

التغيرات النسجية والخلوية الدقيقة في يافعات اسماك الكارب العادي (*Cyprinus carpio* (L.) كعلامات حياتية للتلوث بالعناصر الثقيلة في مياه ورواسب نهر الفرات بمدينة الناصرية - العراق

مجدي فيصل مجيد* رشا صالح المحمداوي** حسين يوسف الركابي***
 * استاذ مساعد - جامعة البصرة - كلية الطب البيطري - فرع الانسجة والتشريح- جمهورية العراق - majdy2006ad@yahoo.com
 ** مدرس مساعد- جامعة ذي قار- كلية العلوم- قسم علوم الحياة- جمهورية العراق.
 ***استاذ - هيئة المعاهد التقنية - المعهد التقني ذي قار- جمهورية العراق.

المستخلص

حدد تركيز خمسة من العناصر النزرة (الكادميوم والنحاس والحديد والرصاص والارصين) في المياه والرواسب نهر الفرات في جزئه المار بمحافظة ذي قار- العراق. نقلت عينات مياه ورواسب لثلاث محطات من النهر اختيرت بالاعتماد على مستوى تلوث مياهها. المحطة الاولى تقع شمال غرب مدينة الناصرية بينما تبعد المحطة الثانية مسافة 5 كم جنوب المحطة الاولى باتجاه مجرى النهر وتمثل منطقة تصريف مياه محطة الطاقة الكهربائية الحرارية في الناصرية، اما المحطة الثالثة تقع تحت تأثير النشاط البشري للمدينة وهي تبعد مسافة 10 كم عن المحطة الثانية. لغرض المقارنة المختبرية تم تصميم أحواض خاصة بمعاملة رابعة تمثل مجموعة السيطرة تتكون من مياه ورواسب احواض التربية التابعة الى مركز علوم البحار- جامعة البصرة. نقلت مياه ورواسب محطات الدراسة إلى المختبر اذ قسمت الى اربع معاملات تضم كل معاملة ثلاثة مكررات نقلت اليها يافعات اسماك الكارب العادي بعد التأكد من حالتها الصحية والمصطادة من احواض تربية الاسماك التابعة لجامعة البصرة وواقع ثلاثين سمكة لكل معاملة. درس تأثير مستوى تلوث تلك المحطات على مستوى التراكم الحيوي للعناصر قيد الدراسة في كل من الغلاصم والكبد والغدة النخامية فضلاً عن دراسة التركيب الخلوي الدقيق للكبد والتركيب النسجي للاعضاء الغلاصم والغدة النخامية خلال 7 و 28 و 45 يوماً. اعتمدت التغيرات الملاحظة كعلامات حياتية للإجهاد البيئي الناجم بسبب تلك الملوثات. وضحت النتائج ان أعلى معدل تراكم للعناصر المدروسة قد سجل في مياه ورواسب المحطة الثالثة مقارنة مع المحطات الاخرى بينما سجل التراكم الحيوي اعلى معدلاته لكل من الكادميوم والنحاس والرصاص والارصين في المحطة الثالثة والثانية. اظهر التركيب الخلوي الدقيق للكبد والذي درس فقط خلال 45 يوماً صغر حجم تراكيب اللايسوسومات مع تحطم بعض هذه التركيب وتجمع القطيرات الدهنية مع ملاحظة حالات تضخم المايوتوكونديريا والتتكس الخلوي وتضخم المايوتوكونديريا والتنخر والتتكس لأجسام كولجي واحتوائه على أعداد متزايدة من تراكيب فقاعية وكانت التغيرات الملاحظة في المحطة الثالثة هي الاكثر وضحا مقارنة مع باقي المحطات. نسيجياً لوحظ تغيرات مرضية في الغلاصم والغدد النخامية للأسماك المدروسة، تمثلت بحالات فرط التنسج وتشكل الحواف الهراوية واندماج الصفائح الثانوية وتهشمها وفقدان شكلها السوي وارتشاح الخلايا اللمفاوية والالتهابية والتنخر النسيجي والتتكس الخلوي والنزف والاحتقان الدموي والخزب والتليف وفرط التصبغ للغلاصم. بينما أظهرت الغدة النخامية أعراض الخزب وتجمع الخلايا الالتهابية والتنخر النسيجي في الجزء النخامي والليف العصبي مع الاحتقان الدموي بين الجيبانيات واتساعها وازدياد أعداد الخلايا القاعدية وحالات من التهشم في منطقة الألياف العصبية وتتكسها وتهشم الجريبات وتغلظ النوى، وكانت التغيرات الملاحظة في المحطة الثالثة هي الاكثر وضحا مقارنة مع باقي المحطات.

كلمات المفتاح: الكارب العادي العلامات الحياتية، التراكم الحيوي ، التغيرات الخلوية ، التغيرات النسجية ، المياه ، الرواسب ، نهر الفرات ، ذي قار.

المقدمة

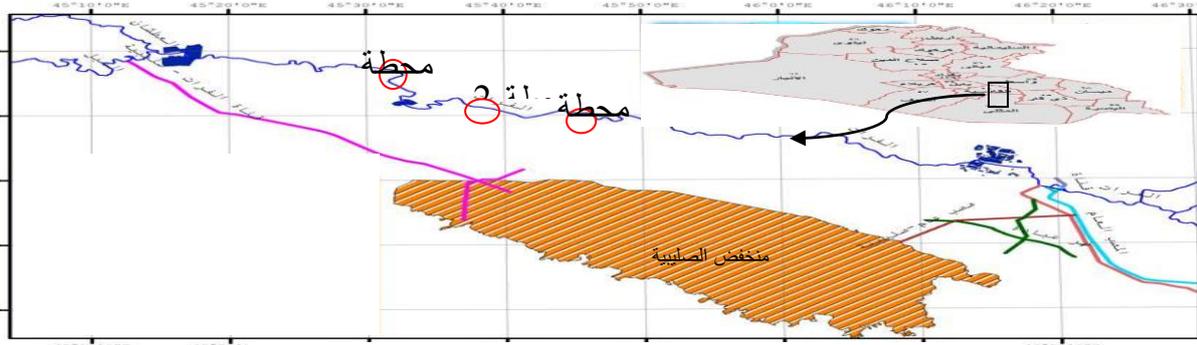
أن تواجد العناصر الثقيلة بتركيز قليلة جدا في أي نظام بيئي هو الأمر الطبيعي والصحي لوجودها ولكن زيادة هذه العناصر عن معدلاتها الطبيعية يؤدي الى حدوث اضرار فسلجية أو هلاك للإحياء المختلفة أذ تسبب خطرا مباشرة على حياة معظم الأحياء المائية والإنسان على حد سواء وذلك من خلال انتقالها عبر السلسلة الغذائية وتراكمها في مستويات تلك السلسلة للحياة المائية والبرية (Otchere، 2003). درست العناصر النزرة في المياه العذبة بشكلها الذائب والدقائق من قبل عدة باحثين، في العراق حظي تلوث المياه بقدر من الدراسات وشمل ذلك مختلف المسطحات المائية ففي مياه وحوالي نهر الفرات في المنطقة الغربية من العراق (منطقة أعالي الفرات) والتي درست من قبل (Kassim واخرون، 1997) تبين وجود بعض العناصر النزرة فيها مثل النحاس والكاميوم والرصاص وبتراكيز واضحة. في دراسة أجريت على الأجزاء الجنوبية من انهار دجلة والفرات وشط العرب وشط البصرة وخور الزبير وجد إن مستويات العناصر النزرة كانت أعلى من المستويات المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO) ونظام حماية الأنهار (Al-Imarah واخرون، 2000). كما بينت دراسة (Al-Khafaji، 2005) على نهر الفرات عند مدينة الناصرية جنوب العراق ارتفاع تراكيز بعض العناصر بسبب الكثافة المرورية العالية والأنشطة الصناعية في المدينة. أما الرواسب والتي تعد المستلم المباشر والمال الأخير لمختلف الملوثات في البيئة المائية (Van den Broek واخرون، 2002) وبالأخص العناصر النزرة بسبب قابليتها على الارتباط مع الحبيبات الصغيرة مثل الطين والغرين والتي تعطي مساحة سطحية واسعة تسمح بادمصاص العناصر عليها أكثر من الحبيبات الكبيرة مثل حبيبات الرمل (Bentivegna واخرون، 2004) ولهذا السبب فقد صب الاهتمام بدراسة هذا الجزء المهم من تركيب البيئة المائية، ففي دراسة اجراها (Al-Khafaji، 1996) لتراكيز العناصر النزرة في رواسب شط العرب وجد أن تركيزها يظهر تغيرات فصلية اقل مما هي عليه في الماء. تعد الاسماك دلائل حياتية جيدة كونها تمثل الانعكاس الحقيقي لظروف وأحوال البيئة التي تعيش فيها وذلك لقدرتها على التفاعل مع مختلف العوامل البيئية كالأجهاد وضغط العديد من الملوثات الفيزيائية والكيميائية (Neves و Helfrich ، 2003). لذلك استعملت هذه الاحياء في العديد من برامج التقييم البيئي وذلك لقابليتها على التراكم الحيوي للعناصر النزرة في أنسجتها وإمكانية نقلها الى المستويات الأخرى في السلسلة الغذائية (Otchere، 2003). أما Abdul-Hassan و Kareem (1989)، فقد درسوا تأثير مستويات مختلفة من عنصر النحاس والكاميوم على نسب البقاء لأسماك البعوض *Gambusia affinis* فيما تناولت دراسة اجراها (Al-Khafaji واخرون، 1996) توزيع العناصر النزرة في ماء ورواسب وبعض الاعضاء الداخلية لسمكتي البياح الأخضر و الجفوتة في مصب شط العرب. تظهر الدراسات الخلوية افضل الطرق والآليات لمعرفة وتقييم طبيعة العلاقة بين التراكم الحيوي للعناصر النزرة والسمية الخلوية Cytotoxic والتأثيرات النسجية الناتجة عنها. لاحظ (Ribeiro واخرون، 2005) وجود تغيرات تنخرية مع تجمع لخلايا الدم الحمر والبيض فضلا عن الموت المبرمج للخلية الكبدية Apoptosis وحالات متطورة من الأورام مع وجود تجمعات لقطيرات دهنية في سايتوبلازم الخلية الكبدية لأسماك *A. anguilla* في ثلاث محطات من خزان Camurge الطبيعي جنوب فرنسا. كما أظهرت اسماك *Perca fluviatilis* المستجمعة من نهر Kostomuksha في روسيا والملوثة بالعناصر النزرة مجموعة من التغيرات الخلوية لخلية الكبد متمثلة بزيادة في حجم اللايسوسومات وقلت عدد ثقوب الغلاف النووي ونقصان في حجم المايكوكونديريا (TKatheva واخرون، 2000). بصورة عامة التغيرات النسيجية تمثل الطريقة الأكثر قدرة وقابلية في تحسس تأثير السموم لمختلف التجارب المختبرية والدراسات (Schkaweer و Radwan، 2004) سجلت العديد من التغيرات النسيجية للغلاصم كحالات فرط التنسج Hyperplasia التضخم Hypertrophy والتنخر Necrosis للخلايا الطلائية الغلصمية من قبل (Thophon واخرون، 2003). أما الغدة النخامية فقد أكد (Jadhao واخرون، 1994) حدوث اختلال وظيفي حاد في هرمونات الجزء الأمامي من الغدة لسمكة *Clarias batrachus* المعرضة لتراكيز ومدد متباينة من كلوريد الكاديوم تمثلت بزيادة عدد أنوية الخلايا الفارزة لهرمون النمو. أما أسماك *Siganus rivulatus* المعرضة إلى محلول مخفف من الفضلات المنزلية والصناعية

