مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد 29 (2)، 145- 161 ،2016

دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر دجلة وتأثيرها في أجنة أسماك الكارب الشائع (*Cyprinus carpio* L.)

أحمد ابراهيم أسماعيل البياتي[1] و رائد سامي عاتي[1] و محسن جواد كاظم[2]

[1]قسم الانتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة ديالى، العراق

[2]دائرة البحوث الزراعية، وزارة العلوم والتكنلوجيا، العراق

المستخلص: أجريت هذه الدراسة في محافظة واسط قضاء الصويرة خلال المدة من 2016/3/1 ولغاية 2016/5/1، خلال موسم التكاثر لأسماك الكارب الشائع في ثلاثة مفاقس للأسماك (مفقس أسماك الصويرة ومفقس ومزرعة أسماك الجنائن المعلقة ومفقس ومزرعة أسماك هادي هنداس) وبمواقع مختلفة على نهر دجلة، درست بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه لمعرفة تأثيراتها في نسب وأنواع التشوهات في أجنة أسماك الكارب الشائع (*Cyprinus carpio* L.) ويرقاتها. أظهرت النتائج وجود فروقات معنوية في درجة حرارة الماء والمتطلب الحيوي للأوكسجين BOD_5 والتوصيلية الكهربائية EC والملوحة والمواد الصلبة الذائبة الكلية TDS وأيونات الصوديوم Na والعسرة الكلية وأيونات الكالسيوم Ca^{+2} والبيكاربونات $HCO3^-$ والكادميوم Cd والزنك Zn بين المفاقس، وفيما يتعلق بالتشوهات، أظهرت النتائج عدم وجود فروقات معنوية في نسب تشوهات العمود الفقري والتواء الذيل وتشوه كيس المح واستسقاء القلب وتقزم الجسم وتشوه الجمجمة والتشوهات الكلية في يرقات أسماك الكارب الشائع وفي جميع المفاقس إذ بلغت نسبة التشوهات الكلية 0.076 و 0.084 و 0.092 في كل من مفقس أسماك الصويرة ومفقس ومزرعة أسماك الجنائن المعلقة ومفقس ومزرعة أسماك هادي هنداس على التوالي.

الكلمات المفتاحية: الخصائص البيئية ، الكارب الشائع ، تشوهات الأجنة.

المقدمة

ان عملية التكثير الاصطناعي للأسماك في مزارع الأسماك تعاني من عدة معوقات منها ظهور العديد من الصفات غير المرغوبة وزيادة معدل التشوهات وتدني نسبة البقاء لليرقات (11)، إذ تعد التشوهات الجنينية واليرقية و ارتفاع نسبة الهلاكات مشكلة من المشاكل التي تواجه الاستزراع السمكي (28). وهناك مجموعة من العوامل البيئية المسؤولة عن إحداث تشوهات في أجنة الأسماك و اليرقات كدرجة الحرارة والملوحة ودرجة الحموضة وكثافة البيوض والصدمات الميكانيكية والحرارية وتلوث المياه والإشعاع و انخفاض مستوى الأوكسجين المذاب وغيرها (57،36). زيادةً على إن بعض التشوهات قد تعزى لأسباب وراثية (43)، او أنظمة وتقنيات الاستزراع المتبعة (39)، ومن الجدير بالذكر أن العديد من الأدلة تشير الى ان التشوهات تحدث في المراحل الجنينية وما بعدها (13). وعلى العموم فان المستوى الطبيعي للتشوهات في أجنة الاسماك يكون اقل من 10% (37)، لكن لوحظ ارتفاع في نسب التشوهات في أجنة الاسماك قد تصل الى 90% مع زيادة الإجهاد البيئي وخاصة في البيئات المائية ذات المستوى العالي من التلوث (30). وبالإضافة الى ذلك، فإن أنظمة التربية

المتبعة على نطاق واسع في مزارع الاسماك غالباً ما تكون آمنه إلا أن عملية السيطرة على بعض العوامل كالفترة الضوئية وعملية التحريض على وضع البيض من المحتمل أن يكون لها تأثير سلبي على جودة البيض ويمكن أن تؤدي إلى زيادة نسبة التشوهات الجنينية و ارتفاع نسبة الهلاكات للأجنة (20). ومن المعلوم ان تربية اليرقات والأسماك التي تعاني من التشوهات المظهرية يؤثر سلباً في معدل البقاء للأسماك ويؤدي الى ارتفاع نسبة الهلاكات (19)، وتتعرض الأنهار إلى عدد غير قليل من مصادر التلوث المحددة وغير المحددة والتي تعود إلى أسباب عديدة منها حصر المياه في السدود أعالي النهر أو بسبب النشاط البشري والتوسع الحضاري والعمراني في حين تعزى أسباب أخرى إلى الأنشطة الزراعية والصناعية، كما يحدث التلوث جراء بعض الممارسات غير المسؤولة والاستخدام غير السليم للنهر وأن بعض المصادر يعود سببها إلى دول المنبعوا إلى مصادر طبيعية أيضاً (4). وفي السنوات الأخيرة لوحظ أن مياه نهر دجلة تعرضت الى تغيرات بيئية كبيرة كانخفاض مناسيب المياه بشكل كبير وزيادة الملوثات التي تلقى فيها واستخدام الوسائل المحرمة في صيد الأسماك كالمواد الكيمياوية وغيرها وهذا بدوره أدى الى انخفاض أعداد الأسماك العراقية بشكلٍ كبير وسيادة الأنواع الدخيلة ومن هنا فقد تطلب الأمر دراسة تأثير بعض الخواص الفيز يائية والكيميائية لمياه نهر دجلة خصوصاً وأن هناك ملاحظات كبيرة عن ارتفاع الهلاكات في الأجنة وزيادة في نسبة التشوهات لليرقات في كثير من المفاقس،إذ تلعب نوعية المياه وما تشتمل عليه من صفات فيزيائية وكيميائيةدوراً مباشراً في توزيع وسلوك وتكيف الأحياء المائية (56)،ووفرة وانتشار بيوض الأسماك ويرقاتها (49).

المواد وطرائق العمل

أجريت الدراسة في المنطقة الوسطى في محافظة واسط قضاء الصويرة خلال المدة من 2016/3/1 ولغاية 2016/5/1، اختيرت ثلاثة مفاقس للأسماك بمواقع مختلفة على طول نهر دجلة خلال موسم التكاثر لأسماك الكارب الشائع (الشكل 1).

مفقس أسماك الصويرة المركزي

يقع في محافظة واسط في قضاء الصويرة شمال مدينة الكوت بمسافة 135 كيلومتر و يبعد عن مدينة بغداد نحو 55 كيلومترا جنوباً. يحتوي المفقس على احواض لتربية أسماك الكارب الشائع وأنظمة التربية والتفقيس المغلقة وقطيع أمّهات مخصص للتكاثر.

مفقس ومزرعة اسماك الجنائن المعلقة

يقع في محافظة واسط في قضاء الصويرة ويبعد عنها 10 كم جنوباً يحتوي المفقس على احواض لتربية اسماك الكارب الشائع وقطيع أمّهات مخصص للتكاثر.

مفقس ومزرعة اسماك هادي هنداس

يقع في محافظة واسط في قضاء الصويرة ناحية الوحدة 15كم شمالاً يحتوي المفقس على احواض لتربية اسماك الكارب الشائع وقطيع أمّهات مخصص للتكاثر.

