

ملخص الرسالة

استهدفت الدراسة الحالية معرفة تأثير درجة الأس الهيدروجيني في وجود وعدم وجود الزنك على التعرض المزمن لتركيز تحت مميت من النحاس على اسماك البلطي النيلي وزن ٧٠ جرام مجمعة من مزرعة العباسية الشرقية- أبو حماد- محافظة الشرقية والتي تم نقلها إلى المعمل الرطب وأقلمتها لمدة أسبوعين في أحواض فيبرجلاس كبيرة بها ماء منزوع الكلور (درجة الحرارة 25 ± 1 م°، أس هيدروجيني $7,3 \pm 0,2$)

تم تحديد التركيز نصف المميت لكل من النحاس والزنك كل على حدا في الظروف المعملية تبعاً لطريقة ليتشفيلد و ولكسن وقد أظهرت النتائج أن النحاس أكثر سمية من الزنك لأن قيمة التركيز المميت أعلى في حالة الزنك (٥٢ ملجم/لتر) عنه للنحاس (٦,٢٧ ملجم/لتر) عند ١٠٠ جزء في المليون عسر كلى للماء. وقد تم توزيع عدد ١٦٨ سمكة (٧٠ جرام/ سمكة) إلى ٧ مجموعات في ٢١ حوض زجاجي سعة ١٢٠ لتر ماء جيد التهوية إحداهما مجموعة ضابطة ثم عرضت باقي المجموعات إلى ١٠/١ من التركيز تحت المميت للنحاس (٥,٦٢٧ ملجم/لتر) و ١٠/١ التركيز تحت المميت من الزنك (٥,٢ ملجم / لتر) عند قيم أس هيدروجيني مختلف لمدة ١٢ أسبوع .

ولدراسة تأثير النحاس تم إجراء القياسات التالية :

وقد أظهرت النتائج أن أقل معدلات نمو ظهرت عندما تم تعريض الأسماك لـ ٥,٦٢٧ ملجم/لتر نحاس منفرداً وفي خليط مع ٥,٢ ملجم / لتر من الزنك في وسط حامضي أس هيدروجيني ٥ مقارنة بالمجموعة الضابطة وبقية المجموعات بينما أعلى معدلات للنمو سجلت في أسماك المجموعة الضابطة والأسماك المعرضة لنفس الجرعة من النحاس مع أو بدون الزنك في الوسط القاعدي (أس هيدروجيني ٩)

كما أن الزيادة في وزن أسماك المجموعة الضابطة كانت $6,51 \pm 0,26$ جم بنسبة مئوية ٢٣,١٣ واقل زيادة في الوزن لأسماك المعرضة للنحاس منفرداً أو في خليط مع الزنك عند أس هيدروجيني ٥ بينما أعلى زيادة في الوزن كانت في الأسماك المعرضة للنحاس منفرداً وفي خليط مع الزنك عند أس هيدروجيني ٩ ونفس النتائج سجلت في معدلات النمو الخاصة.

قيم عامل النمو لأسماك المجموعة الضابطة زادت خلال فترة التجربة بنسبة تغير مئوية ٢,٩٢% بينما الأسماك المعرضة للنحاس منفرداً ومع الزنك عند ماء حامضي ضعيف (أس هيدروجيني ٥) قلت قيمة عامل النمو بنسبة تغير مئوية (-٣١,٤٣% و -٣٤,١٦%) على التوالي والتي كانت أقل من الأسماك المعرضة للنحاس عند أس هيدروجيني ٧ (-٩,٠١%) ومن الناحية الأخرى سجلت الأسماك المعرضة للنحاس في خليط مع الزنك عند أس هيدروجيني ٧ و٩ تحسناً في قيمة عامل النمو (٢,٩١% و ٢,٣٨% على التوالي). أعلى نسبة تغير مئوية في عامل النمو (٦,١٣%) سجلت في الأسماك المعرضة للنحاس منفرداً عند أس هيدروجيني ٩.

