تأثير المياه المعالجة مغناطيسيا في الصورة الدمية لأسماك الكارب العادي *Cyprinus carpio* المستحدثة الاصابة بجراثيم *Aeromones hydrophila*

خالد عباس رشيد[1] وعبدالمطلب جاسم الرديني[2] وايمان سبع خميس[2]

[1] مركز بحوث التقنيات الاحيائية - جامعة النهرين [2] فرع الامراض - كلية الطب البيطري - جامعة بغداد - العراق

الخلاصة

استعمل 80 نموذجا من اسماك الكارب العادي *Cyprinus carpio* بمديات أوزان تراوحت بين 142- 156غم وبمعدل وزن 150غم، ومديات أطوال كلية تراوحت بين 22-27 سم وبمعدل طول كلي 25 سم لمعرفة تأثير المياه المعالجة مغناطيسيا في بكتريا *Aeromonas hydrophila* والصورة الدمية لأسماك التجربة . وزعت الأسماك عشوائيا بعدد 10 اسماك لكل حوض زجاجي ابعاد الحوض الواحد 40X40X70 سم ، قسمت الى اربعة معاملات اذ استعمل ماء معالج مغناطيسيا في المعاملة الثانية بشدة 500 غاوس والثالثة بشدة 1000 غاوس والرابعة بشدة 1500 غاوس بينما اعتبرت المعاملة الاولى سيطرة بدون ماء معالج مغناطيسيا بواقع مكررين لكل معاملة اثناء مدة التجربة التي استمرت اربعة اسابيع . تم استحداث الاصابة بالمرض بإضافة العالق الجرثومي الى ماء حوض التجربة وبجرعة مقدارها 10^7 وحدة مكونة للمستعمرة CFU/ 10 لتر من ماء الحوض . تم فحص عينات الماء للمعاملات الاربعة اسبوعيا لحساب عدد البكتريا فيها فضلا عن فحص الصورة الدمية لأسماك التجربة والتي تضمنت عدد خلايا الدم الحمر والبيض وحجم خلايا الدم المرصوص والهيموغلوبين وبواقع 4 اسماك في كل اسبوع. بينت نتائج التجربة انخفاض اعداد البكتريا في المياه من 7.5 وحدة مكونة للمستعمرة CFU/مل في معاملة السيطرة الى 4.7 وحدة مكونة للمستعمرة CFU / مل في المعاملة الرابعة ،كما اظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقا معنوية عالية ($P\leq0.01$) بين المعاملات جميعا .كما اشارت نتائج فحص الصورة الدمية لأسماك التجربة وجود فروقات معنوية ($P\leq0.01$) في المعاملات الحاوية على مياه معالجة مغناطيسيا مقارنة بمعاملة السيطرة، يستنتج من الدراسة الحالية امكانية استعمال المياه المعالجة مغناطيسيا في الوقاية والمعالجة لبعض الامراض البكتيرية لسمكة الكارب العادي .

الكلمات المفتاحية : المعالجة المغناطيسية للمياه , الصورة الدرقية للاسماك, اسماك الكارب العادي ,الاصابة الجرثومية .

Effect of magnetized water in blood picture of common carp *Cyprinus carpio* infected with *Aeromones hydrophila*

Khalid A. Rasheed[1], Abdulmotalib J. Al-Rudainy [2] and Eman S. Khamees[2]

[1] Biotechnology Research Center, Al-Nahrian University [2] College of Veterinary Medicine, Baghdad University, Iraq

Accepted: 11/3/2012

Summary

A total of 80 specimens of common carp *Cyprinus carpio* were used in present study ranges between 142-156 g with 150 g in average body weight, and between 22-27cm with 25cm in average body length to investigate the effect of magnetized water in blood pictures of fish as well as *Aeromonas hydrophila* pathogenic bacteria. Fish were randomly distributed using aquarium with dimension 70X40X40 cm upon four treatments, with two replicates for each treatment using magnetized water with different intensity (500 , 1000 , 1500 gauss) , while the control treatment free of magnetized water through the period of four weeks . Results shows that the bacteria count were decreased in such magnetized water in comparison with control treatment . The results of statistical analysis show significant differences ($P\leq0.01$) between all treatments . Results of blood picture test show significant differences ($P\leq0.01$) between test ,the three treatments containing magnetized water compared with control treatment .It can be conclude that the possibility of using magnetized water in prevention and control of some bacterial diseases in common carp.

Keywords: *Cyprinus carpio*, magnetic water, *Aeromones hydrophila*

المقدمة

تعد الاسماك مصدراً غذائياً مهماً للإنسان لما تحويه من بروتين ودهون واملاح معدنية(1) اذ تشكل نسبة البروتين في لحوم الاسماك 20-90% من الوزن الجاف و 18.5% من الوزن الرطب (2). كما تعد سمكة الكارب العادي *Cyprinus carpio* من اهم الاسماك السائدة في المزارع السمكية في العراق كونها سريعة النمو وتتقبل العلف الاصطناعي فضلا عن تحملها الظروف البيئية المختلفة. تعرضت المزارع السمكية في العراق في السنوات القليلة الماضية الى ظهور حالة الاصابة بالأمراض البكتيرية المختلفة لاسيما مرض الانتان الدموي النزفي hemorrhagic disease bacterial septicemia الامر الذي ادى الى خسائر مادية كبيرة في الثروة السمكية ، وان استعمال المضادات الحيوية سيؤدي الى خلق اجيال جديدة من الجراثيم المرضية التي تمتلك المقاومة لعمل تلك المضادات وتأثيرها السلبي في جهاز المناعة (3) ، مما يتطلب الامر ايجاد معالجة فعالة لهذه الامراض بدون اعراض جانبية وباقل كلفة ، لهذا تم التوجه نحو استعمال التقنيات الحديثة ومنها تقانة المياه المعالجة مغناطيسيا للسيطرة على الامراض البكتيرية، اذ تمتلك هذه التقانة صفة علاجية ووقائية للكثير من الامراض والتي تتغير فيها الخواص الفيزيائية والكيميائية للماء بعد المعالجة المغناطيسية تصل الى 14 خاصية (4)، ويصبح اكثر حيوية ونشاط من الناحية البيولوجية كونه يساعد في حركة الدم وتوصيله الى انسجة الجسم وخلاياه وبالتالي رفع قدرات الجهاز المناعي (5 و6).

