مجلة العلوم البحثة والتطبيقية
Journal of Pure & Applied Sciences
www.Suj.sebhau.edu.ly ISSN 2521-9200
Received 02/09/2017 Revised 23/01/2018 Published online 14/12/2018

خصائص الفيزيائية و الكيميائية لبعض الاوساط المائية و ملائمتها لتربية اسماك البلطي المستزرع

*مصطفى سليمان مصطفى[1] و ضاوية ابراهيم علي[1] و أمل محمد فرج[2]
[1]قسم العلوم البيئية–كلية الهندسة وعلوم التكنولوجيا –جامعة سبها، ليبيا
[2]قسم الأحياء – كلية التربية تراغن– جامعة سبها، ليبيا
*للمراسلة:mus.soliman@sebhau.edu.ly

الملخص أجريت هذه الدراسة لغرض تقييم نمو أسماك البلطـــي المستزرع في بعض الاوساط البيئية المائية وذلك للاستفادة من مياه الصرف الصحي المعالجة ومياه الصرف الزراعي واستغلالها في استزراع تلك الأسماك و ذلك بالتعرف على الخصائص الفيزيوكيميائية للمياه المستخدمة وتقييم مدى ملائمتها لتربية الأسماك، حيث أخذت عينات من أنواع المياه و بتخفيفات مختلفة (25% – 50% – 75% – 100%) ووضع عدد من الأسماك في أحواض زجاجية وتمت مراقبتها لمدة 12 اسبوع، أظهرت النتائج ان أنواع المياه المستخدمة في الدراسة كانت معظمها ملائمة من ناحية الاختبارات الفيزيوكيميائية وفي الحدود المسموح بها لتربية الأسماك عدا التراكيز العالية لكل من غاز Co_2 والنيتريت والنترات التي تؤثر علي الأسماك.

الكلمات المفتاحية: الاوساط المائية، البلطي، البلطي المستزرع، الخصائص الفيزيائية والكيميائية، تربية الاسماك.

Physical and chemical properties of some equatic habitat and it´s suitability for equaculture talipia fishraring

*Mustafa Soliman Mustafa[a] Dhawia Ebrahim Ali[a], and Amal Mohamed Faraj[b]
[a]Department of Environmental Sciences, Faculty of Engineering and Technology Science, University of Sebha, Libya
[b]Science College Traghen, Sebha University, Libya
*Corresponding author: mus.soliman@sebhau.edu.ly

Abstract This study was carried out to evaluate the growth of tilapia cultivated fish in some aquatic habitat in order to benefit from the treated wastewater and agricultural drainage water and its exploitation in fish culture by identifying the physico-chemical properties of the water used and evaluating their suitability for fish breeding. Water samples of each habitat with different dilutions (25% - 50% - 75% - 100%) and number of fish placed in glass basins then monitored for 12 weeks. The results showed that the water types used in the study were most suitable in terms of physiochemical tests and within limit allowed for fish culture, with the exception of high concentrations of Co2, nitrite and nitrate that affect fish.

Keywords: Equatic habitat, Talipia, Talipia fishraring, Physical and chemical properties, Equaculture.

المقدمة:

تعد أسماك Tilapia أو البلطي من أسماك المياه العذبة ذات الأصول الأفريقية التي تنتمي إلى عائلة Cichidae وتوجد في مختلف البيئات وهي تتحمل العديد من التغيرات البيئية المحيطة، لذلك انتشرت تربيتها في معظم البيئيات المختلفة لقدرتها علي التأقلم بكفاءة عالية مع معظم النظم البيئية ولهذا تم استزراعها في معظم قارات العالم.

ويعود انتشار تربية أسماك البلطي لعدة أسباب منها تكيفها مع مدى واسع من الظروف البيئية (Green,2006) مثل الملوحة والأكسجين الذائب ودرجة الحرارة والأس الهيدروجيني والأمونيا (EL-Sayed,2006) بالإضافة إلى قوة تحملها لظروف البيئة المختلفة، ومقدرتها على الغذاء والنمو على الكائنات الطبيعية بأنواعها النباتية والحيوانية (Chapman,2000)أدى التطور الذي شهدته معظم دول العالم وزيادة عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة إلى ارتفاع ملحوظ في الطلب على المياه (السروي،2007)، حيث ارتبط تدهور نوعية المياه مع هذا التوسع الحضري غير المنظم و أنظمة البرك لها القدرة على إزالة الملوثات المستقرة فيها بطريقة غير مكلفة وتحقق إزالة جيدة للملوثات العضوية ولمسببات الأمراض (Zimmo *et al.* 2004)، رغم ذلك فإنها قد لا تحقق الإزالة المطلوبة والكافية للنفايات السائلة من المواد الصلبة والمغذيات نظرا لنمو الطحالب في هذه البرك أو الأحواض (Smith and Moelyowati , 2001).

لهذا فان المكافحة البيولوجية أو التحكم الحيوي هو عبارة عن التحكم الصناعي في كائنات حية باستخدام كائنات حية أخرى مثل القضاء على يرقات البعوض أو الأعشاب المائية باستخدام الأسماك والقواقع وغيرها من الكائنات الحية بهدف القضاء

عليها أو التقليل من أعدادها، وهذه الطريقة تلقى قبولاً في معظم دول العالم لما لها من تأثير إيجابي في المكافحة دون أي آثار سلبية على البيئة ان إعادة تدوير مياه الصرف الصحي في تربية الأسماك وكذلك في الزراعة هي وسيلة فعاله لمكافحة التلوث (El-shafai *et al.*2007).