فقد أظهر الفحص النسيجي للغدة النخامية حالات مرضية تمثلت بصغر حجم الخلايا الفارزة للهرمون المغذي للمناسل Gonadotrophic hormone وأصبحت أقل ألفة للصبغة مقارنة مع مجموعة السيطرة (Wahbi و El- Careisy، 2007). بالنظر لأهمية الأسماك كحيوانات اقتصادية تمثل ركنا أساسيا ومهماً من أركان تحقيق الأمن الغذائي للإنسان وبسبب زيادة معدلات تلوث البيئة المائية بالعناصر النزرة وزيادة تأثيرها على الأسماك ولكون دراسة التغيرات الخلوية الوراثية تعتبر مؤشر مهم لمستوى تأثير الملوثات صممت الدراسة الحالية والتي تهدف إلى تقدير تراكيز خمسة من العناصر النزرة Pb ، Cu ، Zn و Cd في مياه ورواسب ثلاث محطات مختارة على نهر الفرات في مدينة الناصرية فضلاً عن مجموعة سيطرة مختبرية ومن خلال قياس نسبة تراكم العناصر في الغلاصم والكبد والغدة النخامية للأسماك إضافة للكشف المبكر عن التأثيرات الخلوية في الكبد والتأثيرات النسجية في الغلاصم والغدة النخامية.

المواد وطرائق البحث

وصف منطقة الدراسة :

تمثل منطقة الدراسة الجزء الداخل من نهر الفرات الى مدينة الناصرية والذي يبدأ بالحدود الشمالية الغربية لناحية البطحاء ويستمر في مجراه باتجاه الجنوب الشرقي حتى ناحية الفضيلية. اختيرت ثلاث محطات لإنجاز الدراسة الحالية على النهر (الشكل 1). تقع المحطة الاولى شمال غرب مدينة الناصرية يتميز جانبي مقطع النهر في هذه المحطة بوجود القرى و الأراضي الزراعية. بينما تبعد المحطة الثانية مسافة 5 كم جنوب المحطة الأولى وباتجاه مجرى النهر وتمثل منطقة تصريف المياه لمحطة الطاقة الكهربائية الحرارية في الناصرية، اما المحطة الثالثة فهي تقع تحت تأثير النشاط البشري للمدينة حيث تمثل هذه المحطة منطقة تصريف المياه الثقيلة الخارجة من مديرية مجاري الناصرية الرئيسة وهي تبعد مسافة 10 كم عن المحطة الثانية و تعد اكثر المحطات عرضة للطرح الملوثات بشكل مباشر لها.



الشكل 1. خارطة لمنطقة الدراسة توضح محطات جمع

تصميم التجربة والأحواض المختبرية التجريبية:

أجريت الدراسة الحالية لمعرفة تأثير التراكيز وتراكم بعض العناصر النزرة (الكاديوم والنحاس والرصاص والخراسين والحديد) في مياه ورواسب ثلاث محطات على نهر الفرات في محافظة ذي قار على بعض الخصائص الخلوية والنسجية ليافاعات أسماك الكارب الاعتيادي *C. carpio*. تضمنت التجربة عملية نقل مياه ورواسب تلك المحطات إلى المختبر ثم تقسيمها إلى ثلاث معاملات تضم كل معاملة ثلاثة مكررات كل مكرر يضم مياه ورواسب المحطة المدروسة. وزعت الاسماك المستجعة من محطة تربية الأسماك التابعة إلى مركز علوم البحار – جامعة البصرة وبواقع 30 سمكة لكل مجموعة يتراوح وزنها بين 25-30 غم وبعد التأكد من حالتها الطبيعية ونشاطها . استخدمت أحواض بلاستيكية سعة 40 لتراً كحاويات تمثل معاملة التجربة حيث تملأ بـ 30 لتراً من مياه تلك البيئات فضلاً عن نشر رواسبها في قاع تلك الأحواض وحسب كل معاملة ولغرض المقارنة المختبرية تم تصميم أحواض خاصة بمعاملة رابعة تمثل مجموعة السيطرة تتكون من مياه ورواسب احواض التربية التابعة الى مركز علوم البحار. تركت

الأسماك لمدة 45 يوماً ابتداءً من (الأول من تشرين الثاني ولغاية الخامس عشر من كانون الأول) تم خلالها دراسة القياسات اعلاه خلال 7-28-45 يوماً إذ تم عزل سمكة واحدة لكل مكرر أي بواقع ثلاث اسماك لكل مجموعة تفصل أنسجة الغلاصم والكبد والغدة النخامية لإجراء القياس التراكمي للعناصر النزرة والفحص المرضي الخلوي والفحص النسيجي للاعضاء.

استخلاص أيونات العناصر النزرة في الماء والرواسب وأنسجة الاسماك :

هضمت عينة المياه بالكامل بالاعتماد على الطريقة المتبعة من قبل APHA (1995) بينما استعملت طريقة Yi واخرون (2007) لاستخلاص أيونات العناصر النزرة من الرواسب في حين اعتمدت الطريقة المذكورة في ROPME (1982) لهضم عينات الأسماك لغرض فحص العناصر النزرة المتراكمة في انسجتها باستخدام جهاز طيف الامتصاص الذري اللهبني.

الفحوصات النسيجية المرضية :

عزلت أنسجة كل من الغلاصم و الغدة النخامية والتي حفظت وثبتت في محلول الفورمالين 10% وحضرت المقاطع النسيجية بالاعتماد على طريقة الموضحة من قبل Luna (1968) والتي تضمنت عمليات التثبيت والانكاز والترويق والطمر ومن ثم التقطيع التصبغ بالصبغة الروتينية (الهيماتوكسلين - ايوسين) فحصت المقاطع بواسطة المجهر الضوئي.

تحضير العينات للفحص بالمجهر الالكتروني النافذ:

عند نهاية التجربة 45 يوماً وبعد قتل الأسماك عزلت عينات نسيجية من الكبد للأسماك المحطات الثلاث وقد اتبعت طريقة Hayat (1986) لتحضير المختبري. تم فحص وتصوير التغيرات الدقيقة باستخدام المجهر الالكتروني النافذ نوع (Philips CM 10 TEM, England) في كلية الطب - جامعة النهرين - بغداد.

