

Evaluate The Efficiency of Treatment Using Magnetic Technical in Reducing Bacterial Contamination in Drinking Water Reservoirs

تقييم كفاءة المعالجة باستخدام التقنية المغناطيسية في خفض التلوث البكتيري في خزانات مياه الشرب

الهام عبد الملك حسون مهدي صالح لربيبي نذير جمال عمران
إيمان نعمة جعفر صادق علي سالم احمد عيدان
دائرة البيئة والمياه – وزارة العلوم والتكنولوجيا – بغداد/العراق

الخلاصة:

تناولت الدراسة استعمال المعالجة المغناطيسية للمياه لخفض تلوث البكتيريا الملوثة لخزانات مياه الشرب. حيث نفذت التجربة بواسطة منظومة مغناطيسية ذات شدد (1000, 1500, 3000) كاوس مربوطة مع أحد الخزائين البلاستيكية المصنوعتين من مادة البولي اثيلين مع مصدر واحد للماء لمدة ثلاثة أشهر. فحصت نماذج المياه في الخزائين حيث تم معرفة معدل العدد الكلي للبكتيريا (47 مستعمرة / مل) لمياه خزان السيطرة الذي يعتبر مؤشرا على التلوث البكتيري في مياه خزان السيطرة بينما كان معدل العدد الكلي للبكتيريا لخزان المعالجة (3 مستعمرة/ مل) وكانت المعاملة بشدة 3000 كاوز هي الأنسب في المعالجة حيث كانت نسبة الإزالة 95%. وأيضاً تم دراسة بعض المتغيرات الفيزيوكيميائية مثل اللون والطعم والرائحة و pH والعكورة (Turbidity) ودرجة الحرارة. ومن خلال ماتقدم بينت النتائج أن التلوث البكتيري في خزان المعالجة انخفض بشكل ملحوظ وعدم بقاء التلوث البكتيري في الخزان المعرض لشدة مغناطيسية (3000) كاوس حيث كانت هناك فروقات واضحة في كلا الفحوصات التي أجريت في كلا الخزائين.

الكلمات المفتاحية: التلوث البكتيري ، المغناطيسية ، خزانات ، معالجة

Abstract:

The study used magnetic water treatment to reduce bacterial contamination in drinking water tanks. Experiments was carried out using magnetic device with field intensity of (1000,1500,3000) Gauss. The devise was connected to one of the two plastic tanks used in this work. The tanks were connected to the same water source for three months. Water samples for both tanks were examined. The results indicated that a total bacterial count of (47 cuf /ml) in the control tank in comparison to the treated tank where the total bacterial count was (3 cuf /ml). and the transaction was severely 3000 Gauss is the most appropriate treatment in terms of the proportion of 95% removal. And also been studying some of the variables physicochemical such as color, smell , pH, turbidity and temperature. Through the foregoing results showed that bacterial contamination in the tank treatment was significantly reduced and not the survival of bacterial contamination in the reservoir show the intensity of magnetic (3000) Gauss, There were clear differences between results from both tanks indicating a successful physical treatment to reduce pollution in drinking water tanks.

Key words: pollution Bacteria, Magnetic, Tank and Treatment

المقدمة:

تأتي مشكلة تلوث المياه داخل خزانات مياه الشرب كأحد أسباب تلوث المياه المستخدمة نظراً للإهمال الكبير في صيانتها وتطهيرها بصورة دورية , وتنقل المياه الملوثة داخل هذه الخزانات الكثير من الأمراض المعدية الخطيرة منها على سبيل المثال – الكوليرا – الملاريا – الإسهال – التيفود – البلهارسيا – أمراض الكبد – الفشل الكلوي – التهاب الكبد الوبائي – شلل الأطفال – الدوسنتاريا – السرطان[1] . كما أن التوجه إلى استخدام الخزانات البلاستيكية المصنوعة من مادة البولي اثيلين والتي تعتبر الأكثر استعمالاً في المنازل والتي لوحظ تكوينها للكثير من الرواسب أو مايسمى العكارة ويصاحبها تلوث ميكروبي إما نتيجة بكتيريا أو فيروس أو طفيليات وهذه الرواسب ماهي إلا جزيئات من مواد عضوية أو غير عضوية عالقة بالمياه وقد تكون حاملة للكائنات الدقيقة أو تغلفها وتشكل هذه الرواسب مصدراً لتغذية الكائنات الدقيقة فتتكاثر وتزداد إعداده في المياه داخل الخزان وتكون مستعمرات على شكل طبقة جلاتينية لزجة على جدران الخزان فتصبح مصدراً دائماً لتلوث المياه مما يشكل خطراً على الصحة العامة للإنسان[2]. ومسببات تلوث الخزانات هي عدم نظافة الخزان وعدم إحكام غلقه مما يسمح بدخول فضلات

