القوقع *Bellamya bengalensis* كدليل حيوي للتلوث بالعناصر الثقيلة في شط العرب

عماد هادي محسن القاروني منال محمد اكبر حامد طالب السعد

كلية التربية / جامعة البصرة كلية التربية / جامعة البصرة مركز علوم البحار / جامعة البصرة

الخلاصة

امتازت العديد من النواعم بقابليتها على تركيز العناصر الثقيلة باجسامها بتراكيز اعلى من الوسط الذي تعيش فيه لذا استخدم في الدراسة الحالية القوقع ***Bellamya bengalensis*** كمؤشر لتلوث ضفاف اربع محطات في شط العرب بستة عناصر ثقيلة وهي الحديد والكوبلت والرصاص والكادميوم والنحاس والنيكل خلال المدة من شتاء 2008 ولنهاية شتاء 2009 . استخدم جهاز طيف الامتصاص الذري اللهبي لقياس تراكيز المعادن الثقيلة اذ كان معدل التراكم الحيوي للمعادن المذكورة في القوقع مرتفعة بلغت **2774.260**، **28.813**، **26.217**، **10.362**، **179.592** و**68.688** مايكغم/غم وزن جاف على التوالي.

قيست تراكيز المعادن الثقيلة السابقة في الرواسب وتراوح تركيزها ما بين 2214.12- 5766.34 و 12.67-79.28 و 24.55- 86.58 و 0.0456 - 18.18 و20.81 - 64.58 و 0.8434- 114.54 مايكغم/غم وزن جاف للمعادن أعلاه على التوالي بينما كان معدل تركيزها في المياه (مايكغم/ لتر) 9338.19 ، 234.155 ، 352.693 ، 149.28، 64.647 و 323.401 على التوالي. حسب عامل التركيز الحيوي وكان مرتفع للكادميوم والنحاس والنيكل فوق الواحد الصحيح. بينت الدراسة إمكانية استخدام القوقع ***Bellamya bengalensis*** كدليل حيوي جيد للتلوث الحاصل بالعناصر الثقيلة.

المقدمة

تأثرت مدينة البصرة بواقع بيئي سيئ نتيجة كثافتها السكانية وتعرضها المباشر لاثار الحروب والازدياد المفاجئ والكبير لعدد السيارات الذي جعل مخلفات الوقود من اهم الملوثات البيئية التي تعرضت لها المدينة بعد عام 2003 (زعلان وجماعته، 2008) وتصل هذه الملوثات في النهاية الى البيئة المائية (Al-Muddafr *et al.*, 1992) ومنها شط العرب حاملة معها العديد العناصر الثقيلة (Al-Haidarey, 2009) . تطرح في شط العرب كميات كبيرة من مياه الصرف الصناعي (Al-Saad,1995) ومياه الصرف الصحي (مصطفى، 1985) وتترك حركة الزوارق والسفن ونقل المشتقات النفطية الكثير من العناصر الثقيلة في شط العرب. تمتاز العديد من الاحياء بقابليتها على اخذ العناصر الثقيلة وتجميعها في اجسامها في بعض الاحيان بتراكيز عالية اعلى من البيئة المحيطة وبميكانيكيات مختلفة، ومن هذه الاحياء النواعم التي تعد اكثر الاحياء حساسية للملوثات مقارنة بالاسماك والطحالب (Bat *et al.*, 1999). استخدم العديد من الباحثين اللافقريات كمؤشر للتلوث ومنهم القاروني (2011) الذي استخدم اكثر من 20 نوع من اللافقريات لدراسة تلوث شط العرب بالعناصر الثقيلة. درس العديد من الباحثين التراكم الحيوي في النواعم واستخدموها كمؤشر للتلوث ومنهم (Bat *et al.*, 1998؛Lovejoy, 1999 ؛ Karadede-؛ Ravera *et al.*, 2007 ؛ Saleem, 2002

Akin & Unlu, 2007). بين كزار (2009) ان النوع *Bellamya bengalensis* يمتلك قدرة عالية على التراكم الحيوي اعلى من النوعان *L. auricularia* ثم *M. tuberculata* في نهر الكرمة، كما اشار Al Haidarey (2009) الى امكانية استخدام *B. bengalensis* كمؤشر جيد للتلوث بالعديد من العناصر الثقيلة في البيئة المائية عند دراسته لتركيز أثنى عشر عنصر ثقيل في بيئة الاهوار. تهدف الدراسة الى تحديد مدى قابلية واهمية *B. bengalensis* كدليل لحيوي للتلوث بالمعادن الثقيلة.