الأسماك المعرضة للنحاس منفرداً وفي خليط مع الزنك في الوسط الحامضي (أس هيدروجيني ٥) أعطت أقل قيمة للدليل الكبدي الجسدي مع زيادة كبيرة في محتوى الكبد من الماء عند مقارنته بالمجموعة الضابطة وباقي المجموعات. أعلى قيمة للدليل الكبدي الجسدي سجلت في المجموعة الضابطة والأسماك المعرضة لنفس تركيز النحاس منفرداً أو مع الزنك عند أس هيدروجيني ٩.

الأسماك المعرضة للتركيز تحت المميت للنحاس منفرداً وفي خليط مع الزنك في الوسط الحامضي الضعيف (أس هيدروجيني ٥) أعطت أقل قيمة في جودة اللحم مع زيادة كبيرة في المحتوى المائي للعضلات وانخفاض البروتين الكلى والدهون الكلية للعضلات عند مقارنته بالمجموعة الضابطة وباقي المجموعات ولكن بزيادة درجة الأس الهيدروجيني تحسنت جودة اللحم في الأسماك المعرضة لنفس تركيز النحاس منفرداً ومع الزنك لقيم تشبه المجموعة الضابطة.

الأسماك المعرضة للنحاس منفرداً وفي خليط مع الزنك في الوسط الحامضي (أس هيدروجيني ٥ أعطت أعلى محتوى للنحاس في أنسجتها عن تلك المعرضة للنحاس عند أس هيدروجيني ٧ وكان ترتيب تركيز النحاس للأعضاء المختلفة لسمة البلطي النيلي كما يلي :

الكبد < الكلية < الخياشيم < نهاية القناة الهضمية < العضلات بينما قيمة محتوى النحاس في أنسجة الأسماك في الوسط القاعدي وفي خليط مع الزنك عند ٧ و ٩ أعطت تقريباً قيماً تشبه المجموعة الضابطة.

الأسماك المعرضة للنحاس منفرداً وفي خليط مع الزنك عند أس هيدروجيني ٥ أعطت أعلى محتوى من الزنك في أنسجتها عن المعرضة للخليط عند أس هيدروجيني ٧ و ٩ وكان ترتيب تركيز الزنك في الأعضاء المختلفة لسمة البلطي النيلي كما يلي :

الكبد < الكلية < نهاية القناة الهضمية < الخياشيم < العضلات . بينما قيمة محتوى النحاس في الوسط القاعدي وفي خليط مع الزنك عند ٧ و ٩ أعطت تقريباً قيماً تشبه المجموعة الضابطة

تركيزات الحديد في الأعضاء المختلفة للأسماك المعرضة للنحاس منفرداً عند أس هيدروجيني ٥ و ٧ وفي خليط مع الزنك في الوسط الحامضي (أس هيدروجيني ٥) أعطت أعلى تراكم مقارنة بالمجموعة الضابطة وبقيّة المجموعات.

ارتفع عدد كرات الدم الحمراء وقيمة الهيماتوكريت وعدد كرات الدم البيضاء كما انخفض محتوى الهيموجلوبين في دم الأسماك المعرضة للنحاس منفرداً عند أس هيدروجيني ٥ و ٧ وفي خليط مع الزنك عند أس هيدروجيني ٥ مقارنة مع المجموعة الضابطة بينما نتائج الأسماك المعرضة للنحاس عند الوسط القاعدي وفي خليط مع الزنك عند أس هيدروجيني ٧ و ٩ تقريباً تشبه المجموعة الضابطة. انخفض متوسط حجم خلايا عن المجموعة الضابطة

ارتفعت نسبة الجلوكوز في الدم والبروتين الكلي والألبومين مع زيادة نسبة الألبومين / الجلوبيين وإنزيمات الكبد (الفوسفاتيز القاعدي وإنزيم الألبين ترانسفيريز والأسبارتات ترانسفيريز) والكرياتينين وحمض البوليك ولكن انخفضت الدهون الكلية والجلوبيين وقد لوحظ أن ارتفاع الأس الهيدروجيني يحافظ على محتويات مصل الدم في الأسماك المعرضة للنحاس كما في المجموعة الضابطة.

