التأثيرات النسيجية المرضية لإكباد اسماك كارب الكرسين *Carassius carassius* (L.) المعرضة لتراكيز تحت المميتة للكادميوم

آمنة علي هاشم بلقيس كاظم حسن
قسم الأسماك والثروة البحرية/جامعة البصرة/كلية الزراعة
البصرة– العراق

المستخلص

أجريت الدراسة الحالية باستخدام يافعات وناضجات اسماك كارب الكرسين *Carassius carassius* (L.) لمعرفة تأثير التعرض لتراكيز تحت القاتلة للكادميوم (٠.٠٠٥، ٠.٠٥) جزء بالمليون والتعرض لمدة ١٥ يوم للاسماك الناضجة و ١٣ يوم للاسماك اليافعة التركيب النسيجي والتأثيرات المرضية لإكباد الأسماك وللفئتين الحجميتين.

أظهرت الدراسة حدوث تغيرات نسيجية متباينة في كل من اليافعات والناضجات منها ضمور ونخر لخلايا الكبد والتلف مع احتقان الأوعية الدموية وتجمع الخلايا الالتهابية علاوة على حالات من النزف المصاحبة للنخر في كلا المجموعتين.

المقدمة

توجد العناصر الثقيلة في البيئة بصورة طبيعية وبتراكيز قليلة ، إلا إن النمو الصناعي السريع الذي أحدثه الإنسان واستعمال المنتجات الصناعية الكثيرة التي تحويها، كل ذلك أدى الى زيادة تراكيزها خصوصاً في البيئة المائية. إذ إنها الأكثر بقاءاً في البيئة فهي لا تتحول ولا تتكسر لكنها تتحد مع المواد العضوية أو اللاعضوية لتكوين مركبات معقدة مختلفة (السعد وجماعته،٢٠٠٣). يكّون الكادميوم معقدات مع مركبات عضوية كالأحماض الامينية والسكريات المتعددة، كما يتحد مع المواد اللاعضوية إذ يعتبر الكلور الايون اللاعضوي الأكثر اتحاداً مع الكادميوم ليكون مركبين هما ($CdCl_2$, CdCl) (A.P.I, 1985) .

يكمن خطر العناصر الثقيلة في قدرتها على التراكم في أنسجة الأحياء، إذ يدخل الكادميوم الى أجسام الأسماك والأحياء البحرية عن طريق الغلاصم والأمعاء ويصل الى الدم ويرتبط مع البروتينات المعدنية ثم ينتقل عن طريق الدم الى بقية أنسجة الجسم منها الكلية والكبد والعضلات ويتراكم فيها (Malley, 1996) .

ويعتمد التراكم الحيوي للعناصر الثقيلة على تداخل عدة عوامل أهمها مدة التعرض والعمر ونوع النسيج، فقد أوضح Mohammed *et al.*(2001) بان الكادميوم يتراكم في الاعضاء وهي كالترتيب الاتي : الغلاصم > الكبد > الكلية.عند تعريض صغار اسماك *Oncorhynchus mykiss* لتراكيز تحت قاتلة من الكادميوم وحده لمدة ٤٠ يوم، وعند إضافة الكالسيوم مع الغذاء لوحظ انخفاض نسبة الوفيات من (٣٥ – ٢١)%. إذ قلت فرصة اخذ الكادميوم بسبب التنافس بين العنصرين على مواقع الأخذ في الغلاصم . كما بين Hui *et al.*(2001) أن تراكم الكادميوم في كبد اسماك التلابيا *Tilapia niloticus* المعرضة لتراكيز (٠.٣ جزء بالمليون) لمدة ٨ ايام قد ارتبط بقوة مع مدة التعرض. الكبد من الأعضاء النشطة في ايض الأسماك والمستهدفة من قبل الملوثات ويعتبر العضو الرئيسي للاستقرار الكيمياوي الحيوي Biochemical homeostasis في الجسم اذ يلعب دوراً أساسياً في العديد من الفعاليات الايضية، فهو يستلم معظم الغذاء الممتص عبر الوريد البابي Portal vien ويجري عليه عدداً من الفعاليات الايضية قبل وصوله الى الدورة الدموية، وتشمل هذه الفعاليات ايض الكربوهيدرات وايض السموم وتصنيع البروتين وإزالة السم.هذه القابلية إزالة السم تثبط بارتفاع مستويات المركبات السامة مما يؤدي الى تضرر الكبد ومن ثم توقف بعض أو كل وظائفه Hinton and Lauren,1990) .

