بعض العوامل الفيزيائية – الكيميائية لماء جدول الحسينية، محافظة كربلاء، العراق*

عبد علي جنزيل جبارة الساعدي، فرحان ضمد محيسن، هادي رسول حسن*
قسم علوم الحياة، كلية التربية -إبن الهيثم، جامعة بغداد
*** قسم علوم الحياة، كلية التربية، جامعة كربلاء**

الخلاصة

أظهرت دراسة أهم العوامل الفيزيائية والكيميائية لماء جدول الحسينية في أثناء المدة من أيار 2005 والى غاية نهاية نيسان 2006 أن حرارة الماء شهدت تذبذبات شهرية واضحة تراوحت ما بين 10 م° في أثناء شهر كانون الثاني، و33 م° في أثناء شهر آب. أما قيم الأوكسجين المذاب فقد تراوحت ما بين 5.5 ملغم/لتر في أثناء شهر آب، و14.8 ملغم/لتر في أثناء شهر كانون الثاني. كما لوحظت تغيرات شهرية طفيفة في قيم الأس الهيدروجيني تراوحت ما بين 7.7 في أثناء شهر أيار، و9 في أثناء شهر كانون الثاني. وسجلت تغيرات شهرية طفيفة في قيم الملوحة أيضاً تراوحت ما بين 0.67 جزء بالألف في أثناء شهر تشرين الأول، و0.91 جزء بالألف في أثناء شهر أيار. وشهدت العكارة تذبذباً ملحوظاً إذ تراوحت قيمها ما بين 12 سم في أثناء شهر نيسان، و177 سم في أثناء شهر كانون الثاني. يتضح من هذه النتائج ملائمة ماء جدول الحسينية لمعيشة الأسماك النهرية هناك.

المقدمة

تتطلب معرفة البيئة المائية معرفة الكائنات الحية والعوامل الداخلية والخارجية المباشرة وغير المباشرة المؤثرة فيها [1]. ولا تستطيع الكائنات الحية العيش بمعزل عن بيئتها لذا يعد التفاعل ما بين الكائن الحي والمحيط الذي يعيش فيه مبدأً أساسياً في علم البيئة، ويؤدي هذا التفاعل إلى تطور الكائن الحي [2]. وتعدّ الأسماك من أغنى مجاميع الفقريات من حيث تعدد أنواعها وتمكنها من العيش في مختلف البيئات المائية [3].

تختلف الأسماك فيما بينها تبعاً لتأثرها بما يطرأ من تغير في العوامل الفيزيائية والكيميائية للماء الذي تعيش فيه. فبعض الأسماك حساسة أكثر من غيرها تجاه تغير في هذا العامل البيئي أو ذاك [4]. وبسبب التداخل في العوامل الحياتية واللاحياتية في بيئة السمكة، بحيث يعتمد بعضها على بعضها الآخر ويؤثر بعضها في بعضها الآخر، يصعب في كثير من الأحيان فصل تأثير عامل بيئي معين عن تأثير عامل بيئي آخر [3]. ومع كل ذلك، فقد جرى العرف على دراسة مثل هذه العوامل بصورة منفصلة وذلك تسهيلاً لفهم جوانبها المختلفة.

تهدف الدراسة الحالية إلى تسليط الضوء على أهم العوامل الفيزيائية –الكيميائية لماء جدول الحسينية بغية تقييم مدى ملائمتها لمعيشة الأسماك في ذلك الموقع نظراً لعدم وجود دراسة سابقة حول هذا الموضوع في منطقة الدراسة الحالية.

---

* جزء من أطروحة دكتوراه للباحث الأول.