الحيوانات مع إمكانية تخلل الأتربة التي تنثرها الرياح بالإضافة إلى مياه الأمطار [3]، كما إن استنفاد كميات كبيرة من الكلور الحر في أكسدة بعض العناصر الملوثة الموجودة بالمياه والمتواجدة بسبب خلل بعمليات المعالجة ، كذلك تكسر العديد من الأنايبب الموصلة للماء داخل الأرض الأمر الذي يؤدي إلى اختلاط الماء الصالح للشرب بالملوثات [4] . وأتجه الباحثون نحو استخدام التقنية المغناطيسية باعتبارها علما حديثا مع نمو وتطور معارف الإنسان عن المغناطيسية الحديدية Ferromagnetic وان المغناطيسية صورة من صور الطاقة المتعددة المجالات والاستخدامات، وأحد هذه الاستخدامات هو إن الماء تتغير خواصه عند إمراره في مجال مغناطيسي ويصبح أكثر طاقة وحيوية وأكثر جريان [5]. وإن أهمية المغناطيسية تقع في عدة اتجاهات أهمها تغير أو تفكك الروابط الهيدروجين بين جزيئات الماء بمعنى آخر يقلل أو يزيد من اتحادها أو قابلية التحليل الكهربائي [6] ، ويغير من سرعة التركيب والشكل البلوري حيث يعيد ترابط الأيونات في الماء وتزداد بذلك أستقطابية الأيونات وقابلية ذوبان الأملاح بالماء [7]. وبما أنه لا تتم أي عملية حيوية داخل جسم أي كائن حي إلا بوجود الماء فأن الماء الممغنط بما يملكه من طاقة كامنة تعيد تنظيم شحنات الماء العشوائية بشكل صحيح. وتصبح له القدرة العالية على اختراق جدران الخلايا [8]. كما استخدام المجال المغناطيسي للحد من التلوث الميكروبي حيث توصل الباحثين إلى النتائج من خلال الدراسات إن النظام الخلوي لهذه الكائنات يمكن أن يعطل أو يوقف بواسطة وجود المجالات المغناطيسية [9]، حيث يعمل المجال المغناطيسي على إحداث خلل في مكونات الخلية وعملية النمو ويرجع السبب إلى وجود بلورات تحتوي على مركبات حديدية تدعى Magnetite (Fe₄O₃) والمتواجدة بهيئة سلاسل تترتب بشكل متناسق مع المجال المغناطيسي الأرضي وهذه الأجسام لها علاقة بالحركة فقط دون النمو [10]، إذ أثبت إن التغيير في المجال المغناطيسي للخلايا يمكن أن يؤدي إلى إحداث خلل في العمليات الفسلجية كالنتفاذ الأيوني الذي يساعد على الحفاظ على إل pH واستمرار مكونات الخلية في الحياة وإعاقه انقسامات الخلية، التكاثر، التلف الميكانيكي للجدار.