الى إن الكادميوم يلعب دوراً فسلجياً ويؤثر في تكاثر (Malley,1996)فقد أشار Rostami *et al.*(2000) حدوث وموت الخلايا مسبباً الالتهابات والتسرطن . كما أشار اندماج في الصفائح الغلصمية الثانوية واحتقان الأوعية الدموية وتكسر وتنخر في الخلايا الكبدية عند تعرض صغار اسماك الكارب الاعتيادية لتراكيز حادة من الزنك والنحاس لمدة (٢٤) ساعة.

اختير كارب الكرسين لهذه الدراسة حيث أمكن الحصول على يافعات وناضجات لإجراء المقارنة عند التراكيز التحت المميتة للكادميوم وملاحظات التأثيرات النسيجية والمرضية.

طرق الجمع والأقلمة

جمعت الأسماك من منطقة نهر كرمة علي شمال مدينة البصرة بواسطة شباك الكرفه بمعدل وزن (٢.٩٧ ± ٠.٢)غم ومعدل طول (٦.٥ ± ٠.٥)سم بالنسبة للفئة الحجمية اليافعة و (١٥.٧ ± ٠.٢)غم و (١٢.٥ ± ٠.٧)سم للفئة الحجمية الناضجة. نقلت الأسماك الى المختبر وتمت الأقلمة لمدة أسبوع في أحواض بلاستيكية سعة (٤٠) لتر مملوءة بماء خالي من الكلور وبواقع (١٠) اسماك للحوض الواحد بالنسبة للفئة الحجمية اليافعة و (٥) اسماك لكل حوض

بالنسبة للفئة الحجمية النضجة مع توفر الأوكسجين باستخدام مضخة هواء كهربائية، غذيت الأسماك خلال فترة الأقلمة على عليقة تجارية (٢٦%) بروتين مع مراعاة رفع الفضلات وتبديل ربع ماء الحوض يومياً، جوعت الأسماك لمدة (٢٤) ساعة قبل استخدامها في التجربة.

تحضير المحاليل القياسية:

المجهز ($CdSO_4.3H_2O$)اخذ وزن (٦.٨٤٦٦غم) من كبريتات الكادميوم المائية وأذيب الوزن في لتر ماء مقطر خالي من الايونات حيث أصبح العنصر BDHمن شركة مكافئ لـــ (غم/لتر) وهو ما يساوي (١٠٠٠ جزء بالمليون)، وحسب الوزن المطلوب من

$$\text{وزن المركب المطلوب لكل غم من وزن العنصر} = \frac{\text{الوزن الجزيئي للمركب}}{\text{الوزن الذري للعنصر}}$$

الدراسات النسيجية:

أجريت الدراسة باستخدام التركيزين (٠.٠٠٥، ٠.٥) جزء بالمليون من عنصر الكادميوم على الفئتين الحجميتين اليافعة والناضجة. إذ تم عزل أنسجة الكبد في الوقت النصف و Humason (1972)قاتل لأعلى تركيز، ثم اجري القطع النسيجي عليها حسب ما أوضحه المختار وجماعتها (١٩٨٢)، كما استخدم المجهر المركب لغرض فحص ومن ثم تصوير النماذج وباستخدام قوة تكبير (١٠، ٢٠، ٤٠) ×.

النتائج

الكبد عبارة عن عضو بني محمر يتكون من خلايا مضلعة الأشكال ذات نواة واحدة او اكثر مرتبة على شكل حبال متطاولة تتخللها الجيبانيات والأوعية الدموية الشعرية الكبدية (صورة ١). أظهرت نتائج الدراسة حدوث تغيرات نسيجية مرضية في أكباد كل من يافعات وناضجات اسماك كارب الكرسين المعرضة للتركيزين (٠.٠٥، ٠.٥) جزء بالمليون من عنصر الكادميوم لمدة (١٣) يوم وقد ازدادت شدة الإصابة بزيادة التركيز. فعند تعريض اليافعات لتركيز (٠.٠٠٥ جزء بالمليون) لوحظ حدوث نخر كثيف مع تجمع الخلايا الالتهابية (صورة ٢) وتحلل الخلايا الكبدية مع توسع الجيبانيات الدموية (صورة ٣)، وعند التعرض لتركيز (٠.٠٥ جزء بالمليون) لوحظ ظهور التليف بشكل واضح، وفرط التصبغ بالانوية مع تجمع الخلايا الالتهابية (صورة ٤، ٥). أما بالنسبة للناضجات فان التعرض لتركيز (٠.٠٠٥ جزء بالمليون) أدى الى حدوث احتقان في الأوعية الدموية وضمور ونخر في الخلايا الكبدية (صورة ٦) فضلاً عن حالات النزف المصاحبة للنخر والتحلل (صورة ٧). كما ازدادت شدة

التأثير عند التعرض لتركيز (٠.٥ جزء بالمليون) فقد لوحظ فقدان التنظيم السوي للحبال الكبدية والنخر الواسع والنزف (صورة ٨)، ونخر الخلايا مع بقاء المخلفات الكبدية وتجمع الخلايا الالتهابية (صورة ٩).