تم جمع عينات المياه من جميع المفاقس وبواقع ثلاث مكررات من المياه قبل الحاضنات وتم وضع العينات في قناني بلاستيكية سعة 0.5 لتر لغرض إجراء الفحوصات التالية.

درجة حرارة الماء

قيست درجة حرارة الماء حقلياً في محطات الدراسة المنتخبة عند أوقات جمع العينات وباستعمال محرار زئبقي بسيط مدرج من (0 – 100)°م.

شكل (1): مواقع المفاقس على نهر دجلة.

الأس الهيدروجيني (pH)

استعمل جهاز نوع WTW موديل pH 7110 من صنع شركة inoLab في قياس درجة ألاس الهيدروجيني (pH).

الأوكسجين المذاب (DO)

تم قياس الأوكسجين المذاب حقلياً باستخدام جهاز قياس الاوكسجين نوع HANAA.

المتطلب الحيوي للأوكسجين (BOD_5)

حسبت كمية المتطلب الحيوي للأوكسجين (BOD_5) من خلال قياس كمية الأوكسجين المذاب ثم تركت العينات في الحاضنة بدرجة 20 مْ ولمدة خمسة أيام بعدها قيس الأوكسجين المذاب مره أخرى، وحسب الطريقة الموضحة من قبل جمعية الصحة العامة الأمريكية (15)، وحسبت كمية المتطلب الحيوي للأوكسجين بطرح القراءتين، وعبر عن الناتج بوحدات الملغرام/لتر .

التوصيلية الكهربائية (EC)

استعمل نوع WTW موديل Cond 7110 من صنع شركة inoLab في قياس التوصيلية الكهربائية (EC) وعبر عن النتائج بالمايكروسيمنز/سنتمتر (µs\cm). ثم حسبت الملوحة باستخدام المعادلة الآتية (42):

الملوحة (غم/لتر) = التوصيلية الكهربائية (مايكروسيمنز/سم)× 0.00064

المواد الصلبة الذائبة الكلية (TDS)

قدرت المواد الصلبة الذائبة الكلية TDS حقلياً باستعمال جهاز TDS Meter صنع شركة HQ Electronic و عبر عن الناتج بوحدات

(ملغرام/لتر).**أيون الصوديوم (Na^+) وأيون البوتاسيوم (K^+):**

استعمل جهاز تحليل الطيف اللهبي ألماني نوع Flame Photometer موديل PFP7 من صنع شركة Jenway في قياس تركيز أيون الصوديوم وأيون البوتاسيوم في عينات المياه.

أيون الكلوريد (Cl^-):

قدر بالتسحيح مع محلول نترات الفضة (0.01N) باستعمال كاشف كرومات البوتاسيوم كما ورد في (8).

العسرة الكلية (T.H.) Total Hardness:

حسبت العسرة الكلية حسب العلاقة التالية (2):

$$T.H=2.497\ Ca^{+2} + 4.116\ Mg^{+2}$$

أيون الكالسيوم (Ca^{+2}):

قدر الكالسيوم بالتسحيح مع الفيرسنيت Ethylene Diamien Tetra Acetic Acid (Na_2-EDTA) باستعمال كاشف Ammonium Purpurate وكما ورد في (8).

أيون المغنيسيوم (Mg^{+2}):

قدر الكالسيوم والمغنسيوم بالتسحيح مع الفرسنيت وباستعمال كاشف Eriochrome Black (EBT) ثم طرح الكالسيوم من مجموع الكالسيوم والمغنسيوم وكما ورد في بشور وانطوان (8).

البيكربونات (HCO_3^-): قدرت بالتسحيح مع حامض الكبريتيك H_2SO_4 (0.01 N) باستعمال كاشف المثيل البرتقالي وكما ورد في بشور وانطوان (8). قيس تركيز العناصر الثقيلة الكادميوم والزنك في عينات المياه باستخدام جهاز مطياف الامتصاص الذري Atomic Absorption Spectrophotometer من انتاج شركة Aurora موديل Al1200 وتم التعبير عن تركيز العناصر بـ ملغم/لتر. أخذت عينات يرقات الاسماك من المفاقس التي شملتها الدراسة وبصورة عشوائية من الحاضنات بواقع خمس مكررات إذ وضعت في اطباق بتري 100 يرقة في كل طبق لغرض إجراء الفحوصات وتحديد نوع التشوهات في اليرقات ونسبة كل تشوه باستخدام مجهر مزود بشاشة عرض وكاميرا عالية الدقة وبدر جات تكبير مختلفة. أجري التحليل الإحصائي بتطبيق التصميم العشوائي الكامل (CRD) لدراسة تأثير بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر دجلة في أجنة أسماك الكارب الشائع باستخدام برنامج IBM SPSS Statistics20 (52) واختبرت الفروقات المعنوية بين المتوسطات باستخدام اختبار دنكن (25) متعدد المديات.

النتائج والمناقشة

بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمواقع الدراسة (درجة حرارة المياه والأس الهيدروجيني والاوكسجين المذاب والمتطلب الحيوي للأوكسجين والتوصيلية الكهربائية)

تؤثر درجة الحرارة في تطور أجنة وبيوض أسماك الكارب (38)،إذ لدرجة الحرارة تأثيراً على الوقت اللازم للفقس، فقد لاحظ El-Gamal (26) أن الوقت اللازم منذ الإخصاب حتى الفقس يقل بارتفاع درجة الحرارة. وأن حدوث عملية الفقس في وقت سابق لأوانها سيؤدي الى ارتفاع نسبة التشوهات والهلاكات في اليرقات حديثة الفقس (34)، إذ أشار Mohan and Choudhary (45) والى ان انخفاض درجة الحرارة يؤدي الى حدوث عملية التطور للأجنة بصورة أبطئ وتحدث بشكل افضل كلما كانت درجة الحرارة ضمن الحدود المثلى، وأظهرت نتائج التحليل الاحصائي (جدول 1) وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في درجة

حرارة المياه بين مفقس أسماك الصويرة وكل من مفقس ومزرعة أسماك الجنائن المعلقة ومفقس ومزرعة أسماك هادي هنداس إذ بلغت درجة حرارة المياه 21.67 مْ و 24.50 مْ و 25.50 مْ على التوالي، وقد يعزى ذلك الى تفاوت مواعيد الذهاب الى المفاقس خلال النهار، إذ أشار Chapman (24) الى إن مصدر حرارة المياه في معظم المسطحات المائية هو الإشعاع الشمسي إذ تتراكم مباشرة بوساطة الامتصاص وفي بعض الظروف تصبح الحرارة متاحة عن طريق تكثيف بخار الماء قرب السطح. اما بالنسبة لمعدل قيم الاس الهيدروجيني فلم تكن الفروقات معنوية ما بين جميع المفاقس التي شملتها الدراسة إذ بلغت القيم 7.33 و 7.32 و 7.19 في المفاقس الثلاثة على التوالي وكانت القيم ضمن الحدود المثلى للاستزراع السمكي، فقد أشار Zweig *et al.* (58) الى أن درجة الحموضة (pH) 6.5-9 تعد مقبولة للاستزراع السمكي. وفي نفس الوقت كانت قيم الاس الهيدروجيني تميل نحو الاتجاه القاعدي وهذا ينسجم مع طبيعة بيئات المياه العراقية.