إما العالم [11] فقد أشار إلى تحرر إنزيمات ذات طابع تدميري من نفس الخلية ينتج عنه هلاك الكائن الحي وتحطم خلاياه وكذلك وجد إن مغنطة المياه له تأثير في نمو الأحياء المجهرية من خلال تثبيط النمو والقدرة على تكوين الأجسام القولونية التي تنتجها البكتريا وكذلك يحصل تداخل مع قدرة البكتريا على إنتاج المواد الهلامية على السطوح وبذلك يمكن إزالتها أو غسلها مع الماء بسهولة [12]. ووجد الباحث [13] أن نتيجة التحديث بأنظمة معالجة الماء مغناطيسيا كانت نتيجة أشعاع إلكترون حر والذي يعمل على بقاء المعادن وزيادة ذوبانها والمكونات الرئيسية الأخرى في المياه الذي يقوم بتوفير الطاقة الإضافية للنمو عند تناوله من قبل الإنسان ، وأن التفسير العلمي لهذه العملية هي بأن الإلكترونات الحرة تقوم بربط الأملاح ومن المحتمل بأن تقوم بحرق الملح الثقيل المسبب لعسرة الماء. وأشار لباحث [14] أن نسبة قتل E.coli قد زادت بمعدل 25% بالمعاملة الفيزيائية وأقترح عدة آليات، الأولى أن المغناطيسية يمكن إن تحسن قابلية ذوبان الأيونات في الماء وتؤثر في الأنظمة الحيوية، الثانية تؤثر في تجاذب الأيون مما يزيد من نفاذية الأغشية وكذلك يزيد من كمية الكلور التي تدخل الخلايا ويؤدي ذلك بدوره إلى تحسين أداء التطهير، إما الإلية الأخرى إن الماء المعالج مغناطيسيا يؤثر على الخلايا والكائنات الحية وهذا التأثير متفاوت مابين تحفيزي وتثبيطي حيث يعتمد على قوة المجال أو تردد الحقل المغناطيسي. أن استخدام الماء المعالج مغناطيسيا بقوة 1000 كاس يؤدي إلى تحطيم غشاء المواد العضوية وكبح كل البكتريا والسيورات والجرانيم أو أي كائن مجهري عضوي آخر في الماء، وان معالجة الماء مغناطيسيا يحدث عملية احتراق طبيعية باردة 21% من الأوكسجين المستخدم في عملية الأكسدة من الماء نفسه وهذا يؤدي إلى إحاطة الكائنات الحية المهجرية والشوائب المحطمة وتنظيف الماء بالأكسدة [14] .

مفهوم مياه الشرب : هي المياه الصالحة والمستخدمة للاستعمالات المنزلية والصناعات الغذائية وصناعة الثلج وغيرها والتي يشترط فيها مطابقتها للمواصفات المحلية والعالمية والقياسية المعمول بها ويمكن تلخيص مواصفاتها كما بينها [15] و المواصفة الدولية الخاصة بمياه الشرب [16]. [17] و [18]. بما يلي :-

- خلوها من الطعم والرائحة واللون .
- خلوها من الأحياء المجهرية المسببة للأمراض على طول الوقت .
- أن يكون الماء خالياً من جميع المواد العالقة العضوية وغير العضوية .

يهدف البحث:

- * استخدام تقنية معالجة المياه مغناطيسيا" في خفض نسبة البكتريا.
- * تقييم المياه بعد المعالجة من حيث اللون والطعم والرائحة بعد استخدام المغناطيسية للمعالجة .

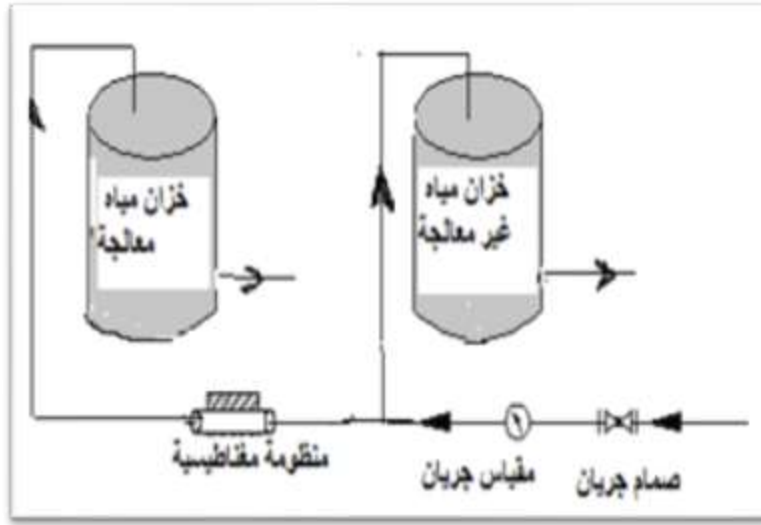
المواد وطرائق البحث:

المواد التي تكون منها المنظومة.