التحليل الإحصائي:

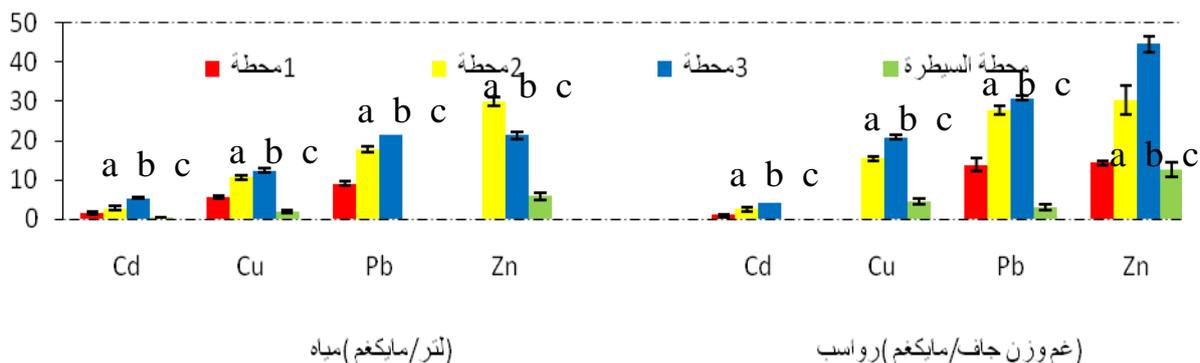
حللت النتائج إحصائياً باستعمال برنامج التحليل الإحصائي الجاهز SPSS باستخدام التصميم التام العشوائي الكامل وقورنت معنوية الفروق بين المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي L.S.D. تحت مستوى احتمال 0.05.

النتائج والمناقشة

توزيع العناصر النزرة في المياه والرواسب وعلاقتها بمحطات الدراسة :

بين التحليل الإحصائي لعينات المياه عند مستوى احتمالية ($P \leq 0.05$) وجود فروق معنوية لمعدلات عنصر الكاديوم والنحاس والرصاص بين مياه محطات الدراسة إذ بلغ أقصى معدل لهذه العناصر في المحطة الثالثة شكل (2). أما معدلات عنصر الخارصين فقد سجلت فروقا معنوية ($P \leq 0.05$) بين المحطات إذ كان أعلى معدل مسجل في المحطة الثانية في حين لم تظهر المحطة الأولى تحسس لهذا العنصر مقارنة مع مجموعة السيطرة. الرواسب أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لعيناتها وجود فرق معنوي ($P \leq 0.05$) بين معدلات تراكيز عنصر الكاديوم والنحاس والرصاص والخارصين ولجميع المحطات قيد الدراسة إذ سجل أعلى معدل له في المحطة الثالثة (الشكل 3) وربما يعود سبب القيم المرتفعة للعناصر النزرة في المحطة الثالثة الى كونها تمثل وحدة تصريف مياه المجاري والبزل من الاراضي الزراعية المحيطة بها والفضلات المنزلية غير المعاملة وأماكن غسل السيارات القريبة. اظهرت الدراسة الحالية لرواسب وجد النسق التالي $Zn > Pb > Cu > Cd$ وهذا يشابه ما موجود في المياه وفي جميع المحطات المدروسة. إذ أن التطابق بالنسق لتراكيز العناصر بين المياه والرواسب يعطي دليلاً واضحاً حول أحتواء وأرتفاع تراكيز العناصر في منطقة الدراسة والذي قد يعزى إلى أستمرار تدفق فضلات المجاري إلى مياه النهر في معظم التجمعات السكانية التي يمر بها النهر (منطقة الدراسة) فضلاً عن المخلفات الصناعية والزراعية كالأسمدة والمبيدات من المناطق الزراعية المحاذية للنهر أو ما قد يضاف بفعل تلوث الهواء بهذه العناصر. عند مقارنة معدلات التراكيز الكلية للعناصر المدروسة مع ما

سجل من قبل باحثين اخرين نجد أن معظم هذه المعدلات تتوسط القيم المسجلة إذ كانت أعلى مما وجدته Abaychi و DouAuol (1985) في المملكة العربية السعودية وأقل مما سجله AI- Edanee واخرون (1991) في خور الزبير و AI- Muddafar واخرون (1992) في نهر شط العرب وأقل مما سجله AI-Khafaji (1996) في مصب شط العرب شمال غرب الخليج العربي. أن هذا التباين والتنوع في معدلات تراكيز العناصر بين منطقة الدراسة الحالية والدراسات أعلاه ربما يعود إلى الاختلاف في طبيعة قاع النهر ومناسيب المياه ومصادر التلوث والنشاطات البشرية فضلاً عن تأثير المناخ وموسم الدراسة.

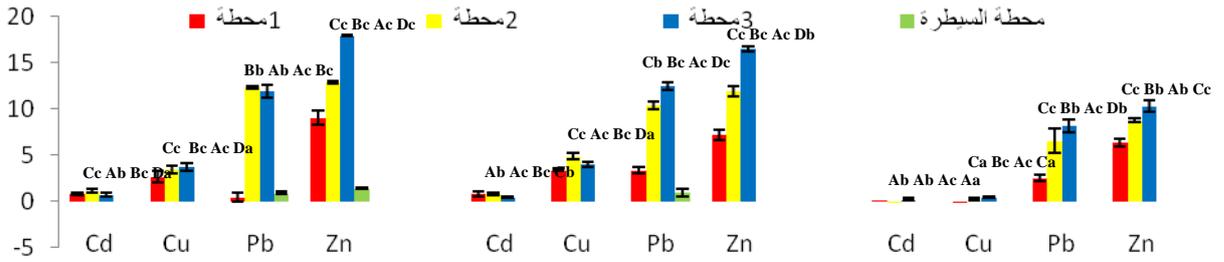


الشكل 2. معدلات التراكيز الكلية للعناصر النزرة المدروسة في مياه ورواسب نهر الفرات.

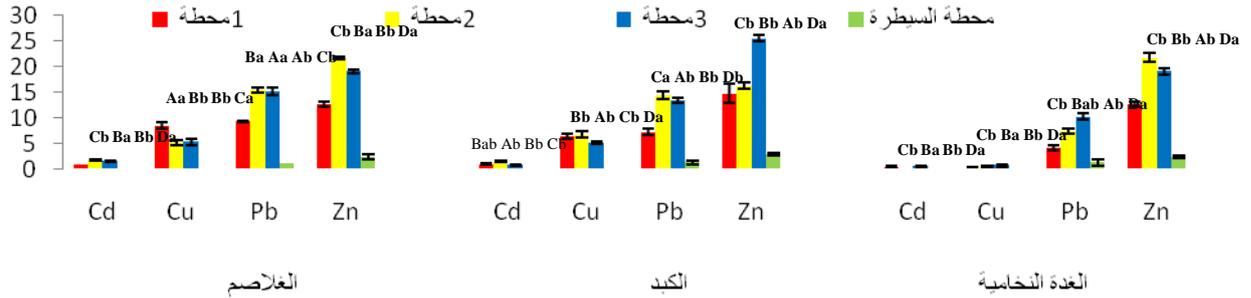
معدلات التراكم الحيوي للعناصر النزرة في الأعضاء:

الكادميوم: أظهرت النتائج تبايناً في مستوى تراكم عنصر الكادميوم في نسيج الغلاصم والكبد والغدة النخامية إذ بلغ أقصى معدل لتراكمه في الغلاصم والكبد في المدة 45 يوماً من زمن التجربة في المحطة الثالثة مقارنة بمجموعة السيطرة التي لم تعكس تحسس للعنصر في أنسجتها. إحصائياً لوحظ أن هناك فروقاً معنوية ($P \leq 0.05$) للمدد الزمنية 7 ، 28 ، 45 يوماً في معدلات تراكم العنصر ضمن المحطة الواحدة وكذلك للمحطات ضمن المدة الزمنية الواحدة. سجل تراكم العنصر في الغدة النخامية أقل تلك المعدلات مقارنة بالأعضاء الأخرى إذ كان أعلى معدل لتراكمه في المدة 45 يوماً في المحطتين الثانية والثالثة مقارنة بمجموعة السيطرة. إحصائياً لوحظ فروقات معنوية بين المدد الزمنية الثلاث في كل محطة وبين المحطات ضمن المدة الزمنية الواحدة. أما النحاس فقد أظهر أعلى معدلات تراكم في نسيج الغلاصم في المدة 28 يوماً في المحطة الأولى مقارنة بمجموعة السيطرة، إحصائياً لوحظ وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$) بين المدد الزمنية لكل المحطات وكذلك للمحطات ضمن المدة الزمنية الواحدة. سجلت أعلى معدلات التراكم الحيوي للنحاس في أنسجة الكبد والغدة النخامية في المدة 45 يوماً في المحطة الثالثة مقارنة بمجموعة السيطرة، إحصائياً لوحظ وجود فروق معنوية بين المدد الزمنية لكل محطة ضمن المدة الزمنية الواحدة. أظهر عنصر الرصاص في الغلاصم والكبد والغدة النخامية أقصى معدلات قيمه المدة 45 يوماً من زمن التجربة في المحطة الثالثة مقارنة مع مجموعة السيطرة، فيما بينت الدراسة الإحصائية فروقاً معنوية ($P \leq 0.05$) لكل المحطات ضمن المدد الزمنية الثلاث وكذلك ضمن المدة الزمنية الواحدة. عنصر الخارصين سجل أعلى معدلاته في الأنسجة الغلصمية لأسماك المحطة الأولى ضمن المدة 45 يوماً مقارنة مع السيطرة وقد بينت نتائج الإحصائية وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$) بين المدد الزمنية 7 و 28 و 45 يوماً ولجميع المحطات وكذلك للمحطات ضمن المدة الزمنية الواحدة. أما الكبد والغدة النخامية فقد سجل تراكم للخارصين بلغ أقصى معدلاته أسماك المحطة الثالثة ضمن المدة 45 يوماً وقد أكدت النتائج الإحصائية وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$) بين المدد الزمنية لكل محطة وللمحطات ضمن المدة الزمنية الواحدة. (الاشكال 3 و 4 و 5). تمتاز الأسماك بقابليتها على امتصاص وتجميع العناصر النزرة من الماء والرواسب وتعتمد هذه القابلية على التفاعل بين العوامل الفسلجية (الوزن و النمو و الامتصاص)، والعوامل الكيميائية المتمثلة بتركيز العنصر والقدرة الإحيائية والعوامل

