Influence of exposure of $CrCl_3$ in Aquatic Environment on Biology of Ostracoda Crustacean *" Eucypris".*

تأثير التعرض لكلوريد الكروميوم $CrCl_3$ في الوسط المائي على حياتية القشريات من جنس *Eucypris*

*ابراهيم مهدي عزوز السلمان - قسم علوم الحياة- كلية التربية (أبن الهيثم) جامعة بغداد- العراق

المستخلص

تعرضت الورقة الحالية لدراسة تأثير تواجد تركيزات مختلفة لعنصر الكروم بصورة كلوريد ألكروميوم ($CrCl_3$) في بيئة القشريات الصدفية التي تقطن المياه العذبة ممثلة بأفراد جنس *Eucypris*، وذلك باستخدام التراكيز(3, 2, 1.5 , 1, 0.05 ملغم/ لتر) لمعرفة التأثير المباشر على فترة البقاء، الخصوبة، الأغلفة الجسمية ونسبة الموت التي يسببها تواجد العنصر في الوسط المائي.

أظهرت نتائج الاختبارات المعملية والتحليل الإحصائي للدراسة بأن لهذا المعدن تأثيرات معنوية على القشريات موضع الدراسة حتى على مستوى التركيزات الأقل من الحدود المسموح بها بيئيا والمحددة من قبل منظمة الغذاء والزراعة FAO,1992 وبتركيز (0.1 ملغم/ لتر) حيث بدأت التأثيرات على الصغار بعد مرور 24 ساعة بينما في البالغات فبعد مرور أربعة أيام في التركيزات المنخفضة (0.05 ,0.1 ملغم / لتر) وعند مضاعفة التركيز إلى (1 ,1.5 ,2 و 3 ملغم/لتر) بدأت التأثيرات الحياتية والسامة بعد 6 ساعات فقط على الصغار وفي البالغات بين 12-24 ساعة. وعند حساب نسبة الموت أظهرت النتائج بأن أفراد القشري قد سجلت نسبة 100 % بعد مرور(24 ، 48، 72 ساعة للبالغات و 12 ،24، 48 ساعة للصغار) من المعاملة بالتركيز (1 ,2,1.5 ,3 ملغم/ لتر) على التوالي. مما يبين أن شدة تأثير العنصر قوية على كلا المجموعتين ولكن بدرجات متباينة بين البالغات والصغار حسب التركيز. كما بينت النتائج قدرة كلوريد الكروميوم على تغيير قيم أيون الهيدروجين(pH) من 7.8 إلى 5.9 مما يضاعف من تأثير العنصر الثقيل ليس على مستوى هذه الحيوانات فقط بل كذلك على مستوى القاعدة الغذائية التي تعتمد عليها هذه الأحياء.

كلمات مفتاحية: كلوريد الكروميوم، الوسط المائي، القشريات الصدفية، الأيوسبرس، المعادن الثقيلة.

ABSTRACT

The paper deals with problem of presented of Cr_3 element with $CrlCl_3$) form in aquatic ecosystem on individuals of freshwater Ostracoda crustacean. This was done by examining its Biological & Toxical effecting for individuals of Cyclocypris. The concentrations of chromium chloride used in experiment were (0.05. 1, 1.5, 2 & 3 mg/l).They were applied to Juveniles and adults of these organisms. Tests were performed to assess the survival period, fertility, and body structure and mortality percentage rate.

The result showed that there are serious effects for all levels of concentrations used in this study. It is started from 0.05 & 1 mg/l through marked effect on the youngsters and adults of Cyclocypris during 24 and 72 hours, and when the concentration has been increased to (1.5, 2 & 3 mg/l) the effect was prepared during 6 on the youngsters and 12 - 24 hours 0n adults respectively.

When the mortality rate measured the results showed that Individuals of Cyclocypris recommended 100% percentage at 12, 24 & 48 in Juveniles and 24, 48 & 72 hours in adults, after administration. Also the results prepared that the chromium element had possibility to change the pH of water from 7.8 to 5.4 .That which lead to toxics effect lest on the body structure no also on the level of basic food of these crustacean.

Key words: Chromium chloride, Hydroecosystem, Ostracoda, Eucypris, Heavy metals, Crustacean.