المناقشة

أن التعرض الثابت والمستمر للمواد الملوثة منها العناصر الثقيلة قد يسحق القابليـــة التجديدية للكبد في إزالة المواد السامة، ويسبب أضرار في التركيب النسيجي تختلف درجاته حسب نوع الملوث وتركيزه. فقد أشار Hinton and Lauren (1990) الى أن انتفاخ الخلايا الكبدية يحدث بسبب تأثير الملوثات في عمل أغشية الخلايا إذ تحدث زيادة في نفاذية الأغشية مما يرتفع محتواها المائي ومن ثم انتفاخها. أو قد يحدث انتفاخ الخلايا بسبب تكاثر العضيات مثل انتفاخ المايتوكوندرية أو حدوث تكاثر في الشبكة الاندوبلازمية. كمـــا أن Organelle ضمور الخلايا يحدث بسبب الالتهابات التي تؤدي الى احتقان الأوعية الدموية والتي تـــؤثر بدورها على تجهيز الخلايا الالتهابية الموجودة في المنطقة بالأوكسجين والغذاء مما يؤدي الى ضمور الخلايا ثم النخر البسيط والنخر الكثيف حتى التلف، لذا تمتلئ الجيبانيـــات ومواقـــع الخلايا المنخرة بكريات الدم الحمراء وهذا ما لاحضناه في الدراسة الحالية (صـــورة ٤ و ٥) في يافعات اسماك كارب الكرسين إذ تكون الخلايا في المراحل الأولى من التجـــدد وتحـــت التضاعف السريع إذ تختفي الخلايا المنخرة ويبدأ تكون الحبال الكبدية وهذا ما أكدته دراســـة التي أوضح فيها ظهور التغير Tophon *et al.*(2003) وكذلك دراسة VanDyk (2003) نتيجة لفشل تمثيـــل البـــروتين (Hyalinizaion)المرضي المسمى تنكس القطيرة الزجاجية وتراكمه ضمن الخلايا المصابة وحدوث احتقان بالأوعية الدموية في بعض الخلايا الكبدية في المعرضة لتركيز (٠.٨ جزء بالمليون) مـــن عنصـــر *Lates calarifer* ناضجات اسماك حدوث ضمور ونخر في الخلايا الكبدية مع Zaki and Osman (2003) الكادميوم. كما بين *Tilapia niloticus* فقدان التنظيم السوي للحبال الكبدية وذلك عن تعريض اسماك التلابيا لتركيز (٠.٢٥ جزء بالمليون) من عنصر الكادميوم ولمدة ٢١ يوم.

عليه نستنتج بان استجابة الكبد للعوامل المؤذية ومنها الملوثات يكون بعدة طرق منها أو فـــرط Replacement fibrosis أو التلـــف الاســـتبدالي (Regeneration)تجدد المتن التنسج الصفراوي وهذا ما أكدته الدراسة الحالية حيث بقيت الأسماك بالرغم من هذه التغيرات التي سجلت على اكبادها حية وتقاوم وخاصة اليافعة منها .

المصادر

السعد، حامد طالب وسعيد، مهيوب عبد الرحمن وسلمان نادر عبد (٢٠٠٣). التلوث البحري. العالمية للطباعة والنشر، اليمن، جامعة الحديدة، ٣٣٩ ص.

المختار، كواكب عبد القادر والعلاف، سهيله محمود والطعان، عدنان عبد الأميـــر (١٩٨٢). التحضيرات المجهرية. مطبعة جامعة الموصل، ٣٥٢ ص.

American Petroleum Institute (A.P.I) (1985). Cadmium: Environment and community health impact, EA report API, 137C, 404pp.

Hinton, D. and Lauren, J. (1990). Integrative histopathological approaches to detecting effects of environmental stressors on fishes. Am. Fish. Soc. Sym., 8: 51-66.

Hui, T., Wang, J. and Zhu, Y. (2001). Effect of cadmium on hepeatic GSH metabolism in *Tilapia niloticu*s J. Zhejiang Unv. Agri. Life Sci., 27 (5): 575-578.

Humason, G. (1972). Animal tissue Techniques. 3rd ed. W. H. Freeman. Sanfrancisco. 641 pp.

Malley, D. (1996). Cadmium whole-lake experiment of the experimental lakes area: an anachronism? Can. J. Fish. Aqua. Sci., 53: 1862-1870.