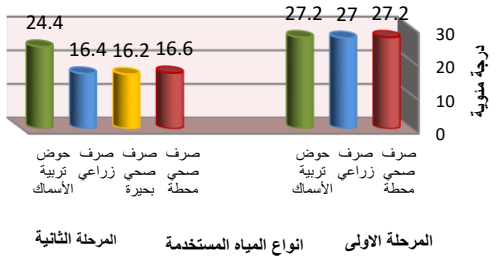
اجريت هذه الدراسة على أسماك البلطي حيث تمت تربيتها في اوساط بيئية مائية مختلفة وذلك لمعرفة مدى الاستفادة من مياه الصرف الصحي المعالجة والصرف الزراعي من خلال التعرف على الخواص الفيزيوكيميائية للمياه وتقييم مدى ملائمتها لأسماك البلطي المستزرع.

الـــمـــواد وطرق البحث

العينات ومواقع تجميعها: تم أخذ عينات المياه من محطة معالجة مياه الصرف الصحي (سبها)، وبحيرة حجارة الاصطناعية، ومياه الصرف الزراعي (أشكدة)، ومياه حوض تربية الأسماك (زلواز) حيث تم استخدامها كشاهد وأحضرت الأسماك من حوض تربيتها في منطقة زلواز ووضعت في أحواض زجاجية مجهزة ومراقبتها لفترة لمدة 12 اسبوع متتالية.

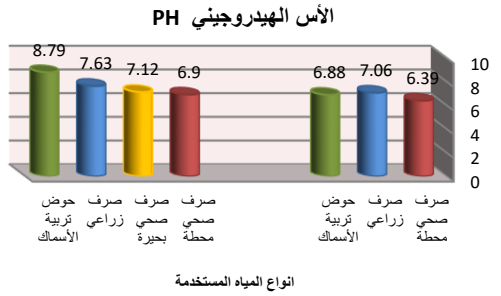
تم قياس كل من درجة حرارة المياه (C°) والأس الهيدروجيني (PH) مباشرة بواسطة جهاز PH meter و كذلك الايصالية الكهربائية (EC) بواسطة جهاز الايصالية ومن خلالها تم حساب المواد الذائبة الكلية (TDS) وتم تقدير تركيز الاكسجين الذائب O_2 وتقدير تركيز ثاني أكسيد الكربون CO_2والقلوية الكلية و قدر الكلوريد CL و العسورة (الكالسيوم - المغنسيوم) بواسطة المعايرة أيضا تم تقدير النيتريت NO_2 و النترات NO_3 و الامونيا NH_4 كذلك الفوسفات Po_4 و الحديد Fe و تركيز الكبريتات SO_4 بواسطة جهاز Spectrophotometer حسب ما جاء في (APHA , 1976) و الصوديوم Na والبوتاسيوم K بواسطة جهاز Flame photometry

النتائج : أظهرت النتائج أن درجة حرارة المياه كانت تتراوح ما بين 16.2 – 27.2 C° لأنواع المياه المستخدمة في الشكل (1).



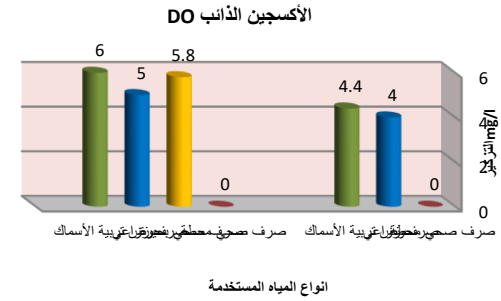
شكل (1) يوضح درجة حرارة المياه

أما قياسات PH كانت تقع بين 6.4 – 8.8 أدناها كانت لمياه الصرف الصحي المعالجة وأعلاها كانت لحوض تربية الأسماك توضح في الشكل (2).



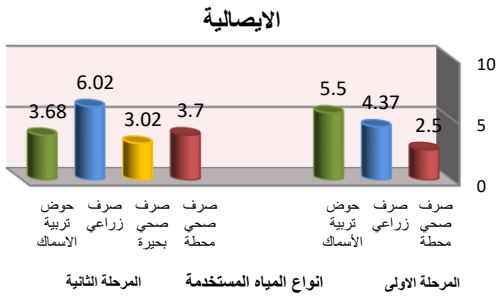
شكل (2) يوضح الأس الهيدروجيني للمياه

تراكيز الأكسجين الذائب في الشكل (3) كانت معدومة في مياه الصرف الصحي المحطة وبقية النتائج كانت تتراوح ما بين 4 – 6 mg/L لمياه كل من الصرف الصحي البحيرة والصرف الزراعي وحوض تربية الأسماك.



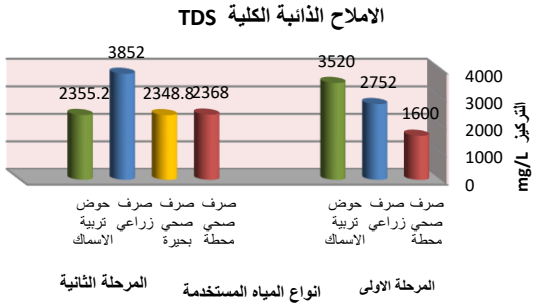
شكل (3) يوضح الأكسجين الذائب في المياه

بينت النتائج المتحصل عليها في الشكل (4) الإيصالية للمياه حيث تراوحت ما بين 2.5 – 6.02 ms أدناها كانت لمياه الصرف الصحي وأعلاها لمياه الصرف الزراعي.