المقدمة :

تعتبر أملاح الكروم الطبيعية شحيحة الذوبان في المياه ولكن تأثير عوامل الطقس ووجود الأحياء المجهرية يعملان على أكسدتها وتحويلها إلى أملاح عالية الذوبانية، ومصادر تلوث المياه والتربة بهذا العنصر تأتي من ألأصباغ والطلاءات، ووحل المجاري ومدابغ الجلود، والنفايات الصناعية وغيرها من مصادر التلوث (1 , 2). ويختلف الكروم عن معظم المعادن ألأخرى فهو يوجد بعدة صور في البيئة المائية وأهمها الكروم الثلاثي Trivalent chromite والكروم السداسي Hexavalent chromite ويعتبر ألأخير (Cr-vi) ألأكثر سميه للنبات والحيوان من الكروم الثلاثي (Cr-iii) حيث لوحظ تأثيره حتى عند جرعة 0.5 ميكروغرام/لتر، والعنصر يوجد كملح ذائب أو كجسيمات عالقة أو كمعقد كيميائي ويتأثر تكافؤه في المياه الطبيعية بدرجة حموضة الماء(3 ,2 , 4). كما يلاحظ أيضا أن بعض الصخور الطبيعية مثل Serpentinite قد تحتوي على تركيزات عالية من الكروم, إلا أن ذلك لا يعتبر تلوث وإنما هو تواجداً طبيعياً. والجدير بالذكر أن بعض الحيوانات ولاسيما الأسماك عالية الحساسية للكروم الثلاثي تتراوح الجرعات السامة لها من 0.2 -5 ميكروغرام / لتر، وقد تحتوي مياه الصرف الصحي ومخلفات مصانع منتجات الكروم على ما يزيد عن 0.7 ميكروغرام/ ملل من صور الكروم السداسية، وهذا يؤدي إلى تلوث المسطحات المائية والتأثير على الكائنات الحية المائية، أما في حالة تزود هذه المسطحات بالمكونات العضوية فإن الكروم السداسي سيتم اختزاله إلي الكروم الثلاثي (6, 5) ولذلك تناولنا في هذه الدراسة الكروم بصورة كلوريد الكروميوم ($CrCl_3$) لكون المسطحات التي جمعت منها القشريات ذات مياه جيدة المحتوى العضوي، حيث تم متابعة مراحل التأثير على مجموعة مهمة من القشريات الصدفية والتي تعتبر من المنظفات البيئية المهمة للقاع في البيئة المائية خاصة في بيئة البحيرات والبرك البيولوجية ذات المحتوى العضوي الجيد واستخدام النتائج كمؤشر حيوي لتقدير شدة تأثير تواجد عنصر الكروم في الأوساط المائية على مختلف قشريات الماء العذب أو قليل الملوحة.

المواد وطرق العمل:

- **العمل الحقلي وجمع العينات:**

جمعت عينات القشريات من مسطحات مائية قليلة العمق، بواسطة الشباك القاشطه ومن ثم نقلت مباشرة إلي المختبر، وهنالك وزعت إلي مــزارع دائمة في أحواض زجاجية حجم 30 ×60 × 30سم^3 مجهزة بالمياه والمغذيات العضوية المطلوبة، وتركت لمدة 15 يوم لغرض تأقلم الكائنات مع ظروف المختبر، والتخلص التدريجي من المواد الملوثة في أجسامها كطريقة حجر صحي كما ذكر (7). بعد ذلك تم عزل وتصنيف الأجناس بالاعتماد على ما جاء في (8) حيث عزلت أفراد جنس *Eucypris* وتمت تنميتها في مزارع نقية واستخدمت الاجيال الجديدة كحيوانات تجريبية ممثلة للقشريات الصدفية لدراسة تأثير الكروميوم.

- **تجهيز التراكيز الكيمائية:**

تم تحضير التراكيز الكيميائية من كلوريد الكروم المطلوبة باستخدام الميزان الكهربائي الحساس (Ohaus-GA110) من مركب كلوريد الكروم $CrCl_3$ المحضر من شركة (Appli. Chem) الالمانية وذلك انطلاقا من النسب المسموح بها لعنصر الكروم وهي 0.1 ملغم/ لتر في المياه المستخدمة في تربية الأسماك والحيوانات المائية الأخرى. بتركيز أقل 0.05 وتراكيز مضاعفة بمقدار 10-15-20-30 مرة لنحصل على التراكيز 1, 1.5 ,2 , 3 ملغم/لتر المتوقعة زيادتها في المياه الطبيعية المعرضة للتلوث عن طريق التراكم الحيوي للعنصر.