مواد العمل وطرائقه

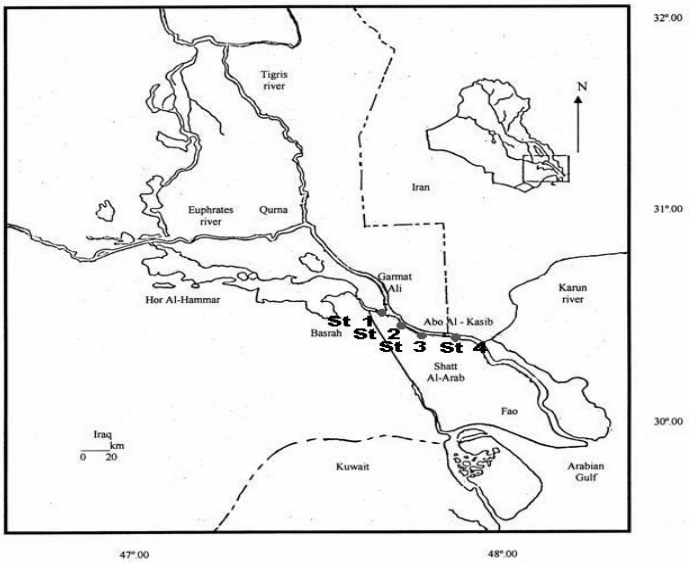
وصف منطقة الدراسة

شملت الدراسة الحالية اربع محطات توزعت في شط العرب (شكل،1) وكالاتي:-

المحطة الاولى (St 1) شملت نهر كرمة علي ضمن حدود جامعة البصرة. والمحطة الثانية (St 2) شملت الضفة الشرقية لشط العرب في قضاء التنومة منطقة (كردلاند) والمحطة الثالثة (St 3) التي شغلت الضفة الغربية لشط العرب في منطقة يوسفان / ابو الخصيب واخيرا المحطة الرابعة (St 4) في الجرف الغربي لجزيرة ام الرصاص وتتمثل بالجرف الغربي للجزيرة.

جمع عينات القواقع

جمعت العينات الخاصة بالدراسة فصليا ولمرتين خلال الفصل الواحد منذ بداية كانون الثاني 2008 ولغاية منتصف شباط 2009 خلال فترة انحسار المياه في أوطئ جزر يومي مع مراعاة الايام التي يكون فيها أوطئ جزر شهري. جمعت القواقع يدويا من منطقة المد والجزر ومن داخل المياه التي لا يتجاوز ارتفاعها 50 -60 سم او جمعها مباشرةً من سطح الرواسب بعد ذلك وضعت العينات في داخل علبة بلاستيكية وغسلت عدة مرات من ماء النهر حتى أزيلت كافة الرواسب والشوائب الملتصقة عليها بعد ذلك وضعت في المنخل وغسلت عدة مرات في ماء النهر ثم غسلت بكمية قليلة من الماء المقطر. حفظت العينات في أكياس بلاستيكية ووضعت في صندوق مبرد لحين الوصول إلى المختبر (McCaulou *et al.*, 1994). في المختبر غسلت العينات عدة مرات بالماء المقطر ومن ثم الماء الخالي من الايونات بعدها نشرت على ورق ترشيح لتجف في جو المختبر ومن ثم عزلت الكتلة الحية من القواقع بواسطة ملقط بلاستيكي دقيق ووضعت في زجاج الساعة ومن ثم وضعت في فرن كهربائي عند درجة حرارة 70 درجة مئوية لمدة 24 ساعة او لحين الجفاف ومن ثم نقلت الى المجفف لحين وصولها لدرجة حرارة الغرفة بعدها طحنت العينات بدقة باستخدام هاون خزفي ومن ثم حفظ المسحوق في علب بلاستيكية نظيفة محكمة الإغلاق لحين اجراء عملية الاستخلاص الكيميائي.



شكل (1) خارطة توضح مناطق جمع عينات الدراسة في شط العرب

جمع عينات الماء والرواسب

جمعت عينات الماء باستخدام قنينة بلاستيكية معلمة سعة 2.5 لتر خلال فترة المد ويفضل الجمع عند بداية عملية الجزر كونه يمثل الماء نفسه الذي تعرضت له الاحياء قبل انحسار المد عنها من على عمق نصف متر تقريباً ثم تضاف له بضع قطرات من حامض النتريك المركز (Al- Imarah *et al.*, 2000) لحين اجراء عملية الاستخلاص. جمعت عينات الرواسب من قاع الجرف النهري المغطى قليلا بالمياه في فترة الجزر بعد رفع وابعاد المنطقة السطحية وبواسطة اليد أخُذت كمية من الرواسب ووضعت في اكياس نايلون معلمة، حفظت في صندوق مبرد لحين نقلها الى المختبر. نشرت العينة في المختبر ثم وضعت في فرن على درجة حرارة 60° لحين الجفاف وثبات الوزن بعدها طحنت بهاون خزفي ونخلت بمنخل 2 ملم للتخلص من الشوائب والحجارة بعدها حفظت في قناني معلمة لحين اجراء عملية الاستخلاص.

استخلاص العناصر الثقيلة من المحار والمياه والرواسب:-

هضمت عينات المحار حسب الطريقة المعتمدة من قبل المنظمة الاقليمية لحماية البيئة البحرية (ROPME, 2002) مع تحوير بسيط تمثل باضافة 1 مل من بيروكسيد الهيدروجين الى العينة لاكسدة المواد الدهنية المقاومة(سلمان، 2006; Abdullah *et al.*, 2007)، هضمت عينة المياه بالاعتماد على الطريقة المتبعة من قبل APHA (1995) ، وهضمت عينات الرواسب بالاعتماد على ROPME (1987).

قياس ايونات العناصر الثقيلة

قيست ايونات العناصر الثقيلة في عينات الدراسة باستعمال جهاز طيف الامتصاص الذري اللهبي flame atomic absorption spectrophotometer نوع pye-unicam مع استعمال المصابيح الخاصة لكل عنصر. حسب معامل الترسيب الحيوي بالاعتماد على Falusi and Olanipekun (2007) كالاتي :-

BCF inv-s = metal concentration in invertebrate / metal concentration in sediment

أعتمد البرنامج الإحصائي (SPSS) الاصدار 16 لإيجاد معامل الارتباط وتحليل التباين لمعيار واحد لاختبار معنوية الفروق بين المعدلات باستخدام أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية $p < 0.05$.