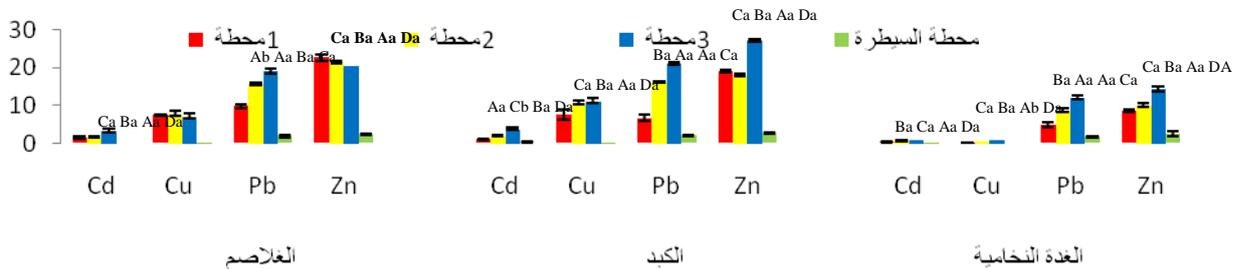
البيئية كالحراة وتركيز الغذاء (Bacher و Casas، 2006). وقد أشار عدد من الباحثين إلى إمكانية استخدام تركيز العناصر في الاعضاء كدليل على تلوث البيئة المائية فقد ذكر (Bentivegna وآخرون، 2004) أن أعلى تراكيز للعناصر تكون في الاعضاء الايضية الاساسية كالكبد والكلية. حيث يمتاز الكبد بفعاليتها النشطة في عمليتي الخزن والطرح للعناصر وهذا يمكن أن يعود إلى الكميات الكبيرة من بروتين الميتالوثيانين المفرز من أنسجته، أما الغلاصم فهي موقع لطرح الايونات المحمولة بالماء (Heath، 1987). بين (Yilmas، 2009) في دراسته لسمكة *Tilapia* المعرضة لتراكيز مختلفة من العناصر النزرة أن تراكمها كان أعلى في الكبد مقارنة مع بقية الأعضاء.



الشكل 3. معدلات تراكم الحيوي للعناصر النزرة (مايكغم/غم وزن جاف) في الغلاصم والكبد والغدة النخامية لأسماك *C. carpio* خلال 7 يوم من زمن التجربة .



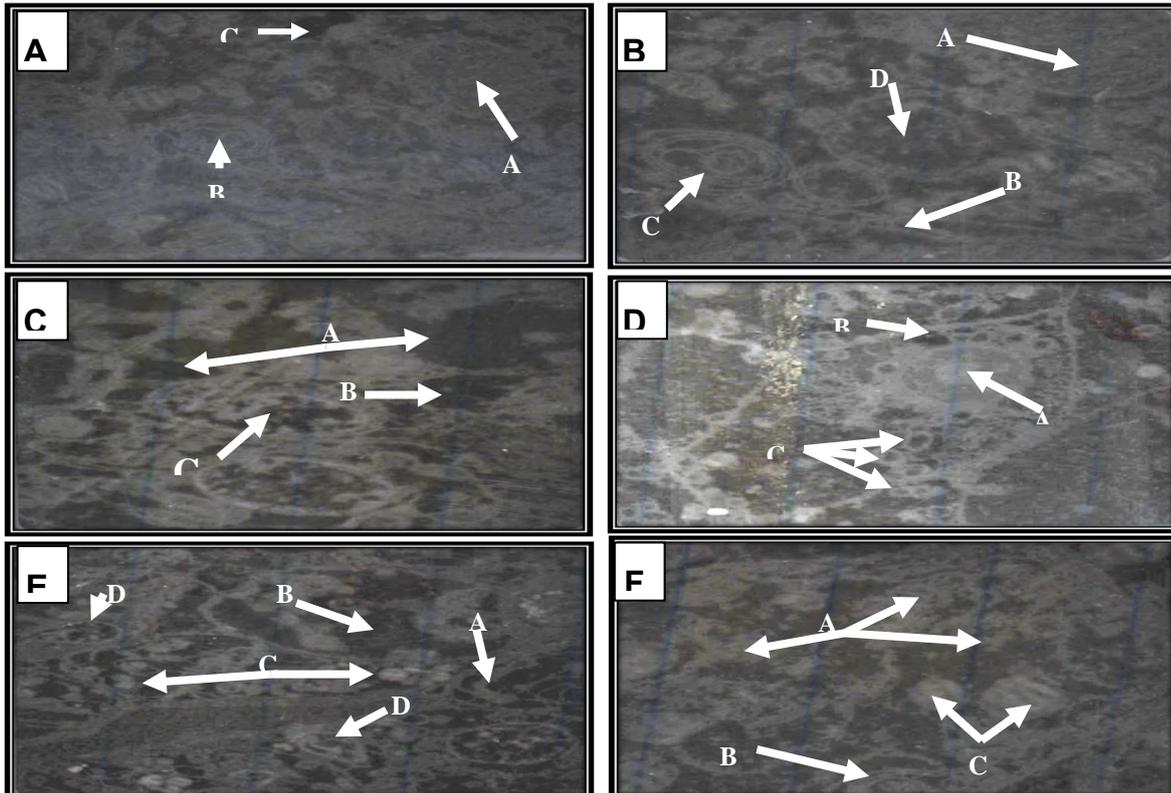
الشكل 4. معدلات تراكم الحيوي للعناصر النزرة (مايكغم/غم وزن جاف) في الغلاصم والكبد والغدة النخامية لأسماك *C. carpio* خلال 28 يوم من زمن التجربة .



الشكل 5. معدلات تراكم الحيوي للعناصر النزرة (مايكغم/غم وزن جاف) في الغلاصم والكبد والغدة النخامية لأسماك *C. carpio* خلال 45 يوما من زمن التجربة .

التركيبة الدقيقة لخلايا الكبد: أظهرت الخلايا الكبدية في أسماك مجموعة السيطرة الخصائص الطبيعية لتركيبة الخلية الكبدية الدقيق والمتضمنة وجود النواة الدائرية الشكل والعضيات السائتوبلازمية السوية كالميتوكوندريا والشبكة الاندوبلازمية الحبيبية Rough Endoplasmic Reticulum وكذلك وجود