موقع الدراسة

يبلغ طول جدول الحسينية إبتداءً من ناظمه الرئيس على يمين نهر الفرات الى غاية حدود بلدية كربلاء 29 كم وهو يخترق المحافظة من الشمال إلى الجنوب وتقع على إمتداده أعداد من القرى والبساتين الكثيفة والمثمرة. تشكل مياه جدول الحسينية وإمتداداته المصدر المائي الرئيس ومنه تتفرع شبكة الري بكاملها حيث يمر الجدول داخل ناحية الحسينية ومدينة كربلاء مما يؤمن الماء لجميع سكان المنطقة. يسير هذا الجدول بإتجاه جنوب غربي متبعاً إنحدار سطح الأرض حتى يصل مدينة كربلاء حيث يسير بمحاذاة المدينة من الناحيتين الشمالية والشمالية الغربية وبعد قطع الجدول مسافة 29 كم يكون قد تفرع إلى فرعين: الأول يسمى بالرشدية ويسير بإتجاه الشمال الغربي لمسافة 18 كم ثم ينتهي في الأراضي المجارة لبحيرة الرزازة أما الثاني المسمى بجدول الهنيدية فيسير بإتجاه الجنوب ثم ينحرف نحو الجنوب الشرقي لينتهي في الأرض الصحراوية بعد قطع مسافة 15 كم. يبلغ معدل عرض جدول الحسينية 11.1 م ومعدل عمق الجدول 1.68 م. ومما تجدر الإشارة إليه أن عمق وعرض الجدول يقل بإتجاه الذنائب وذلك لقلة تصريف مياهه بهذا الإتجاه الناتج من كثرة الجداول المتصلة به [5].

تتفرع على طول مسار جدول الحسينية خمسة جداول رئيسة مسيطر عليها بشكل جيد فضلاً عن أعداد كبيرة من المآخذ على جانبي الجدول غير مسيطر عليها بشكل جيد مما يؤدي إلى عدم ضبط كميات المياه بين جميع الأراضي وتنجم عن ذلك في الكثير من أيام الصيف شحة وصول المياه إلى ذنائب جدول الحسينية [6].

المواد وطرائق العمل

قيست أهم العوامل الفيزيائية والكيميائية لماء جدول الحسينية خلال مدة الدراسة الممتدة من شهر أيار 2005 والى غاية نهاية شهر نيسان 2006 بواقع مرتين في الشهر مع أخذ المعدل للحصول على قراءة واحدة شهرياً. إجريت هذه القياسات ما بين الساعة الحادية عشر صباحاً والثانية عشر ظهراً عند قرية العطيشي قرب مصطفى خان على بعد 15 كم عن مركز مدينة كربلاء وقد شملت الدراسة الآتي:

قيست درجة حرارة الماء بإستخدام محرار زئبقي ذي تدرج ما بين – 10 م° و100 م° وأخذت القراءات موقعيا والمحرار داخل الماء بعمق 10 – 20 سم بعد تركه هناك مدة دقيقتين تقريباً.

قيس الأوكسجين المذاب موقعيا بإستخدام جهاز قياس الأوكسجين المذاب Dissolved oxygen meter من إنتاج شركة Jenway القبرصية.

حدّد الأس الهيدروجيني موقعيا باستخدام جهاز قياس الأس الهيدروجيني pH meter طراز 98107 من إنتاج شركة Hanna الإيطالية.

حسبت درجة الملوحة من حساب قيم التوصيل الكهربائي Electrical conductivity بإستخدام جهاز التوصيلية الكهربائية Electrical conductivity meter من طراز Cyberscan 10 co N من إنتاج شركة Eutech السنغافورية، ومن ثم تحويل تلك القيم إلى قيم ملوحة [7] وبحسب المعادلة الآتية:

$$\text{الملوحة (جزء بالألف)} = \frac{\text{التوصيل الكهربائي} - 14.87}{1589.08}$$

قدّرت عكارة الماء بدلالة نفاذية الضوء التي تم قياسها بإستخدام قرص ساكي Secchi disk حديدي مطلي باللون الأبيض والأسود بقطر 25 سم. أخذت القياسات بوحدات السنتمتر بإنزال القرص في الماء عموديا لحين إختفاء القرص وتسجيل طول الحبل المغمور بالماء، ترك القرص ينزل إلى القا ع ثم سحب الحبل إلى الأعلى فيما بعد مع

تسجيل طول الحبل المغمور ثانية عند ظهور القرص ثانية، وأخذ معدل القراءتين أعلاه. أجريت القياسات في ظل الظروف القياسية المتمثلة بالسماء الصافية، الشمس فوق الرأس مباشرة، وجود الظل والمياه قليلة الأمواج [1].