النتائج

يوضح الجدول (1) تركيز العناصر الثقيلة في المياه بينما يوضح الجدول (2) تركيز العناصر نفسها في الرواسب اذ كانت مرتفعة للحديد ومنخفضة للكوبلت.

يوضح الجدول (3) التغيرات الحاصلة في تركيز العناصر الثقيلة للقوقع خلال فترة الدراسة، سجل اعلى معدل فصلي للتراكم الحيوي في انسجة القوقع خلال فصل الشتاء 2008 لعناصر الحديد والكوبلت والرصاص والكادميوم والنحاس والنيكل اذ بلغت 5098.627، 62.220، 45.956، 19.593، 353.970 و140.598 مايكغم/غم وزن جاف على التوالي، اما اقل معدل فصلي للتراكم الحيوي لعناصر الكوبلت والرصاص والنحاس فقد بلغت 15.136، 13.393 و96.753 على التوالي خلال فصل الصيف ولعنصر الحديد والكادميوم خلال الخريف اذ بلغ 1170.542 و0.590 على التوالي وكان اقل معدل فصلي لتراكم النيكل 10.685 مايكغم/غم وزن جاف خلال فصل الشتاء 2009. تراوح تركيز الحديد المتراكم في انسجة القوقع بين 1025.23 و6340.18 في المحطة الثالثة والرابعة خلال الخريف والشتاء 2008 على التوالي. سجل اعلى تركيز للكوبلت في المحطة الاولى اذ بلغ 97.47 مايكغم/غم وزن جاف واقل تركيز في المحطة الثالثة اذ بلغ 5.78 مايكغم/غم وزن جاف وذلك في فصل الشتاء 2008 وقد سجلت تراكيز غير محسوسة في المحطة الاولى خلال فصل الربيع والخريف والمحطة الثانية خلال فصل الشتاء 2009 والثالثة في الصيف. بلغ اعلى تركيز للرصاص في انسجة القوقع 84.64 مايكغم/غم وزن جاف وذلك في فصل الشتاء 2008 في المحطة الثانية بينما كان اقل تركيز متراكم

خلال الربيع اذ بلغ 7.52 مايكغم/غم وزن جاف في المحطة الاولى. تراوح تركيز الكادميوم المتراكم في انسجة القوقع بين 0.967 و33.91 مايكغم/غم وزن جاف في المحطة الرابعة والثانية خلال شتاء 2009 و2008 في حين سجلت تراكيز غير محسوسة خلال فصل الخريف للمحطات الاولى والثالثة والرابعة. سجلت تراكيز عالية للنحاس متراكمة في انسجة الحيوان تراوحت بين 50.32 و492.09 مايكغم/غم وزن جاف في المحطة الثانية والثالثة لفصلي الربيع وشتاء 2008 على التوالي. سجل اعلى تركيز متراكم للنيكل في المحطة الاولى خلال فصل الشتاء 2008 وكان 342.71 مايكغم/غم وزن جاف واقل تركيز كان 4.43 مايكغم/غم وزن جاف في المحطة الثانية خلال فصل الخريف، في حين سجلت تراكيز غير محسوسة في المحطة الثانية والرابعة خلال الشتاء 2008 والمحطة الاولى والثالثة خلال شتاء 2009. وجد فرق معنوي عند مستوى احتمالية 0.05 للحديد بين شتاء 2008 وجميع فصول الدراسة كما وجد فرق معنوي بين الربيع والخريف وبين الصيف والخريف وللكوبلت كان هنالك فرقا معنويا بين شتاء 2008 من جهة والصيف وشتاء2009 من جهة أخرى واظهر الرصاص و الكادميوم والنيكل والنحاس فروقا معنوية بين بعض الفصول. سجل ارتباط موجب عالي بين الكوبلت وكلا من الحديد 0.851 والرصاص 0.833 والنحاس 0.956 وبين الرصاص والنحاس 0.885

جدول (1) تركيز العناصر الثقيلة في المياه بوحدات مايكغم / لتر في جميع محطات الدراسة

العناصر	الحديد					الكوبلت				
المحطات	**شتاء 2008**	**ربيع**	**صيف**	**خريف**	**شتاء 2009**	**شتاء 2008**	**ربيع**	**صيف**	**خريف**	**شتاء 2009**
st 1	**1623.31**	**987.91**	**2161.15**	**1996.29**	**17248.8**	550.9	72.53	ND	418.57	354.45
st2	**9321.90**	**17796.8**	**8917.06**	**10089.1**	**7729.91**	0.8619	547.05	119.42	285.11	122.30
st 3	**1244.32**	**4006.85**	**19559.3**	**25038.8**	**11130.1**	ND	92.45	362.15	920.8	ND
st 4	**2500.00**	***	**12262.5**	**18920.1**	**4891.41**	ND	***	601.35	ND	0.9983
	الرصاص					الكادميوم				
st 1	323.80	110.61	138.91	418.56	652.55	134.75	100.37	183.44	67.76	ND
st2	435.55	620.45	443.51	290.45	122.37	102.49	79.21	122.94	35.39	11.14
st 3	371.35	180.20	299.4	637.15	335.14	472.35	141.72	55.5	258.45	561.30
st 4	232.65	***	844.04	146.16	98.31	ND	***	132.01	257.09	120.41
	النحاس					النيكل				
st 1	55.92	44.99	27.56	89.48	103.45	ND	60.49	175.75	323.81	500.88
st2	92.26	ND	39.49	106.24	72.71	790.87	492.1	384.21	527.25	544.82
st 3	111.84	53.75	30.75	103.45	81.08	ND	544.82	395.43	88.39	103.62
st 4	55.92	***	39.14	64.30	55.98	365.03	***	500.88	218.09	128.18