معقد كولجي نموذجية Golgi complex وأجسام حالة نموذجية Lysosomes (صورة A.1). أظهرت الخلايا الكبدية لأسماك المحطة الاولى تغيرات تركيبية دقيقة تمثلت بصغر حجم تراكيب اللايسوسومات، مع تجمع قطيرات دهنية، وملاحظة تضخم المايوتوكوندريا (الصورة B). اما الخلايا الكبدية في حيوانات المحطة الثانية فقد اظهرت تجمعات دهنية داخل السايوتوبلازما وملاحظة تنخر Necrosis للايسوسومات وتنكس Degeneration خلوي مرافق لمايوتوكوندريا المتضخمة، (الصورة 4). في حين اظهرت خلايا الكبدي لأسماك المحطة الثالثة التغيرات الدقيقة الاكثر حدة ووضوحا والتي تمثلت بتغيرات من التنخر والتنكس لأجسام كولجي ، مع ملاحظة المايوتوكوندريا المتضخمة، فضلا عن الى تحلل السايوتوبلازم واحتوائه على Vaculation كما سجلت تغيرات أخرى تمثلت بفقدان الشكل السوي لكل من أجسام كولجي واللايسوسومات مع بدء فقدان اللايسوسومات لمحتوياتها الداخلية (صورة 5 و 6). قد يعزى سبب تغير حجم المايوتوكوندريا تأثير ارتباط المعادن الثقيلة بمجموعات Sulfhydryls المتواجدة في أغشيتها، وهذا يتبعه تثبيط في إنتاج مركب ثلاثي فوسفات الأدينوسين ATP وتناقص مستوى مادة Glutathione وبالتالي يؤدي إلى تثبيط كفاءة السلسلة التنفسية (Nigam واخرون، 1999). أما تجمع القطيرات الدهنية في سايوتوبلازم الخلايا الكبدية والذي يوصف بمصطلح التنكس الدهني Fatty degeneration وهو أحد توابع تغيرات الميوتوكوندريا التي تمت الإشارة إليها اعلاه والذي يفسر على أساس تناقص مستوى مركب ATP نتيجة التغيرات الغشائية في الميوتوكوندريا، وبهذا تتأثر عملية تصنيع البروتين المعتمدة على الطاقة، وبالتالي تقل الإستفادة من الدهون في عملية تكوين البروتينات الدهنية Lipoproteins والتي قد تتوقف. مسيبا تراكم الدهون في صورة قطيرات داخل سايوتوبلازم الخلايا (Stramc و Braunbeck، 2002) وقد لوحظ في سايوتوبلازم الخلايا الكبدية زيادة في أفراس اللايسوسومات لموادها المحللة وقد يكون هذا مرتبطاً بتواجد عدد كبير من العضيات السايوتوبلازمية التي أظهرت تغيرات تركيبية، حيث تشارك الأجسام الحالة من خلال عملية البلعمة الذاتية Autophagocytosis في التخلص من هذه العضيات (Dudley واخرون، 1982) أما تغير حجم اللايسوسوم وكذلك حالات التنخر والتنكس فقد تعزى إلى زيادة الجهد التأكسدي الناتج من وجود العناصر والذي يؤدي بدوره إلى زيادة توليد الجذور الحرة اذ تعمل على تنخر وموت الخلية (Stohs و Bagghi، 1995). وقد اتفقت النتائج مع Fernands واخرون (2007). الذي بين العلاقة الطردية بين التغيرات الخلوية مع كل من فترة التعرض وتراكيز العناصر. كذلك أتفقت النتائج مع سجل من قبل Abdel-Mohsen و Moniem (2010).

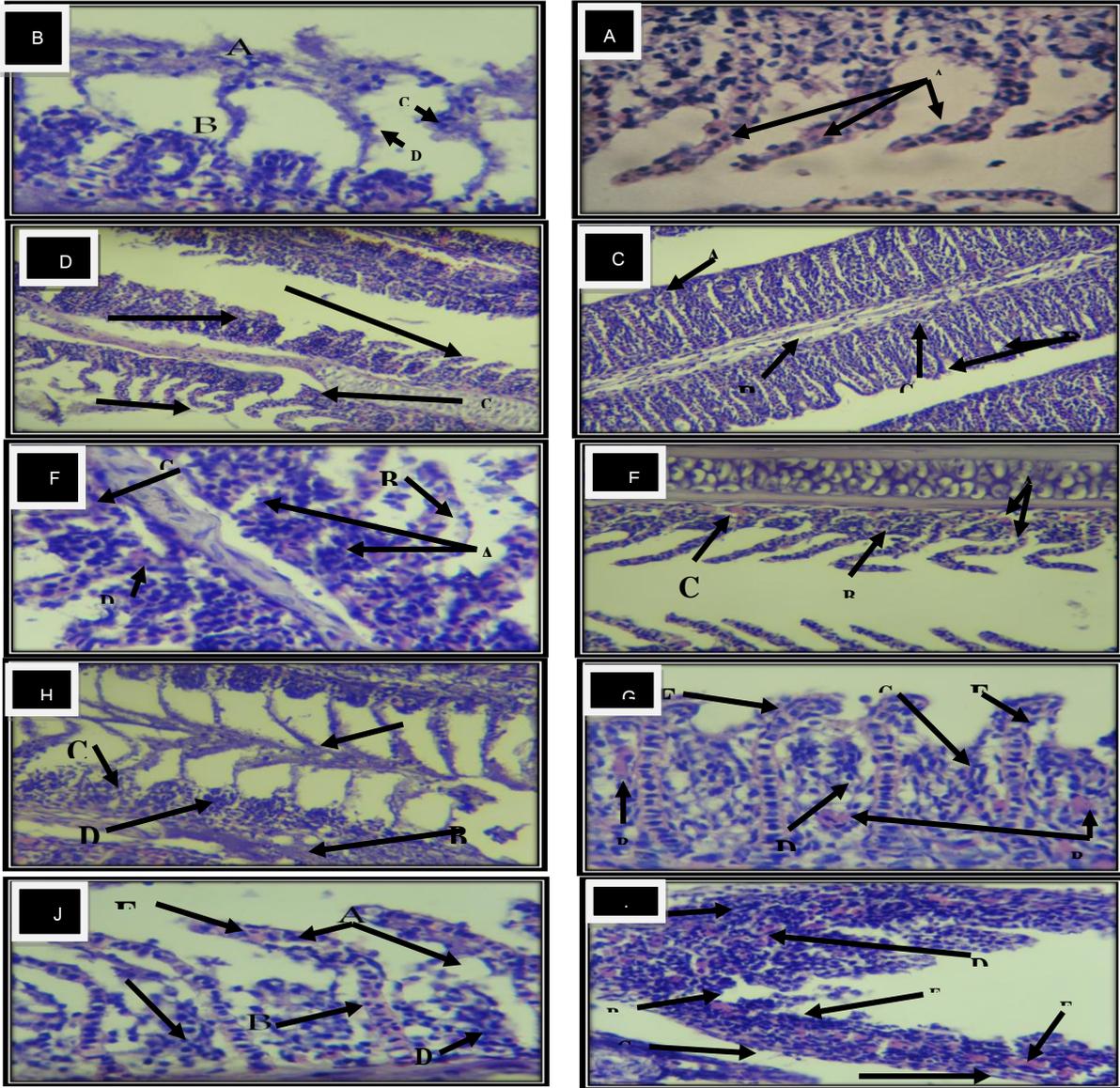


الصورة 1. A. مقطع في المجهر الالكتروني النافذ لخلية كبدية في أسماك السيطرة يلاحظ الشكل السوي لكل من النواة الكروية (A) والشبكة الاندوبلازمية الخشنة (B) وأجسام كولجي (C) والأجسام الحالة (D) ضمن المدة 45 يوماً 4600X. الصورة 1.B. أسماك السيطرة تظهر الماييتوكونديريا السوية (A) والشكل النموذجي لأجسام كولجي (B) والأجسام الحالة (C) ضمن المدة 45 يوماً 10.500 X. الصورة 1. C. أسماك المحطة الاولى تظهر انكماشاً للماييتوكونديريا (A) وجود قطيرات دهنية كبيرة الحجم (B) مع صغر حجم التركيب اللايسوسومي (C) ضمن المدة 45 يوماً 10.500 X. صورة 1.D. أسماك المحطة الثانية يلاحظ فيها تجمع القطيرات الدهنية (A) ووجود لايسوسومات منتخرة (B) والماييتوكونديريا المتضخمة ترافقها حالات من التنكس (C) ضمن المدة 45 يوماً 1050 X. صورة 1. E. يتضح من خلالها تحلل الساييتوبلازم الخلوي (A) مع فقدان الشكل النموذجي لأجسام كولجي (B) واللايسوسومات (C) ضمن المدة 45 يوماً للمحطة الثالثة (3400 X). صورة 1. F. أسماك المحطة الثالثة تظهر وجود تنكس وتنخر لأجسام كولجي (A) مع وجود الماييتوكونديريا المتضخمة (B) وتقجي الساييتوبلازم (C) مع فقدان الاجسام الحالة لمحتواها (D) ضمن المدة 45 يوماً 7.900 X.