Mohammed, A., Pyle, G. and Wood, C. (2001). Dietary calcium inhabits water born cadmium uptake in cadmium-exposed rainbow trout, *Onchorhynchus mykiss*. Comp. Bioch. and physiol. C. Toxicol and Pharna., 130 (3): 347-356.

Rostami, B., Soltani, M. and Sasani, F. (2000). A survey on copper (Cu), Zinc (Zn), mercury (Hg) and cadmium (Cd) Histopathological lesions in common carp *Cyprinus carpio*. J. Facu. Veter. Med. Univ. of Tehran, 55 (4): 1-3.

Tophon, S., Krautrachue, M., Upatham, E., Pokethitiyook, P., Shaphong, S. and Jaritkhuan, S. (2003). Histopathological alternations of white sea bass lates calcarifer in acute and subchronic cadmium exposure. Environ. Pollut., 121 (3): 307-320.

VanDyk, K. (2003). Histopatholoical changes in the liver of *Onchorhynchus mykiss* (cichlidac) after exposure to Cadmium and Zinc. M.Sc. Thesis, College of Science. African Univ. 87pp.

Zaki, M. and Osman, A. (2003). Clinicopathological pathological studies on *Tilapia niloticu* exposed to cadmium chloride. Bull. Nation. Res. Cent. Cairo, 28 (1): 87-100.

Histolopathological effects on Liver of Carassian Carp *Carassius carassius* (L.) Exposed to Sublethal Concentration of Cadmium.

A. A. Hashim B. K. Hassan

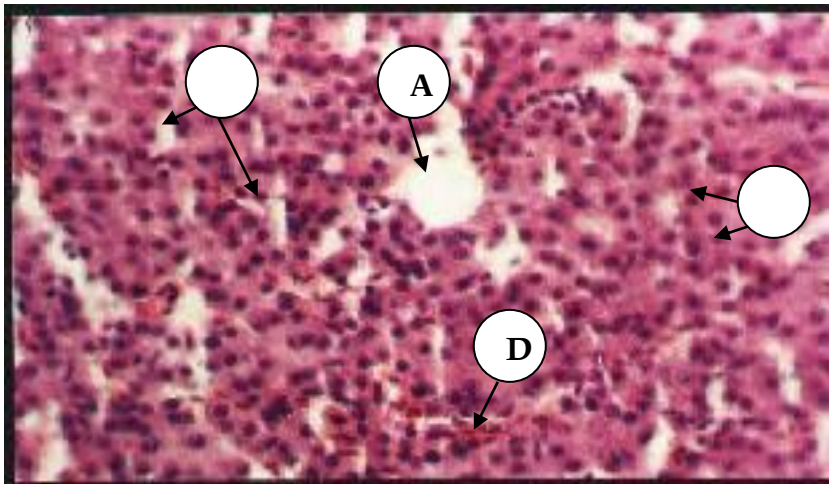
Department of Fisheries and Marine Resources , College of Agriculture, Basrah University , Basrah – Iraq

SUMMARY

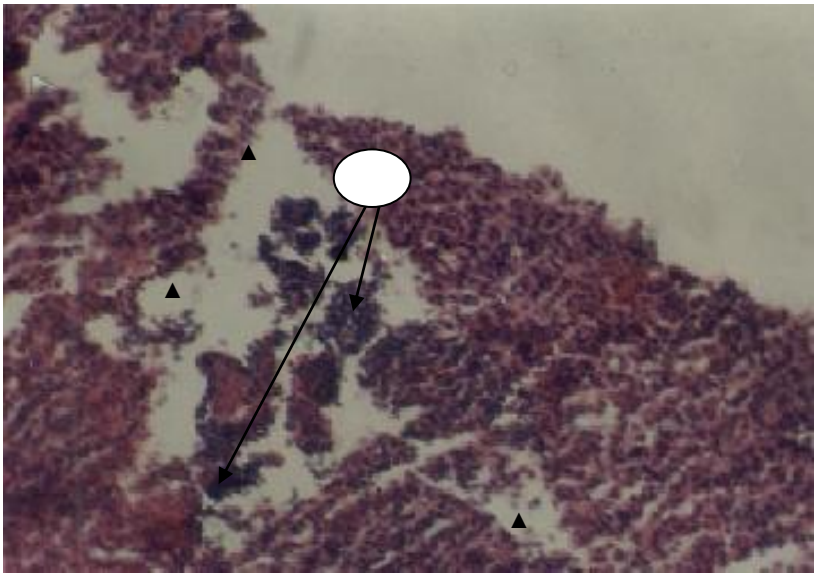
This study was carried out on carassian carp *Carrassius carassius* (L.) fish (juvenile and mature) to know the effect of sublethal concs. Of cadmium (0.05, 0.5)ppm on survival and histopathological changes in the exposed fish.