هدفت الدراسة الحالية تحديد شدة المجال المغناطيسي ذات التأثير المعنوي لاستعمالها في معالجة الامراض البكتيرية للأسماك ودراسة التأثير التثبيطي للمياه المعالجة مغناطيسيا في نمو بكتريا *Aeromonas hydrophila* الموجودة فيه فضلا عن دراسة تأثير المياه المعالجة مغناطيسيا في الصورة الدمية لأسماك التجربة .

المواد وطرائق العمل

استعمل 80 نموذجا من اسماك الكارب العادي *Cyprinus carpio* بمديات أوزان تراوحت بين 142- 156غم وبمعدل 150غم ومديات أطوال كلية تراوحت بين 22- 27 سم وبمعدل 25 سم لمعرفة تأثير المياه المعالجة مغناطيسيا في بكتريا *Aeromonas hydrophila* والصورة الدمية لأسماك التجربة . وزعت الأسماك عشوائيا بعدد 10 اسماك لكل حوض زجاجي ابعاد الحوض الواحد 40X40X70 سم قسمت الى اربعة معاملات، استعمل ماء معالج مغناطيسيا في المعاملة الثانية بشدة 500 غاوس والثالثة بشدة 1000 غاوس والرابعة بشدة 1500غاوس بينما اعتبرت المعاملة الاولى سيطرة (ماء الحنفية) وبواقع مكررين لكل معاملة اثناء مدة التجربة التي استمرت اربعة اسابيع وجهزت الاحواض بالأوكسجين. تراوحت درجة حرارة الماء اثناء مدة التجربة بين 26-28°م والاوكسجين بين 6.5 - 8 ملغم/لتر. سجلت قيمة الاس الهيدروجيني لجميع المعاملات في بداية وبعد انتهاء التجربة. تم إعطاء العلف بنسبة 3% من الوزن الكلي للأسماك وبواقع مرتين باليوم بنسبة بروتين كلي بلغت 26%. وصف سلوك الاسماك وحركتها ومدى تقبلها للعلف وحساب نسبة البقاء. شغلت منظومة المغنطة يوميا بواقع1:5ساعة تشغيل:اطفاء لديمومة بقاء الشدة المغناطيسية لحين الانتهاء من التجارب (حسب القياسات المعتمدة).

لدراسة الصورة الدمية لأسماك التجربة يتم سحب الدم من الوريد الذنبي Caudal vein بوساطة محقنة بلاستيكية سعة 1مل رطبت من الداخل بمانع التخثر(الهيبارين) . اجري عد خلايا الدم الحمر (RBC) وخلايا الدم البيض(WBC) وقياس تركيز الهيموغلوبين (Hb) ونسبة حجم الخلايا المرصوص (PCV) على الدم المسحوب(7)، استعملت في الدراسة بكتريا *Aeromones hydrophila* والتي تم عزلها من اسماك مصابة بمرض الانتان الدموي البكتيري في مختبر كلية الطب البيطري في جامعة بغداد وتم تأكيدها في مختبرات الصحة المركزي في بغداد بعد اجراء كافة الفحوصات البايوكيميائية عليها وفحص API. حضرت جميع الاوساط الزرعية وعقمت بجهاز المؤصدة بدرجة حرارة 121 °م وضغط 15 باوند/انج^2 لمدة 15 دقيقة. تم استحداث الاصابة بالمرض بإضافة العالق الجرثومي الى ماء حوض التجربة وبجرعة مقدارها 10^7 وحدة مكونة للمستعمرة CFU/ 10 لتر من ماء الحوض (8) ثم اجري العد البكتيري لعينات الماء المأخوذة من كافة احواض التجربة والمتضمنة احواض المعاملة الثانية 500 غاوس والثالثة 1000غاوس والرابعة 1500غاوس، فضلا عن المعاملة الاولى معاملة السيطرة. اجري التحليل الإحصائي لمعرفة الفروقات المعنوية بين المعاملات التجريبية باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود(9) .

النتائج والمناقشة

اختلفت قيم الاس الهيدروجيني للمعاملات التجريبية قبل وبعد المغنطة، إذ لوحظ ارتفاع في قيم الاس الهيدروجيني بعد مغنطة المياه مع زيادة شدة المجال المغناطيسي باتجاه القاعدية الخفيفة ، إذ تراوحت قيمة الاس الهيدروجيني بين 7.47 قبل المغنطة الى 7.73 بعد المغنطة في المعاملة الثانية ، ولوحظت نفس الظاهرة في المعاملتين الثالثة والرابعة إذ تراوحت بين 7.78 الى 7.95 قبل وبعد المغنطة على التوالي للمعاملة الثالثة، وبين7.91 الى 8.01 قبل وبعد المغنطة على التوالي للمعاملة الرابعة ، بينما بلغت قيمتها في المعاملة الخالية من المجال المغناطيسي بين 6.8- 7.1 وهي أقل قيمة مقارنةً بمعاملات المياه المعالجة مغناطيسيا. إن ارتفاع تلك القيم باتجاه القاعدية الخفيفة لاسيما في المعاملة الرابعة اثر بشكل واضح على سلوك الأسماك إذ ادى الى زيادة قابلية الاسماك على تناول الغذاء وانخفاض نسبة الهلاكات مقارنة بمعاملة السيطرة ، على الرغم من ان جميع قيم الاس الهيدروجيني في المعاملات التجريبية كانت ضمن الحدود المسموح بها(10).