النتائج والمناقشة

تراوحت معدلات درجات حرارة ماء جدول الحسينية ما بين 10–33 م (جدول 1). بدأت درجات الحرارة في موقع الدراسة بالإرتفاع إعتباراً من شهر شباط (18 °م) وحتى وصلت أعلى قيمة لها في شهر آب (33 °م) ثم بدأت بالإنخفاض، وبلغت أدنى قيمة لها في شهر كانون الثاني (10 °م).

تلائم درجات الحرارة المسجلة في الدراسة الحالية متطلبات معيشة الأسماك ونموها وتكاثرها، إذ تعدّ درجات الحرارة من 23–28 م الدرجة المثلى لنمو أسماك الكارب الإعتيادي [8]. وبما أن الأسماك تتأثر بدرجة حرارة المحيط لكونها من الحيوانات متغيرة درجة حرارة الجسم، اذ تختلف درجة حرارتها عموماً عن حرارة المحيط بحوالي 0.5 – 1 °م فقط (3)، ولهذا فالمتوقع أن ينعكس تغير درجة حرارة المحيط على نمو الأسماك وعلى قيامها بأداء فعالياتها الحيوية المختلفة.

تؤثر التغيرات في درجة حرارة الماء أيضاً في نمو الأطوار اليرقية للطفيليات وفي توفر المضيفات الوسطية اللازمة لإكمال حياة الطفيليات ذوات دورات الحياة غير المباشرة وفي نشاط المضيفات الوسطية من جهة أخرى مما يؤثر لاحقاً في إحتمال حصول التماس بين الأطوار المعدية والمضيفات [9]. وتتحمل الأسماك فروقاً حرارية تتراوح ما بين 10–12 °م إذا كانت هذه التغيرات تدريجية. وجاءت نتائج تغيرات الحرارة في الدراسة مطابقة للنتائج المسجلة في قناة شط البصرة [10] التي تراوحت قيمها من 10 م° في شهر كانون الأول إلى 33 °م في شهر آب، ومقاربة لدرجات الحرارة في منطقة آلوس أعالي نهر الفرات، محافظة الأنبار [11] التي تراوحت قيمها من 10 °م في شهر شباط إلى 36 °م في شهر آب. أما في مياه نهر الدغارة في محافظة القادسية [12] فقد تراوحت ما بين 14 °م في شهر كانون الثاني و 36.5 °م في شهر تموز.

لوحظت تغيرات شهرية في كمية الأوكسجين المذاب في ماء جدول الحسينية جدول (1)، إذ يتضح أن أعلى تركيز للأوكسجين المذاب في شهر كانون الثاني (14.8 ملغم/لتر)، وبلغ أوطأ تركيز له في شهر آب (5.5 ملغم/لتر). يعود إنخفاض مستوى الأوكسجين المذاب في شهور الصيف إلى تأثير درجات الحرارة المرتفعة نسبياً. تتسم العلاقة ما بين درجات الحرارة وكمية الأوكسجين المذاب بكونها علاقة عكسية [13]. هناك مصدران أساسيان للأوكسجين المذاب في الماء هما الهواء الملامس لسطح الماء، وعملية التركيب الضوئي الحاصلة في النباتات المائية الحاملة للكلوروفيل. أما أسباب إنخفاض كمية الأوكسجين المذاب فتعود إلى عمليات تنفس الأحياء المائية وتفسخ المواد العضوية والغازات الأخرى التي ترتفع من القاع والإنطلاق الذاتي للغاز بسبب الحرارة العالية مع وجود الملوثات اللاعضوية المستهلكة للأوكسجين [14]. وعلى الرغم من طول مدة الإضاءة الحاصلة خلال الصيف التي تؤدي بدورها إلى زيادة نسبة الأوكسجين المذاب إلا أن العكس قد حصل بسبب الحرارة العالية التي أدت إلى إستهلاك الأوكسجين بسبب الملوثات العضوية واللاعضوية ومن ثم تدني قيم الأوكسجين المذاب في الماء [1].