الدراسة المرضية النسيجية :

الغلاصم: يتمثل تركيب الغلاصم السوية من صفائح أو خيوط غلصمية أولية تنشأ منها صفائح ثانوية Secondary Lamella تقع بصورة عمودية على الحواف العليا والسفلى لكل صفيحة أولية مكسوة بنسيج طلائي حرشفي تنفسي يتميز بطبقتين من الخلايا الطلائية المفصولة عن بعضها بواسطة الخلايا الداعمة Pillar Cell (الصورة 1.A.). ظهرت تغيرات نسيجية مرضية لغلاصم أسماك الكارب خلال 7 أيام من زمن التجربة في المحطة الأولى وتمثلت باندماج الصفائح الغلصمية الثانوية وتجمع لخلايا التهابية فضلاً عن حالات التنخر والتنكس النسيجي (الصورة 1.B.). أما أسماك المحطة الثانية فتمثلت تغيرات نسيج الغلاصم فيها بفرط التنسج وفقدان الشكل السوي للصفائح الغلصمية مع احتقان وتنخر نسيجي (الصورة 1.C.). بينما أظهرت أسماك المحطة الثالثة ضمن نفس المدة تغيرات من الاحتقان الدموي والمرافق لفرط التنسج والخزب Odema فضلاً عن اندماج الصفائح الغلصمية والتنخر النسيجي مع فقدان الشكل النموذجي للصفائح وارتشاح الخلايا للمفاوية والالتهابية (الصورة 1.D.). أظهر نسيج الغلاصم في أسماك المحطة الأولى خلال 28 يوماً من زمن التجربة حالات ارتشاح الخلايا الالتهابية في الصفائح الثانوية والتليف والاحتقان الدموي وتجمع السوائل الخزبية مع ملاحظة التنخر النسيجي (صورة 1.E.). أما أسماك المحطة الثانية خلال 28 يوماً فقد أظهرت تنخر غلصمي والتجمع الخزب وتليف والاندماج الصفائحي والارتشاح للمفاوي فضلاً عن فرط التصبغ Hyper pigment فضلاً عن تغيرات الاحتقان الدموي، (الصورة 1.F.). أما المحطة الثالثة خلال 28 يوماً فقد أظهرت تغيرات مرضية نسيجية تمثلت بتكوين الشكل الهراوي والتنكس الخلوي والتنخر علاوة على الخزب والاحتقان الدموي Congestion وتغيرات من فرط التصبغ والتنسج والارتشاح للمفاوي والاندماج (الصورة 1.G.). أظهرت المدة 45 يوماً من زمن التجربة تغيرات في النسيج الغلصمي لأسماك المحطة الأولى تمثلت بالاحتقان الدموي الشديد المرافق لفرط التنسج مؤدياً الى فقدان الشكل النموذجي للصفائح الغلصمية فضلاً عن ظهور تغيرات من التليف الحاد والارتشاح للمفاوي (الصورة 1.H.). أما اسماك المحطة الثانية فقد أظهرت فرط التنسج العام واندماجاً للصفائح الغلصمية الثانوية وتكسها مع أعراض التنخر والارتشاح الحاد للخلايا الالتهابية وفرط التصبغ (الصورة 1.I.). أظهر الفحص النسيجي لأسماك المحطة الثالثة ارتشاحاً لمفاوياً وتليفاً نسيجياً واندماجاً واحتقاناً دمويماً مرافقاً لتغيرات الخزب والتنخر والتليف الحاد وحالة فرط التصبغ (الصورة 1.J.). تعد الفحوصات المرضية النسيجية واحدة من أفضل وأبسط طرق قياس مدى صحة الاعضاء الجسمية للكائن الحي وتمثل بشكل عام استجابة العضو المتخصصة أو غير المتخصصة إلى مختلف الملوثات الفيزيائية والكيميائية وتعتبر الآفات المرضية النسيجية الغلصمية واحدة من أبرز العلامات التي تعكس نوعية البيئة المائية التي تعيش فيها الاسماك (Ossana واخرون، 2009). إذ ان الغلاصم هي العضو الرئيس في عملية التنفس فضلاً عن عمليات التبادل الأيوني والتنظيم الازموزي والتوازن الحامضي – القاعدي وإخراج الفضلات النتروجينية فضلاً

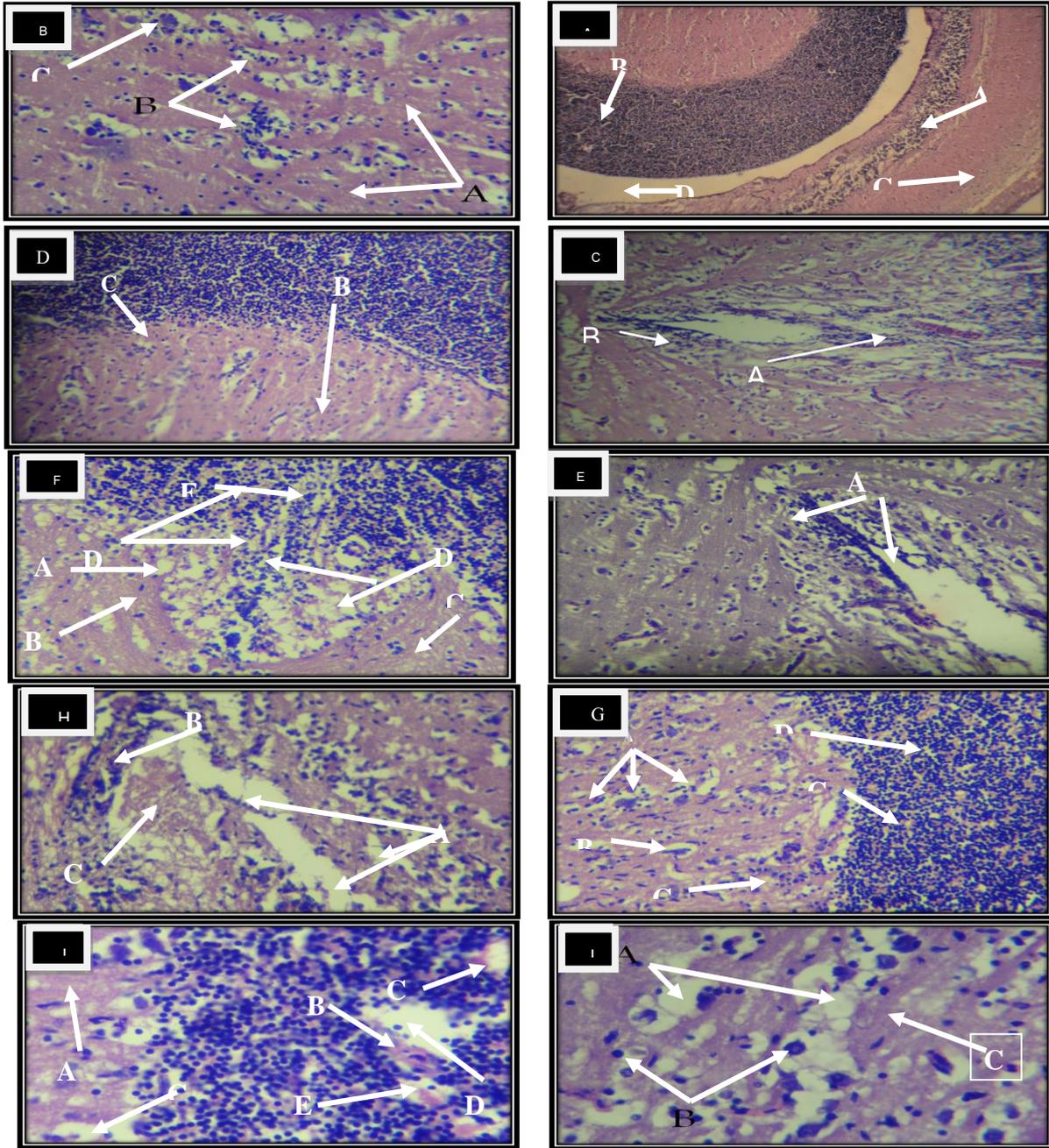
عن كونها من أكثر الأعضاء تأثراً بالملوثات بسبب تماسها المباشر مع البيئة الخارجية (Au، 2004). Thophon واخرون (2003) يبين أن تجمع السوائل الخزبية سوف يؤدي إلى انفصال الطلائية الغلصمية عن الأنسجة التي تحتها مسببة حالات التنخر النسيجي . أما فرط التنسج و الاندماج الغلصمي وتكوين الأشكال الهراوية وفقدان شكلها السوي فهذه الافات تدرج ضمن الميكانيكية المتبعة من قبل الغلاصم كوسيلة دفاعية ضد الملوثات (Patel و Bahadur، 2010)، إذ يعمل فرط التنسج على زيادة سمك الطلائية الغلصمية لمنع أو تقليل دخول الملوثات إلى مجرى الدم (Schkaweer و Radwan، 2004).