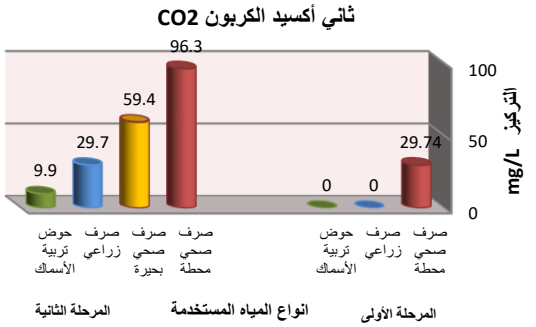
شكل (4) يوضح الإيصالية للمياه

أما نتائج الأملاح الذائبة الكلية في الشكل (5) كانت تقع ما بين 1600 – 3852 mg/L أقلها للصرف الصحي المحطة وأعلاها لمياه الصرف الزراعي.



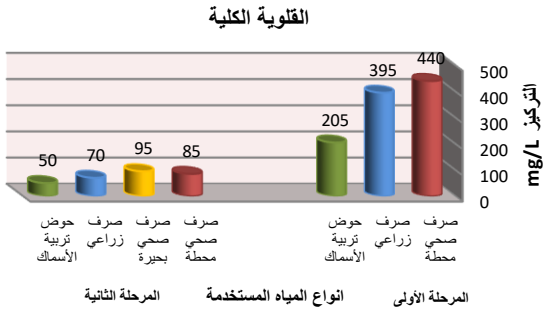
شكل (5) يوضح تراكيز الأملاح الذائبة الكلية للمياه

واوضحت النتائج في الشكل (6) ان تراكيز غاز ثاني أكسيد الكربون كانت معدومة في بعض المياه أما بقية الانواع كانت متفاوتة اعلاها لمياه الصرف الصحي المحطة فكانت 96.3 mg/L.



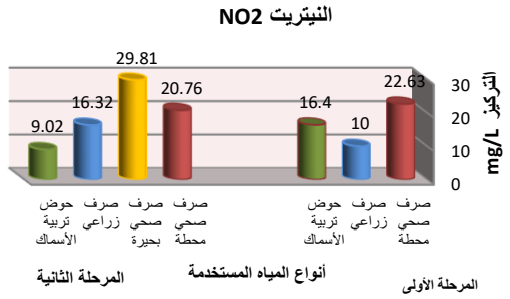
شكل (6) يوضح تراكيز غاز ثاني اكسيد الكربون في المياه

أما تراكيز القلوية الكلية كانت واقعة ما بين 50– 440 mg/L أدناها كانت لحوض تربية الأسماك وأعلاها كان لمياه الصرف الصحي المحطة موضحة في الشكل (7).



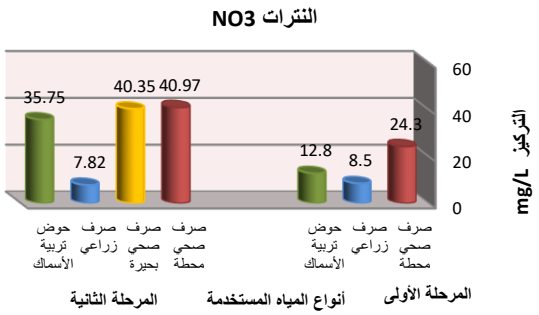
شكل (7) يوضح تراكيز القلوية الكلية للمياه

أما نتائج النيتريت للمياه تراوحت ما بين 9.02 – 29.81 mg/l أدناها لمياه حوض تربية الأسماك وأعلاها كانت لمياه الصرف الصحي البحيرة في الشكل (8).



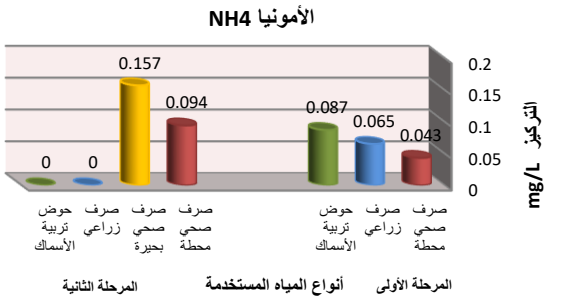
شكل (8) يوضح تراكيز النيتريت للمياه

ان تراكيز النترات للمياه تراوحت ما بين 7.8– 40.9 mg/L أدناها كانت لمياه الصرف الزراعي وأعلاها لمياه الصرف الصحي المحطة في الشكل (9).



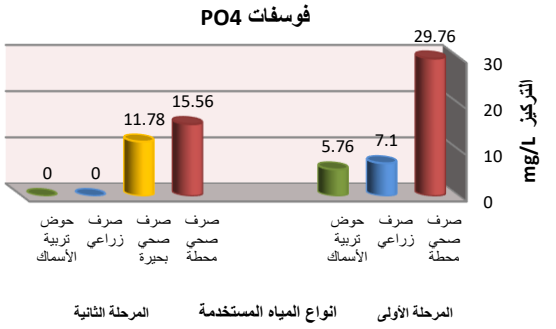
شكل(9) يوضح تراكيز النتراث في المياه

أما تراكيز الأمونيا المقاسة تراوحت ما بين 0.043 – 0.157 mg/L أدناها كانت لمياه الصرف الصحي المحطة وأعلاها كانت لمياه الصرف الصحي البحيرة، أيضا كانت الامونيا معدومة في مياه الصرف الزراعي وحوض تربية الأسماك وباقي المياه تراوحت من 0.043 – 0.157 mg/L شكل (10).