إن كمية الأوكسجين المذاب بتراكيز تتراوح من 5–8 ملغم/لتر كافية لغالبية الأسماك [13]. وبما أن الشبوطيات عموماً تتطلب محتوى من الأوكسجين المذاب يتراوح ما بين 6–7 ملغم/لتر [4]، لذا يتضح أن قيم الأوكسجين المذاب المسجلة في ماء جدول الحسينية طول مدة الدراسة الحالية كانت ضمن الحدود المثالية لمعيشة الأسماك. وعند مقارنة قيم الأوكسجين المذاب المسجلة في الدراسة الحالية مع القراءات التي سجلت في قناة شط البصرة [10]التي تراوحت من 3.6 ملغم/لتر في شهر تموز إلى 10.2 ملغم/لتر في شهر شباط، وفي مياه نهر الدغارة في

محافظة القادسية [12]،اذ كان أعلى مستوى للأوكسجين المذاب (12.8 ملغم/لتر)ز في أثناء شهر كانون الثاني وأوطأ مستوى له (7.2 ملغم/لتر) في شهر أيلول، يتضح أن قيم الأوكسجين المذاب المسجلة في الدراسة الحالية أفضل بكثير من قراءات الدراستين أعلاه. وجدير بالذكر أن التركيز الأمثل من الأوكسجين المذاب في معيشة الكارب الإعتيادي هو 7.5 ملغم/لتر فما فوق [8] وهذا يتطابق مع نتائج الدراسة الحالية.

يلاحظ من الجدول (1) أن قيم الأس الهيدروجيني المسجلة في الدراسة الحالية تراوحت من 7.7 – 9 للشهور المختلفة وهذا يدل على أن هناك تغيرات طفيفة في معظم القراءات بإتجاه القاعدية. ومن الدراسات التي قام بها باحثون عراقيون حول قيم الأس الهيدروجيني، ظهر أن قيم الأس الهيدروجيني لمياه نهر مهيجران وهو أحد الأفرع الجانبية لنهر شط العرب [15] تراوحت بين 8 – 8.6، في حين تراوحت تلك القيم في قناة شط البصرة [10] بين 7.4 – 9، بينما تراوحت القيم بين 7.4 – 8.5 في شط العرب عند جامعة البصرة في الهارثة [16]. وفي مياه أعالي نهر الفرات عند منطقة آلوس، محافظة الأنبار [11] فقد تراوحت القيم بين 7.1–8.3، في حين كانت مديات قيم الأس الهيدروجيني لمياه نهر الدغارة في محافظة القادسية [12] تتراوح مابين 6.9–8.3. إن قيم الأس الهيدروجيني المسجلة في الدراسة الحالية هي ضمن المديات الطبيعية التي تتحملها الأسماك[17].

يتضح أن هناك إختلافا" بسيطا" في القيم الدنيا والقصوى للأس الهيدروجيني في الدراسة الحالية عن بعض القيم المسجلة في الدراسات أعلاه، وهذا ربما يعود إلى الإختلاف في الموقع الجغرافي. فالموقع الحالي لا يتصل بأي مصدر تلوث هام، باستثناء مجاري الإستخدامات البشرية المحدودة مقارنة مع مبازل ومياه البصرة التي تصب فيها مبازل كثيرة فضلاً عن مياه الخليج العربي الصاعدة لها على شكل مد وجزر [10، 15]، وعليه فإن أرقام الأس الهيدروجيني في الدراسة الحالية تعبّر عن كون ماء جدول الحسينية ملائما" لمعيشة الأسماك.

بيّنت نتائج قياسات ملوحة ماء جدول الحسينية حصول تغيرات طفيفة جداً في معدلات الملوحة، إذ يتضح من الجدول (1) أن أعلى مستوى لمعدل الملوحة (0.91 جزء بالألف) كان قد سجل في شهر أيار، بينما كان أقل معدل (0.67 جزء بالألف) في شهر تشرين الأول. تراوح مدى ملوحة مياه شط العرب قرب موقع جامعة البصرة في ناحية كرمة علي ما بين 0.8 – 1.8 جزء بالألف [16]. أما مدى الملوحة لأعالي نهر الفرات في محافظة الأنبار فكان يتراوح ما بين 0.3 – 0.6 جزء بالألف[11]، بينما تراوحت التغيرات الشهرية في ملوحة ماء نهر الدغارة، محافظة القادسية بين 0.24 – 0.7 جزء بالألف [12]. يتضح من كل القراءات المذكورة ان المدى الذي سجل في الدراسة الحالية يتفق مع بعض المديات المسجلة في بعض تلك الدراسات ويختلف عن بعضها الآخر لا سيما تلك التي في مناطق مبازل الصقلاوية [18] أو مصبات مثل قناة شط البصرة [10] ويعود السبب في ذلك إلى المحتوى الملحي للمياه قيد الدراسة.