أما بالنسبة لمعدل تركيز الاوكسجين المذاب فلم تكن الفروقات معنوية بين جميع المفاقس إذ بلغت القيم 6.57 ملغم/لتر و 6.70 ملغم/لتر و 6.27 ملغم/لتر، في كل من مفقس أسماك الصويرة ومفقس ومزرعة أسماك الجنائن المعلقة ومفقس ومزرعة أسماك هادي هنداس على التوالي، وكانت جميع القيم ضمن الحدود المثلى والملائمة للتفقيس إذ أشار NACA (46) الى ان انخفاض محتوى الأوكسجين المذاب في المياه الى أقل من 2 ملغم/لتر يؤدي الى تطور الأجنة بصورة غير طبيعية. وان يرقات اسماك الكارب الشائع تحتاج الى مياه كافية ومحتوى اوكسجين مذاب لا يقل عن 4-5 ملغم/لتر لضمان حدوث عملية التمثيل الغذائي بشكل جيد (35).

أما بالنسبة لقيم المتطلب الحيوي للأوكسجين أظهرت النتائج وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين مفقس أسماك الصويرة ومفقس ومزرعة أسماك الجنائن المعلقة إذ بلغت القيم 5.33 ملغم/لتر و 6.40 ملغم/لتر على التوالي في حين لم يختلف مفقس ومزرعة أسماك هادي هنداس معنوياً عنهما إذ بلغت قيمة المتطلب الحيوي للأوكسجين 5.60 ملغم/لتر (جدول 1). وقد يعزى ارتفاع قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين الى عدة أسباب منها ارتفاع الحمل العضوي و ارتفاع درجة الحراة ، إذ يعتمد المتطلب الحيوي للأوكسجين كقياس لتحديد كمية المواد العضوية المتأكسدة والمتحللة بواسطة الأحياء المجهرية (17).

أشار Vermana and Agarwal (55) إلى إن الطحالب تستهلك كميات كبيرة من الأوكسجين قد تصل إلى 50 % من تقدير المتطلب الحيوي للأوكسجين المحسوب، لذلك تزداد قيمة المتطلب الحيوي للأوكسجين كلما زادت الهائمات النباتية. كما لاحظ الجناعي (1) ارتفاع قيمة المتطلب الحيوي للأوكسجين في اشهر الصيف مقارنة مع اشهر الشتاء. وذلك يعود الى العلاقة الطردية بين قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين والحرارة، إذ يؤدي ارتفاع درجة الحرارة الى زيادة تحلل المواد العضوية بفعل الأكسدة الناتجة من نشاط الأحياء المجهرية (53). وفيما يتعلق بقيم التوصيلية الكهربائية بينت النتائج وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) ما بين مفقس أسماك الصويرة وكل من مفقس ومزرعة أسماك الجنائن المعلقة ومفقس ومزرعة أسماك هادي هنداس إذ بلغت القيم 1004.00 مايكروسيمنز/سم و 1052.67 مايكروسيمنز/سم و 1079.33 مايكروسيمنز/سم على التوالي في حين لم تكن الفروقات معنوية بين كل من مفقس ومزرعة أسماك الجنائن المعلقة ومفقس ومزرعة أسماك هادي هنداس، وتعرف التوصيلية الكهربائية على

انها قابلية الماء لحمل التيار الكهربائي (16)، وقد تعزى الفروقات المعنوية في قيم التوصيلية الكهربائية الى عدة أسباب منها طبيعة مجرى النهر ودرجة الحرارة، فقد أشار الصافي والموسوي (5) الى انخفاض التوصيلية الكهربائية خلال الأشهر الباردة وقد يعزى السبب لارتفاع مناسيب المياه وتساقط الأمطار في تلك المدة إذ انها تقلل من كمية الأملاح المذابة بالنسبة الى وحدة حجم المياه في حين ترتفع في الأشهر الحارة وذلك بسبب ارتفاع درجة الحرارة و زيادة معدل التبخر.

جدول (1): المتوسطات ± الخطأ القياسي لدرجة حرارة المياه والأس الهيدروجيني وتركيز الاوكسجين المذاب والمتطلب الحيوي للأوكسجين والتوصيلية الكهربائية للمياه المستخدمة في المفاقس.

المفاقس	درجة حرارة المياه	الأس الهيدروجيني	الاوكسجين المذاب (ملغم/لتر)	المتطلب الحيوي للأوكسجين (ملغم/لتر)	التوصيلية الكهربائية (مايكروسيمنز/سم)
مفقس أسماك الصويرة المركزي	b 21.67 ± 0.33	a 7.33 ± 0.03	a 6.57 ± 0.26	b 5.33 ± 0.47	b 1004.00 ± 20.13
مفقس ومزرعة اسماك الجنائن المعلقة	a 24.50 ± 0.29	a 7.32 ± 0.01	a 6.70 ± 0.06	a 6.40 ± 0.15	a 1052.67 ± 1.67
مفقس ومزرعة اسماك هادي هنداس	a 25.50 ± 0.29	a 7.19 ± 0.07	a 6.27 ± 0.09	5.60 ab ± 0.15	a 1079.33 ± 5.46

- **الحروف المختلفة ضمن العمود تشير الى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال ($P \leq 0.05$).**

معدل تركيز الملوحة والمواد الصلبة الذائبة الكلية وأيونات الصوديوم والبوتاسيوم.

أن لملوحة المياه تأثير في تطور الأجنة ونسبة فقس بيوض أسماك الكارب الشائع ومعدل بقاء ونمو اليرقات ما بعد الفقس (9).و أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (جدول 2) وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) ما بين مفقس أسماك الصويرة وكل من مفقس ومزرعة أسماك الجنائن المعلقة ومفقس ومزرعة أسماك هادي هنداس إذ بلغت القيم 642.56 ملغم/لتر و 673.71 ملغم/لتر و 690.77 ملغم/لتر على التوالي في حين لم تكن الفروقات معنوية بين كل من مفقس ومزرعة أسماك الجنائن المعلقة ومفقس ومزرعة أسماك هادي هنداس، في حين كانت الفروقات معنوية ما بين جميع المفاقس في معدل تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية والتي بلغت 485.33 ملغم/لتر و 506.33 ملغم/لتر و 532.67 ملغم/لتر في كل من مفقس أسماك الصويرة ومفقس ومزرعة أسماك الجنائن المعلقة ومفقس ومزرعة أسماك هادي هنداس على التوالي وقد تعزى هذه الفروقات الى أسباباً عدة، فقد أشار زيدان وآخرون (10) الى ان معدلات المواد الصلبة الذائبة الكلية تتأثر بكمية تصريف المجرى وطبيعة التربة التي يمر بها النهر وكمية تصريف الملوثات الملقاة فيه وخصوصاً