The lethal halftime (LT_{50}) were more than 15 days for mature for both concs. and > 15 and 13 days for juvenile for both concs.

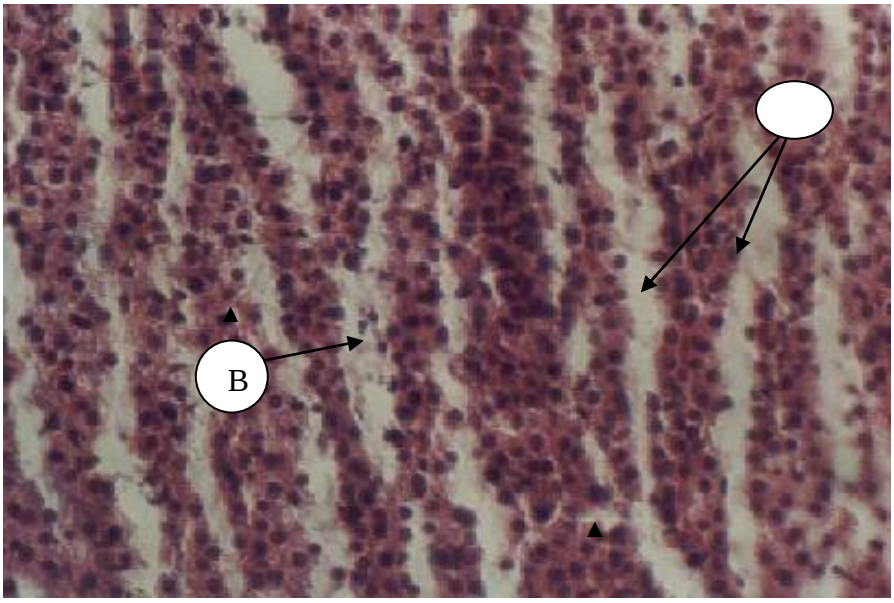
While histologically, the study revealed the occurance of different histological changes in the livers of the exposed fishes in the form of necrosis and appearance of atrophy in hepatic cells, congestion of blood vessels and fibrosis and bleeding tendency in the liver of both fishes depending on the conc. Used.



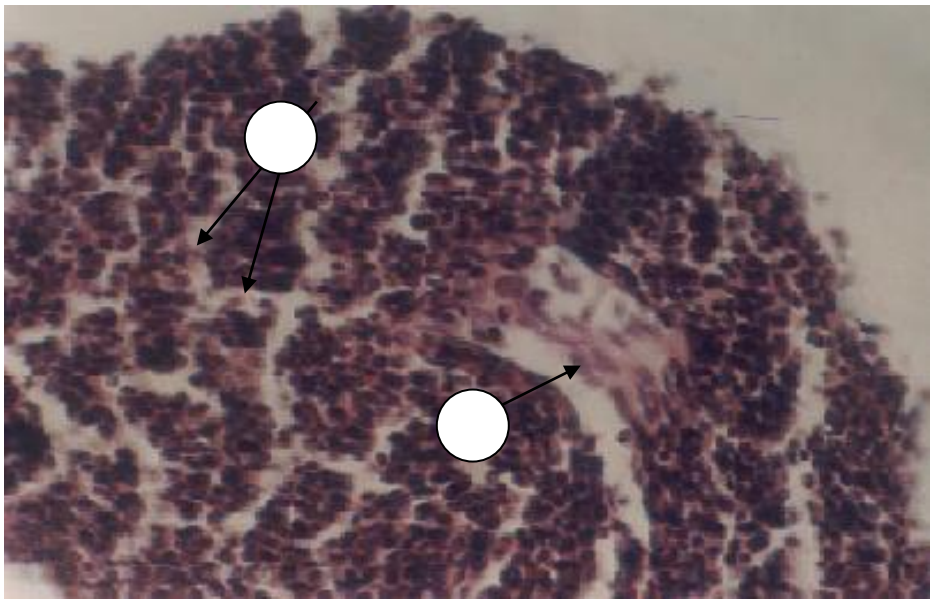
(B) محا ط بالحبال الكبدية (Aصورة (١) مقطع فى نسيج الكبد يوضح الوريد المركزى(
) لاسما ك كارب الكرسينD) الحا وية على الدم (Cكما تظهر الجيبانيات الدموية (
غير المعرضة لعنصر الكادميوم مصبغة بالهيماتوكسلين—ايوسين *C.carassius*
).400x(قوة التكبير