تراوحت قيم العكارة (بدلالة مسافة نفاذية الضوء) المسجلة في الدراسة الحالية ما بين 12–177 سم خلال شهور الدراسة جدول (1) ،اذ سجلت أعلى قيمة في شهر كانون الثاني وأقلها في شهر نيسان.

عند مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع بعض المديات المسجلة في الدراسات السابقة التي أجريت على المياه الطبيعية في العراق مثلا في نهر ديالى ،اذ كانت مديات العكارة تتراوح ما بين 8–43 سم خلال شهري آب وآذار على التوالي [19]، وفي قناة شط البصرة تراوحت المديات ما بين 8–101 سم خلال شهري حزيران ونيسان على التوالي [10]، وفي مياه نهري الزاب الصغير والزاب الكبير ،إذ تراوحت ما بين 20 سم في أثناء شهر تموز، و 95 سم أثناء شهر آذار لمياه نهر الزاب الصغير في حين تراوحت القيم ما بين 12 سم خلال شهر أيار، و 55 سم خلال شهر أيلول بالنسبة الى مياه نهر الزاب الكبير [20]، يلاحظ أن المديات المسجلة في الدراسة الحالية كانت مرتفعة وقد يعود السبب في ذلك إلى المواد الطينية المنجرفة ،إذ إن لسرعة جريان الماء وقيام مشاريع الري والزراعة ومجمل الفعاليات الجارية في نهر صغير مثل جدول الحسينية دورا" في ذلك. إن أوطأ قيم العكارة المسجلة (بدلالة نفاذية الضوء المقاسة باستخدام

قرص ساكي) في شهر نيسان تعزى إلى الزيادة الكبيرة في كمية المواد الغرينية العالقة المجروفة مع ماء الجدول خلال مدة الفيضانات التي تصل قمتها في أوائل الصيف.

يستنتج مما ذكر أعلاه أن القيم المسجلة في الدراسة الحالية لأهم العوامل الفيزيائية والكيميائية لماء جدول الحسينية تقع ضمن الحدود الملائمة لمعيشة الأسماك المتواجدة هناك.

المصادر

1. Welch, P. S. (1952). Limnology, 2nd edn., McGraw – Hill Book, New York: 538 .
2. Odum, E. P. (1963). Ecology. Halt, Rinehart & Winston, New York: 152 .
3. Nikolsky, G. V. (1963). The ecology of fishes (Engl. Transl.). Acad. Press, London & New York: 352 .
4. Huet, M. (1972). Textbook of fish culture: Breeding and cultivation of fish. Fishing News (Books) Ltd., Surrey: 436 .

5. المسعودي، رياض محمد علي عودة دهش (2000). الموارد المائية ودورها في الإنتاج الزراعي في محافظة كربلاء. رسالة ماجستير، كلية التربية (إبن رشد)، جامعة بغداد: 376 صفحة.

6. مزعل، عبد الأمير كاسب (1988). دراسة جغرافية لنظم الري والبزل على نهري الحسينية وبني حسن، محافظة كربلاء. رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة: 200 صفحة.

7. Golterman, H. L.; Clymo, R. S. & Ohnstad, M. A. M. (1978). Methods for physical and chemical analysis of fresh waters, 2nd edn., Blackwell Sci. Publ., Oxford. I.B.P. Handbook No. 8: 213 .

8. شمعون، البير رزوق والحبيب، فاروق محمود كامل (1987). تطبيقات السيطرة النوعية في مزارع تربية الأسماك. مطبعة أوفسيت الميناء، البصرة: 47 صفحة.