التصاريف الزراعية من المبازل.وإن المواد الصلبة الذائبة الكلية تسبب السمية من خلال زيادة الملوحة وإحداث التغيرات في التركيب الايوني للماء وأن المواد الصلبة الذائبة الكلية تشمل جميع الأنيونات والكتيونات في الماء وأن بعض الايونات وتوليفاتها قد تكون أكثر سمية من غيرها من الأيونات، وان بعض انواع الأسماك تكون اكثر حساسية لسمية المواد الصلبة الذائبة الكلية خلال مراحل معينة من حياتها وخصوصاً خلال مرحلة الأخصاب ونمو البويضات (48)، إذ لاحظ جابر وآخرون (9) ان للتراكيز الملحية المختلفة تأثيراً واضحاً في بيوض ويرقات أسماك الكارب الشائع من خلال ملاحظة بعض التشوهات في البيوض واليرقات، وأن اغلب هذه التشوهات حصلت في التراكيز الملحية العالية، إذ ارتفعت نسبة تشوهات الاجنة (خروج نصف الجنين من خلال غلاف البيضة ، نفوق الاجنة داخل البيضة) الى 38% و 91% في التراكيز الملحية 10 و 12 جزء بالألف على التوالي زيادةً على حدوث أنواع اخرى من التشوهات أقل حدة تشمل (يرقات ملتوية الذنب أو من دون ذنب ،خروج الجنين بجسم ملتو على شكل حرف C او بشكل زاوية). أما بالنسبة لمعدل تركيز أيونات الصوديوم فقد بينت النتائج وجود فروقات معنوية ما بين مفقس أسماك الصويرة ومفقس ومزرعة أسماك هادي هنداس إذ بلغت القيم 43.09 ملغم/لتر و 38.15 ملغم/لتر على التوالي لكنهما لم يختلفا معنوياً عن مفقس ومزرعة أسماك الجنائن المعلقة والذي بلغ فيه معدل تركيز أيونات الصوديوم 40.58 ملغم/لتر، أما أيونات البوتاسيوم فلم تكن الفروقات معنوية ما بين جميع المفاقس. وعلى العموم يلاحظ من خلال النتائج انخفاض معدل تركيز أيونات البوتاسيوم في المياه مقارنة بأيونات الصوديوم، إذ أشار زيدان وآخرون (10) الى أن تركيز البوتاسيوم في المياه العذبة اقل بكثير من تراكيز الايونات الموجبة الأخرى وبشكل خاص ايونات الصوديوم وذلك لأن معادن السليكا التي تحتوي على البوتاسيوم تكون أكثر مقاومة للتجوية الكيميائية نسبياً من المعادن السليكية الحاوية على الصوديوم.

وان التركيب الأيوني للمياه عاملاً أساسياً لتطور البويضات المخصبة أذ أشار Abernathy (12) الى ان ارتفاع الكالسيوم له تأثير مباشر في عملية انتفاخ البويضات، كما ان أيونات الصوديوم والكالسيوم لهما دور مهم في الحد من تراكم وسمية كل من النحاس والمنغنيز خلال مراحل التطور الجنيني (50)، وأن أجنة الأسماك تحصل على احتياجاتها من العناصر المعدنية أما من خلال ما تم تخزينه اثناء مرحلة تكوين المح Vitellogenesis أو من المياه المحيطة خلال فترة الحضانة (40).

معدل تركيز أيونات الكلوريد والعسرة الكلية وأيونات الكالسيوم والمغنيسيوم

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (جدول 3) عدم وجود فروقات معنوية في معدل تركيز أيونات الكلوريد بين المفاقس التي شملتها الدراسة إذ بلغت القيم 122.59 ملغم/لتر و 108.16 ملغم/لتر و 98.23 ملغم/لتر في كل من مفقس أسماك الصويرة ومفقس ومزرعة أسماك الجنائن المعلقة ومفقس ومزرعة أسماك الجنائن المعلقة، وقد يعزى سبب ارتفاع ايونات الكلوريد في مواقع الدراسة الى تأثير مياه الفضلات السكانية التي تلقى الى النهر، ولكون الكلوريد يستخدم كمادة معقمة للمياه التي تستخدم للاستهلاك اليومي وبما أن هذه المياه ترجع

جدول (2):. المتوسطات ± الخطأ القياسي لتركيز للملوحة والمواد الصلبة الذائبة الكلية وأيونات الصوديوم والبوتاسيوم للمياه المستخدمة في المفاقس.

المفاقس	الملوحة (ملغم/لتر)	المواد الصلبة الذائبة الكلية (ملغم/لتر)	الصوديوم (ملغم/لتر)	البوتاسيوم (ملغم/لتر)
مفقس أسماك الصويرة المركزي	b 642.56 ± 12.89	c 485.33 ± 1.45	a 43.09 ± 1.14	a 4.25 ± 1.29
مفقس ومزرعة اسماك الجنائن المعلقة	a 673.71 ± 1.07	b 506.33 ± 3.53	ab 40.58 ± 0.98	a 5.43 ± 0.54
مفقس ومزرعة اسماك هادي هنداس	a 690.77 ± 3.49	a 532.67 ± 1.45	b 38.15 ± 1.52	a 5.35 ± 1.45

- **الحروف المختلفة ضمن العمود تشير الى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال ($P \leq 0.05$).**

الى النهر وبالتالي تسبب زيادة تركيز ايون الكلوريد (10). أما العسرة الكلية فكانت الفروقات معنوي ($P \leq 0.05$) ما بين مفقس أسماك الصويرة ومفقس ومزرعة أسماك هادي هنداس إذ بلغت القيم 224.67 ملغم/لتر و 332.00 ملغم/لتر على التوالي، في حين لم يختلف مفقس ومزرعة أسماك الجنائن المعلقة عنهما معنوياً إذ بلغت العسرة الكلية 288.00 ملغم/لتر، وقد يعزى سبب ارتفاع العسرة الكلية في مفقس ومزرعة أسماك هادي هنداس الى ارتفاع معدل تركيز أيونات الكالسيوم مقارنة بالمفاقس الأخرى والذي بلغ 82.00 ملغم/لتر أما في مفقس أسماك الصويرة ومفقس ومزرعة أسماك الجنائن المعلقة فقد بلغ معدل تركيز أيونات الكالسيوم 49.33 ملغم/لتر و 62.67 ملغم/لتر على التوالي، ولم تكن هناك فروقات معنوية ما بين المفاقس في معدل تركيز أيونات المغنيسيوم، و تعد املاح الكالسيوم والمغنيسيوم من اهم مسببات العسرة في المياه (21). إذ أشار زيدان وآخرون (10) الى وجود ارتباط عالي المعنوية ($P \leq 0.01$) بين العسرة الكلية مع كل الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم.

على العموم فأن القيمة المثلى لعسرة المياه عند تربية الأسماك في الأحواض هي أكثر من 20 ملغم/لتر على هيئة كاربونات الكالسيوم CaCo3 (58). أما بالنسبة للكالسيوم فيعد ضرورياً في نمو الهيكل العظمي للأسماك والذي تحصل عليه جزئياً عن طريق امتصاصه من الماء (18). وبالرغم من ضرورة الكالسيوم إلا إن لتراكيزه المرتفعة في المياه آثار ضارة بسبب زيادة في الضغط الازموزي للمياه في الحاضنات الذي يؤثر بدوره في عملية انتفاخ البويضات المخصبة والحد من بقاء اليرقات، إذ إن انتفاخ البويضات المخصبة حديثاً يعد من العمليات المهمة في المراحل الأولية لتطور البويضات المخصبة وإن عسرة المياه قد يكون لها تأثير مباشر في هذه العملية (51). أما بالنسبة لأهمية المغنيسيوم في النظام البيئي المائي تكمن في كونه أحد المكونات الأساسية وعنصراً مهماً لنمو وتكاثر الاسماك (7). أشار Çalta and Şener (23) الى ارتفاع في نسبة الهلاكات

جدول (3): المتوسطات ± الخطأ القياسي لتركيز أيونات الكلوريد والعسرة الكلية وأيونات الكالسيوم والمغنيسيوم للمياه المستخدمة في المفاقس.