جدول (2) تركيز العناصر الثقيلة في الرواسب بوحدات مايكغم / غم وزن جاف في جميع محطات الدراسة

العناصر	الحديد				الكوبلت				
المحطات	شتاء 2008	ربيع	صيف	خريف	شتاء **2009**	شتاء **2008**	ربيع	صيف	خريف	شتاء **2009**
st 1	**4301.96**	**4300.31**	**4750.32**	**4265.42**	**4261.21**	31.55	55.28	59.38	12.67	18.87
st2	**4138.30**	**5362.53**	**5766.34**	**3095.22**	**4216.94**	50.16	43.14	42.99	12.90	16.71
st 3	**4236.75**	**2214.12**	**5301.12**	**3081.96**	**4229.08**	62.83	13.44	30.41	45.26	79.28
st 4	**4167.71**	***	**3361.33**	**2266.14**	**3916.98**	43.41	***	29.43	30.43	20.11
	الرصاص					الكادميوم				
st 1	39.93	41.00	43.96	27.43	25.09	10.61	4.57	8.32	9.43	5.54
st2	66.44	83.53	86.58	53.17	57.90	18.18	15.22	12.89	0.88	2.33
st 3	30.30	43.10	50.31	49.25	33.36	2.04	0.045	0.978	1.5275	0.9731
st 4	24.55	***	24.75	32.11	36.66	0.094	***	10.35	1.25	3.91
	النحاس					النيكل				
st 1	27.40	33.27	27.78	22.44	27.49	51.12	105.7	29.41	0.8434	114.54
st2	35.21	33.54	30.52	22.36	64.58	49.34	40.42	62.66	75.52	104.98
st 3	31.31	20.81	45.88	43.33	37.18	74.89	30.96	18.24	113.28	0.9872
st 4	29.53	***	33.55	22.36	45.82	48.46	***	12.57	75.52	14.25

المناقشة

اتبعت العناصر الثقيلة في المياه النسق التالي Fe > Pb > Ni > Co > Cd > Cu وقد كانت تراكيزها اعلى بكثير من المحددات العراقية لنظام صيانة الانهار والمياه من التلوث لعام 1967 كما كانت اعلى من المحددات الدولية للمياه عدا الكوبلت والنحاس فقد كانا اقل من بعض المحددات الدولية (محمود، 2008) وقد يرجع التلوث العالي الى الفضلات المنزلية غير المعالجة وبالأخص المختلطة مع مياه مجاري الامطار والقذف المباشر للملوثات في شط العرب وأفرعه الجانبية واكدت العديد من الدراسات تاثير مياه المجاري على زيادة التلوث في شط العرب (مصطفى، 1985؛ Abaychi & DouAbul, 1985) سجلت العديد من القيم المرتفعة بشكل ملحوظ وربما يرجع السبب كون المياه تحتوي على تراكيز عالية من الدقائق او العكارة الناتج من عمليات الخلط او احتواء المياه على اعداد كبيرة من العوالق التي لها القابلية على تركيز العناصر فيها اذ اوضحت العديد من الدراسات في العراق ان تركيز العناصر الثقيلة بجزئها العالق اكثر من جزئها الذائب في الماء (مصطفى، 1985 ؛ كزار، 2009).

جدول (3) تركيز العناصر الثقيلة Fe وCo وPb وCd وCu و Ni بوحدات مايكغم/ غم وزن جاف في القوقع

الفصل	المحطة ST	العناصر الثقيلة					
		Fe	Co	Pb	Cd	Cu	Ni
الشتاء 2008	1	5294.52	97.47	38.41	21.95	54.24	342.71
	2	4532.87	95.93	84.64	33.91	466.93	Nd
	3	4226.94	5.78	29.815	6.67	492.09	219.68
	4	6340.18	49.7	30.96	15.84	402.62	Nd
	المعدل	**5098.627**	**62.220**	**45.956**	**19.593**	**353.97**	**140.598**
الربيع 2008	1	2272.83	Nd	7.52	8.26	276.80	39.54
	2	2383.13	71.46	25.90	16.88	50.32	26.36
	3	3439.49	7.71	9.00	4.58	209.70	70.30
	4	***	***	***	***	***	***
	المعدل	**2698.483**	**26.390**	**14.140**	**9.907**	**178.94**	**45.400**
الصيف 2008	1	3051.37	27.545	11.69	20.91	102.19	162.56
	2	1248.17	16.18	18.43	3.05	97.86	43.93
	3	3255.93	Nd	8.1	3.40	110.44	96.66
	4	3667.95	16.82	15.35	16.16	76.52	152.62
	المعدل	**2805.855**	**15.136**	**13.393**	**10.880**	**96.753**	**113.943**
الخريف 2008	1	1072.04	Nd	27.52	Nd	114.63	52.72
	2	1450.41	21.17	68.17	2.36	142.59	4.43
	3	1025.23	14.80	12.91	Nd	83.88	32.51
	4	1134.49	54.78	14.92	Nd	89.47	18.32
	المعدل	**1170.542**	**22.688**	**30.880**	**0.590**	**107.643**	**26.995**
الشتاء 2009	1	3434.93	21.575	14.84	5.90	181.74	Nd
	2	2608.91	Nd	19.27	8.96	167.76	12.22
	3	1085.32	26.21	37.27	27.09	190.12	Nd
	4	1186.23	20.31	23.41	0.967	102.34	30.52
	المعدل	**2078.847**	**17.024**	**23.698**	**10.729**	**160.49**	**10.685**
المعدل العام		**2774.260**	**28.813**	**26.217**	**10.362**	**179.592**	**68.688**