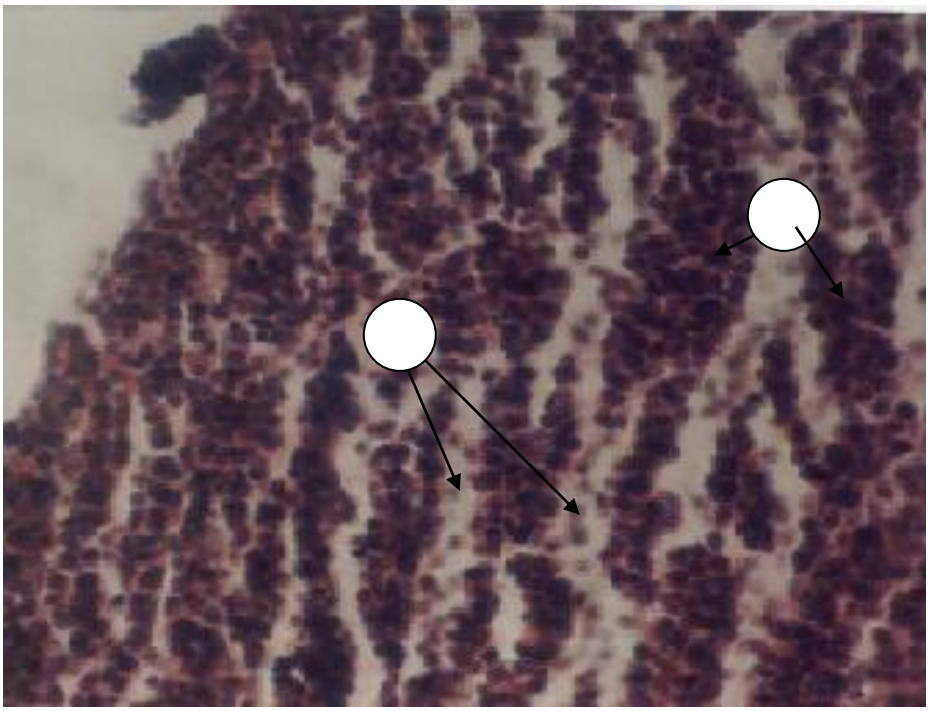
)ليافعات ▲) تنخر شديد(Aصورة (٢) مقطع في نسيج الكبد يوضح تجمع خلايا التهابية (
٠)جزءبالمليون من عنصر 05. المعرضة لتركيز (*C. carassius*اسماك كارب الكرسين
٢٠٠). Xالكادميوم مصبغة بالهيماتوكسلين – آيوسين(قوة التكبير



) تحلل الخلايا الكبدية Aصورة (٣) مقطع في نسيج الكبد يوضح توسع الجيبانيات الدموية (المعرضة لتركيز *C. carassius*)ليافعات اسماك كارب الكرسين ▲) نخر(B (X٠)جزءبالمليون من عنصر الكادميوم مصبغة بالهيماتوكسلين- آيوسين (قوة التكبير 05.(٤٠٠).



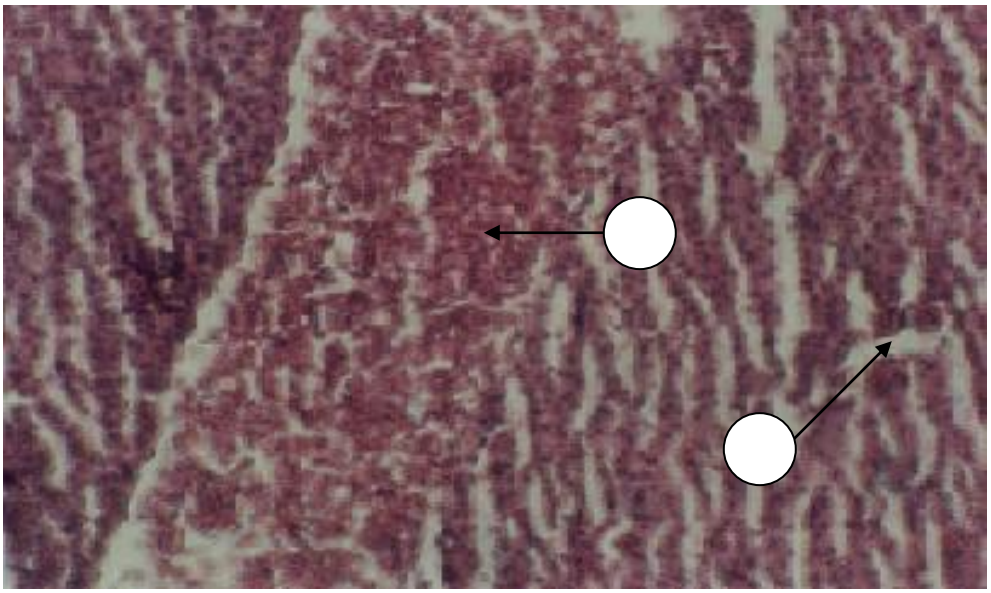
) ليافعات B) تجمع خلايا التهابية (Aصورة (٤) مقطع في نسيج الكبد يوضح التليف(من عنصر ٠)جزءبالمليون5. المعرضة لتركيز (*C. carassius*اسماك كارب الكرسين ٤٠٠). Xالكادميوم مصبغة بالهيماتوكسلين- آيوسين (قوة التكبير



