A. (2012) . Concentrations of some trace metals in water, sediments and two cyprinidae species in Al-Masab Alamm Al-Nassiriya - Iraq. Ph.D. Thesis, Coll, of . Science for Women- Baghdad University.192 pp.

Al-Khafaji, B.Y. (2010). Distribution of Some Heavy Metals In The Euphrates River Ecosystem Near Al-Nassyria City Center South Iraq. J. Thi-Qar Sci., 2(2):11-24.

Al-Khafaji , B. Y., Dawood, Y. T.; Maktoof, A A. (2012) . Trace metals distribution in fish tissues (Cyprinus carpio and Barbus luteus)and sediments from Al-Masab Alamm River near the center of Al- Nassiriya city. J.Thi-Qar Sci. 3 (2).

Al-Saadi, H.A. ; Al-Lami, A.A. ; Kassim, T.I. and Al-Jabero, H.H.(1998). Heavy metals in Qadisia lake and its aquatic plants. J. Coll. Educat. for women. Univ. Bagdad, Vol: 10 (1): 281-292.

Anderson, D.W. (1998). Natural Levels of Nickel ,Selenium ,and Arsenic in the southern San Francisco Bay Area. Institute for Research in Environmental Engineering and Science, San Jose State University, CA 95192-0225 , 408-924-4001 .

Barman, S.C.; Sahu, R.K. ; Bhargava, S.K. and Chatterjee, C. (2000). **Distribution of heavy metals in wheat, mustard and weed grains irrigated with industrial effluents. Bull. Environ. Conta. Toxicol., 64, 489-496 .**

Barsytelovejoy,D (1999) .**Heavy metal concentration in water , sediment and Mollusks tissues .Acta Zoologica Lituanica .Hydrobiologia .9 (2):12-20.**

Das, M. and Maiti, S.K. (2008). Comparison between availability of heavy metals in dry and wetland tailing of an abandoned copper tailing bond. Environ.Monit.Assess.,137(3):343-350.\

Day, P. R. (1965). Particle fractionation and particle – size analysis. In: Black, A. C., Evans D.D., Ensminger, L. E., White, J.L. and Clark, F.E. (eds) Methods of Soil analysis. Part1 . 545-566 American Society of Agronomy, Madison, Wisconsim. USA.

Demina. L.L; Galkin.S .V.&Shumilin .E .N (2009). Bioaccumulation of some trace elements in the biota of hydrothermal fields of the Guaymas Basin (Gulf California). Boletin De LA Sociaeded Geologica Mexicana , 61 (1) :31-45 .

Edem ,C.A.; Akpan ,B & Dosunmu ,M .I. (2008) . A comparative assessment of heavy metals and hydrocarbon accumulation in Sphyrena afra, Orechromis niloticus and lops lacerta from Anantigha Beach market in Calabar – Nigeria.Afr. J .Environ.Pollut.& Health. 6 : 61-64 .

Forstner, U. and Wittmann, G.T.W. (1979) . " Metal Pollution in the aquatic environment" 2nd edition . Springer – Verlag . New York.

lagoons in Ghana: Model to describe mechanism of accumulation lexcretion. African Journal of Biotechnology, 2 (9): 280-287.

Prasad, M.N.V. (1998). Metal-biomelecule complexes in plants: Occurrence, functions, and applications. Analysis Magazine,26 (6):25-28.

Riley, J.P. and Taylor, D.T. (1968). Chelating resins for the concentration of trace elements from sea water and their analytical use in conjuction with atomic absorption spectrophotometery. Anal. Chim. Acta., 40: 479-485.

Sasaki, K. ; Ogino, T. ; Hori, O. ; Endo, Y. ; Kurosawa, K. and Tsunekawa, M. (2003). Chemical transportation of heavy metals in the constructed wetland impacted by acid drainage. Materials Transactions, 44 (2): 305-312.

Sturgeon, R.E. ; Desaulnicrs, J.A. ; Berman, S.S. and Russell, D.S. (1982). Determination of trace metals in estuarino sediment by graphic furnace atomic absorption spectrophotometry, Anal.chem. Adta., 134:288-291 .

Skorbilowicz, E. (2009). Aquatic plants as bioindicators of contamination of upper Narew river and some of its tributaries with heavy metals . Environ. Protec. Engineer ., 35 (1) : 65-77.

Yi, L. ,Hong, Y. ; Wang, D. and Zhu, Y. (2007). Determination of free heavy metal ion concentration in soil around a cadmium rich zinc deposit . Geochemical J. , 41:235-240.

Forstner, U. and Wittmann, G.T.W. (1981). Metal pollution in the aquatic environment. Springer-Verlag, New York.

Gaudette, H.E. ; Flight, W.R. ; Toner, L. and Folger, D.W. (1974). An inexpensive titration method for the determination of organic carbon in recent sediments. J. of Sedimentary Petrology, 44 (1): 249-253

Gulfraz, M. ; Ahmad, T. and Afzal, H. (2001). Concentration levels of heavy and trace metals in the fish and relevant water from Rawal & Mangla lakes. Online Journal of Biological Science, 1 (5): 414-416.

Guzzella, L.; Roscioli, C.; Vigano, L.; Saha, M.; Sarkar, S.K. and Bhattacharya, A. (2005). Evaluation of the concentration of HCH, DDT, HCB, PCB and PAH in the sediments along the lower stretch of Hugli estuary, West Bengal, Northeast India . Envi . In.,31(4):523-534.

Hussein, S.A.; Al-Shawi, I.J.M. and Al-Nasir, A.M. (2001). Impact of Al-Najibea thermal energy power plant on aquqtic ecosystem of Garmat Ali canal1.Physico Chemical characterstics. Marina Mesopotamica ,16(2) : 517-525.

Kosma , D . K ., Long , J.A. and Ebbs, S .D. (2004) . Cadmium Bioaccumulation in Yellow Foxtail (*Setaria glauce* L.B.Bcauv) : Impact on seed Head Morphology .American Journal of undergraduate Research , 3 (1) :9- 14 .

Lovett-Doust, J. ; Schmidt, M. and Lovett-Doust, L. (1994). Biological assessment of aquatic pollution : a review , with emphasis on plants as biomonitors . Biol. Rev. 69:147-186.

Nakanishi, Y. ; Sumita, M. ; Yumita, K. ; Yamada, T. and Honjo, T. (2004). Heavy-metal pollution and its state in algae in Kakehashi river and Godani river at the foot of Ogoya mine, Ishikawa prefecture. Analytical Science, vol. 20: 73-78.

Otchere, F.A. (2003). Heavy metals concentrations and burden in the bivalves (*Anadara* (*Senilia*) *senilis, Crassostrea tulipa* & *Perna perna*) from

University of Thi-Qar Journal Of Science (UTsci)
Website: http://jsci.utq.edu.iq **Email: utjsci@utq.edu.iq**
Volume 6, Number 2, June 2017