*** لم يتم جمع العينات Nd تركيز غير محسوس

عامل التركيز الحيوي

يوضح الجدول (4) عامل التركيز الحيوي اذ كان مرتفع للكادميوم والنحاس والنيكل .

جدول (4) عامل التركيز الحيوي (رواسب – لافقريات) للنوع *B. bengalensis*

التركيز / العنصر	Fe	Co	Pb	Cd	Cu	Ni
معدل التركيز في القوقع	2774.26	28.813	26.217	10.362	179.592	68.688
معدل التركيز في الرواسب	4064.93	36.75	44.706	5.744	33.387	53.88
عامل التركيز الحيوي	0.6825	0.7840	0.5864	1.8040	5.3790	1.2748

ان التلوث العالي للبيئة المائية في المناطق ذات الكثافة السكانية والنشاط الصناعي يعكس التركيز العالي للعناصر الثقيلة الموجودة في الرواسب (Banat & Al- Rawi, 1981) سجلت تراكيز عالية للعناصر الثقيلة في الرواسب اتبعت النسق Fe > Ni > Pb > Co > Cu > Cd وقد يرجع السبب الى تلوث المنطقة بمياه المخلفات المنزلية والصناعية والتجارية (Abaychi & DouAbyl ,1985 ؛ Al- Mudaffar *et al.*, 1992 ؛ محمود، 2008 ؛ كزار، 2009) وهذا ما يشكل خطر على البيئة المائية كون الرواسب تعد مستودع لهذه الملوثات حين تتفاعل العناصر المتواجدة في الرواسب مع مياه النهر وتتحرر مرة أخرى إلى الماء (Al- Saad *et al.*, 1996)

كان للحديد اعلى تركيز مسجل في هذه الدراسة مقارنة ببقية العناصر وقد يرجع السبب الى كونه متوفر بتركيز عالي في البيئة المائية والرواسب كما انه من العناصر الضرورية التي تتراكم في الجسم ويمكن إزالة سميتها عندما ترتبط مع جزيئه الميتلاثيون (Roesijadi, 1980)، توافقت هذه النتيجة مع دراسة (Goksu *et al.* (2005 اذ كان تركيز الحديد في النواعم اعلى من بقية العناصر ودراسة Al-Haidarey (2009) اذ سجل معدل عالي للحديد في اهوار جنوب العراق وبلغ 4710 مايكغم/غم وزن جاف في النوع *B. bengalensis* وكان اقل معدل 1033 مايكغم/غم وزن جاف في هور العظيم وهذه القيم مطابقة لمعدلات القيم المسجلة في هذه الدراسة بينت الدراسة الحالية حصول تراكم عالي للحديد في الاجزاء الرخوة من النواعم بينما اشار Berandah *et al.* (2010) ان اعلى تراكم للحديد كان في الغطاء للنوع *Chicoreus capucinus* وصل الى 971 مايكغم/غم وزن جاف بينما لم يتجاوز 400 مايكغم/غم وزن جاف في الاجزاء الرخوة من الحيوان.

بين Shimizu *et al.* (1971) ان الكوبلت يتراكم بتركيز عالي في القناة الهضمية وبتركيز اقل في الجبة والعضلات الرابطة في *Mytilus edulis*. سجلت تراكيز غير محسوسة عديدة للكوبلت اكثر من بقية العناصر الثقيلة في النواعم وربما يعزى ذلك لكون العنصر غير ضروري للنواعم وبامكانها الاستغناء عنة على الرغم من كونه مهم للثديات والاسماك وقد بين Nechev *et al.* (2006) ان بامكان النواعم تنظيم تركيز الكوبلت داخل أجسامها أكثر من تركيزه في البيئة المحيطة، كان المعدل الكلي لتركيز الكوبلت في هذه الدراسة اعلى من العديد من الدراسات ومنها دراسة Al Haidarey (2009) اذ كان معدل تركيزه في *B. bengalensis* 3.9 مايكغم/غم وزن جاف واعلى تركيز 4.7 مايكغم/غم وزن جاف في هور السودة الشمالية جنوب العراق. يحصل تضخيم الرصاص في غالبية احياء القاع عن طريق السلسة الغذائية في بعض المناطق الملوثة وتعتمد بعض التغيرات في قابلية امتصاصه من الغذاء او الماء على النوع وخصوصاً عندما يكون التلوث عالي والرواسب مثارة اذ يمكن ان يدخل الرصاص مع غذاء متغذيات الترشيح ويتراكم في الغلاصم والمعدة في النواعم كما يحدث التراكم في الانسجة العضلية بسبب قابليتة على