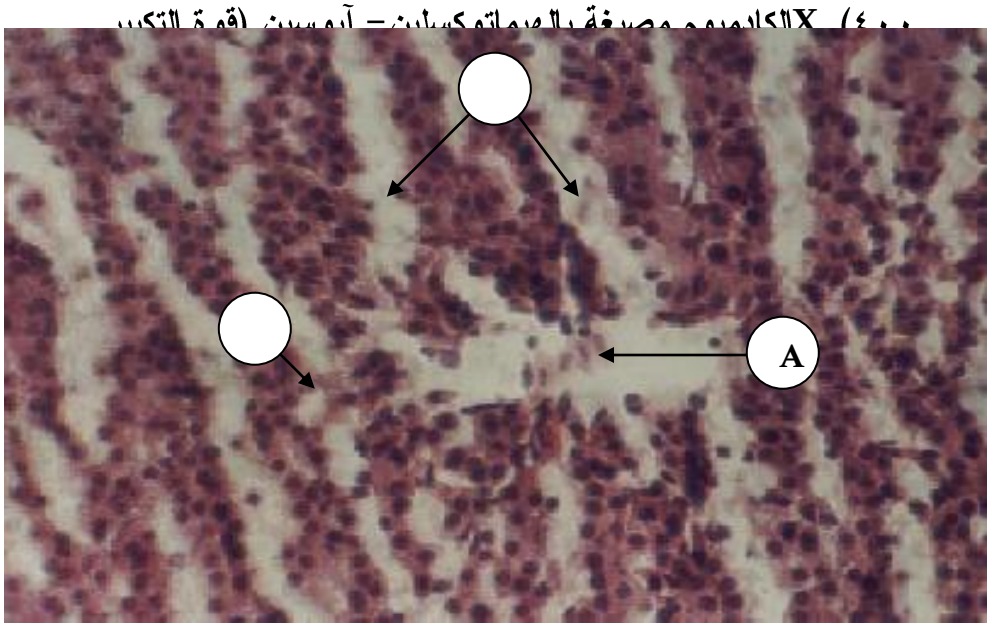
Aصورة (٥) مقطع في نسيج الكبد يوضح فرط تصبغ الأنوية ( ) تجمع خلايا التهابية

B ( )جزءبالمليون 5. المعرضة لتركيز (*C. carassius*)ليافعات اسماك كارب الكرسين

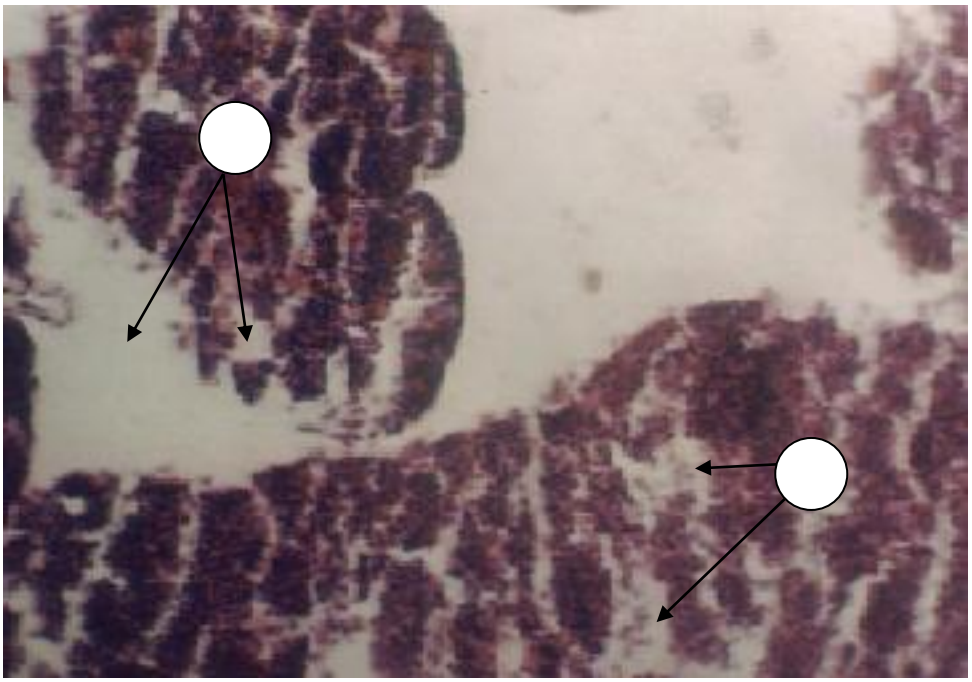
٤٠٠). Xمن عنصر الكادميوم مصبغة بالهيماتوكسلين- آيوسين (قوة التكبير