تعرض الأسماك للنحاس عند أس هيدروجيني ٧ أدى إلى ظهور انفصال للأنسجة الطلائية وزيادة عدد الخلايا والتحام الصفائح الخيشومية وتضخم الأنسجة الطلائية وتضخم نهايات الصفائح الخيشومية الثانوية وأديما مع انفصال الطلائية من الغشاء القاعدي نكرزة الخلايا. تزداد درجة الظاهر المرضية الموجودة في المجموعة السابقة في الأسماك المعرضة للنحاس عند أس هيدروجيني ٥ وتشمل أيضاً تضخم وزيادة عدد الخلايا المخاطية وزيادة عدد خلايا الخيوط الابتدائية مع اتحاد الصفائح الخيشومية الثانوية مع انحناء وانفصال الأنسجة الطلائية للصفائح الخيشومية الثانوية من جانبي الخلايا الأساسية وأديما وقصر الصفائح الثانوية انتفاخ نهايات الصفائح الخيشومية الثانوية وتكسير خلايا الكلوريد في الجانب الآخر فأن التغيرات الهستوباثولوجية الحادثة بسبب النحاس عند أس هيدروجيني ٧ تراجعت بزيادة القلوية فقطاعات الخياشيم أظهرت أن الأسنان والخيوط الابتدائية والصفائح الخيشومية تقريباً تشبه المجموعة الضابطة ولكن الطبقة الطلائية لأسنان الخياشيم كانت اسمك قليلاً و الخيوط الخيشومية كانت سليمة مع انحناء بسيط ولم يظهر عليها أي علامات من التي سجلت في المجموعتين السابقتين. وتوزيع وحجم الخلايا المخاطية كان يشبه المجموعة الضابطة.

التغيرات الهستوباثولوجية التي حدثت في الأسماك المعرضة للنحاس عند أس هيدروجيني ٧ تراجعت في الأسماك المعرضة للنحاس المخلوط مع الزنك عند نفس درجة الأس هيدروجيني حيث أن أسنان الخياشيم والخيوط تشبه المجموعة الضابطة ولكن مع انفصال بسيط عند قواعد بعض الصفائح الخيشومية الثانوية ولم يسجل انفصال للطلائية أو نكرزه للخياشيم.

التغيرات الهستوباثولوجية التي حدثت في الأسماك المعرضة للنحاس في خليط مع الزنك عند أس هيدروجيني ٥ تشبه المسجلة في الأسماك المعرضة للنحاس منفردا عند نفس درجة الأس هيدروجيني ولكن أكثر شدة مع تشوه في الهيكل العضروفي للخيوط الخيشومية الابتدائية.

وجد أن عدد والنسبة المئوية لمساحة الخلايا المخاطية قد زادت في الأسماك المعرضة للنحاس عند أس هيدروجيني ٧ وكانت هذه الزيادة في كل من الخلايا المفردة للمخاط المتعادل والغير كبريتية والمركزة في أسنان الخياشيم كما وجدت أيضا زيادة ملحوظة في عدد ومساحة الخلايا المخاطية في الأسماك المعرضة للنحاس عند أس هيدروجيني ٥ عنه في المجموعة الضابطة والمجموعة المعرضة للنحاس عند أس هيدروجيني ٧ ويلاحظ وجود كثير من الخلايا المفردة للمخاط الحامض الكبريتي. بينما قل عدد ومساحة الخلايا المخاطية في الأسماك المعرضة للنحاس عند أس هيدروجيني ٩

أنسجة كبد سمك البلطي النيل أوريوكرومس نيلوتكس مع أنسجة البنكرياس تكون الكبد البنكرياسي التغيرات الهستوباثولوجية في كبد الأسماك المعرضة للنحاس عند أس هيدروجيني ٧ تشمل تضخم وانتفاخ الخلايا الكبدية وأنضغاط الجيوب الكبدية مع احتقان الأوعية الدموية كما تحتوى كثير من الخلايا الكبدية على أجسام محبة للايوسين وانتفاخ وتفتت فجوى مع تضخم لأنسجة البنكرياس ووجود علامات تفتت وغزو لكرات الدم البيضاء كما تحاط بمنطقة متحللة كبيرة.