شكل رقم (1) يبين تصميم المنظومة المستعملة والتي تتكون من:

1. خزانات بلاستيكية سعة (500 لتر) الأول سيطرة و الآخر مربوط مع منظومة مغناطيسية.
2. أنابيب لتوصيل الماء إلى الخزانتين وإلى المنظومة المغناطيسية بماء لأساله.
3. صمامات سيطرة عدد 2 لتنظيم تدفق الماء داخل المنظومة .
4. مقياس جريان الماء Flow meter.
5. مغناط ذا شدات (3000,1500,1000) كاس.

نفذت التجربة في دائرة البيئة والمياه وكما مبين في طريقة العمل و بمعدل جريان 40 مل/ثا، حيث يتم بنفس الوقت يومياً تفريغ وملء ومغنطة ماء خزان التجربة (التعرض للمجال المغناطيسي يكون خلال مدة المليء للخزان باستخدام وقت واحد لمليء وتفريغ خزان السيطرة والمعالجة .



شكل (2) مخطط للمنظومة والخزانات

الفحوصات الفيزيوكيميائية

أجريت الفحوصات الفيزيائية على ماء الخزائين المعدة ضمن الدراسة مثل اللون: بطريقة المقارنة (نسلر) [16]. اما الرائحة والطعم كانت تجرى على شكل تقييم بالمقارنة بين ماء الخزائين (خزان السيطرة ومياه الخزان الممغنط) ودونت النتائج كما في الجدول (1). وهذه الفحوصات أجريت نهاية التجربة لتقييم العمل. وتضمنت القياسات الفيزيوكيميائية كل من درجة الحرارة والعكورة باستخدام جهاز فحص العكورة (Turbidity Meter, HACH21009 والأس الهيدروجيني للماء (pH) باستخدام جهاز pH-Meter صنع شركة WTW الالمانية ولمدة ثلاثة أشهر حيث تم إجراء هذه الفحوصات وقياسها أسبوعياً وسجلت النتائج كما مبين في الجدول (2) .

الفحوصات البكتريولوجية

تم اخذ نماذج لغرض الفحص البكتريولوجي في مختبر قسم البحوث البيولوجية لدائرة البيئة والمياه في وزارة العلوم والتكنولوجيا وأجريت الفحوصات التالية:-