لوحظ وجود علاقة عكسية بين عدد البكتريا والشدد المغناطيسية المستعملة فكلما ازدادت شدة المجال المغناطيسي ادى ذلك الى انخفاض في عدد البكتريا في المياه المعالجة مغناطيسيا ، اذ لوحظ ان عدد البكتريا في المياه المعالجة مغناطيسيا بشدة 500 غاوس كانت 5.04 وحدة مكونة للمستعمرة cfu /مل بينما انخفض الى 4.44 وحدة مكونة للمستعمرةcfu /مل في مياه معالجة مغناطيسيا شدتها1000غاوس(جدول1)، كما يتضح من الجدول نفسه حصول انخفاض في عدد بكتريا *Aeromonas hydrophylia* بعد انتهاء التجربة من 7.5 وحدة مكونة للمستعمرة cfu /مل في معاملة السيطرة الى 4.07 وحدة مكونة للمستعمرة cfu /مل في المياه الحاوية على مياه معالجة مغناطيسيا بشدة 1500 وكانت الفروقات معنوية (**P**≤0.01) بين جميع معاملات التجربة، مما يدل على امتلاك المجال المغناطيسي القدرة الواضحة في خفض عدد البكتريا(24) اذ تتغير خواص الماء الفيزيائية والكيميائية بعد المغنطة مؤثرة في شكل المعادن الذائبة في الماء فتصبح على شكل معادن متبلورة crystallized minerals ، وبالتالي فان البكتريا لا تتمكن من استلام غذائها على شكل معادن متبلورة لعدم قدرتها على اختراق جدار البكتريا مما يؤدي الى هلاكها لعدم حصولها على الغذاء الكافي في المياه المعالجة مغناطيسيا، وتطابقت نتائج الدراسة الحالية مع ما توصل اليه(11) في دراسته لتأثير المياه المعالجة مغناطيسيا في معيشة بكتريا *Aeromonas hydrophylia*

جدول (1): تأثير المياه المعالجة مغناطيسيا في العد البكتيري (خلية/مل) لاحواض التجربة لاسماك الكارب العادي ± الخطأ القياسي

المعاملة	العد البكتيري(لوغارتم)
الاولى (سيطرة بدون مغنطة)	A 0.06±7.5084
الثانية (شدة 500 غاوس)	B 0.06±5.0405
الثالثة(شدة 1000 غاوس)	C 0.03± 4.4491
الرابعة (شدة 1500 غاوس)	D 0.01±4.0797

الاحرف المختلفة تشير الى وجود فروق معنوية بين الشدد المغناطيسية للمعاملات عند مستوى معنوية$P\leq0.01$

يتبين من الجدول(2) حصول اختلاف في عدد خلايا الدم الحمر لأسماك التجربة باختلاف شدة المجال المغناطيسي مع مرور الوقت ، إذ تميزت بكونها علاقة طردية ولجميع المعاملات الحاوية على مياه معالجة مغناطيسيا فقد تراوحت اعدادها بين 10^6X1.4 خلية/ملم^3 في ماء معالج مغناطيسيا بشدة 500 غاوس الى 10^6 X 1.54 خلية/ملم^3 في المعاملة الرابعة التي احتوت ماء معالج مغناطيسيا بشدة 1500 غاوس في الاسبوع الاول من التجربة ، وقد كانت الفروق غير معنوية (P>0.01) لكافة المعاملات مقارنة بالسيطرة خلال الاسبوع الاول، بينما اختلفت اعداد خلايا الدم الحمر بين معاملات التجربة في الاسبوع الثاني نسبيا مع اختلاف شدة المجال المغناطيسي مقارنة بالأسبوع الاول من التجربة ، فقد تراوحت اعدادها بين 10^6 X 1.02خلية/ملم^3 في المعاملة الاولى الى 10^6 X 1.51 خلية/ملم^3 في المعاملة الرابعة ، الا ان الفروقات لم تكن معنوية بين المعاملة الثالثة والرابعة ، في حين اظهرت هاتين المعاملتين فروقات معنوية(P≤0.01) بالمقارنة مع المعاملة الثانية والاولى، كما يلاحظ من الجدول ان عدد خلايا الدم الحمر ازدادت من 10^6 X 0.79 خلية/ملم^3 في معاملة السيطرة الى 10^6 X 1.53 خلية/ملم^3 في المعاملة الرابعة ومن 10^6 X 0.59 خلية/ملم^3 في معاملة السيطرة الى 1.62 X10^6خلية/ملم^3 في المعاملة الرابعة للأسبوع الرابع.