- **تجهيز أوساط الزرع والاختبار:**

جهزت كؤوس زجاجية بحجم 500 ملل وتم تنظيفها وتعقيمها باستخدام جهــاز التعقيم (Heraus-5042) لمدة ساعة تحت درجة حرارة 250م^0، ثم حضرت المزارع البيئية بأخذ 200 ملل ماء شرب بعد التأكد من خلوه من عنصر الكروم، وأضيف إليه 2 ملل من الطحالب وحيدة الخلية من نوع *Chlorella* وعوامل منشطه كالخميرة بتركيز0.5 جم /لتر وبمقدار 1 مللي أسبوعيا والسماد العضوي بتركيز 0.5جم/ لتر بمقدار 1.5 ملل أسبوعيا وعيدان القش لغرض إدامة الوسط كما ذكر (6) بعدها تركت المزارع لمدة ثلاثة أيام وذلك لتنمو فيها البكتريا والطحالب وتصبح بيئة صالحة لمعيشة القشريات. بعد ذلك أضيفت أفراد السكلوسبرس بعدد 10 أفراد من البالغات والصغار في كل كأس وتركت هي الأخرى لمدة يومين حتى تتأقلم مع البيئة الجديدة (7). ثم تمت إضافة التراكيز المحضرة إلي كل مجموعة في وقت واحد تحت نفس الظروف، سجلت النتائج ابتداءا من ظهور التأثير الأول خلال الساعات الأولى لليوم الأول وعلى مدار 24 ساعة، و يوميا بعد الإضافة ولمدة شهر. سجلت درجة حرارة المختبر وماء العينات بصورة يومية، وكان المعدل العام لدرجة حرارة هواء الغرفة **23+_2م^0** وكان الفرق مع درجة حرارة ماء العينات من درجة إلي درجة ونصف. خضعت العينات إلي درجة أضاءه لمدة 24 ساعة باستخدام مصدر إضاءة بشدة 36W. كذلك تم متابعة التغير بقيم الدالة الحمضية مع كل قراءه باستخدام جهازPH-meter نوع Plccolo plus، فحصت القشريات باستخدام المجهر الضوئي Olympus-CH لمتابعة مراحل التأثير المباشر لكل مرحلة والتعرف على ردود أفعال الكائنات الحية تحت تأثير تراكيز العنصر المختبرة. رفعت الكائنات النافقة وحضر منها شرائح دائمة وصورت مباشرة باستخدام المجهر ذو الكاميرا **نوع ZEISS**، أستخدم في التجربة ستة مكررات لكل تركيز ووزعت ثلاثة منها لعينات البالغات وثلاثة لعينات الصغار ولجميع التراكيز المدروسة. حللت النتائج إحصائيا بأتباع طريقة تحليل البيانات، وذلك بحساب معدلات ألانحراف المعياري والتباين ومعامل الاختلاف كما جاء في (9) لغرض توضيح شدة تأثير تراكيز $CrCl_3^-$ في المستويات المختبرة والمبينة بالجداول والاشكال المرفقة بمتن البحث.

النتائج والمناقشة:

تأثير تواجد كلوريد الكروم في الماء على بالغات الأيوسيبرس:

من متابعة النتائج المبينة في الجدول (1) الذي يوضح تأثير $CrCl_3$ بالتراكيز 3,2,1.5,1,0.05 ملغم /لتر لمدة ثلاثين يوماً نستنتج بأن جميع الكائنات المختبرة استطاعت البقاء في المحاليل القياسية حتى نهاية التجربة وطرحت أجنة لعدة مرات، بينما بقيت أفراد السيبرس حتى اليوم الرابع فقط بعد التعرض في الأوساط المعاملة بالكروم عند التركيز 0.05 ملغم/لتر ولم تطرح أي أجنة جديدة مقارنة مع قشريات الوسط الشاهد حيث تمكنت في الاوساط الطبيعية من طرحها خلال اليوم الثالث، وعند زيادة التراكيز إلى 1 ملغم /لتر نفقت بعد 24 ساعة وعندما أصبحت التراكيز (3, 2, 1.5 ملغم/ لتر) كان النفوق بعد 12 ساعة.

جدول (1) فترة بقا ء وهلاك بالغات السيبرس تحت تأثير كلوريد الكروميوم .بملغم/لتر.