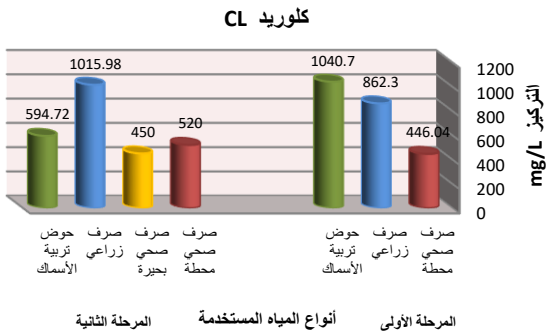
شكل (10) يوضح تراكيز الامونيا في المياه

ان تراكيز عنصر الفوسفات في المياه كانت تتراوح ما بين 5.7 – 29.7 mg/L اقلها لمياه حوض تربية الأسماك وأعلاها لمياه الصرف الصحي، أما مياه الصرف الزراعي وحوض تربية الأسماك فكانت معدومة في الشكل (11).



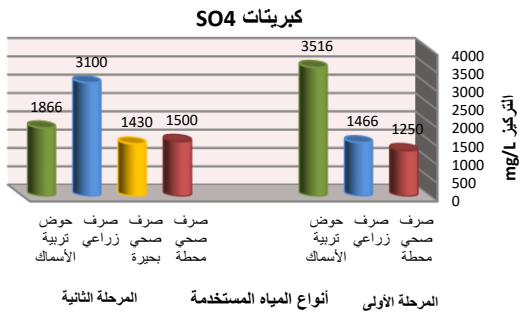
شكل (11) يوضح تراكيز الفوسفات في المياه

بالنسبة لتراكيز الكلوريد تراوحت ما بين 446.04 – 1040.7 mg/L أدناها كانت لمياه الصرف الصحي المحطة وأعلاها كانت لمياه حوض تربية الأسماك في الشكل (12).



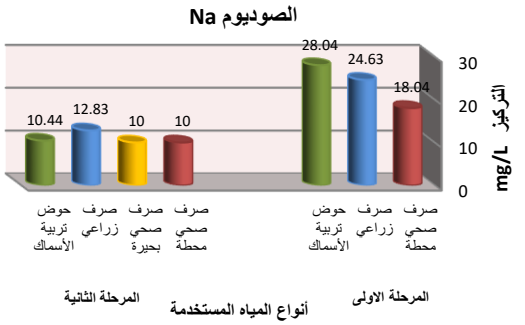
شكل (12) يوضح تراكيز الكلوريد في المياه

ان قيم تراكيز الكبريتات في الشكل (13) تراوحت ما بين 1250 – 3516 mg/L أقلها لمياه الصرف الصحي المحطة وأعلاها كانت لمياه حوض تربية الأسماك.



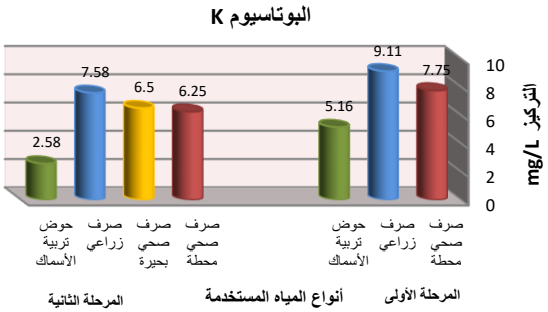
شكل (13) يوضح تراكيز الكبريتات في المياه

كذلك كانت تراكيز عنصر الصوديوم للمياه تتراوح ما بين 10 – 28.04 mg/L الأقل كانت لمياه الصرف الصحي المحطة والبحيرة وأعلاها لمياه حوض تربية الأسماك في الشكل (14).



شكل (14) يوضح تراكيز الصوديوم في المياه

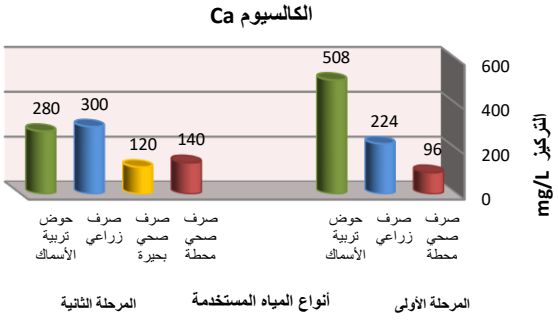
اما تراكيز عنصر البوتاسيوم كانت تقع ما بين 2.58 – 9.11 mg/ L أقلها كانت لمياه حوض تربية الأسماك وأعلاها كانت لمياه الصرف الزراعي في الشكل (15).



شكل (15) يوضح تراكيز البوتاسيوم في المياه

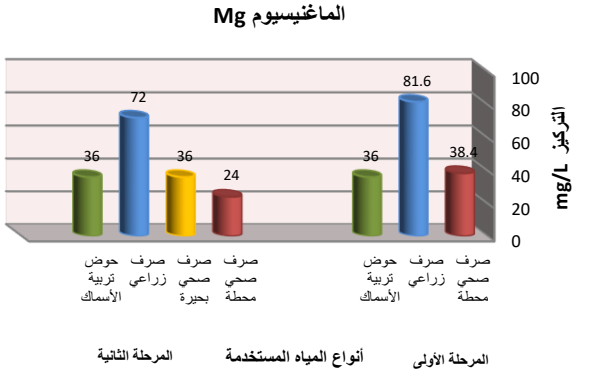
اما تراكيز عنصر الكالسيوم في الشكل (16) كان تتراوح ما بين 96 – 508 mg/L أقلها كانت لمياه الصرف الصحي

المحطة وأعلاها كانت لمياه حوض تربية الأسماك.