تكوين مركبات الميركابتيدات مع اصرة SH للحامض الاميني (Connell & Miller, 1984)، كما يزداد تراكم ايون الرصاص بثبات في النواعم مع ازدياد فترة التعرض (Otitoloju & Don-Pedro, 2006)، بينما كانت التراكيز عالية في هذه الدراسة التي توافقت نتائجها مع دراسة كزار (2009) اذ سجل في النوع *B. bengalensis* معدل تراكم بلغ 26.47 مايكغم/غم وزن جاف في هور شرق الحمار كما اختلفت مع دراسة Al Haidarey (2009) الذي سجل تراكيز منخفضة في *B. bengalensis* في اهوار جنوب العراق تراوحت بين 0.54 و 2.24 مايكغم/غم وزن جاف.

كان معدل تراكم الكادميوم في *B. bengalensis* اعلى مما سجل في دراسة كزار (2009) وربما يرجع السبب الى الاختلاف في مناطق جمع العينات ووقت جمع العينات اذ بين الباحث نفسه امكانية تأثر معدلات تراكيز الكادميوم في القواقع بتغير المحطات، كما يرجع الاختلاف في كميته المتراكمة الى طبيعة التغذية ونوع الغذاء (Ravera *et al.*, 2007)، بين Berandah *et al.* (2010) ان الكادميوم يتراكم بتراكيز عالية في القناة الهضمية اكثر من بقية اجزاء الجسم، اذ تقوم القناة الهضمية في بطنيه القدم بلعب دور مهم في ايض وإزالة سمية العناصر الثقيلة (Saha *et al.*, 2006) ويرتبط الكادميوم مع جزيئه الميتالوثيونين وتكوين معقد كادميوم – ميتالوثيونين كما في القوقع *Cepaea hortensis* وبالتالي يختزل سميته (Dallinger *et al.*, 2004) واختلفت مع دراسة Al Haidarey (2009) الذي سجل تراكيز منخفضة في القواقع وربما يرجع السبب لارتفاع تراكيز الكادميوم في شط العرب مقارنة مع الاهوار، اذ يتراكم الكادميوم في النواعم المتاثرة بالمناطق الحضرية اكثر من الزراعية (Peltier *et al.*, 2008).

سجل اعلى معدل تراكم للنحاس اذ بلغ 353.97 في شتاء 2008 وتطابقت هذه الدراسة مع (2009) Al Haidarey بتسجيل تراكيز عالية من المعدن في انسجـــه *B. bengalensis* في كلا الدراستين، وتوافقت النتائج مع Bu-Olayan & Thomas (2005) اذ كان معدل النحاس المتراكم في النواعم 51.01 مايكغم/غم وزن جاف المتواجدة في خليج الكويت. قد يرجع التركيز العالي للنحاس في النواعم الى ارتفاعه في البيئة المائية فقد سجل كزار (2009) تراكيز منخفضة في ثلاثة انواع من النواعم في الاهوار وتراكيز اعلى قريبة من تراكيز الدراسة الحالية في الكرمة وابو صخير.

بين Lovejoy (1999) ازدياد في تراكم النحاس والكادميوم في *Viviparus viviparus* كون رواسب المنطقة ملوثة بها ولكون تلك الاحياء من متغذيات على الفتات وبالتالي ازدياد تركيز العناصر فيها عن طريق الرواسب وتلعب المواد العضوية في الرواسب دور كبير في تركيز العناصر الثقيلة فيها وتجعلها غير متاحة لبعض الاحياء (Ankley *et al.*, 1996) بينما تجعلها متاحة لأحياء أخرى وتشكل خطر عندما تتراكم في اجسامها بتراكيز عالية (Lovejoy, 1999).

سجلت قيم مرتفعة للكادميوم والنحاس والنيكل في القوقع مما يدل ذلك على القابلية العالية لهذا القوقع على مراكمة تلك العناصر في جسمه بتراكيز تفوق تركيزها في الرواسب، اكد Al-Haidarey (2009) استخدام *B. bengalensis* كدليل حيوي جيد على التلوث بالكوبلت والنيكل والحديد في الرواسب ومؤشرا جيد للتلوث بالكوبلت والرصاص والنيكل والنحاس في عمود الماء ودليل غير جيد بالنسبة للتلوث بالكادميوم والرصاص والنحاس في الرواسب.

بين Falusi and Olanipekun (2007) ان عامل التركيز الحيوي للنيكل والرصاص في السرطان *Carcinus* sp. كان اقل من 1 بينما كان للكادميوم 3.375 والنحاس 1.770 مما يشير الى تراكم وتضخيم بايلوجي عالي في الانسجه توافقت هذه النتائج جزئيا مع الدراسة الحالية اذ كانت قيمة عامل التركيز الحيوي للكادميوم والنحاس والنيكل اكثر من 1 وكان اعلاها للنحاس 5.3790 ، قد يرجع الانخفاض في قيمة عامل التركيز الحيوي تحت 1 لمعادن الحديد والكوبلت والرصاص نتيجة التوفر العالي لتلك العناصر في الرواسب مما حث القوقع على تنظيم