فحص العدد الكلي لبكتريا القولون Total Coli from Bacteria

وتعتبر أكثر الطرق شيوعاً في كل أنحاء العالم مع بعض التحويرات الطفيفة من بلد لآخر في حين تعتبر الأسس واحدة حيث تعتمد هذه الطريقة على ثلاث مراحل لأجراء الاختبارات وهي: الاختبار الافتراضي Presumptive Test، الاختبار التأكيدي Confirmed Test والاختبار التكميلي Complotted Test . في الاختبار الأول الافتراضي تلقح ثلاث مجاميع من أنابيب اختبار حاوية على وسط الماكونكي مفرد التركيز كل مجموعة تتكون من ثلاث أنابيب اختبار وتوضع في داخلها أنابيب درهم Durham tubes مقلوبة للتحري عن تكون الغاز تحضن عند درجة حرارة 37 م° ولمدة 24 ساعة حيث تفحص الأنابيب للتحري عن تكون الغاز وعندما لا يوجد غاز ، يستمر التحضن 24 ساعة أخرى في حالة وجود غاز بنسبة 10% من حجم أنابيب درهم تعد النتيجة موجبة وفي حالة عدم تكون الغاز في أنابيب درهم تعتبر النتيجة سالبة حيث يحدد العدد الأكثر احتمالاً MPN من بكتريا القولون في 100 ملتر من العينة من مقارنة نتائج الأنابيب الموجبة للفحص مع القيمة الموجودة في الجداول. لإثبات إن البكتريا التي أدت إلى تخمر سكر اللاكتوز في فحص الافتراضي هي من أصل معوي يزرع مقدار ما يحمله لوب loop من المزرعة الموجبة للوسط ماكونكي Macconkey broth في وسط زرعي يحتوي على Brilliant green bile lactose تحضن في حمام مائي بدرجة 44 م° ومن 24 - 48 ساعة. وكخطوة لاحقة للفحص التأكيدي يتم تلقح أطباق بتري حاوية على وسط (EMB) Eosin Methylene Blue وهو وسط انتخائي Selective medium لمدة يومين على درجة حرارة 35 م° لمدة 18 - 24 ساعة حيث تظهر بعدها مستعمرات ذات لوان احمر غامق أو معدني (Metallic Sheen) نستدل على أنها مستعمرات E.coli .

العدد الكلي Total Bacterial Count

من أول الفحوصات التي تجرى على المياه هو عد البكتريا الهوائية واللاهوائية و العدد هنا يكون تقريبي لان لا يمكن توفير وسط غذائي وظروف نمو ملائمة موحدة لكل بكتريا المياه . وإجراء هذا الفحص يمكن أن يعطينا صورة عامة ومبدئية عن تلوث الماء على اعتبار كلما زاد عدد البكتريا في الماء زادت احتمالية تلوثه وتتنوع مصادر التلوث . استخدمت طريقة صب الإطباق (pour

plate (الواردة في [19] والتي تتلخص برج نموذج ماء الخزان (20) مرة . حيث يزرع (1) مل من العينة الأصلية أو المخففة في وسط غذائي موضوع في طبق بتري وذلك بعد ترك الإطباق لحين تصلب الوسط ثم وضعت بصورة مقلوبة في الحاضنة في درجة (37) م° ولمدة (48) ساعة , ثم تم حساب عدد المستعمرات النامية على الوسط لعينات ماء الشرب لكل (1) مل .

النتائج والمناقشة:

1- نتائج الفحوصات الفيزيوكيميائية

بينت النتائج من خلال التقييم لكل من اللون والطعم والرائحة لمياه خزان السيطرة غير مقبول مقارنة بمياه الخزان المعالج مغناطيسيا الذي كان تقييمه جيد جدا من حيث الصفات المذكورة ويرجع السبب لنمو الأحياء المجهرية مقارنة ب [20] . كما موضح في الجدول (1).

جدول (1) الفحوصات الفيزيائية لمياه الخزائين.

الخصائص	التقييم في الخزان غير الممغنط	التقييم في الخزان الممغنط
اللون	13 وحدة*	3 وحدات*
الطعم	مقبول نوعا ما	جيد جدا
الرائحة	غير مقبول	جيد جدا

*اللون مقدر بمقياس الكوبالت البلاتيني.