التركيز ملغم/لتر / زمن المعاملة	قبلالمع	بعد 3 ساع	بعد 6 ساعة	بعد 12 ساعة	بعد 24 ساعة	بعد 2 يوم	بعد 4 أيام	بعد 6 أيام	بعد 8 أيام	بعد 10 أيام	بعد 12 يوم	بعد 14 يوم	بعد 16 يوم	بعد 18 يوم	بعد 20 يوم	بعد 22 يوم	بعد 24 يوم	بعد 26 يوم	بعد 28 يوم	بعد 30 يوم
الشاهد	✓*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
0.05	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1	✓	✓	✓	x**	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.5	✓	✓	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	✓	✓	✓	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	✓	✓	✓	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

***علامة الصح: وجود حياة، ** علامة x : نفوق.**

تأثير تواجد كلوريد الكروم في الماء على صغار الأيوسيبرس:

عند معاملة الأوساط الزراعية الحاوية على أفراد صغار السيبرس بكلوريد الكروميوم بنفس التراكيز المذكورة سابقا والمبينة في نتائج جدول (2) يتضح بأن جميع صغار هذه الكائنات استطاعت البقاء في العينات الشاهدة حتى نهاية التجربة، وتحولت إلى أفراد بالغة بالكامل وطرحت أجنة جديدة بعد مرور ثلاثة إلى أربعة أيام، ولكن عند معاملتها مع التركيز 0.05 ملغم /لتر اختلفت النتائج عنه في البالغات حيث نفقت صغار السيبرس بعد مرور 3- 4 أيام من المعاملة وعند زيادة التركيز إلى 1 ملغم/ لتر استطاعت البقاء لمدة 12 ساعة فقط، وتماثلت النتائج عند زيادة التركيز إلى 1.5 ,2 ,3 ملغم/ لتر حيث كان النفوق بعد 12 ساعة.

جدول (2) فترة بقاء وهلاك صغار الأيوسيبرس تحت تأثير كلوريد الكروميوم. بملغم/لتر.

التركيز ملجم/ لتر / زمن المعاملة	**قبل المعاملة**	**3 ساع**	**6 ساعة**	**12 ساعة**	**24 ساعة**	**2 يوم**	**4 أيام**	**6 أيام**	**8 أيام**	**10 أيام**	**12 يوم**	**14 يوم**	**16 يوم**	**18 يوم**	**20 يوم**	**22 يوم**	**24 يوم**	**26 يوم**	**28 يوم**	**30 يوم**
الشاهد	✓*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
0.05	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1	✓	✓	✓	x**	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.5	✓	✓	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	✓	✓	✓	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	✓	✓	✓	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

***علامة الصح: وجود حياة، ** علامة x: نفوق.**

نسبة الموت لبالغات وصغار الأيوسيبرس تحت تأثير كلوريد الكروم:

من متابعة جدول (3) نجد أن نسبة الهلاك قد تباينت بين التراكيز المختلفة المستعملة في التجربة، فعند التركيز 0.05 ملغم/لتر كانت صفر في الساعات الثلاثة الأولى وأصبحت 60 % بين الساعة 6 و12 بعد المعاملة وبلغت 80% عند مرور 24 ساعة، وبعد مرور يومين أصبحت 90% وبلغت النسبة الكاملة 100% عندما نفقت جميع أفراد القشري بعد مرور أربعة أيام. وعند متابعة نسبة الموت عند صغار القشري نجد أنها كانت عند تركيز 0.05 ملغم/لتر بعد 3 ساعات0 % ، وبعد 6 ساعات سجلت 50% وبعد 12 ساعة أصبحت 70% أما عند مرور 24 و 48 ساعة فكانت 90 % ، أما نسبة الموت الكاملة100% فسجلت بعد مرور أربعة أيام وعند تركيز 1 ملغم/لتر فكانت بعد 3 ساعات 0 % وسجلت نسبة الموت بعد 6 ساعات30 % أما بعد 12 ساعة فسجلت 100%، وعند التركيز إلى 1.5 ملغم/لتر بعد 3 ساعات سجلت نسبة الموت 0% وبعد 6 ساعات كانت نسبة الموت 80% وكانت

100% بعد 12 ساعة ، وعند تركيز 2 ملغم/لتر بعد 3 ساعات كانت 0% ،بعد 6 ساعات 70% وبعد 12 ساعة 100% وعند تركيز 3 ملغم/لتر عند 3 ساعات 0% ،بعد 6 ساعات 80% وبعدها سجلت نسبة الموت 100% بعد مرور 12 ساعة.