تركيز تلك العناصر والسيطرة على تراكمها. بين Berandah *et al.* (2010) امكانية استخدام الحيوان الرخوي *Chicoreus capucinus* كمحذرات بيئية للتلوث بالكادميوم والنحاس والنيكل والرصاص نتيجة القيم العالية لعامل التركيز الحيوي والذي تختلف قيمة باختلاف اعضاء الجسم وبالاعتماد على مواقع الربط مع جزيئة ميتالوثيونيين اذ كانت اعلى القيم للنحاس 101.18 والكادميوم 53.13 في الامعاء، بين Al-Haidarey (2009) انخفاض في قيم عامل التركيز الحيوي في *B. bengalensis* في الاهوار لجميع العناصر الثقيلة وكان اعلاها للنحاس اذ بلغ 0.8425 بينما كانت قيمة النحاس في هذه الدراسة 5.3790 . من ذلك نرى ان ارتفاع قيم عامل التركيز الحيوي في الدراسة الحالية للكادميوم والنحاس والنيكل تشير الى امكانية استخدام ***Bellamya bengalensis*** كمحذر بيئي او دليل حيوي للتلوث بتلك العناصر.

المصادر

القاروني، عماد هادي محسن (2011). تقدير تراكيز بعض العناصر الثقيلة في المياه والرواسب وتراكمها الحيوي في بعض لافقريات نهر شط العرب وقناة شط البصرة، جنوب العراق. أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة البصرة، 243 صفحة.

زعلان، ليلى صالح ؛ جدوع، بشرى كامل وكيورك، سيتا ارام (2008). قياس الوعي البيئي لدى سكان مدينة البصرة نحو الملوثات الكيميائية. مجلة دراسات البصرة، العدد 5 : 164 - 231.

محمود، امال احمد (2008). تراكيز الملوثات في مياه ورواسب ونباتات بعض المسطحات المائية في جنوب العراق. اطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة البصرة. 244 صفحة.

مصطفى، يشار زين العابدين (1985). المحار *Corbicula fluminea* (Müller 1774) مؤشر للعناصر الثقيلة الملوثة في نهر شط العرب. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة، 132 صفحة.

كزار، انعام عبد الامير (2009). تقدير بعض العناصر النزرة في بيئة وثلاث انواع من النواعم بطنية القدم في هور شرق الحمار. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة، 118 صفحة.

سلمان، جاسم محمد (2006). دراسة بيئية للتلوث المحتمل في نهر الفرات بين سدة الهندية ومنطقة الكوفة-العراق. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة بابل، 192 صفحة.

Abaychi, J. K. and DouAbul, A. A. (1985). Trace metals in Shatt Al- Arab river, Iraq. Water Res., 19: 457 – 462.

Al-Haidarey, M. J. (2009). Assessment and sources of some heavy metal in Mesopotamian marshes. Ph D. Thesis, University of Baghdad, College of Science for women, 155 p.

Al-Imarah, F. J. ; Ghadban, R. A. and Al-Shaway, S. F. (2000). Levels of trace metal in water from southern part of Iraq. Marina Mesopotamica, 15 (2): 365 – 372.

Al-Muddafr, N. A. ; Jassim, T. E. and Omer, I. R. (1992). Distribution of trace metals in sediments and biota from shatt Al-Arab, Iraq. Marina Mesopotamica,7(1):49–61.

Al-Saad, H. T. (1995). Distribution and sources of hydrocarbons in Shatt Al-Arab estuary and N.W. Arabian Gulf. Ph.D. thesis, Science College, Basrah Univ., 186 p.

collected from Sungai Janggut, Kuala Langet, Malaysia. Environ. Asia, 3 (1): 65 – 71.

Bu-Olayan, A. H. and Thomas, B. V. (2005). Validating species diversity of benthic organisms to trace metal pollution in Kuwait bay off the Arabian gulf. Appl. Ecol. Environ. Res., 3 (2): 93 – 100.

Connell, D. W. and Miller, G. J. (1984). Chemistry and ecotoxicology of pollution. A wiley – Interscience Publication, John Wiley and Sons, Inc., 443 p.

Dallinger, R. ; Lagg, B. ; Egg, M. ; Schipflinger, R. and Chabicorsky, M. (2004). Cd accumulation and cd metallithionein as biomarker in cepaeahortensis (Helicidae, Pulmonata) from laboratory exposure and metal polluted habitats. Ecotoxicol., 13 (8): 757 – 772.

Falusi, B. A. and Olanipekun E. O. (2007). Bioconcentration factors of heavy metals in tropical crab *(carcinus sp*) from River Aponwe, Ado-Ekiti, Nigeria. J. Appl. Sci. Environ. Manage., 11 (4): 51 – 54.

Goksu, M. Z. ; Akar, M. ; Cevik, F. and Findik, O. (2005). Bioaccumulation of some heavy metals (Cd, Fe, Zn, Cu) in two bivalve species (*Pincada radiata* Leach, 1814 and *Brachidontes pharaonis* Fischer, 1870). Tur. J. Vet. Anim. Sci., 29: 89 – 93.

Karadede-Akin, H. and Unlu, E. (2007). Heavy metal concentrations in water, **Al-Saad, H. T. ; Al-Khafaji, B. Y. and Sultan, A. A. (1996).** Distribution of trace metals in water, sediments and biota samples from Shatt Al-Arab estuary. Marina Mesopotamica, 11 (1): 63 – 77.