اشارت نتائج التحليل الاحصائي الى عدم وجود فروقات معنوية (P>0.01) بين المعاملتين الثانية والثالثة للأسبوعين الثالث والرابع على التوالي بينما كانت فروقات معنوية (P≤0.01) بين المعاملة الرابعة وبقية المعاملات في الاسبوعين الاخيرين من التجربة فضلا عن وجود فروق معنوية (P≤0.01) بين كل من المعاملتين الثانية والثالثة للأسبوعين الثالث والرابع مقارنة مع معاملة السيطرة . يستدل من ذلك وجود علاقة طردية بين عدد خلايا الدم الحمر وشدة المجال المغناطيسي مع مرور الوقت ، فقد ارتفعت عدد خلايا الدم الحمر من 1.54 X 10^6خلية/ملم^3 في الاسبوع الاول من التجربة الى 1.62 X 10^6 خلية/ملم^3 في الاسبوع الرابع من التجربة عند امرار الماء بمجال مغناطيسي شدته 1500غاوس على الرغم من عدم وجود فروقات معنوية (P>0.01) بين الاسابيع الاولى والثالثة والرابعة لهذه المعاملة، واظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية(P≤0.01) بين الاسابيع ادناه والاسبوع الثاني من التجربة كما لوحظت نفس الظاهرة في مياه المعاملة الثالثة التي احتوت على مياه معالجة مغناطيسيا بشدة 1000 غاوس اذ ارتفعت من 1.46 X 10^6خلية/ملم^3 في الاسبوع الاول الى 1.51 X 10^6خلية /ملم^3 في الاسبوع الرابع وتطابقت نتائج التحليل الاحصائي لهذه المعاملة بشكل واضح مع نتائج المعاملة الرابعة التي احتوت على ماء معالج مغناطيسيا بشدة 1500 غاوس، بينما تراوحت اعدادها بين 1.4-1.41 X 10^6 خلية/ملم^3 في الاسبوع الاول والرابع من التجربة في المعاملة التي احتوت على مياه معالجة مغناطيسيا ذو شدة 500 غاوس .

لم تكن الفروقات معنوية (P>0.01) في اعداد خلايا الدم الحمراء بين الاسبوعين الاول والرابع من التجربة (جدول2) اذ انخفض عدد خلايا الدم الحمر في معاملة السيطرة من 1.37 X 10^6خلية /ملم^3 في الاسبوع الاول الى 0.59 X 10^6خلية /ملم^3 في الاسبوع الرابع من التجربة . بينما كانت الفروقات معنوية (P≤0.01) بين الاسابيع الثلاثة الاولى من التجربة لمعاملة السيطرة (جدول 2).

تمتلك القوة المغناطيسية القدرة في خفض اعداد البكتيريا الموجودة في الحوض وبالتالي خفض القابلية على حدوث المرض (11) ، ومن ناحية اخرى ادت قوة المجال المغناطيسي الى تقليل الاعداد البكتيرية التي احدثت الاصابة داخل الجسم مما ادى الى حدوث تقليل الاثار المرضية للجرثومة في الاعضاء الداخلية وهذا يتفق مع ما توصل اليه (12 و13) الذين اشاروا الى ان المياه المعالجة مغناطيسيا تساعد في القضاء على الاصابات البكتيرية عن طريق زيادة مستوى الاوكسجين وتغيير الاس الهيدروجيني (pH) باتجاه القاعدية الخفيفة في الدم والانسجة و لهذين العاملين تأثير ايجابي في وظائف الجسم المختلفة فضلا عن انها مثبطة للأحياء المجهرية المسببة للمرض وقد يعود السبب ايضا الى التأثير الايجابي للمياه المعالجة مغناطيسيا في زيادة التفاعلات الايضية في الانسجة(14) مما يؤدي الى زيادة احتياج الاوكسجين وبذلك تزداد الحاجة لتحفيز عملية تصنيع خلايا الدم الحمر لنقل الاوكسجين اللازم لإتمام التفاعلات الايضية(15).

وعند مقارنة نتائج اعداد خلايا الدم الحمر بين الاسابيع نلاحظ وجود تأثير ايجابي متمثلا بزيادة معنوية بأعداد خلايا الدم الحمر بعد حدوث انخفاض في الاعداد للأسبوع الثاني نتيجة سير المرض(16) وتحسن الصورة الدمية في الاسابيع التي تلتها نتيجة تأثير المياه المعالجة مغناطيسيا في الدم ليجعله ذو امكانية عالية في تجهيز خلايا الجسم وانسجته المختلفة بالتغذية المناسبة لتأدية عملها بأحسن حالاتها البيولوجية مما يؤدي الى رفع قدرة الاعضاء والانسجة المنتجة للدم كالكبد والكلية والطحال على انتاج الدم وهو مشابه لما توصل اليه (17 و 18).

جدول(2): معدل اعداد خلايا الدم الحمراء X 10^6خلية/ملم^3 لاسماك الكارب العادي (± الخطأ القياسي)

المعاملة / الاسبوع	الاول	الثاني	الثالث	الرابع
الاولى(سيطرة)	c 0.06± 1.37 A	c 0.015±1.02 B	c 0.057±0.79 C	c 0.073±0.59 C
الثانية(500 غاوس)	b 0.02± 1.40 A	b 0.046± 1.35 B	b 0.021±1.37 B	b 0.028± 1.41 A
الثالثة(1000غاوس)	b 0.03± 1.46 A	a 0.04± 1.45 B	b 0.018± 1.48 A	b 0.03± 1.51 A
الرابعة(1500غاوس)	a 1.84± 1.54 A	a 0.03± 1.51 B	a 0.03± 1.53 A	a 0.024± 1.62 A

الاحرف الصغيرة المختلفة تشير الى وجود فرق معنوي بين الشدد المغناطيسية للمعاملات عند مستوى معنوية P≤0.01
الاحرف الكبيرة المختلفة تشير الى وجود فرق معنوي بين الاسابيع لنفس الشدة عند مستوى معنوية P≤0.01