جدول (3) نسبة الموت لبالغات وصغار السيبرس تحت تأثير كلوريد الكروميوم. بملغم/لتر

التركيز ملغم/ لتر زمن المعاملة	نوع الكائن	3 ساعة	6 ساعة	12 ساعة	24 ساعة	48 ساعة	72 ساعة
	A	0	%60	%60	%80	%90	%100
0.05	Y	0	%80	%70	%90	%90	100
	A	%20	%60	%100	-	-	-
1	Y	0	%80	%100	-	-	-
	A	0	%30	%70	%100	-	-
1.5	Y	0	%80	%100	-	-	-
	A	0	%30	%80	%100	-	-
2	Y	0	%70	%100	-	-	-
	A	0	%30	%80	%100	-	-
3	Y	0	%80	%100	-	-	-

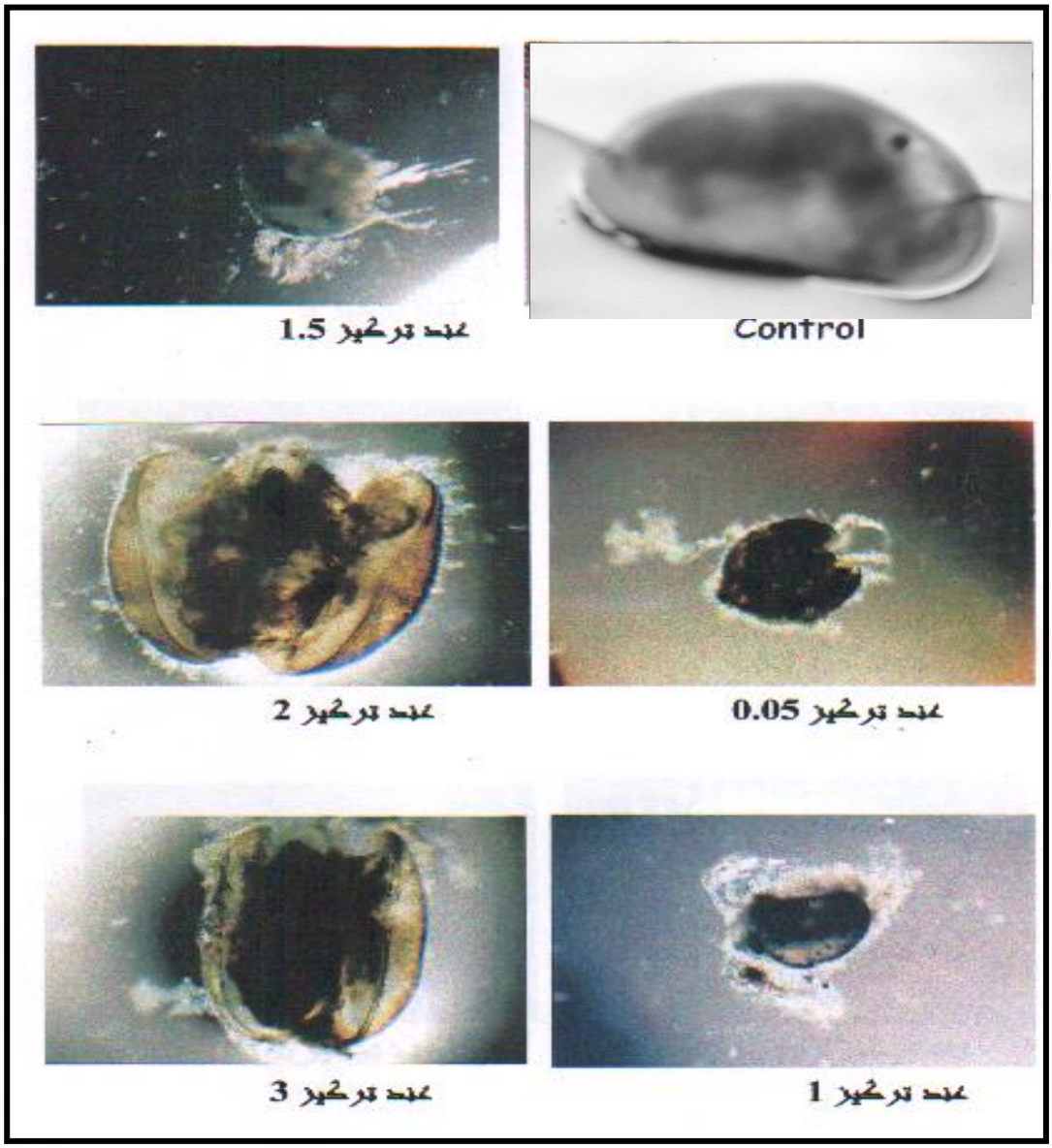
***A: بالغات، **Y صغار.**

التأثير على الخصوبة:

من خلال التجارب ومتابعة تأثير التراكيز المختلفة من كلوريد الكروميوم تبين أن جميع التراكيز المختبرة لها تأثير واضح على خصوبة كل من بالغات وصغار السيبرس حيث لم تطرح البالغات أية صغار ولم تتحول الصغار إلى بالغات خصبة مقارنة مع اقرأنها الموجودة في الأوساط غير المعاملة (الوسط الطبيعي) حتى عند التركيز المخفف 0.05 حيث استمرت فيه 72 ساعة كما موضح في الجداول(1) والشكل(3) علما بأن البالغات قد طرحت صغاراً في مزارعها الأصلية بعد 3 – 4 أيام.

التأثير على القشرة الصدفية والتركيب الداخلي للجسم:

عند التدقيق في هذه النتائج يمكن الاستنتاج بأن لتواجد عنصر الكروميوم في الوسط المائي تأثيرات شاملة على حياتية القشريات الصدفية بشكل عام وأفراد الجنس المختبر في هذه الدراسة بشكل خاص، حيث لاحظنا أن بداية تأثير العنصر تمثلت بأحداث خلل جزئي في آلية فتح وغلق القشرة المحارية، حيث من المعروف أن أفراد هذا الجنس في الظروف الاعتيادية وكما في غيرها من القشريات الصدفية تستطيع التحكم بغلق وفتح الصدفة وذلك للتغذية أو التبادل مع الوسط المائي، كما يشير إلى ذلك الباحثان (8) ثم يعقب ذلك انخفاض وتباطؤ مستوى الحركة السريعة التي تتميز بها الأفراد في الأوساط الطبيعية ، ثم يعقب ذلك تزايد عملية انفتاح مصراعي الصدفة من الجهة البطنية كلما زاد التركيز إلى أن تصبح منفتحة بالكامل ويتعرض جسم الحيوان بكاملة للوسط المائي وكما يظهر في الصور التي تم التقاطها للحيوان تحت تأثير المعاملة بهذه التراكيز ويظهر ذلك واضحا في الشكل (1) وفي الأوقات التي تم فيها متابعة التأثير وكما مبين في جدول المعاملة (1). ونعتقد أن عملية التأثير الحيوي المباشر لعنصر الكروميوم تبدأ عندما يستطيع الوصول إلى المنطقة الواهنة في الجسم (أي غير المحاطة بالقشرة الصدفية) والمتمثلة بالرباط السايتوبلازمي بين جزئي الصدفة المحارية التي تتميز بها هذه القشريات، وهنا نجد أن العنصر الثقيل يعمل على تلف تدريجي للمادة البروتينية والألياف التي تكون هذه الرابطة مما يؤثر على قدرتها في الالتصاق والتحكم بغلق الصدفة وحماية التراكيب الداخلية للجسم، وهذا الاستنتاج يتفق مع ماتوصل إليه الباحثون (6, 11, 10)الذين أشاروا إلى قدرة المعادن الثقيلة كالحديد والكادميوم والرصاص والألمنيوم على إحداث تغيرات مماثله لما حصلنا عليه في دراستهم لتأثير هذه العناصر على قشريات من الدافيا والسيموسيفالس وبعض أجناس القشريات الصدفية. كما بينت العديد من الدراسات للباحثين (7, 12) وغيرهم أن المراحل المتأخره للتأثير تتمثل في الأتلاف التدريجي لمكونات وتركيب القشرة من خلال تفكيك المواد المكونه لها وخاصة مادة كاربونات الكالسيوم، ويمكن ملاحظة ذلك بشكل واضح في الصور المرفقة مع الشكل (1) وخاصة مع التراكيز 3,2, 1 ملغم/لتر على الترتيب،



شكل (1) مراحل تأثير تواجد الكروميوم بالتراكيز المختبرة على طبيعة وتركيب غلاف الجسم.