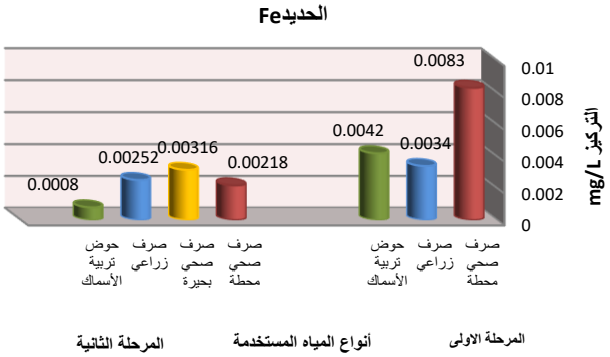
شكل (16) يوضح تراكيز الكالسيوم في المياه

اما أن تراكيز عنصر الماغنيسيوم في المياه المستخدمة كانت تتراوح ما بين 24 – 81.6 mg/L أدناها كانت لمياه الصرف الصحي المحطة وأعلاها لمياه الصرف الزراعي شكل (17).



شكل (17) يوضح تراكيز الماغنيسوم في المياه

ان تراكيز الحديد في المياه المستخدمة كان تتراوح ما بين 0.0008 – 0.0083 mg/L أقلها كانت لمياه حوض تربية الأسماك وأعلاها للصرف الصحي في الشكل (18).



شكل(18) يوضح تراكيز الحديد في المياه

مناقشة النتائج: ان لدرجة الحرارة في المياه تأثيرات على الأحياء المائية الموجودة فيها (السعدي وآخرون، 2006) وذلك من خلال التحكم في النشاط البيولوجي لتلك الأحياء، أظهرت نتائج الدراسة ان درجات الحرارة للمياه المستخدمة كانت متفاوتة من 16–27 C° وذلك نتيجة لمدة الاختبار وحصول التغيرات في درجات حرارة الجو يتبعه التغير في درجة حرارة المياه وتعتبر هذه النتائج في الحدود التي تتكيف معها اسماك البلطي بشكل جيد حيث ان هذه الأسماك تكون غير قادرة على البقاء على قيد الحياة في درجة حرارة أقل من 10 C° وتتحمل الدرجات العالية حتى 42 C° (Sarig, 1969 ; Caulton, 1982 ; Mires,1995).

ان معظم أنواع الأسماك تعيش في المياه ذات الرقم الهيدروجيني الذي يتراوح ما بين 6 – 9.5 (نسيم، 2007)، وبما ان القياسات المأخوذة بينت بان قيم PH بصورة عامة تميل إلى القاعدية قليلاً حيث كانت تتراوح بين 6.4 – 8.8 فهي إذا تقع في المدى المسموح لتربية الاسماك والسبب في ان أعلى ارتفاع سجل للمياه كان طبيعة المياه القاعدية الناتجة عن وجود ايون البيكربونات وتحلل أملاح السليكا في الماء (الطعان، 2006).

يعتبر الاكسجين احد العناصر الهامة لجودة المياه وتقديره في المياه يعد مقياسا لعملية إزالة الغازات مع ملاحظة ان وجود الأكسجين يعتبر مهم لتنفس الأسماك يمكن ان ينخفض بسهولة في وجود بعض المواد المستهلكة للأكسجين، واظهرت النتائج المتحصل عليها لقيم الأكسجين الذائب للمياه حيث كانت معدومة لمياه الصرف الصحي (المحطة) و ذلك نتيجة لوجود كمية كبيرة من التلوث العضوي في هذه المياه، وبقية انواع المياه كانت تقع ما بين 4– 6 mg/L وهي في المدى الملائم لتربية اسماك البلطي حيث ان الدرجة المناسبة للنمو الأمثل للبلطي تكون 3–6 mg/L (نسيم،2007). تعبر الايصالية عن مجموعة الأملاح الذائبة التي تحويها المياه وتزداد الايصالية في المياه بزيادة تراكيز الايونات للأملاح الذائبة (موليا، 2008)، ان أعلى قراءة للإيصالية سجلت كانت لمياه الصرف الزراعي (اشكدة) حيث كانت 6.02 ms وذلك نتيجة لارتفاع نسبة الأملاح الذائبة الكلية (السعدي، 2009) في تلك الفترة، واقل قيمة للإيصالية في هذه الدراسة كانت لمياه الصرف الصحي المعالجة في المرحلة الأولى وهي 2.5 ms.

أما بالنسبة لتراكيز الأملاح الذائبة الكلية للمياه أوضحت النتائج وجود تفاوت في بينها 1600 –3852 mg/L وتقريبا كلها كانت في المدى المناسب لنمو اسماك البلطي حيث تم تحديد تلك التراكيز والتي تقع في مدى 18000 –24000 mg/L (El-sayed, 2006) ماعدا مياه الصرف الصحي المحطة كانت اقل من ذلك mg/L1600، وتم ملاحظة ارتباط الاملاح

الذائبة الكلية بالايصالية التي كانت هي ايضا اقلها قيمة لهذه المياه وقد يعزى السبب إلى كميات المياه المستعملة والتي يتم تصريفها للمحطة مما أدى إلى تخفيف تراكيز الأملاح الذائبة في مياه الصرف الصحي .