يتضح من الجدول (3) وجود علاقة طردية بين عدد خلايا الدم البيض وشدة المجال المغناطيسي مع مرور الوقت ، فقد ارتفعت اعداد خلايا الدم البيض من 30.88 X 10^3خلية/ملم^3 في الاسبوع الاول من التجربة الى 34.56 X 10^3 خلية/ملم^3 في الاسبوع الرابع من التجربة في مياه معالجة مغناطيسيا بشدة 1500غاوس على الرغم من عدم وجود فروقات معنوية (P>0.01) بين الاسابيع الاول والثاني والثالث والرابع لهذه المعاملة ، كما لوحظت نفس الظاهرة في المعاملة الثالثة التي احتوت على مياه معالجة مغناطيسيا بشدة 1000غاوس اذ ارتفعت من28.76 X 10^3خلية/ملم^3 في الاسبوع الاول الى 33.44 X 10^3خلية/ملم^3 في الاسبوع الرابع ، بينما تراوحت اعدادها بين27.56 X 10^3خلية/ملم^3 و31.72 X 10^3خلية/ملم^3 في الاسبوع الاول والرابع من التجربة في المعاملة التي احتوت على مياه معالجة مغناطيسيا ذات الشدة 500 غاوس، اذ اظهرت نتائج التحليل الاحصائي عدم وجود فروق معنوية (P>0.01) بين كل من الاسبوعين الاول والرابع من التجربة الا انها كانت معنوية بين الاسبوعين الثاني والثالث من جهة مقارنة بالأول والرابع من جهة اخرى، كما بين الجدول نفسه انخفاض عدد خلايا الدم البيض في معاملة السيطرة من 21.58 X 10^3خلية/ملم^3 في الاسبوع الاول الى16.9 X 10^3خلية/ملم^3 في الاسبوع الرابع من التجربة .

كما يتبين حصول اختلاف في عدد خلايا الدم البيض لأسماك التجربة باختلاف شدة المجال المغناطيسي فقد تراوحت اعدادها بين27.56 X 10^3خلية/ملم^3 في ماء معالج مغناطيسيا شدته 500غاوس الى 30.88 X 10^3خلية/ملم^3 في المعاملة

الرابعة التي احتوت ماء معالج مغناطيسيا بشدة 1500 غاوس في الاسبوع الاول من التجربة، بينما اختلف عدد خلايا الدم البيض بين معاملات التجربة في الاسبوع الثاني نسبيا مع اختلاف شدة المجال المغناطيسي مقارنة بالأسبوع الاول من التجربة، فقد تراوحت اعدادها بين 21.74 10^3X خلية/ملم^3 في المعاملة الاولى و30.76 10^3X خلية/ملم^3 في المعاملة الرابعة اذ لم تظهر نتائج التحليل الاحصائي فروق معنوية (P>0.01) بين المعاملة الثالثة والرابعة ومع ذلك اظهرت هاتين المعاملتين فروق معنوية (P≤0.01) مع المعاملة الاولى، كما يلاحظ من الجدول ان عدد خلايا الدم البيض تراوح بين 16.96 10^3X خلية/ملم^3 في معاملة السيطرة الى 31.38 10^3X خلية/ملم^3 في المعاملة الرابعة للأسبوع الثالث من التجربة و16.9 10^3X خلية/ملم^3 في معاملة السيطرة الى 34.56 10^3X خلية/ملم^3 في المعاملة الرابعة للأسبوع الرابع. اشارت نتائج التحليل الاحصائي الى عدم وجود فروق معنوية(P>0.01) بين المعاملتين الثالثة والرابعة للأسبوعين الثالث والرابع على التوالي بينما كانت هناك فروق معنوية (P≤0.01) بين المعاملة الرابعة وبقية المعاملات في الاسبوعين الاخيرين من التجربة عدا المعاملة الثالثة ويعزى السبب في ذلك الى مقدرة المياه المعالجة مغناطيسيا في رفع قدرات الجهاز المناعي من خلال زيادة اعداد خلايا الدم البيض اذ يعمل على زيادة فعالية الانقسام الاختزالي لخلايا الدم وهذا يتفق مع ما توصل اليه (17) وان زيادة عدد خلايا الدم البيض جاء نتيجة تأثير المياه المعالجة مغناطيسيا التي تعمل على زيادة اعداد خلايا الدم البيض الدفاعية التي تهاجم البكتريا وهذا ما يتفق مع ما توصل اليه (18) . واكد (19) ان المياه المعالجة مغناطيسيا تعمل على رفع كفاءة الخلايا اللمفاوية نوع B وT وتدعم من قدراتها في اداء وظائفها وهذا منسجم مع قدرة الاسماك المعرضة للشدد المغناطيسية المختلفة على البقاء على قيد الحياة وبصحة جيدة وتغلبها على المرض مقارنة مع مجموعة السيطرة ، اذ يشير الى مدى التأثير الفعال للمياه المعالجة مغناطيسيا في رفع المناعة الخلوية التي مكنت الجسم من التصدي لهجوم الجراثيم المرضية وتقليل اثارها المرضية في اعضاء الجسم المختلفة وتزداد كفاءة وقدرات الجهاز المناعي مع زيادة الشدة المغناطيسية فضلا عن مقدرة المياه المعالجة مغناطيسيا في تخفيض العد البكتيري في الحوض وهذا يتفق مع (11) الذي اشار الى التأثير الايجابي للمجال المغناطيسي في خفض اعداد البكتريا في المياه المعالجة مغناطيسيا ، والى تحسن صحة الاسماك المعرضة للمجال المغناطيسي وهذا يتفق مع ما توصل اليه (20) الذي اكد ان استعمال الماء المعالج مغناطيسيا وبشدة مقدارها 1000 غاوس ادى الى تحسين صحة الحيوان والصورة الدمية والفسلجية.