كما تضمنت الفحوصات الأخرى لخزانات التجربة كل من درجة الحرارة باستخدام محرار زئبقي و والأس الهيدروجيني باستخدام جهاز pH-Meter صنع شركة WTW الألمانية والعكورة باستخدام جهاز فحص العكورة (Turbidity Meter, HACH21009) إذ تراوحت درجة الحرارة لماء الخزائين المعدة للتجربة (27-32) م°، إما إل pH فقد تراوح بين (7.1-7.6) للخزان المعالج مغناطيسيا إما لخزان (السيطرة) فكان إل pH يتراوح (7.6-8.2) تشير المواصفات العالمية إلى إن قيمة pH يجب إن تكون بين (6.5-8.5) بالنسبة للمياه الصالحة للشرب وبصورة عامة فإن اغلب المياه العراقية تميل إلى القاعدية قليلا بسبب وجود الكربونات والبيكربونات ، وقد تراوحت قيم pH الموضحة في جدول (2) ما بين 7.6-7.8 وهي ضمن الحدود المسموح بها. فمن المعروف إن تحديد قيمة pH للمياه الداخلة إلى مجمعات التصفية مهم بسبب تأثيرها على سير المعالجة وخاصة في حالة الارتفاع أو الانخفاض العالي لقيمة pH غير إن عملية المعالجة لا تحدث تغير في قيمة إل pH إلا في حالة إضافة مواد قاعدية أو حامضية ، وبناءا على ذلك نجد إن نتائج القيم إل pH متقاربة وذلك لعدم إضافة مواد حامضية أو قاعدية أثناء عملية المعالجة كما في الجدول (2). أما العكورة فقد ارتفعت في مياه خزان السيطرة حيث تدلل الكدرة عن حالة الماء الناجمة عن وجود مواد صلبة عالقة فيه مثل دقائق التربة والرمل والطين والمواد العضوية واللاعضوية العالقة كما يمكن إن تكون بسبب وجود بكتريا و كائنات دقيقة أخرى ونباتات طافية.

جدول (2) معدلات قيم الفحوصات الفيزيوكيميائية

المعاملة	Turbidity N.T.U		PH		درجة الحرارة °C	
	خزان السيطرة	خزان معالج مغناطيسيا	خزان سيطرة	خزان معالج مغناطيسيا	خزان السيطرة	خزان معالج مغناطيسيا
الشدة المغناطيسية (كاوز)	8	6	7.5	7	27.3	27.3
	6	6	7.7	7.6	26	26
	5	5	7	7.5	2.27	2.27
	8	6	8.2	8	3.27	3.27
	1000					
	1500					
	3000					
	control					

نتائج الفحوصات البيولوجية :

العدد الكلي للبكتيريا Total plat count : بينت النتائج ارتفاع العدد الكلي للبكتيريا مع مرور الوقت في مياه خزان السيطرة نتيجة لتوفر الظروف الملائمة لتراكم البكتيريا على أسطح الخزان الداخلية وبالتالي تزايد العدد الكلي للبكتيريا (Total plat count) مقارنة بالخزان الذي تعرض الماء الواصل إليه لشدة مغناطيسية مقداره (3000,1500,1000) كاوز يوميا كما موضح في الجدول (3). حيث إن الشدة العالية للمجال المغناطيسي تؤدي إلى تحطيم جدران خلايا بكتيريا (E.coli, Fecal coli form, coli form) وتحرر مكونات الخلية وبالتالي هلاك أعداد كبيرة من هذه المجاميع وهو ما اتفق مع ما ذكره [14]. كما تعمل زيادة شدة المجال إلى خفض pH لمحلول الخلية وارتفاع مجرى الأيونات وتوقف نموها وتكاثرها حيث إن كفاءة شدة المجال المغناطيسي تصل أقصاها 94% من قتل البكتيريا. وقد أظهرت النتائج إن أعداد مجاميع البكتيريا يتناسب طرديا مع فترة التعرض لشدة المجال المغناطيسي وهذا يتفق مع ما ذكره [19]. حيث نلاحظ فروقا واضحة في أعداد مجاميع البكتيريا بعد كل تعرض للمغناطيسية وكما موضح في الجدول (3) إذ يقلل الماء الممغنط من التلوث في خزانات مياه الشرب، وبما إن البكتيريا هنا تحصل على غذائها عبر غشاء الخلية نفسه إذ تمتص كمية من الماء خلاله فالماء الممغنط يعمل على انحلال أيونات الجدار الخلوي مما يؤدي إلى دخوله وبكميات كبيرة داخل جسم البكتيريا وبالتالي سوف تنفجر بسبب الانتفاخ و يساعد ذلك في قتلها، كذلك في إنتاج مياه صالحة للشرب بدون استخدام الكلور الذي يسبب مشاكل لجسم الإنسان وأعتقد أن مادة الكلور مادة معروفة في مكوناتها المعقدة ويمكن أن تكون مركبات سرطانية ومؤثرة في الجسم وخاصة إذا بلغ وجودها في المياه من (2-3 ppm) كذلك نتمنى أن ندخل هذه الثقافة بصورة موسعة في تصنيع الأجهزة بدل من استيرادها من الخارج وان يفكر العلماء الموجودون في العراق بتصنيع مثل هذه الأجهزة المغناطيسية وهي ليست بعيدة عنهم ولا تكاليفها باهظة الثمن إنما هي تكاليف بسيطة تصنع بطريقة الضغط والتسخين البسيط إضافة إلى إن هذه المواد موجودة في شمال العراق وفي الجبال تحديدا تحتوي على مواد مغناطيسية ومعروف هذا من قبل العالم أجمع.