الصورة 2. A. نسيج الغلاصم لأسماك السيطرة توضح الشكل السوي للصفائح الغلصمية الثانوية (A) الصورة 2. B. يوضح أندماج غلصمي (A) مع تهشم نسيجي (B) ، تجمع لخلايا النهائية (C) 800X وبدء حالات تنخر (D) لأسماك المحطة الاولى ضمن المدة 7 أيام 1600X. الصورة 2. C. يوضح فرط التنسج الغلصمي (A) وفقدان الشكل السوي للصفائح (B) مع الاحتقان الدموي (C) والتنخر (D) لأسماك المحطة الثانية ضمن المدة 7 أيام 420 X. صورة 2. D. توضح فرط التنسج (A) والنخر (B) وارتشاح خلايا النهائية (C) واندماج الصفائح الثانوية (D) لأسماك المحطة الثالثة في المدة 7 أيام

800X. صورة E.2. غلاصم أسماك المحطة الأولى توضح التخر (A) والاحتقان الدموي (B) وتجمع الخبز (C) ضمن المدة 28 يوماً 800 X. الصورة F.2. غلاصم أسماك المحطة الثانية يوضح ارتشاح الخلايا للمفاوية (A) التخر الحاد (B) الاحتقان الدموي (C) مع تجمع الخبز (D) ضمن المدة 28 يوماً 1600X. صورة 2. G. تكوين الشكل الهرابي (A) التنكس الخلوي (B) التخر (C) والخبز (D) والاحتقان الدموي (E) وحالة فرط التنسج للمحطة الثالثة في 28 يوماً 800 X. الصورة H.2. تكوين الشكل الهرابي (A) التنكس (B) التخر (C) والخبز (D) والاحتقان الدموي (E) وحالة فرط التنسج للمحطة الثالثة ضمن المدة 28 يوماً 800 X. الصورة I.2. حالة التليف الحاد (A) وارتشاح لمفاوي (B) لأسماك المحطة الأولى في المدة 45 يوماً 800 X. الصورة I.2. يوضح أندماج الصفائح الغلصمية (A) التنكس (B) وفرط التنسج (C) وحالات ارتشاح خلايا التهابية حاد (D) لأسماك المحطة الثانية في المدة 45 يوماً 1600X. الصورة J.2. تجمع خلايا التهابية (A) ونخر حاد (B) وفقدان تمييز الصفائح الغلصمية (C) وحالات الاحتقان الدموي (D) والارتشاح للمفاوي (E) مع حالات من التليف (G) والخبز (F) لأسماك المحطة الثالثة في المدة 45 يوماً 400X.

الغدة النخامية: تتشكل في اسماك الكارب العادي من الفص النخامي الغدي *adenohypophysis* والفص النخامي العصبي *neurohypophysis* (الشكل 17). أظهرت أنسجة أسماك المحطة الأولى وجود الخبز *odema* وتجمع الخلايا الالتهابية والتخر خلال 7 ايام من التجربة (شكل 18). اما المحطة الثانية فقد أظهر تغيرات متفرقة من اتساع الجيبانيات وازدياد اعداد الخلايا القاعدية والتخر (الشكل 19). بينما لوحظ فرط التصبغ الواضح في منطقة الالياف العصبية مع تجمع الخلايا الالتهابية وتخر في نسيج منطقة الفص النخامي الغدي والتكس الخلوي في المحطة الثالثة (الشكل 20). في المدة 28 يوم للمحطة الاولى لوحظ تجمع الخلايا الالتهابية وتخر منطقة الألياف العصبية مع الاحتقان الدموي بين الجيبانيات (الشكل 21). بينما أظهرت المحطة الثانية تهشم منطقة الألياف العصبية وتنكسها وتجمع الخبز والتخر مع قلة اعداد الخلايا القاعدية (الشكل 22). أما المحطة الثالثة فكانت التغيرات النسيجية المسجلة هي نخر واضح وتهشم الجريبات مع تجمع الخلايا الالتهابية وتوسع الجيبانيات (الشكل 23). المدة 45 يوماً أظهرت المحطة الاولى تخر نسيجي وتهشم واضح في الياف النسيج العصبي وتجمع الخلايا الالتهابية والتكس (الشكل 24). بينت أنسجة المحطة الثانية تخر وتهشم الجريبات وتغلظ النوى والتكس وتجمع الخبز مع احتقان دموي وتوسع الجيبانيات (الشكل 25). اما المحطة الثالثة فقد أظهرت حالة تخر واضح في كل من الجزء النخامي والليف العصبي وتهشم الجريبات وتجمع الخلايا الالتهابية مع توسع الجيبانيات القاعدية فضلاً عن احتقان دموي وتخر الليف العصبي وارتشاح حاد للخلايا اللمفية والخبز مع التنكس (الشكل 26). أكدت بعض الدراسات تأثير بعض العناصر النزرة وبالأخص الكاديوم والرصاص على فعاليات الافراز الهرموني لفصي الغدة النخامية. ففي دراسة *Jadhao* واخرون (1994) على سمكة *C.batrachus* المعرضة للكاديوم للفترات 14,7 , 28 يوماً فقد لاحظا زيادة في عدد الخلايا المنتجة لهرمون النمو ومقابلها من انخفاض في نشاط الخلايا الفارزة لهرمون الثايروكسين في حين لاحظت *Wahbi* و *El- Greisy* (2007) بفحصهما للنسيج الغدي لسمكة *S.rivulatus* وجود تغيرات مرضية تمثلت بصغر حجم الخلايا الفارزة لهرمون النمو مع انخفاض ألقتها للصبغة بينما سجل *Jobling* و *Tyler* (2003) انخفاض القدرة التكاثرية لسمكة *R.rutilus* الناتجة عن انخفاض معدل افراز هرمون النمو نتيجة التعرض للملوثات الفيزيائية والكيميائية في بيئتها.



الصورة 3.A. مقطع في الغدة النخامية لأسماك السيطرة يظهر فصي الغدة الغدي والفص العصبي (C) وملاحظة تجويف جيب راتكي cavity of Rathke's Poket (D) . الصورة 3.B. أسماك المحطة الاولى ضمن المدة 7 أيام يظهر حالات من الخبز (السهم A) زيادة تجمع الخلايا الالتهابية (B) والتنخر (C) . الصورة 3.C. أسماك المحطة الثانية ضمن المدة 7 أيام يوضح اتساع الجيبانيات (A) مع زيادة أعداد الخلايا القاعدية (B) وحالات التنخر (C) . الصورة 3.D. أسماك المحطة الثالثة ضمن المدة 7 أيام يظهر فرط تصبغ (A) وتهشم الالياف العصبية (B) تجمع الخلايا الالتهابية (C) وتنخر منطقة Pars intermedia (D) والتكس الخلوي (E) . الصورة 3.E. أسماك المحطة الاولى ضمن المدة 28 يوماً يظهر تجمع الخلايا الالتهابية (A) والتنخر في منطقة الالياف العصبية (B) وحالات الاحتقان بين الجيبانيات (C) . الصورة 3.F. أسماك المحطة الثانية للمدة 28 يوماً تظهر تهشم (A) وتنكس الالياف العصبية (B) والخبز (C) والتنخر (D) مع انخفاض عداد الخلايا القاعدية (E) . الصورة 3.G. أسماك المحطة الثالثة للمدة 28 يوماً يظهر

حالات تنخر (A) وتهشم الجريبات (B) تجمع الخلايا الالتهابية (C) مع توسع الجيبانيات (D) 800X. الصورة H.3. أسماك المحطة الأولى للمدة 45 يوماً يظهر تنخر وتهشم الياف النسيج العصبي (A) وتجمع الخلايا الالتهابية (B) والتتكس الخلوي (C) 800X. الصورة I.3. أسماك المحطة الثانية للمدة 45 يوماً يظهر تنخر والتتكس خلوي (A) تغلظ النوى الخلوية (B) 1600X. الصورة J.3. أسماك المحطة الثانية للمدة 45 يوماً يظهر تنكس لمنطقة Par distali (A) المرافق لتجمع السوائل الخزيبية (B) واحتقان (C) مع تنخر نسيج منطقة Pars intermedia (D) وتوسع الجيبانيات (E) 800X.

المصادر

- Abaychi, J.K. and A.A.Z. DouAbul .1985. Trace metals in Shatt Al-Arab river, Iraq. *Water Res.*, 19 (4): 457-462.
- Abdel-Moneim, A. M. and H. A. Abdel-Mohsen.2010.Ultrastructure changes in hepatocytes of catfish *Clarias gariepinus* from Lake Mariut Egypt. *J. Envio. Bio.*, 31(5) :715-720.
- Abdul-Hassan, J. K. and D. K. Kareem .1989. Synergistic effects of some heavy metals and salinity on survival of *Gambusia affinis* (Baird & Girard). *Basrah J. Agric. Sci.*, 2 (1,2) : 71-80.
- Al- Khafaji, B.Y. 1996. Trace metals in water, sediments, and fishes from Shatt Al-Arab estuary north-west Arabian Gulf. Ph. D. Thesis, Coll. Of Education, Basrah University.
- Al- Khafaji, B.Y. 2005. Trace elements distribution in the Euphrates river near Al- Nassiriya city southern part of Iraq. *J. of Karbala university Basrah J. Agric. Sci.*, 4 (3,5) : 88-93.
- Al-Edanee, T.E.; A.A. Al-Kareem, and S.H.A. Kadum .1991. An assessment of trace metals pollution in the Khor Al- Zubair environment, Iraq. *Mar. Meso.*, 6: 143-154p
- Al-Imarah, F. J., R.A. Ghadban and S.F. Al-Shaway .2000. Levels of trace metals in water from southern part of Iraq. *Mar. Mes.*,15(12):365–372.
- Al-Muddafer, N.A., T.E. Jassim, and I.N. Omer .1992. Distribution of trace metals in sediments and biota from the Shatt Al-Arab, Iraq. *Mar. Meso.*,7 (1): 49-61.
- APHA(American Public Helth Association).1995. Standard methods for examination of water and wastewater, Washington, DC 20036, 1193P
- Au, D.W.T. 2004. The application of histo-cytopathological biomarkers in marine pollution monitoring: a review. *Mar. Poll. Bull.*, 48 :817-834.
- Bentivegna, C.S., J.E. Alfano, S.M. Bugel and K. Czechowicz .2004. Influence of sediment characteristics on heavy metal toxicity in an Urban Marsh.*Urban Habitats*. 2(1):91-111
- Casas, S. and C. Bacher. 2006. Modeling trace (Hg and Pb) bioacumulation in the mediterranean mussel, *Mytilus galloprovincialis*, Appl. To enviro. monitoring. *J. Sea Res.*, 56: 168-181.