جدول (3): معدل اعداد خلايا الدم البيض $3X10^3$ خلية/ملم^3 لاسماك الكارب العادي (± الخطأ القياسي)

الاسبوع / المعاملة	الاول	الثاني	الثالث	الرابع
الاولى (سيطرة)	d 0.47± 21.58 A	c 1.90±21.74 A	c 0.33±16.96 B	d 0.36±16.90 B
الثانية(500) غاوس	c 0.55± 27.56 B	b 0.28±27.20 B	b 0.29± 29.44 AB	c 0.23± 31.72 A
الثالثة(1000) غاوس	b 0.37± 28.76 C	a 0.28±30.66 B	a 0.38± 31.34 B	b 0.26± 33.44 A
الرابعة(1500) غاوس	a 0.26± 30.88 B	a 0.29±30.76 B	a 0.23±31.38 B	a 0.23±34.56 A

الاحرف الصغيرة المختلفة تشير الى وجود فرق معنوي بين الشدد المغناطيسية للمعاملات عند مستوى معنوية P≤0.01
الاحرف الكبيرة المختلفة تشير الى وجود فرق معنوي بين الاسابيع لنفس الشدة عند مستوى معنوية P≤0.01

يلاحظ من الجدول(4) الى وجود علاقة ايجابية بين تركيز الهيموغلوبين وشدة المجال المغناطيسي للمعاملتين الثالثة والرابعة مع مرور الوقت، فقد ارتفع تركيز الهيموغلوبين من 10.22غم/100 مللتر دم و10.85 غم/100 مللتر دم في الاسبوع الاول من التجربة الى10.31 غم/100 مللتر دم و 11غم/100 مللتر دم في الاسبوع الرابع من التجربة للمعاملتين الثالثة والرابعة على التوالي على الرغم من عدم وجود فروق معنوية (P≥0.01) بين الاسابيع الاول والرابع المعاملة الثالثة والاسبوعين الثاني والثالث لنفس المعاملة ، فضلا عن وجود فروق معنوية(P≤0.01) بين كل من الاسبوع الاول والثالث والرابع للمعاملة الرابعة .

لم تظهر اهمية شدة المجال المغناطيسي في المعاملة الثانية (500 غاوس) في تركيز الهيموغلوبين ، إذ تميزت بوجود تذبذب طفيف في تركيز الهيموغلوبين فقد تراوحت بين أعلى قيمة لها(10.18 غم / 100مل) في الاسبوع الاول الى أقل قيمة لها(9.29 غم/ 100مل) في الاسبوع الثاني ، منها تبين عدم وجود فروقات معنوية بين كل من الاسبوع الاول والثاني والرابع في حساب قيم تركيز الهيموغلوبين، بينما اختلفت المعدلات معنويا بين الاسبوع الثالث والاول. وعند

الاشارة الى معاملة السيطرة يتضح وجود انخفاض في قيم تراكيز الهيموغلوبين مع مرور الوقت من 9.02 غم/100 مللتر دم في الاسبوع الاول الى 4.28 غم/100 مللتر دم في الاسبوع الربع من التجربة ، إذ كانت الفروق معنوية (P≤0.01) بين الاسابيع الثلاث الاولى من التجربة وبين الرابع من جهة والاول والثاني من جهة اخرى.

يتضح من الجدول (4) حصول اختلاف في تراكيز هيموغلوبين اسماك التجربة مع مرور الوقت ، فقد تراوحت تراكيزها بين 9.02غم/100مللتر دم في المعاملة الاولى الى 10.85 غم/100مللتر دم في المعاملة الرابعة في الاسبوع الاول من التجربة، بينما تراوحت بين6.95 غم/100مللتر دم في المعاملة الاولى الى 10.41 غم/100 مللتر دم في المعاملة الرابعة من الاسبوع الثاني من التجربة، واستمرت هذه الحالة للأسبوعين الثالث والرابع التي تراوحت قيم تراكيز الهيموغلوبين بين 4.28 غم/100مللتر دم في الاسبوع الرابع للمعاملة الاولى الى 11 غم/100مللتر دم في المعاملة الرابعة لنفس الاسبوع. لم تظهر نتائج التحليل الاحصائي فروق معنوية (P>0.01) بين المعاملة الثالثة والرابعة وبين المعاملة الثانية والثالثة ، بينما أظهرت فروقاً معنوية (P≤0.01) بين المعاملات الاولى والثالثة والرابعة من الاسبوع الثاني للتجربة. اشارت النتائج الى عدم وجود فروق معنوية (P>0.01) بين المعاملتين الثانية والثالثة للأسبوع الثالث بينما كانت هناك فروق معنوية (P≤0.01) بين المعاملة الرابعة وبقية المعاملات في الاسبوعين الاخيرين من التجربة فضلا عن وجود هناك فروق معنوية (P≤0.01) بين كل من المعاملتين الثانية والثالثة للأسبوعين الثالث والرابع مع معاملة السيطرة.

تميزت المياه المعالجة مغناطيسيا في قدرتها على تقليل اعداد البكتريا المسببة للإصابة (11) والتقليل من شدة تأثير السموم الحالة لخلايا الدم الحمر وطردها عن طريق الفعالية العالية للمياه المعالجة مغناطيسيا في تخليص الجسم من السموم الضارة وهذا يتفق مع ما توصل اليه(21) الذي اشار الى امكانية المياه المعالجة مغناطيسيا في طرد السموم وتخليص الخلايا منها وعند مقارنة نتائج قيم تركيز الهيموغلوبين بين الاسابيع نلاحظ وجود تأثير ايجابي للمياه المعالجة مغناطيسيا بشدده المختلفة عن طريق المحافظة على مستويات الهيموغلوبين مقارنة مع مجاميع السيطرة ، وهذا يعود الى امكانية المياه المعالجة مغناطيسيا في زيادة قابلية ذوبان المعادن الاملاح والمواد الغذائية لاسيما عنصر الحديد والذي يكون اكثر استعداد لاختراق غشاء الخلايا وخلايا الدم المتكونة وهذا مطابق لما توصل اليه (22) الذي اشار الى اهمية المياه المعالجة مغناطيسيا في زيادة وتحسين امتصاص المواد الغذائية والمعادن والماء في الجسم اذ تكون تجمعات الماء المعالج مغناطيسيا أصغر وأكثر حيوية وقادرة على العبور بسهولة خلال جدران الخلايا لنقل المواد الغذائية وإزالة الفضلات ، إذ اشار (23) الى ارتفاع نسبة خضاب الدم بحدود 10% في حيوانات التجربة بعد معالجتها بالمجال المغناطيسي .