التغيرات النسيجية في كبد الأسماك المعرضة للنحاس عند أس هيدروجيني ٧ تتفاقم عندما تتعرض الأسماك للنحاس عند أس هيدروجيني ٥ وتشمل تضخم في حجم الخلايا الكبدية مع وجود أنوبة غير منتظمة مينة داكنة الصبغة. تحتوى كثير من الخلايا الكبدية على أجسام محبة للايوسين والسيوتوبلازم حولها متحلل ويترك هالة راتقة كما تتمزق أغشية الخلايا. أيضا توجد مناطق كبيرة متحللة من الأنسجة الكبدية وخلايا بلعمية صبغية مبتلعة لحبيبات هيموسدرين بنية وفجوات داخل وخارج الخلايا تحاط الأنسجة البنكرياسية بمنطقة متحللة كبيرة مع غزو لكرات دم بيضاء وحيدة النواة.

زيادة القلوية سببت قلة التغيرات الهستوباثولوجية الموجودة في الأسماك المعرضة للنحاس عند أس هيدروجيني ٧ وظهرها الكبد كما في المجموعة الضابطة تقريبا أما في الأسماك المعرضة للنحاس مع الزنك عند أس هيدروجيني ٧ ظهرت تغيرات هستوباثولوجية طفيفة فبعض خلايا الكبد كانت منتخفة وحدودها غير واضحة ولكن معظم الانوية كانت طبيعية وأيضا أنسجة البنكرياس مقارنة بالأسماك المعرضة للنحاس منفردا عند نفس درجة الأس الهيدروجيني مما يدل على التأثير المضاد للزنك على النحاس. وعلى الجانب الآخر فكبد الأسماك المعرضة للنحاس والزنك عند أس هيدروجيني ٥ كان بها علامات تلف والتهاب واضحة مثل نكرزة الخلايا وتغيرات دهنية واحتقان الجيوب الدموية وكانت حدود الخلايا غير واضحة مع وجود سيوتوبلازم حامضي وأجسام محبة للايوسين وفجوات داخلية كما أن أنوبة بعض الخلايا الكبدية تحللت ولكن معظمها كان يبدو طبيعيا وكانت خلايا البنكرياس مشوهة وبها فجوات ومحاطة بمناطق متحللة من الخلايا الكبدية .

أما الأسماك المعرضة للنحاس والزنك عند أس هيدروجيني ٩ تقريبا كانت تشبه خلايا الكبد للمجموعة الضابطة فخلايا الكبد كان لها حدود جيدة عن المجموعة السابقة ولكن بعض الانوية كانت تبدو منكمشة وغير منتظمة وبها كروماتين مكثف كما أن في بعضها أجسام محبة للايوسين. الخلايا البنكرياسية كان بها فجوات ونواة داكنة كما لوحظ وجود خلايا بلعمية ميلانينية كبيرة بها حبيبات هيموسدرين بنية .

الخلايا الكبدية لأسماك المجموعة الضابطة والمعرضة للنحاس عند أس هيدروجيني ٩ كانت غنية بالجليكوجين حيث أعطى سيوتوبلازمها تفاعل قوى مع حمض بيرايودك شف ولكن لوحظ تفاعل متوسط في معظم الخلايا الكبدية في الأسماك المعرضة للنحاس والزنك عند أس هيدروجيني ٧ و ٩ وأقل من المجموعة الضابطة وعلى النقيض لوحظ انخفاض شديد في محتوى الجليكوجين في الخلايا الكبدية للأسماك المعرضة للنحاس عند أس هيدروجيني ٥ و ٧ وفي خليط مع الزنك عند أس هيدروجيني ٥ كما إن الخلايا البنكرياسية في كل المجموعات أعطت نتيجة سالبة .