- Doust, P. Y. and H.W. Ferguson 1984. The pathology of chronic ammonia toxicity in rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardos. *J. Fish Dis.*,7:199 - 205
- Dudley, R. E., D. J. Svoboda and C. D. Klassan. 1982. Acute exposure to cadmium causes severe liver injury in rats. *J. Toxicol. Appl. Pharm.*, 65:302– 313.
- Fernandes, A., J.V. Cardoso, S.G. Santos, S. M. Monteiro, J. Carrola, P. Matos and A.F. Fernandes .2007. Histopathological changes in liver and gill epithelium of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*, exposed to water borne copper. *Pesq. Vet. Bras.*,27 :.3.
- Hayat, M.A . 1986. Basic techniques for transmission electron microscopy. Acad press Inc . Harcourt Brace Jovanovich . Sandiego ,New York, Berkely, Boston, London, Tokys, Toronto : 226- 231.
- Heath, A.G.1991. Water pollution and fish physiology . *Lewis publishers,Boca Raton, Florida, USA.*, pp:359.
- Helfrich,L.A.and R. J. Nover.2003. Sustaining American,s aquatic biodiversity freshwater mussel: biodiversity and conservation. U.S. Fish and Wildlife Service.
- Jadhao, A. G. , P. L. Paul and P.D. Rao. 1994. Effect of cadmium chloride on the pituitary, thyroid and gonads in the catfish, *Clarias batrachus* (Linn.). *Funct Dev Morphol.*, 4(1):39-44.
- Jobling, S. and, C.R. Tyler. 2003. Endocrine disruption in wild freshwater fish *Pure Appl. Chem.*, 75 (11–12): 2219–2234, 2003
- Kassim, T.I. , H.A. Al-Saadi , A.A. Al-Lami and H.H. Al-Jaberi .1997. heavy metals in water, suspended particles, sediments and aquatic plants of the upper region of Euphrates river, Iraq. *J. Environ. Sci.* 32 (910):2497-2506.
- Luna, L.G.1968. Manual of Histological Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology. McGraw Hill,Inc.Printed ,USA .,PP:32-47.
- Mokhtar, M. B., A. Z. Aris, V. Munusamy and S. M. Praveena. 2009. Assessment level of heavy metals in *Penaeus monodon* and densities development area. *European. J. of Sci. Res.*, (30) 3: 348 - 360
- Nigam, D. , G. S. Shukla, and A. K. Agarwal .1999. Glutathione depletion and oxidative damage in mitochondria following exposure to cadmium in rat liver and kidney. *Toxicol. Lett.*, 106: 151–157.
- Ossana, N.A. , B.L. Eissa , and A. Salibián .2009. Cadmium bioconcentration and genotoxicity in the common carp (*Cyprinus carpio*). *Inter .J. of Enviro and Health.*, 3 : 302–309
- Patel, J.M. and A. Bahadur .2010. Histopathological alteration in *Catla* *Catla* induced by chronic exposure of copper ion . *J.of Cell and Tissue Res.*,10(3): 365-2370
- Ribeiro, O.C. , Y. Vollaire, A. Sanchez - Chardi, and H. Roche .2005. Bioaccumulation and the effects of organochlorine pesticides, PAH

- and heavy metals in the Eel (*Anguilla anguilla*) at the Camargue Nature Reserve, France Aqu. Toxicol., 74 : 53–69.
- ROPME.1982. Manual of oceanographic observation and pollutants analysis methods. ROPME P.O. Box 26388, 13124 AL- Safat, Kuwait
- Shakweer, L.M. and Radwan, A.M.(2004).Environmental and fisher in investigation on lack Borollus .2.b.rates of trace element accumulation in the macrophyta and fish of Borollus lack. Egyptian. J. Aquat. Res., 30(A) :99 -120 .
- Stohs, S.J. and D. Bagghi .1995. Oxidative mechanisms in the toxicity of metal ions. Free Rad. Biol. Med. 18, 321–336.
- Strmac, M. and T.Braunbeck .2002.Cytological and biochemical effects of a mixture of 20 pollutants on isolated rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) hepatocytes. Ecotoxicol. Environ. Saf., 53: 293-304.
- Thophon S. , M. Kruatrachue, E. S. Upatham, P. Pokethitiyook , S. Sahaphong and S. Jaritkhuam. 2003. Histopathological alterations of white seabass, *Lates calcarifer*, in acute and subchronic cadmium exposure. Environ. Pollut., 121: 307 - 320.
- TKatheva, V., Holopainen, J. and Hyvarinen, H. 2000. Heavy metals in Prech (*Perca fluviatilis*) from the Kostomuksha region (North – Westren Karelia , Russia) . Boreal Environ . Res., 5 :209 – 220.
- Van den Broek, J.L. , K.S. Gledhill and D.G. Morgan. 2002. Heavy metal concentrations in the Mosquito fish, *Gambusia holbrooki*, in the manly Lagoon Catchment. UTS Fresh water Ecology, Department of Enviro. Sci, university of Technology, Sydney
- Wahbi,O.O. and Z.A. El-Greisy.2007. Comparative Impact of Different Waste Sources on the Reproductive Parameters and Histology of Gonads, Liver and Pituitary Gland of *Siganus rivulatus*. J. of App. Sci. Res., (3) : 236-244, 2007.
- Yi, Y., D.Wang and Y. Zhu. 2007. Determination of free heavy metal ions concentration in soil around a Cadmium rich Zinc deposit. Geochemical, J., 41:235-240 .
- Yilmaz, F. 2009. The Comparison of Heavy Metal Concentrations (Cd, Cu, Mn, Pb, and Zn) in Tissues of Three Economically Important Fish (*Anguilla anguilla*, *Mugil cephalus* and *Oreochromis niloticus*) Inhabiting Köycegiz Lake-Mugla (Turkey) Turkish J. of Sci. and Techn., 4 (1):7-15.

**HISTOLOGICAL AND CELLULAR STRUCTURE CHANGES OF
COMMON CARP *Cyprinus carpio* (L.) FISH AS BIOMARKERS OF LIFE
ONTAMINATION WITH HEAVY METALS IN WATER AND
SEDIMENTS OF THE EUPHRATES RIVER CITY OF NASIRIYAH -
IRAQ**

Majdy F. Majeed* Rasha S. Muhammadawi ** Hussein Y. Al- Rikabi***

* Dept. Histology and Anatomy - College of Veterinary Medicine - University of Basra- Iraq
- majdy2006ad@yahoo.com

**Dept. Biology - Collage of Sciences - University of Nasiriyah - Iraq

***Faculty of Technical Institutes - Technical Institutes of Thi Qar - Iraq

ABSTRACT

Concentration of heavy metals (Cd,Cu,Pb and Zn) in water and sediments of the Euphrates River in the extende part within Thi Qar city- Iraq was Measured. Some of water and sedimints Was taken from three sites was selected depending on level of water contamination. The site1 is located north-west of Thi Qar city, while the site 2 is 5 km south of site1downstream near electric power station, site 3. is located under the influence of human activity for the city and is a distance of 10 km from the site2. The control group was represent by water and sedimint as will as fish collection from seas scince center - Basrah university.The water and sedimints in all sites was transferred to the labratory and divided into three groups and each group divided into three replications contain 30 juvinal fish. All experimntal fish was caughted from ponds of Basrha university. bioaccumulation for heavy metals in gills, liver and putitary gland as well as ultrastructure of hepatocytes was study during of 7 , 28 and 45 days was detriminated in study sites. The results was illustrated that the site3. is recorded the highest values of the elemints concentration compare with othe sites , While the bioaccumulation of heavy metals (Cd, Cu, Pb and Zn) was notced in site 3 and 2. Ultrastructure of hepatocytes in 45 days was appeared small size of lysosomes, organelles damage, hypertrophy of mitochondira, aggrgation of faty drops, necrosis and degeneration of golgi complex as well as vaculation of cytoplama.theses cellular changes was most obvious in site3. Histopathological changes was Observed in gills and putitary glands and represented by hyperplasia, edges spherical, integration of secondary lamella, inflamation, necrosis, degeneration,Hemorrhage, Congestion, odema and fibrosis . While the putitary gland was showed that odema, Inflammation, increase number of basic cells , degeneration pyknotic . all these histological changes was most most obvious in site3 compare with other sites.

Keywords: Comman Carp , Bioacumulation , Cellular Changes , Histological Changes , Fresh Water , Sediment , Euphrates River , Thi Qar.