جدول (4): معدل تركيز الهيموغلوبين (غم/ 100مللتر دم) لاسماك الكارب العادي (± الخطأ القياسي)

الاسبوع / المعاملة	الاول	الثاني	الثالث	الرابع
الاولى(السيطرة)	b 0.20 ± 9.02 A	c 0.40± 6.95 B	d 0.30± 5.14 C	c 0.70± 4.28 C
الثانية(500 غاوس)	a 0.21±10.18 A	b 0.41± 9.29 AB	c 0.30± 9.42 B	b 0.28± 9.53 AB
الثالثة(1000 غاوس)	a 0.45±10.22 A	ab 0.33± 10.04 B	b 0.22± 10.06 B	ab 0.32± 10.31 A
الرابعة(1500 غاوس)	a 0.25±10.85 A	a 0.37±10.41 B	a 0.32± 10.81 A	a 0.29±11.00 A

الاحرف الصغيرة المختلفة تشير الى وجود فرق معنوي بين الشدد المغناطيسية للمعاملات عند مستوى معنوية P≤0.01
الاحرف الكبيرة المختلفة تشير الى وجود فرق معنوي بين الاسابيع لنفس الشدة(الاسطر) عند مستوى معنوية P≤0.01

اشارت نتائج حجم خلايا الدم المرصوص وجود اختلاف في نسبة حجم خلايا الدم المرصوص لأسماك التجربة باختلاف شدة المجال المغناطيسي بين المعاملات او بينها وبين معاملة السيطرة (بدون معالجة مغناطيسية) باختلاف الوقت، إذ انخفضت من28% في الاسبوع الاول للمعاملة الاولى الى 12% في الاسبوع الرابع من التجربة ، وانخفضت ايضًا نسبة تلك الخلايا من 30.2% في الاسبوع الاول للمعاملة الثانية الى 29.6 في الاسبوع الرابع ، بينما ازدادت نسبة حجم الخلايا في المعاملتين الثالثة والرابعة من 31.2% الى 32.5% ومن 33.6% الى 34.5% للأسبوعين الاول والرابع على التوالي. يتبين من جدول(5) ارتفاع نسبة حجم خلايا الدم المرصوص 33.6 % في الاسبوع الاول من التجربة الى 34.5% في الاسبوع الرابع من التجربة في مياه معالجة مغناطيسيا شدتها 1500 غاوس على الرغم من عدم وجود فروق معنوية

(P>0.01) بين الاسابيع الاول والثالث والرابع لهذه المعاملة ، وظهر وجود فروقا معنوية (P≤0.01) بين الاسابيع الاولى والرابعة لنفس الشدة من جهة وبين الشدتين المختلفتين من جهة اخرى(جدول 5)، كما يشير نفس الجدول الى وجود فروقا معنوية (P≤0.01) بين الاسابيع الثلاثة الاولى من التجربة لمعاملة السيطرة والمعاملة الثانية في حين كانت الفروق معنوية بين الاسبوعين الاول والثالث وكذلك بين الاول والرابع والثاني . ويتضح من الجدول ايضاً حصول اختلاف في حجم خلايا الدم المرصوص لأسماك التجربة باختلاف شدة المجال المغناطيسي ، فقد تراوح بين 30.2% في ماء معالج مغناطيسيا شدته 500 غاوس الى 33.6% في المعاملة الرابعة التي احتوت ماء معالج مغناطيسيا بشدة 1500غاوس في الاسبوع الاول من التجربة، ولم تكن هنالك فروقا معنوية (P≤0.01) بين المعاملتين الثانية والثالثة لنفس الاسبوع مع عدم وجود فروقا معنوية(P≤0.01) بين المعاملات الثانية والثالثة والرابعة مقارنة بالمعاملة الاولى (معاملة السيطرة). بينما اختلفت نسبة حجم خلايا الدم المرصوص بين معاملات التجربة في الاسبوع الثاني نسبيا مع اختلاف شدة المجال المغناطيسي مقارنة بالأسبوع الاول من التجربة ، فقد تراوح بين 21.4 % في المعاملة الاولى الى 32% في المعاملة الرابعة للأسبوع الثاني. يستدل من الجدول (5) ان حجم خلايا الدم المرصوص بلغ 16.2% في معاملة السيطرة و 33% في المعاملة الرابعة للأسبوع الثالث من التجربة، و12% في معاملة السيطرة الى 34.5% في المعاملة الرابعة للأسبوع الرابع . اشارت نتائج التحليل الاحصائي الى عدم وجود فروق معنوية(P>0.01) بين المعاملتين الثانية والثالثة للأسبوعين الثالث والرابع على التوالي بينما كانت هناك فروق معنوية(P≤0.01) بين المعاملة الرابعة وبقية المعاملات في الاسبوعين الاخيرين من التجربة فضلا عن وجود هناك فروق معنوية(P≤0.01) بين كل من المعاملتين الثانية والثالثة للأسبوعين الثالث والرابع مع معاملة السيطرة . يعود التحسن الحاصل في حجم خلايا الدم المرصوص الى تأثير المياه المعالجة مغناطيسيا في تعزيز عمل الغدة الدرقية عن طريق زيادة نشاط الغدة النخامية في تحرير الهرمون المحفز للدرقين ثايروتروبين Thyrotrophic stimulation hormone ، وهذا يتفق مع (14) الذي اشار الى اهمية المجال المغناطيسي في رفع افراز هرمون الثايروكسين الذي يعمل على زيادة انتاج خلايا الدم الحمر وبذلك يزداد حجم خلايا الدم المرصوص.