يتواجد ثاني أكسيد الكربون في الماء نتيجة تحلل المواد العضوية أو نتيجة نشاط وتنفس بعض الكائنات الحية الموجودة في الماء ويعتبر وجوده في الماء ضروريا لتكوين المادة الحية ولكن ارتفاعه يعتبر ضارا خاصة عند انخفاض كمية الأكسجين الذائب، واظهرت النتائج المتحصل عليها في قياس غاز Co_2 للمياه المستخدمة أنها كانت متفاوتة فيما بينها حيث كان بعض انواع المياه لا تحتوي على هذا الغاز أي معدومة وارتفع في بعضها إلى 29.7 mg/L وبهذا يكون قد تعدى الحدود المسموح بها حيث ان زيادة غاز ثاني أكسيد الكربون الذائب في المياه عن 20 mg/L يسبب مشاكل للأسماك.

تتواجد القلوية في المياه الطبيعية فهي ناتجة من تفاعل الحجر الجيري مع الماء وثاني أكسيد الكربون (باكتكويف،1996)، وهي تدل على كمية الكربونات والبيكربونات الموجودة في المياه، النتائج المتحصل عليها من قياس قلوية المياه كانت كلها على هيئة بيكربونات أدناها كانت مياه حوض تربية الأسماك 50 mg/L وهي في الحدود الموصى بها لتربية الاحياء المائية، أما مياه الصرف الصحي المعالجة (المحطة) كانت 440 mg/L ، ومياه الصرف الزراعي (اشكدة) كانت اقل 395 mg/L ومياه حوض تربية الأسماك (زلواز) كانت 205 mg/L وكلها كانت مرتفعة عن المدى المسموح به في بعض الدراسات والذي كان يقع مابين 20- 200 mg/L.

النيتريت هو الشكل المختزل للنترات ويتواجد بكميات قليلة في المياه يعتبر من النواتج المهمة لتحلل المواد العضوية هو والنترات والامونيا Goldaman and Horne (1983,) وترتبط النترات مع النيتريت بسبب تحول أحداهما إلى الأخر في البيئة بواسطة عملية النترتة، ويعتبر النيتريت سام لمعظم أنواع الأسماك (Boyd,1979)، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود ارتفاع وتباين كبير لتركيز النتريت في المياه المستخدمة حيث كانت القياسات 9.02 – 29.81 mg/L وهذا النتائج تعتبر مرتفعة جداً بالنسبة للمدى المسموح به والتي كانت تقع ما بين 0.01 – 0.5 mg/L (Chapman,1996).

للنترات أهمية كبيرة في تربية الأسماك لأنها المنبع الأساسي للنيتروجين ومثلها في الأهمية مثل الفوسفات هذه العناصر أساسية في القدرة الإنتاجية لها (عيسى، 2003) وأظهرت الدراسة ان معظم نتائج قياس النترات في المياه كانت متباينة بين 7.82- 40.9 mg/L حيث كانت في الحدود المسموح بها لتربية الاحياء المائية وهي 40 mg/L (Chapman,1996) أما مياه الصرف الصحي (المحطة – البحيرة) كانت مرتفعة قليلاً عن الحدود المسموح بها حيث كانت 40.97- 40.35 mg/L على التوالي وعادة هذا الارتفاع طبيعي نتيجة لاحتواء هذه المياه على المخلفات العضوية.

أما بالنسبة لنتائج قياس الامونيا في بعض المياه كانت معدومة و بعضها الاخر احتوت على تراكيز للامونيا كانت 0.043 – 0.157 mg/L ولكن جميعها تقريبا كانت في المدى المسموح به لتربية الأسماك والذي يقع ما بين 0.04- 2 mg/L (Chapman ,1996).

يعتبر الفوسفات مادة مغذية للنبات وينتج عن تفكك المواد الحية وذوبان الأملاح الفوسفاتية والأسمدة والمنظفات والصناعات الكيميائية (قيس، 2004)، وزيادة التلوث بالفوسفور في المستنقعات والمسطحات المائية الضحلة يؤدي إلى زيادة نمو النباتات المائية بشدة ومن ثم يستهلك الأكسجين الذائب أثناء تحلل هذه النباتات مما يؤثر سلبا على الكائنات الحيوانية (نسيم ،2007)، وكانت القيم الناتجة لقياس الفوسفور متفاوتة فيما بينها من معدومة في بعضها وبعض انواع المياه وصل إلى 29.76 mg/L لمياه الصرف الصحي المعالجة (المحطة) حيث تعتبر المنظفات الصناعية التي تحملها المجاري هي مصدر الفوسفور الموجود في المياه، ويجب التنويه إلى انه لم تحدد معايير خاصة لتربية الأحياء المائية لهذا العنصر.

يتواجد الكلوريد نتيجة ذوبان الأملاح العضوية و اللاعضوية في المياه أومن طرح فضلات مياه الري المستخدمة للأغراض الزراعية وكذلك من مجاري فضلات المياه السكانية (حمزة، 1999)، ويرتبط الكلوريد بدرجة الملوحة (الشتوري،2005)حيث يرتفع تركيز الكلورايد تصاعديا بسبب الارتفاع في الملوحة (موليا ،2008)، ونتائج معدل الكلورايد في المياه كانت متباينة فيما بينها 446.04 -1041.7 mg/Lوتعتبر جميع النتائج مرتفعة بالنسبة للحدود المسموح بها لتربية الأحياء المائية والأسماك والتي تكون 300 mg/l (Chapman,1996) ويرجع هذا التباين في القيم إلى الظروف المحيطة بالمياه خاصة في قنوات الصرف والبيئات المائية المفتوحة وكذلك عملية التبخر (الشتوري ،2005).