المفاقس	الكلوريد Cl^- (ملغم/لتر)	العسرة الكلية T.H. (ملغم/لتر)	الكالسيوم Ca^{+2} (ملغم/لتر)	المغنيسيوم Mg^{+2} (ملغم/لتر)
مفقس أسماك الصويرة المركزي	a 122.59 ± 20.46	b 224.67 ± 27.85	b 49.33 ± 9.33	a 24.67 ± 2.40
مفقس ومزرعة اسماك الجنائن المعلقة	a 108.16 ± 2.37	ab 288.00 ± 15.70	ab 62.67 ± 2.67	a 32.00 ± 2.31
مفقس ومزرعة اسماك هادي هنداس	a 98.23 ± 0.40	a 332.00 ± 31.75	a 82.00 ± 3.46	a 31.00 ± 5.69

- **الحروف المختلفة ضمن العمود تشير الى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال ($P \leq 0.05$).**

والتشوهات في يرقات أسماك الكارب الشائع بشكل حاد وصل الى 94% عندما كان تركيز المغنيسيوم (0.05 ملغم/لتر) في المياه في حين انخفضت نسبة الهلاكات والتشوهات الى 10% عندما كان تركيز المغنيسيوم (2 ملغم/لتر).

معدل تركيز البيكاربونات والكادميوم والزنك.

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي (جدول 4) وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في معدل تركيز البيكاربونات ما بين مفقس أسماك الصويرة ومفقس ومزرعة أسماك هادي هنداس إذ بلغت القيم 252.13 ملغم/لتر و 288.73 ملغم/لتر على التوالي، في حين لم يختلف مفقس ومزرعة أسماك الجنائن المعلقة عنهما معنوياً إذ بلغ معدل تركيز البيكاربونات 264.33 ملغم/لتر، وتعد أيونات البيكاربونات من الأيونات السائدة في المياه العراقية والتي قد يعزى لها ميول قيم الأس الهيدروجيني الى الاتجاه القاعدي (3).

أما بالنسبة للعناصر الثقيلة فكانت الفروقات معنوية ما بين جميع المفاقس في معدل تركيز الكادميوم إذ بلغت القيم 0.03 ملغم/لتر و0.04 ملغم/لتر و0.05 ملغم/لتر في كل من مفقس أسماك الصويرة ومفقس ومزرعة أسماك الجنائن المعلقة ومفقس ومزرعة أسماك هادي هنداس على التوالي، وأشارت العديد من البحوث والدراسات الى التأثير السلبي للكادميوم وخصوصاً في نسبة الفقس (31، 22)، ونوعية اليرقات (32، 29). إذ أن الكادميوم يسبب اختزالاً في نمو الأحياء المعرضة له وإحداث فشل كلوي وتغييرات نسيجية وضرر كيميائي في مختلف أنسجة الجسم، كما يؤثر في النظام المناعي للجسم ويسبب تلفاً في معادن العظام (44). وقد يعزى ارتفاع تركيز الكادميوم في المفاقس الى المخلفات المطروحة من صناعة الأسمدة والمنظفات والدهانات زيادةً على مياه الصرف الصحي والزراعي، إذ أشار IPPC (33) الى أن الكادميوم يستخدم كمثبت ومادة ملونة في

جدول (4):.المتوسطات ± الخطأ القياسي لتركيز البيكاربونات والكادميوم والزنك للمياه المستخدمة في المفاقس.

المفاقس	البيكاربونات HCO_3^- (ملغم/لتر)	الكادميوم Cd (ملغم/لتر)	الزنك Zn (ملغم/لتر)
مفقس أسماك الصويرة المركزي	b 252.13 ± 4.07	c 0.03 ± 0.0002	c 0.02 ± 0.00007
مفقس ومزرعة اسماك الجنائن المعلقة	ab 264.33 ± 10.76	b 0.04 ± 0.0003	b 0.04 ± 0.00011
مفقس ومزرعة اسماك هادي هنداس	a 288.73 ± 10.76	a 0.05 ± 0.0001	a 0.24 ± 0.00023

- **الحروف المختلفة ضمن العمود تشير الى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال ($P \leq 0.05$).**

صناعة البلاستك والدهانات الكهربائية ويستخدم أيضاً في سبائك اللحام وفي صناعة البطاريات وصناعة المخصبات الزراعية. أما الزنك فأظهرت النتائج وجود فروقات معنوية ما بين جميع المفاقس أيضاً إذ بلغت القيم 0.02 ملغم/لتر و 0.04 ملغم/لتر و 0.24 ملغم/لتر في كل من مفقس أسماك الصويرة ومفقس ومزرعة أسماك الجنائن المعلقة ومفقس ومزرعة أسماك هادي هنداس على التوالي، وقد يعزى ارتفاع الزنك وبالأخص في مفقس ومزرعة أسماك هادي هنداس الى تصريف مياه الأراضي الزراعية الى النهر، إذ يعتبر الزنك من العناصر التي تحتاجها النباتات ويتم اضافته كسماد لزيادة الانتاج لا سيما ان التربة العراقية تعاني من نقص الزنك (6)، كما أن مياه المجاري تحتوي على كمية من الزنك (14). زيادةً على استخدام الأنابيب والخزانات المجلفنة في إمدادات المياه، إذ أشار Svobodová *et al.* (54) الى أن أفضل علاج للحد من سمية الزنك هو تجنب استخدام الأنابيب المجلفنة لإمدادات المياه وتجنب استخدام الحاويات والمعدات المجلفنة، وخصوصا في المناطق التي تكون فيها المياه قليلة العسرة ومنخفضة الأس الهيدروجيني.

عموماً فأن العناصر الثقيلة تؤثر سلباً في عمليات الأيض المختلفة في الأجنة النامية من الأسماك مما يؤثر في نمو الأجنة وتطورها واختلال وظائفها وظهور التشوهات أو موت اليرقات الأكثر حساسية (27).

نسبة التشوهات ليرقات أسماك الكارب الشائع في المفاقس:

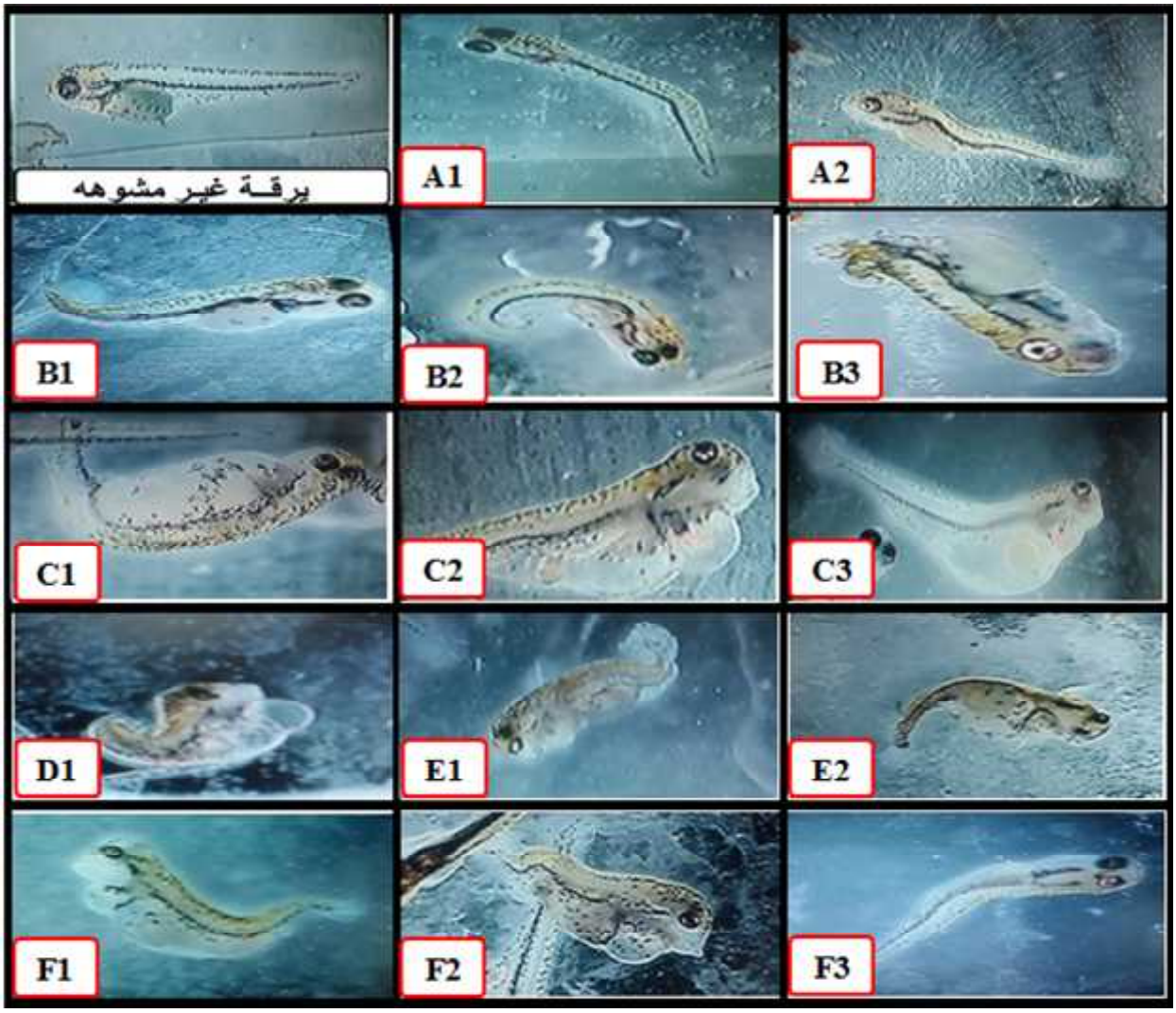
تعد التشوهات الجنينية واليرقية من المشاكل التي تواجه تربية الأحياء المائية في جميع أنحاء العالم لما لها من تأثير على الجانب الاقتصادي (19).

وفي الدراسة الحالية تم التركيز على الجانب البيئي المتعلق بالخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر دجلة وتأثيرها في تشوهات يرقات اسماك الكارب الشائع، إذ أظهرت نتائج التحليل الاحصائي (جدول 10) عدم وجود فروقات معنوية في نسب

جدول (5): المتوسطات ± الخطأ القياسي لنسبة التشوهات في يرقات الكارب الشائع في المفاقس.

المفاقس	تشوهات العمود الفقري (%)	التواء الذيل (%)	تشوه كيس المح (%)	استسقاء القلب (%)	تقزم الجسم (%)	تشوه الجمجمة (%)	التشوهات الكلية (%)
مفقس أسماك الصويرة المركزي	a 0.030 ± 0.0032	a 0.014 ± 0.0040	a 0.020 ± 0.0071	a 0.002 ± 0.0020	a 0.006 ± 0.0024	a 0.004 ± 0.0025	a 0.076 ± 0.0093
مفقس ومزرعة اسماك الجنائن المعلقة	a 0.036 ± 0.0025	a 0.020 ± 0.0032	a 0.010 ± 0.0045	a 0.002 ± 0.0020	a 0.010 ± 0.0032	a 0.006 ± 0.0024	a 0.084 ± 0.0051
مفقس ومزرعة اسماك هادي هنداس	a 0.034 ± 0.0040	a 0.018 ± 0.0049	a 0.022 ± 0.0020	a 0.002 ± 0.0020	a 0.012 ± 0.0037	a 0.004 ± 0.0025	a 0.092 ± 0.0055

- الحروف المختلفة ضمن العمود تشير الى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال ($P \leq 0.05$).



صورة (1): بعض أنواع التشوهات في يرقات أسماك الكارب الشائع.

A1: تحدب العمود الفقري قرب منطقة الذيل **A2:** انحناء المحور في منطقة البطن **B1:** تشوه الذيل و التواء العمود الفقري **B2:** تشوه والتواء الذيل يرافقه تشوه حاد في كيس المح مع هيئة متقزمة لليرقة **C1:** تشوه كيس المح وانحناء العمود الفقري في منطقة الذيل والبطن **C2:** تشوه كيس المح وتوسع الجزء الامامي منه **C3:** تشوه كيس المح وقعس العمود الفقري في منطقة البطن **D1:** استسقاء القلب واعوجاج المنطقة الذيلية وتشوه كيس المح **E1:** هيئة متقزمة مع اعوجاج في منطقة الذيل وتشوه كيس المح **E2:** هيئة متقزمة مع تحدب العمود الفقري في منطقة البطن وتشوه كيس المح **F1:** تشوه الجمجمة يرفقه تشوه كيس المح وانحناء في منطقة الذيل والبطن **F2:** تشوه الجمجمة مع هيئة متقزمة وتشوه حاد في كيس المح والعمود الفقري **F3:** تشوه الجمجمة وانحناء العمود الفقري.

تشوهات العمود الفقري والتواء الذيل وتشوه كيس المح واستسقاء القلب وتقزم الجسم وتشوه الجمجمة والتشوهات الكلية في يرقات أسماك الكارب الشائع وفي جميع المفاقس التي شملتها الدراسة على نهر دجلة، إذ بلغت نسبة التشوهات الكلية 0.076 و 0.084 و 0.092 في كل من مفقس أسماك الصويرة ومفقس ومزرعة أسماك الجنائن المعلقة ومفقس ومزرعة أسماك هادي هنداس على التوالي.

وتعد العوامل البيئية من المسببات المسؤولة عن إحداث تشوهات في أجنة الأسماك ويرقاتها، إذ أشار Ornsrud *et al.* (47) الى إن التقلبات في درجات الحرارة خلال المراحل الأولية لنمو وتطور الأسماك يعد من العوامل الضارة التي قد تساعد على ظهور أنواع مختلفة من التشوهات بما فيها تشوهات الهيكل العظمي وذلك من خلال تأثير درجة الحرارة بشكل مباشر في مراحل تطور أجنة الأسماك، اذ تحدث عملية تطور الأجنة بشكل أسرع عند ارتفاع الحرارة (9)فضلاً عن تأثير العناصر الثقيلة، فقد لاحظ Ługowska (41) انخفاض نسبة الفقس وزيادة عدد اليرقات المشوهة لأسماك الكارب الشائع حديثة الفقس عندما يكون تركيز الكادميوم 0.02 ملغم/لتر.