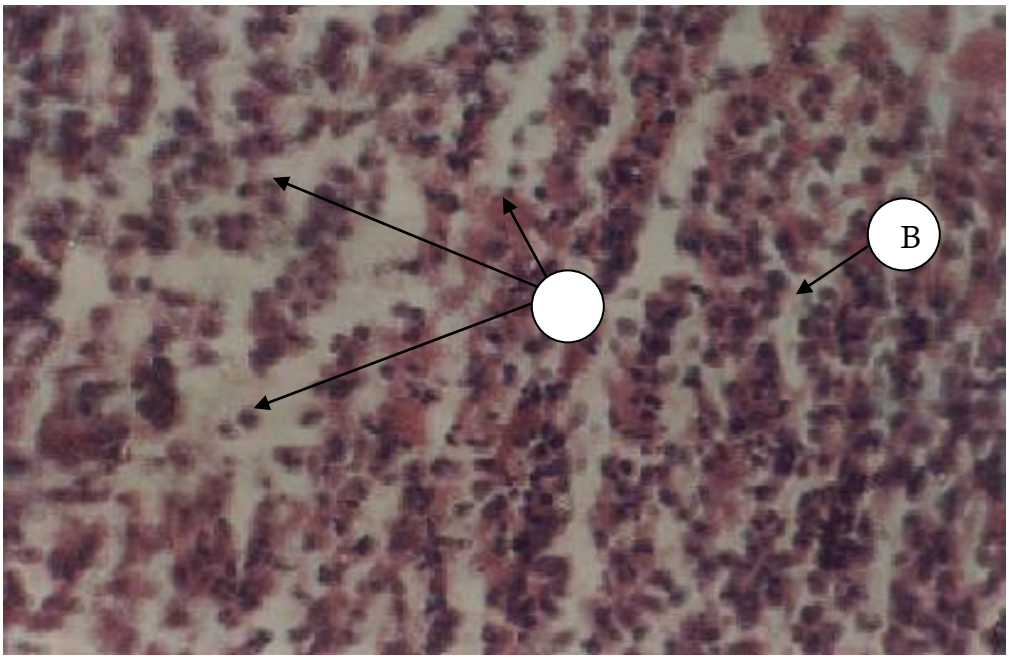
) لناضجات B) نخر(Aصورة (٦) مقطع في نسيج الكبد يوضح احتقان الاوعية الدموية (
٠)جزءبالمليون من عنصر 05. المعرضة لتركيز (*C. carassius*اسماك كارب الكرسين
X الكاديوم مصبغة بالهيماتوكسلين– آيوسين (قوة التكبير



) توسع الجيوب B) تنكس (Aصورة (٧) مقطع في نسيج الكبديوضح النزف (
المعرضة لتركيز *C. carassius*) لناضجات اسماك كارب الكرسين Cالدموية(
٠)جزءبالمليون من عنصر الكاديوم مصبغة بالهيماتوكسلين– آيوسين (قوة 05.(
٤٠٠). Xالتكبير



) لناضجات اسماك كارب B) نزف (Aصورة (٨) مقطع في نسيج الكبد يوضح النخر (
من عنصر الكادميوم ٠)جزءبالمليون5. المعرضة لتركيز (*C. carassius*الكرسين
٢٠٠). Xمصبغة بالهيماتوكسلين- آيوسين (قوة التكبير



صورة (٩) مقطع في نسيج الكبد يوضح فقدان تنظيم الحبال الكبدية مع تنخر و بقاء بعض
) لناضجات اسماك كارب الكرسين B) تجمع خلايا التهابية (Aالمخلفات الكبدية (
٠)جزءبالمليون من عنصر الكادميوم مصبغة 5. المعرضة لتركيز (*C.carassius*
٤٠٠).Xبالهيماتوكسلين- آيوسين (قوة التكبير