Ankley, G. T.; Ditoro, D. M.; Hansen, D. J. & Berry, W. J. (1996). Technical basis and proposal for deriving sediment quality criteria for metals. Environ. Toxicol. Chem., 15: 2056 – 2066.

APHA (American Public Health Association) (2003). Standard methods for the examination of water and waste, 20th ed., Washington DC, USA.

Banat, K. M. and Al- Rawi, Y. (1981). Heavy metals distribution in the sediment of Euphrates river. Iraqi J. Sci., 22 (4):554– 561.

Bat, L. ; Gundogdu, A. ; Sezgin, M. ; Culha, M. ; Gonlugur, G. and Aktblut, M. (1999). Acute toxicity of zinc, copper and lead to three species of marine organisms from the Sinop Peninsula, black sea. Tr. J. of Biology, 23: 537 – 544.

Bat, L., Ozturk, M. and Ozturk, M. (1998). *Patella caerula* as biomonitor of coastal metal pollution II. Dergisi Manisa 1:142-137.

Berandah, F. E. ; Kong, Y. C. and Ismail, A. (2010). Bioaccumulation and distribution of heavy metals (Cd, Cu, Fe, Ni, Pb and Zn) in the different tissues of *Chicoreus capucinus* Lamarck (Mollusca : Muricidae)

Roesijadi, G. (1980). The significance of low molecular weight, metallothionein like protein in marine invertebrates: Current status. Mar. Environ. Res., 4: 167 – 179.

ROPME (Regional Organization For the Protection of the Marine Environment) **(1987).** Inter calibration exercise on trace metal analysis in marine sediments and biota. ROPME, P.O. Box 26388, AL – Safat, Kuwait.

ROPME (Regional Organization For the Protection of the Marine Environment) **(2002).** Manual of oceanographic observation and pollutants analysis methods. ROPME, P.O. Box 26388, AL – Safat, Kuwait.

Saha, M. ; Sarkar, S. K. and Bhattacharya, B. (2006). Interspecific variation in heavy metal body concentrations in biota of Sunderban mangrove wetland, northeast India. Environ. Int., 32: 203 – 207.

Saleem, M. (2002). Study of Heavy metal pollution level and impact on the founa and flora of the Karachi and Gwadar coast. National institute of oceanography, Final project report, No., 50022801, 32 p.

Shimizu, M. ; Kagihara, T. ; Suyama, I. and Hiyama, Y. (1971). Uptake of Co^{58} by mussel, *Mytilus edulis*. J. Radi. Res., 12 (1): 17 – 28.

sediment, fish and some benthic organisms from Tigris river, Turkey. Environ. Monit. Assess., 131(1-3): 323 – 337.

Lovejoy, D. B. (1999). Heavy metal concentrations in water, sediments and mollusc tissues. Hydrobiologia, 9 (2):12 – 20.

Nechev, J. ; Stefanov, K. and Popor, S. (2006). Effect of cobalt ions on lipid and sterol metabolism in the marine invertebrate *Mytilus galloprovincialis* and *Actinia equina*. Comp. Biochem. Physio., A 144: 112 – 118.

Otitoloju, A. A. and Don-Pedro, K. N. (2006). Influence of joint application of heavy metal on level of each metal accumulated in the periwinkle *Tympanotonus fuscatus* (Gastropoda: Potamididae). Rev. Biol. Trop., 54 (3): 803 – 814.

Peltier, G. L. ; Meyer, J. L. ; Jagoe, C. H. and Hopkins, W. A. (2008). Using trace element concentration in *Corbicula fluminea* to identify potential sources of contamination in an urban river. Environ. poll., 154: 283 – 290.

Ravera, O. ; Beone, G. M. ; Trincherini, P. R. and Riccardi, N. (2007). Seasonal variations in metal content of two *Unio pictorum mancus* (Mollusca, Unionidae) populations from two lakes of different trophic state. J. Limnol., 66 (1): 28 – 39.

Snail *Bellamya bengalensis* as bioindicator for pollution by trace elements in Shatt Al- Arab

Imad H. Mohsin Al Qarooni ***Education coll. / Basrah Uni.***

Manal M. Akber ***Education coll. / Basrah Uni.***

Hamid T. Al- Saad ***Marine Sci. Cen. / Basrah Uni.***

The mollusca have bioaccumulation ability for trace elements in body more than surrounding media therefore *Snail* ***Bellamya bengalensis*** was exploit as bioindicator for pollution in four stations within shatt Al Arab bank by six trace elements (Fe, Co, pb, Cd, Cu and Ni) from winter 2008 to winter 2009. A flame atomic absorption spectrophotometer was used to measure the concentration of the trace elements. Bioaccumulation average of trace elements was high reach 2774.260, 28.813, 26.217, 10.362, 179.592and 68.688 µg/g dry wet respectively.

The same trace elements concentrate in sediment was investigated, the concentrations were between 2214.12- 5766.34, 12.67-79.28, 24.55-86.58, 0.0456- 18.18, 20.81- 64.58 and 0.8434 - 114.54 µg/g dry wet respectively while the concentration average in water was 9338.19, 234.155, 352.693, 149.28, 64.647 and 323.401 µg/l respectively. Biological concentration factor was investigate and it was high for Cd, Cu and Ni.

Present study showed ability of Snail ***Bellamya bengalensis*** to used as good bioindicator for pollution by trace elements.