9. Kennedy, C. R. (1975). Ecological animal parasitology. Blackwell Sci. Publ., Oxford: 163 pp.

10. وهاب، نهاد خورشيد (1986). بيئة وحياتية ثلاثة أنواع من أسماك البياح في قناة شط البصرة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة: 155 صفحة.

11. الآلوسي، محمد عبد السلام (1988). دراسة بعض الجوانب الحياتية وطفيليات أسماك الخشني *Liza abu* (Heckel) في منطقة آلوس، أعالي نهر الفرات، محافظة الأنبار. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية: 121 صفحة.

12. الوائلي، علي بستان محسن (2005). دراسة مقارنة لطفيليات أسماك الحمري *Barbus luteus* في نهر الدغارة ومياه المبازل. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة القادسية: 101 صفحة.

13. Amlacher, E. (1970). Textbook of fish diseases (Engl. Transl.). T.F.H. Publ., Jersey City: 302 pp.

14. أحمد، هاشم عبد الرزاق (1987). بايولوجية الأسماك. مطبعة جامعة البصرة: 279 صفحة.

15. Mhaisen, F. T. & Yousif, U. H. (1986). J. Biol. Scs. Res., 17(2): 161-168.

16. Khamees, N. R. (1996). Ecological and biological studies of some copepods (Family Ergasilidae) infesting gills of the mugilid fish, *Liza abu* from Basrah. Ph. D. Thesis, Coll. Agric., Univ. Basrah: 92 pp.

17. Lind, O. T. (1979). Handbook of common methods in limnology. C. V. Mosby Co., St. Louis: 199 pp.

18. محمد، عبد الرزاق محمود (1978). دراسة الصفات الفيزيائية والكيميائية وعلاقتها بتوزيع الأسماك في مياه مبازل الصقلاوية. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد: 128 صفحة.

19. جياد، جميل هادي (1984). مجلة بحوث علوم الحياة، 15 (1): 1-15.

20. عبد الله، شمال محمد أمين ومحيسن، فرحان ضمد (2002). مجلة أبحاث البصرة، 28(4):13-23.

جدول (1): معدلات التغيرات الشهرية في بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية لماء جدول الحسينية في أثناء المدة من أيار 2005 والى غاية نيسان 2006

الشهر	درجة حرارة الماء (°م)	الأوكسجين المذاب (ملغم/لتر)	الأس الهيدروجيني (pH)	الملوحة (جزء بالألف)	العكارة (سم)
أيار	25	7.6	7.7	0.91	67
حزيران	26	6.1	8.2	0.87	72
تموز	32	6.4	8.3	0.73	53
آب	33	5.5	8.5	0.70	48
أيلول	31	5.6	8.5	0.74	68
تشرين الأول	23	8.6	8.7	0.67	71
تشرين الثاني	19	8.9	8.9	0.79	117
كانون الأول	17	10.4	8.8	0.78	163
كانون الثاني	10	14.8	9.0	0.73	177
شباط	18	9.4	8.9	0.84	115
آذار	23	8.2	8.9	0.79	73
نيسان	25	8.2	8.7	0.79	12

Some Physico-Chemical Factors of Water of Al-Husainia Creek, Karbala Province, Iraq *

A. A. J. J. Al-Saadi, F. T. Mhaisen and H. R. Hasan*

Department of Biology ,College of Education Ibn-Al-Haitham, University of Baghdad
***Department of Biology ,College of Education ,University of Karbala**

Abstract

The study of important physico-chemical factors of water of Al-Husainia creek during the period of May 2005 till the end of April 2006 indicated that water temperature showed clear monthly fluctuations ranged from 10 C° during January to 33 C° during August. Dissolved oxygen values ranged from 5.5 mg/ml during August to 14.8 mg/ml during January. Slight monthly changes were noticed in pH values, ranged from 7.7 during May to 9 during January. Also, slight monthly changes were recorded in salinity values which ranged from 0.67 ppt during October to 0.91 ppt during May. Clear fluctuation occurred in turbidity values which ranged from 12 cm during April to 177 cm during January. From the above results, it is clear that Al-Husainia creek water is suitable for fish life there.

* A part of Ph. D. thesis of the first author.