ويعتقد بأن هذا التأثير ناتج من الارتباط المباشر للعنصر الثقيل مع هذه المكونات ومن ثم قدرته على تغير الوسط المحيط بالحيوان إلى وسط أكثر حامظية حيث لاحظنا من خلال متابعة عامل الداله الحامظية pH للوسط المعامل ومقارنته مع الوسط الطبيعي بأنه في التراكيز العالية للعنصر قد أصبحت بين 5 إلى 5.6 مقارنه مع قيمها في الأوساط الطبيعية التي كانت بين 7.5-8 وهذا الاستنتاج يتفق مع ماذهب إليه الباحثون (7, 14, 13) من أن وجود المعادن الثقيلة في الوسط المائي يعمل على دفع قيم الداله الحامظية بالاتجاه ألحامضي ويعتمد ذلك على طبيعة العنصر الثقيل وشدة التركيز. ومن هنا تكون شدة التأثير على الأفراد الصغيرة أسرع وأكثر شمولية وذلك لكونها ذات صدفة غير مكتملة البناء والصلادة بالإضافة إلى صغر الحجم، حيث تشير الدراسات والأبحاث إلى أن وزن وحجم الكائن الحي يلعب دوراً مهماً في توزيع نشاط المادة السامة والملوثة ولهذا نجد أن معظم الكائنات الصغيرة تكون الأكثر تضررا، وهذا يتفق مع ماذكره الباحثون (18, 17, 16, 15) من خلال دراستهم لمستويات تأثير المعادن الثقيلة ومنها عنصر الكروميوم على مختلف الأحياء المائية. وعند تتبع نتائج التحليل الإحصائي في جدول (4) والذي يبين قيم الانحراف المعياري والتباين ومعامل الاختلاف على التوالى، لتأثير الكروميوم على صغار وبالغات السيبرس نجد أن بداية التأثير غير المتجانس قد ظهرت على الصغار بعد 6 ساعات من المعامله بالتراكيز، وكانت نهاية هذا التأثير بعد 12 ساعة من الإضافة، ونقصد هنا بالتأثير غير المتجانس هو تسجيل نسب الموت المتباينة للكائنات. وعند متابعة قيم التحليل نجد أن أعلى تأثير لصغار السيبرس كان بعد 12ساعة ومقداره (31.30) ، أما التباين فكان أقصى قيمة عند 12 ساعة ومقداره (980) ومعامل الاختلاف (223.6) ، أدنى أنحراف معيارى للتأثير كان بعد يومين من المعاملة وكان (1.272) أما أدنى تباين فكان (1.620) وأدنى معامل اختلاف (7.066)، بينما بالغات السيبرس أعطت انحرافا معيارياً عاليا عند 6 ساعات مقداره (87.72) وأقصى تباين عند 24 ساعة ومقداره (- 1.620) و أما معامل الاختلاف فأقصى قيمة له عند 6 ساعات (-2.088) بينما الانحراف المعياري الأدنى فقد

سجل بعد يومين وكان (1.272) أما التباين فكان عند 12 ساعة (-220) ومعامل الاختلاف عند 24 ساعة كان (-223.6). ويمكن الأستنتاج أحصائياً أن معدل الانحراف المعياري العام والتباين ومعامل الاختلاف لصغار السيبرس كان أكبر منه في بالغات السيبرس تحت تأثير كلوريد الكروميوم وهذا يتفق مع النتائج المختبرية.

جدول (4) الانحراف المعياري والتباين ومعامل الاختلاف لبالغات وصغار السيبرس تحت تأثير كلوريد الكروميوم.

زمن المعاملة/ ساعة	نوع الكائن	الانحراف المعيارى	التباين	معامل الاختلاف
6	A*	87.72	7.695	2.088
	Y**	15.165	230	22.97
12	A	14.832	220	19.01
	Y	31.30	980	223.6
24	A	35.77	1.280	223.6
	Y	1.272	1.620	7.066
48	A	1.272	1.620	7.066
	Y	1.272	1.620	7.066
المعدل العام	A	3.489	57.648	62.941
	Y	49.009	303.31	65.17

***A: بالغات، **Y صغار.**

المراجع:

1- Cranston, P.S (1991). Biomonitoring and invertebrates taxonomy. Environmental Monitoring and Assessment,14, 265- 274.

2- الكرتيحي، علي عيسى(2004). دراسة تحليلية لتحديد بعض الصفات الكيموفيزيائية وبعض المعادن الثقيلة في المياه الصناعية المعادة من المجمع الصناعي في مدينة تمنهنت جنوب ليبيا، رسالة ماجستير مقدمة لقسم الكيمياء كلية العلوم جامعة سبها، سبها ليبيا.