جدول (5) : معدل حجم خلايا الدم المرصوص(PCV%) لاسماك الكارب العادي (± الخطأ القياسي)

الاسبوع / المعاملة	الاول	الثاني	الثالث	رابع
الاولى(السيطرة)	b 0.71± 28.0 A	c 1.17±21.40 A	c 0.86± 16.20 B	c 1.0±12.00 B
الثانية(500) غاوس	a 0.66± 30.20 B	b 1.30±28.0 B	b 0.86± 28. 00 AB	b 0.86±29.60 A
الثالثة(1000) غاوس	a 1.39±31.20 C	ab 1.16±30.80 B	a 0.71± 31.50 B	ab 0.93±32.50 A
الرابعة(1500) غاوس	a 0.92±33.60 B	a 1.14±32.00 B	a 0.71± 33.00 B	a 0.97±34.50 A

الاحرف الصغيرة المختلفة تشير الى وجود فرق معنوي بين الشدد المغناطيسية للمعاملات عند مستوى معنوية P≤0.01
الاحرف الكبيرة المختلفة تشير الى وجود فرق معنوي بين الاسابيع لنفس الشدة عند مستوى معنوية P≤0.01

المصـــــــادر

1- John, T. (2001). Environmental Health .Monthly Journal of Peer-reviewed research and news on human health published by the national institute of environmental health sconces. Perspectives, 109 (7) :9- 15.

2- الدهام ، نجم قمر(1990). تربية الاسماك. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطبعة دار الحكمة: صفحة451 .

3- Buning, P. and Schnidt, T. (1985).Drug residues in farmed fish. Archive Fur Lebensmitid Hygiene, 36(4):87-93.

4- Smith, H. (2005). Magnetic Water FAQ. Magnetisms Health Powers .The Doctor's Prescription for Health Living, 9(3): 54-59.
5- Davis, R. and Rawls, W. (1996). Magnetics and its effects on the living system. Enviro Int , 22 (3) :229-232.
6- Ketchme, E. and Bolton, N. (1998). The biological effect of magnetic effect of magnetic fields on man. J. Am. Hyg. Assoc., 39: 1-11.
7- Blaxhall, P. and Dalslly, K. (1973). Routine heamatological methods for use with fish blood. J. Fish. Biol., 5:771-781.
8- Jeney, G.; Ardo, L.; Ronyai, A.; Bercseny, M. and Jeney, Z. (2011). Resistance of genetically different common carp ,*Cyprinus carpio* challenge with *Aeromonas hydrophila* .J fish Dis., 34:65-70.
9- Duncan, D B. (1955).Multiple ranges F-test. Biom , 11(1):1-14.
10- Nikolisky ,G V. (1963).The ecology of fishes. Academic Press Inc. London, Ltd., p:352.
11- Kronenberg, K .(1985). Magnetic water treatment demystified. Magnet Magazine, 6: 27.
12- Shirahata, S.; Kabayama, S.; Nakano, M.; Miura, T. and Kusumoto, K. (1997). Magnetically treated water scavenges active oxygen species and protects A from oxidative damage. Biochem. Biophys. Res. Commun., 234(1): 269- 274.
13- Nagy, T. (1983). Magnetically treated water depleted deuterium water, with cancer prevention and healing effect. Tech., 30:23- 24.
14- Santwani, M. (2000).The art of magnetic healing water. The source for alternative medicine and holistic health. Indian Gyan.com.
15- Huston, T. and Carmon, J. (1962).The influence of high environmental temperature on thyroid size of domestic fowl .Poult. Sci. , 41:640-644.
16- Camus, A.; Durborow, R. and Hemstrect, W. (1998).Aeromones bacterial infection, motile *Aeromonad septicemia* .South region Aquacul Cen. Pub. P: 478.
17- Verheyen, G. (2003). Effect of co-exposure to 50 Hz magnetic fields and an aneugen on human lymphocytes, determined by the cytokinesis block micronucleus assay. Bioelectromag. , 24:160-164.
18- MTC (2006).Biological and therapeutic functions of magnetised water. Magnetic therapy learning center. (www.magnetictherapyfact.org).
19-واصف، رافت كامل (1996). وصفة سحرية جديدة . ماء مغناطيسي يعالج الامراض ويسرع نمو النبات ويحل مشاكل الصناعة ، كلية العلوم – جامعة القاهرة .
20- عطية ، عادل جبار (2008). تأثير الماء المعالج مغناطيسيا في الكفاءة الانتاجية والفسلجية والتناسلية لذكور جداء المعز المحلي. رسالة ماجستير، كلية الطب البيطري، جامعة بغداد.
21- Michael, M. and Yoshitaka, M . (2002). Effect of naturally magnetized water on increasing mercury excretion post removal of amalgam fillings and iv-damps treatment .Ohno Inst on Water and Health Expl for the Profe Prescott , AZ 10(4).
22- Skeldon, P. (1990.). Green descaling with black magic. Process Eng London, 71(7):57.
23- Salem ,A.; Abdelmelek, H.; Ben Salem, M.; Abidi, R. and Mohsen, H. (2006) .Effects of static magnetic field exposure on hematological and biochemical parameters in rats. Biol. and Tech. J., 49: 889-895.
24- ناصر،كلبوي عبدالمجيد (2006). تأثير استخدام الماء الممغنط في بعض مظاهر الاداء في الفئران. رسالة ماجستير. معهد الهندسة الوراثية والتقانات الاحيائية للدراسات العليا- جامعة بغداد.