المصادر

1.الجناعي، احمد منذر شاكر (2007). طفيليات بعض الأسماك العراقية من بيئتين مختلفتين بمستويات الإثراء الغذائي في مياه نهري كرمة علي و الصالحية في البصرة. العراق. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة. 117ص.

2.الحياني، عبدالستار جبير (2009). تقييم المياه الجوفية لبعض آبار قرية الخفاجية في محافظة الأنبار. مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة. 3(2):1991-8941.

3.الخزاعي، دنيا خيرالله خصاف (2014). الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه الشائعة في المنطقة وتقييم مدى صلاحيتها للري بصرة. العراق. مجلة ابحاث البصرة (العلميات)، 40 (2): 26-44.

4.السراج، إيمان سامي، وجانكير، منى حسين و الراوي، ساطع محمود (2014). بعض المؤشرات النوعية لمياه نهر دجلة في مدينة الموصل-دراسة استدلالية. مجلة علوم الرافدين 25(1):1-22.

5.الصافي، عبير غازي و الموسوي، نداء جاسم (2012). دراسة بعض العوامل الفيزيائية والكيمياوية والتكوين النوعي للهائمات النباتية لمحطتي معالجة الفضلات المنزلية في حمدان ومعالجة مياه الاسالة المجهزة لمدينة البصرة في البراضعية.مجلة التقني.25(1):A69 – A80.

6.العامري، بيداء حسن و العكيلي، جواد كاظم و الجبوري، بثينة عبد اللطيف (2006). تأثير مصدر وطريقة إضافة الزنك في نمو وحاصل الحنطة. المجلة العراقية للعلوم والتكنلوجيا، 1(3): 62 -70.

7.العكيدي، حسن خالد (2002). تكنلوجيا معالجة المياه وتحليلها. المكتبة الوطنية. عمان. 13ص.

8.بشور، عصام و الصايغ،انطوان (2007). طرق تحليل ترب المناطق الجافة وشبه الجافة . منظمة الأغذية والزراعة الدولية FAO. روما. 101ص.

9.جابر، عامر عبدالله ؛ عبدالرزاق محمود محمد و خليل إبراهيم صالح (2007). تأثير الملوحة في تطور الأجنة ونسب فقس وبقاء يرقات اسماك الكارب الشائع (L.) *Cyprinus carpio* المجلة العراقية للاستزراع المائي، 4(2):101-116.

10.زيدان، تحسين علي، ابراهيم عبدالكريم عبدالرحمن و وهران منعم سعود (2009). دراسة بيئية للملوثات الكيميائية والفيزيائية المؤثرة في مياه نهر الفرات في الرمادي والفلوجة. مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة، 3(3): 107-117.

11.نايف، طالب شمران (2005). بعض الصفات الإنتاجية التكاثرية لقطعان أمهات مفاقس الأسماك في محافظة بابل . رسالة ماجستير . الكلية التقنية، المسيب. بابل. 98ص.

12.Abernathy, M.A. (2004). Effect of water hardness on the survival of rainbow sharkminnow (*Epalzeorhynchos frenatum)* eggs and larvae. Msc Thesis, Gainesville University of Florida. 63 pp.

13.Al-Harbi, A.H. (2001). Skeletal Deformities In Cultured Common Carp *Cyprinus carpio* L. Asian Fisheries Science, 14: 247-254.

14.Alloway, B. and Ayres, D.C. (1997). Chemical principles of environmental pollution. 2nd ed. Chapman and Hall, London, 395pp.

15.APHA, (1999). Standard method for the examination of water and waste water, 20th ed. American Public Health Association, New York. 1076pp.

16.APHA (2005). Standard method for examination water and wastewater. American Public Health Association, Royal Government Gazette, Washington, D.C. : APHA-AWWA-WEF. 541pp.

17.Best, G.A. and Ross, S.L. (1977). Glyde river Purification Board East kilbride, Glasqow. 87pp.

18. Blanksma, C. B.; Eguia, K.; Lottm J.M.; Azorchakm, M.E.; Smithm, M. Wratschko, T.D.; Dawson, C.; Elonen, M. and Schoenfuss, H.L. (2009). Effects Of Water Hardness on skeletal development and growth In juvenile fathead minnows. Aquaculture, 286: 226-232.

19. Boglione, C.; Isbert, E.; Gavaia, P.; Witten, P.E.; Moren, M.; Fontagn, S. and Koumoundouros, G. (2013). Skeletal anomalies in reared European fish larvae and juveniles. Part 2: Main typologies, occurrences and causative factors. Reviews In Aquaculture, 5: 121-167.

20.Bonnet, E.; Fostier, A. and Bobe, J. (2007). Characterization of rainbow trout egg quality: A case study using four different breeding protocols, with emphasis on the incidence of embryonic malformations. Theriogenology, 67: 786-794.

21. Boyd, C. E. (2015). Water quality: Chapter 9. Pp 179-187. In Boyd, C. E. (Ed.). Total hardness. Springer International Publishing: 357pp.

22.Calta, M. (2001). Effect of aqueous cadmium on embryos and larvae of mirror carp. Indian J. Animal Sci., 71(9): 885-888.

23. Çalta, M. and Şener Ural, M. (2001). The effects Of ambient magnesium concentration on the embryonic and prelarval development of mirror carp (*Cyprinus carpio* L., 1758). Arch. Pol. Fish., 9(1): 97-104.

24.Chapman, D.E. (1992). Water quality assessment". Paris, Chapman and Hall Ltd. USA, 609pp.

25.Duncan, D. (1955). Multiple ranges and multiple F. test. *Biometrics* (11): 1- 42.

26.El-Gamal, E. (2009). Effect of temperature on hatching and larval development and mucin secretion in common Carp, *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758). Global Veterinaria, 3(2): 80-90.

27.El-Greisy, Z. A. and Abdel Hakim, A. E. (2015). Experimental studies on the effect of cadmium chloride, zinc acetate, their mixture and the mitigation with vitamin C supplementation on hatchability,

size and quality of newly hatched larvae of common carp, *Cyprinus carpio*. Egyptian Journal of Aquatic Research, 41: 219-226.