ان القيم الناتجة لتراكيز الكبريتات المقاسة في أنواع المياه كانت متباينة تراوحت مابين 1250- 3516 mg/L وكل النتائج المتحصل عليها كانت مرتفعة كثيراً عن الحدود المسموح بها

للحياة المائية والسمكية والتي تكون في 100 mg/L (Chapman,1996).

الصوديووم من الكاتيونات الموجودة طبيعيا في المياه ولا تخلو مياه طبيعية سطحية أو جوفية من عنصر الصوديوم لأنه يتصف بانحلالية مرتفعة بالماء وتحتوي مياه الصرف الصحي والصناعي والزراعي على كميات كبيرة منه (الحايك ،1989)، وبالنظر إلى كل النتائج المتحصل عليها من قياس الصوديوم كانت تقع مابين 10- 28.04 mg/L حيث كانت منخفضة وتقع في المدى المسموح به لتربية الأحياء المائية والسمكية والمحدد في 120 mg/L (Chapman ,1996).

المصدر الرئيسي للبوتاسيوم في المياه الطبيعية تعرية الصخور ولكن تزداد كمياته في المياه الملوثة نتيجة لتصريف مياه المجاري والبوتاسيوم له صفات شبيهة بالصوديوم حيث يبقى غالبا في حالة سائلة دون خضوعه للترسيب (خنفر،2010)، ان نتائج المتحصل عليها لعنصر البوتاسيوم في المياه كانت تقع ما بين 2.58 -9.11 mg/ 1 وهنا يجب ذكر انه لا يوجد مدى معين مسموح لتركيز عنصر البوتاسيوم في المياه المستخدمة لتربية الأحياء المائية.

بما ان عنصري الكالسيوم والمغنيسيوم يعتبران من أكثر العناصر انتشارا وشيوعا في القشرة الأرضية لذا كان من الطبيعي ان تتواجد أملاحهما في جميع أنواع المياه الطبيعية السطحية والجوفية وبـــتراكيز متفاوتة، وكانت النتائج المتحصل عليها من قياس عنصر الكالسيوم في جميع المياه المستخدمة تتراوح بين 96- 508 mg/L، وبذلك تعتبر جميع النتائج تقع في المدى المسموح لتربية الأحياء المائية والأسماك المحددة من 0.0018 - 300 mg/L عدا مياه حوض تربية الأسماك والتي كانت مرتفعة عن الحد المسموح به، أما نتائج قياسات عنصر المغنسيوم في المياه كانت 24- 81.6 mg/L وتعتبر جميعها في الحدود المسموح بها لتربية الأحياء المائية والسمكية والتي كانت تقع بين 50 -300 mg/L (Chapman,1996).

يتواجد الحديد في الماء نتيجة انحلال مركباته الحديدية المكونة للتربة بالإضافة إلى مياه الصرف الصناعية التي تحتوي على نسب منه، وينخفض تركيز الحديد في المياه السطحية ويرجع السبب في الانخفاض إلى سهولة أكسدته في المياه المعرضة للجو مباشرة، بالنسبة للنتائج المتحصل عليها لتركيز الحديد في المياه كانت جميعها تقع ما بين 0.0008 – 0.0083 mg/L جميعها كانت منخفضة عن المدى المسموح به للحياة المائية والسمكية والمحدد بـــ 0.1 – 0.3 mg/L (Chapman ,1996).

الاستنتاجـــــات

تبين ان جميع أنواع المياه المستخدمة في الدراسة كانت معظمها ملائمة من ناحية الاختبارات الفيزيوكيميائية وكانت في المدى المسموح بها لتربية الأسماك عدا تراكيز كل من غاز Co_2 والنيتريت No_2 والنترات No_3 ارتفعت عن المدى المسوح به لتربية الأحياء المائية والسمكية، أما ارتفاع كل من الكلوريد والكبريتات والكالسيوم فلا يعتقد أنها السبب في حدوث نفوق الأسماك لان تراكيزها كانت مرتفعة حتى في مياه حوض التربية والذي تنمو فيه الأسماك بشكل جيد.

ووجد انه عندما تمت عملية تخفيف مياه الصرف الصحي المعالجة ومياه الصرف الزراعي خاصة بنسبة 25% أصبحت أكثر ملائمة لتربية اسماك البلطي.

المراجـــــــع

[1]- **باكنكوبف، غوردن ك. (1996)**- مقدمة في كيمياء المياه الطبيعية – ترجمة- المسماري،صابر السيد منصور- الجسابي، سعد عبد محمد- الطبعة الأولى- جامعة عمر المختار- البيضاء – ليبيا.

[2]- **الحايك، نصر (1989)** – تلوث المياه وتنقيتها ، ديوان المطبوعات الجامعية – جامعة قسطنطنية ، الجزائر، صفحة.173.

[3]- **حمزة ، جاسم محمد (1999)** – الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في محافظة النجف – الكيمياء الحياتية – كلية الطب – جامعة الكوفة – تم النشر في مجلة بابل – العلوم الصرفة – المجلد 4 – العدد 3 .

[4]- **خنفر،عايد راضي (2010)**- التلوث البيئي (الماء- الهواء- الغذاء)- الطبعة العربية- دار اليازوري العلمية- عمان- الأردن.