3- Kapkov, V.E. (1988). Method of determination the chronic Toxicity of waste-water by using green algae: methods Biotese of water, Acid, of Sic- press Chornogolovka, USSR PP.89-95.

4- السلمان ، ابراهيم مهدي، المحبس، محمد الطاهر، الكرتيحي، علي (2006). تقييم عملية معالجة المياه الصناعية المعادة في مجمع تمنهنت الصناعي، مجلة جامعة سبها ل البحته علوم، المجلد 5،العدد2، 37-54 سبها- ليبيا.

5- Draggan, S & Reisa, J (1980). Controlling toxic substances: Historical perspective and future research need. Foreword In: Microcosms in ecological research, Technical Information Center, Virginia, USA.

6- السلمان، ابراهيم مهدي عزوز (2007). تأثير تواجد كلوريد الألمونيوم في الوسط المائي على حياتية *Cymecephalus & Cyclocypris*، مجلة جامعة سبها للبحوث البحتة والتطبيقية، المجلد6، العدد1، ص45-57، سبها- ليبيا.

7- السلمان، ابراهيم مهدي عزوز (2004). سمية الكادميوم لأفراد الدافنيا *Daphnia macrothrax*، مؤتمر علوم الحياة، 19- 21 أبريل، جامعة سبها، سبها- ليبيا.

8- السلمان، ابراهيم مهدي عزوز، علي، عائشة أرحومة (2004) دراسة بيئية تصنيفية للقشريات الصدفية في بحيرة حجارة جنوب ليبيا، مؤتمر علوم الحياة ، 19-21 أبريل سبها- ليبيا.

9- البشتي، فاروق، العجيلي، علي، والديب،علي (1997). الأسس العامة للأحصاء الوصفي، ط 1، دار اليجا- مالطا.

10- Maclean, R.S (1996). Bioaccumulation kinetics and toxicity of lead in *Hyalella Aztecs* (crustacean) amphipoda. Aquat.Sci. J, Vol 53 no,10, 2212- 2220 Canada.

11- السلمان، ابراهيم مهدي عزوز، البوسيفي، لامعة مختار (2003). استخدام *Simocephalus sp* و *Cypris sp* كمؤشر حيوي لسمية الحديد على قشريات الماء العذب، مجلة جامعة سبها للبحوث البحتة والتطبيقية، المجلد، العدد، ص، سبها- ليبيا.

12- Gilek, M, Broman,D, Kautsky, N and Nae, F (1996). Enhanced accumulation of PCB congress by Baltic sea blue mussels, *Mytilus eduils*, with increased algae enrichment. Bibliographic Citation, Environ – Toxical. Chem.Vlo, 15, No, 9, 1597- 1605.

13- Bonavetura,C and Crubliss, C (2002). Chemical mechanisms involving metals and free radical on Hydroorganisms. Duke University. Ma, 14/121/22(Int).
14- Chandini .T. (1989). Survival growth and reproduction of *Daphnia carinata* (Crustacea: Cladecera). Exposed to chronic Cd stress at different food(chlorella levels . Environ- pollu Vol 60 P. 29 – 45, Elsevier, Science publishers Ltd (England).
15- Steenkamp, V (1994). Bioaccumulation of copper in tissues of *Potamonautes wareni* calman (crustacean, decapoda, branchiura) from industrial mine and sewage polluted freshwater ecosystem. J. Zool. AFR- Tydsker Dierkd, Vol, 29. No,2, 152-161.
16- Davis, A, Sellstone, C, Clough, S and Yare, B (1998).Bioaccumulation of arsenic, chromium and lead in fish. Applied Geochem. Vol, 11, no, 3 , 409- 423.
17- Cohen, T (2001). Trace metals in fish and invertebrates of three Californian coastal wetlands, Marine Pollution Bulletin, Vol, 42, No, 3, March.
18- Kuz'mina, V, Golovanova, I, Shishin, M & Smirnova, E. (2008). Influence of heavy metals on feeding behaviour and degestive processes, Institute of Biology of Inland,Waters,Russian.AcademyScie,Borok,Yaroslavl,Russia;http://arabscientist.org/english/page/375/.
19- Winner, R.W (1981). A comparison of body length, brood Size and longevity as indices of chronic Copper and Zinc stresses in *Daphnia magna*. J, of Environ – pollu, v0l 26,pp 34-37. England.