28. Finn, S. E. (2007). In our clients, shoes: Theory and techniques of therapeutic assessment. Pp. 45-54.
29. Fraysse, B., Mons, R. and Garric, J. (2006). Development Of Zebrafish 4-Day Embryo- Larval Bioassay To Assess Toxicity Of Chemicals. Ecotox. and Environ. Saf., 63: 253-267.
30. Gercken, J.; Förlin, L. and Andersson, J. (2006). Developmental disorders in larvae Of Eelpout (*Zoarces viviparus*) from German and Swedish Baltic coastal waters. Marine Pollution Bulletin, 53: 497-507.
31. Gonzales-Doncel, M.; Larrea, M.; Sánchez-Fortún, S. and Hinton, D.E. (2003). Influence of water hardening of the chorion on cadmium accumulation in Medaka (*Oryzias latipes*) eggs. Chemosphere, 52: 75-83.
32. Hallare, A.V., Schirling, M.; Luckenbach, T.; Köhler, H.R. and Triebskorn, R. (2005). Combined effects of temperature and cadmium on developmental parameters and biomarkers responses in Zebrafish (*Danio rerio*) embryos. *J. Thermal Biol*., 30: 7-17.
33. IPPC, Integrated Pollution Prevention and Control (2001). Technical guidance for non-ferrous metals and the Production of Carbon and Graphite: Environment agency. Rio House.Aztec West 117pp.
34. Jezierska, B.; Ługowska, K. and Witeska, M. (2009). The effects of heavy metals on embryonic development of fish (A review). Journal of Fish Physiol. Bioch., 35(4): 625-640.
35. Jian, S.; Lin Geng, Z.; Yingwn, F.; Bao Tang, H.; L. Kangmin, L.; Shingang, Y. (1985). Training manual integrated fish framing in China. Network of Aquaculture Centres In Asia, FAO. NACA/TR/85/11. Bankok, Thailand: 384pp.
36. Kjørsvik, E.; Mangor-Jensen, A. and Holmefjord, I. (1990). Egg quality in fishes. Advances in Marine Biology, 26: 71-113.
37. Klumpp, D.W. and Von Westernhagen, H. (1995). Biological effects of pollutants in Australian tropical coastal waters: Embryonic malformations and chromosomal aberrations in developing fish eggs. Marine Pollution Bulletin, 30: 158-165.
38. Korwin-Kossakowski, M. (2008). The influence of temperature during the embryonic period on larval growth and development in carp, *Cyprinus carpio L.*, and grass Carp, *Ctenopharyngodon idella* (Val.): Theoretical and practical aspects. Arch. Pol. Fish., 16: 231-314.
39. Leary, R.F., F.W. Allendorf, and Knudsen, K.L. (1991). Effects of rearing density on meristics and developmental stability of rainbow trout. *Copeia*., 1991(1): 44-49.
40. Lee, C.S. and F. Hu, (1983). Influence of Ca and Mg ions on the egg survival of grey mullet, *Mugil cephalus* L. *J. Fish Biol*., 22: 13-20.
41. Ługowska, K. (2007). The effect of cadmium and cadmium/copper mixture during the embryonic development on deformation of common carp larvae. Electronic Journal of Ichthyology, 2: 46-60.
42. Mackareth, F.J.H.; Heron, J. and Talling, J. F. (1978). Water analysis: some revised methods For limnologist. No.36, Freshwater Biological Association, U.K.119pp.
43. Mair, G.C. (1992). Caudal deformity syndrome (CDS): An autosomal recessive lethal mutation in the Tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.). Journal of Fish Diseases, 15: 71-75.

on the hatching rate and ions content of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) eggs. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 14: 59-65.

51. Spade, S. and Bristow, B. (1999). Effects of increasing water hardness on egg diameter and hatch rates of striped bass eggs. Nor. Americ. J. Aquacul., 61: 263-265.
52. SPSS Inc (2011). Statistical Package for Social Science version 20 for windows LEAD Technologies. Inc. USA.
53. Stirling, H.B. (1985). Chemical and biological methods of water analysis for aquaculture lists. Sterling Univ. Scotland. 119pp.
54. Svobodová, Z.; Lloyd, R.; Máchová, J. and Vykusová, B. (1993). Water quality and fish health. EIFAC Technical Paper. No. 54. Rome, FAO. 59pp.
55. Verma, P. S. and Agarwal, V. K. (2012). Environmental Biology (principles of Ecology). 2ed ed., S. Chand and Company Pvt. Ltd., Ram Nagar, New Delhi, India, 591pp.
56. Weiner, E.R. (2000). Application of environmental Chemistry. Lewis Publishers. London. 99pp.
57. Wiegand, M.D.; Hataley, J.M.; Kitchen, C.L. and Buchanan, L.G. (1989). Induction of development abnormalities in larval goldfish, *Carassius auratus* L., under cool incubation conditions. J. Fish Biol., 35: 85-92.
58. Zweig, R.D.; Morton, J.D. and Stewart, M.M. (1999). Source water quality for aquaculture. World Bank, Washington. 62pp.
44. Malley, D. (1996). Cadmium whole-lake experiment of the experimental lakes area: An anachronism? Can. J. Fish. Aqua. Sci., 53: 1862-1870.
45. Mohan, D. and Choudhary, D. (2010). Variations in physicochemical and microbiological characteristic of water during breeding of *Cyprinus carpio* in a closed hatchery system. Journal of Environmental Biology, 31: 301-306.
46. NACA, Network Of Aquaculture Centres In Asia-Pacific (1989). Integrated Fish Farming In China. NACA Technical Manual 7. A World Food Day Publication Of The Network Of Aquaculture Centers In Asia and The Pacific, Bangkok, Thailand. 278 Pp.
47. Ornsrud, R.; Gil, L. and Waagbo, R. (2004). Teratogenicity of elevated egg incubation temperature and egg vitamin A status in Atlantic salmon, *Salmo salar* L. Fish Dis., 27: 213-223.
48. Phyllis, K.; Weber-Scannell, P. K. and Lawrence Duffy, K. (2007). Effects of total dissolved solids on aquatic organism: A review of literature and recommendation for Salmonid species. American Journal Of Environmental Sciences, 3(1): 1-6.
49. Quist, M. C.; Pember, K. R. and Guy, C. S. (2004). Variation In larval fish communities: Implications for management and sampling design*s* in reservoir systems. Fisheries Management and Ecology, 11: 107-116.
50. Sarkheil, M.; Gholamreza, R.; Bagher, M. A. and Mehrdad, F. (2014). Effect of different concentrations of waterborne sodium

Basrah J. Agric. Sci., 29 (2): 145-161, 2016

Study of some Physical and Chemical Characteristics of Tigris River and its Impact on Common Carp (*Cyprinus carpio* L.) embryos

Ahmed I. Ismael Al-Bayati[1*] Raaed S. Atee[1] and Muhsin J. Kadhim[3]

[1] Department of Animal Production, College of Agriculture, University of Diyala, Iraq
e-mail: *ahmad.ibrahem44@yahoo.com

[2] Directorate of Agricultural Science Ministry of Science and Technology, Iraq

Abstract: This study was carried out in Al-Saouira city in Wasit Province during the period 01/03/2016 to 01/05/2016 which is the reproduction season of common carp fish in Three fish hatcheries (Al-Saouira, Al-Jnaen Al Moalqa and Hadi Hindas fish Hatchery) in different locations on Tigris river, some of the physical and chemical Characteristics of water were measured to determine their effects on rates and types of Malformations in embryos of common carp (*Cyprinus carpio* L.) and their larvae. The Results showed that significant differences between hatcheries in the water Temperature, the biochemical oxygen demand (BOD5), electrical conductivity (EC), Salinity, total dissolved solid (TDS), sodium ions (Na), total hardness (T.H.), calcium Ions (Ca+2) and bicarbonates (HCO3-), cadmium (Cd) and zinc (Zn), with regard to Larva malformations, the results of statistical analysis showed no significant Differences in malformations ratios of spinal deformities, twisting the tail, Deformation of the yolk sac, cardiac edema, shortened body, larva with deformed Skull and total malformations in the larvae of common carp fish in all hatcheries Included in the study on the Tigris river, the total ratio of malformations 0.076 and 0.084 and 0.092 in each of Al-Saouira, Al-Jnaen Al Moalqa and Hadi Hindas fish Hatchery respectively.

Key Words: Environmental characteristics, Common carp, Embryos malformations.