[5]- **السروي ، أحمد (2007)** – المعالجة البيولوجية لمياه الصرف – الطبعة الأولى – مكتبة الدار العلمية – القاهرة.

[6]- **السعدي ، حسين على- سليمان ، نضال إدريس (2006) –** علم الطحالب – الطبعة العربية – دار اليازوري العلمية –عمان – الاردن .

[7]- **السعدي، حسين علي(2009)** – البيئة المائية – دار اليازوري العلمية- عمان- الأردن.

[8]- **الشتوري ، مسعودة محمد محمد – العجيلي ، مسعودة الطاهر (2005) –** التعرف على الهائمات النباتية الملتصقة بالصخور (Epilithic Algea) والمؤثرات

البيئية عليها في بعض مناطق وادي الشاطئ – بحث بكالوريوس – قسم علوم البيئة – كلية العلوم الهندسية والتقنية – جامعة سبها – ليبيا .

[9]– **الطعان،صالح مهدي كريم. (2006) –** تاثير مخلفات معملي الالبان والمشروبات الغازية في مدينة البصرة على مواصفات مياه فرع الجبيلة وشط العرب ومدى معالجتها .رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة البصرة– العراق – الكيمياء الحياتية – كلية الطب – جامعة الكوفة – تم النشر في مجلة جامعة بابل – العلوم الصرفة – المجلد 4 العدد3 .

[10]– **عيسى، إسماعيل عبدالمنعم (2003)** – تنمية الثروة السمكية – مجلة الجامعة المصرية – العدد السادس .

[11]– **قيس، باوية (2004) –** معالجة عسرة مياه طبقة الالبيان حويصلة تجريبية وأمكانية استغلال النتائج في منطقة وادي ريغ – رسالة ماجستير – قسم منشأت الري والهندسة المدنية – كلية العلوم والعلوم الهندسية – جامعة ورقلة.

[12]– **موليا ، حواء أكيري (2008)** – دراسة بعض الخواص الكيميائية والفيزيائية لمياه الصرف الزراعي لمشروع وادي الشاطئ إمكانية الاستفادة منها في تربية بعض أنواع الأسماك – بحث مقدم لاستكمال متطلبات نيل درجة البكالوريوس – قسم علوم البيئة – كلية العلوم الهندسية والتقنية – جامعة سبها .

[13]– **نسيم ، ماهر جورجي (2007)** – تحليل وتقويم جودة المياه – كلية الزراعة ، جامعة الأسكندرية .

[14]- **APHA (1976) ,** Standard methods for the examination of water and waste water , 4th,ed. Washington .

[15]- **Boyd, C.E. (1979)**. Water quality in warmwater fish ponds.Auburn University, Alabama, USA. 359 pp.Bulletin. 2: 8–9.

[16]- **Caulton, M. S. (1982).** Feeding, metabolism and growth of tilapias - some quantitative considerations. pp. 157–184.In: Pullin R.S.V. and Lowe-McConnell R.H. (eds), The Biology and Culture of Tilapia. ICLARM, Manila, The Philippines.

[17]- **Chapman ,D.and Kimstach ,V.(1996)** . Selection of water quality varibls .Water Quality Assessments-A Guide to Use of Biota,Sediments and Water in Environmental Monitoring – Second Edition.

[18]- **Chapman, F.A. (2000).** Culture of hybrid tilapia: A reference profile. Department of Fisheries and Aquatic Sciences, Florida Cooperative Extension Services, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.Cir. No. 1051.8 pp.

[19]- **El-Sayed, A.M.(2006).** Tilapia culture in salt water:Environmental requirements, nutritional implications and economic potentials. Eighth Symposium on Advances in Nutritional Aquaculture. November 15–17, Nuevo Leon, Mexico.

[20]- **El-Shafai, S., F. A. El-Gohary, F. A Nasr, N. P. Vander Steen, H. J. Gijzen. (2007)**. Nutrient Recovery from domestic wastewater using a UASB-duckweed ponds system. Bioresource Technology 98: 798-807.

[21]- **Goldman ,C.R .and .A.J.Horne .(1983)** .Limnology.McGraw –Hill Inc.,New York.464 p.

[22]- **Green, B.W. (2006).** Tilapia fingerling production systems. Pp 181–210. In: C. Lim, C. Webster (Eds). Tilapias: Biology,Culture, and Nutrition. Food Products Press. Binghamton,NY.

[23]- **Mires, D. (1995).**The tilapias. pp. 133–152. In: Production of Aquatic Animals: Fishes (eds Nash, C. E., and A. J. Novotony. Elsevier, New York. Mires, D. 1995.The tilapias. pp. 133–152. In: Production mixture in fish meal diets on mineral composition of gonads in rainbow trout and carp. Nippon Suisan.

[24]- **Sarig, S. (1969).**Winter storage of tilapia. FAO Fish Culture Series 25, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, TheNetherlandsSatoh, S., Takeuchi, T. and Watanabe, T., 1987. Effect of deletion of several trace elements from a mineral.

[25]- **Smith, M. D., I. Moelyowati. (2001)**. Duckweed based wastewater treatment (DWWT): design guidelines for hot climates. Water Science and Technology 43: 291-299.

[26]- **Zimmo, O. R., N. P. Van der Steen, H. J. Gijzen. (2004).** Nitrogen mass balance across pilot-scale algae and duckweed-based wastewater stabilization ponds. Water Research, 38: 913-92