* تأثير شدة المجال المغناطيسي في أعداد مجاميع البكتيريا:-

أوضحت نتائج الفحوصات البكتريولوجية انخفاضا في أعداد مجاميع البكتيريا في الخزان عند تعرضها لشدة مغناطيسية (3000) غاوس ولفترات زمنية قصيرة كما موضح في الجداول (4) تبين أن كفاءة المجال المغناطيسي في تخفيض أعداد مجاميع البكتيريا ضمن هذا المدى يتناسب طرديا مع قوة الشد من ناحية ومن ناحية أخرى مع أعداد المجاميع البكتيرية ذات الأعداد الأقل لمجموع البكتيريا الكلي ولمجموعات لبكتيرية TPC,C,FC,EC,S,FS. إن كفاءة شدة المجال المغناطيسي (1500 كاونس) أدى إلى تخفيض في أعداد المجاميع البكتيرية بنسبة مئوية تراوحت ما بين 80% حيث كانت أقصاها في المجاميع البكتيرية Faecal coli form, E.coli حيث انخفضت أعداد هذين المجموعتين من البكتيريا من (0-20) على الترتيب. إما أدنى تخفيض فكان في أعداد بكتيريا المسببات البرازية Faecal Strep. حيث كانت كفاءة التخفيض بحدود (60%) من أعداد هذه المجموعة. إن كفاءة استخدام هذا المدى من المجال المغناطيسي ازداد مع ازدياد أعداد البكتيريا الكلي والمجاميع البكتيرية نتيجة تعرض الخزانات إلى مصادر متعددة من الملوثات وخاصة اختلاطها مع مياه الصرف الصحي. إن ارتفاع النسب المئوية لخفض أعداد مجاميع البكتيريا جاءت نتيجة لارتفاع أعداد المجاميع البكتيرية (EC,FC,C) من جهة [21] ومن جهة تعرضها لشدة المجال المغناطيسي وبذلك يتفق مع ما أوجده [22] وانخفاض النسب المئوية للمجاميع البكتيرية (S,FS) يعود وبشكل عام إلى انخفاض أعداد هذه المجاميع في مياه الخزان المعالج مقارنة بأعداد سائر أنواع دلائل التلوث البكتيري مما دل على قلة تلوث المياه بهذه البكتيريا وبذلك يتفق مع ما وجد [4]. إن تأثير المجال المغناطيسي القليل الشدة يعمل فقط على استقطاب المجاميع البكتيرية أو عكس قطبيتها واستقرارها إلى الأسفل، وبهذا استمر الانخفاض في أعداد البكتيريا مع زيادة شدة المجال المغناطيسي حيث تراوحت النسب المئوية لخفض أعداد البكتيريا ما بين (23-30)% لعدد البكتيريا الكلي وبكتيريا القولون وبكتيريا القولون البرازية وبكتيريا E.coli عند شدة المجال المغناطيسي (3000) كاونس وهو ما اتفق مع ما ذكره [10]. إن تعرض مجاميع بكتيريا القولون إلى شدة مجال المغناطيسي (1000) كاونس ولمدة زمنية قليلة تؤدي فقط إلى تثبطها حيث تتجذب وتصطف جزيئات Magnetosomes فقط بشكل متوازي مع المجال المغناطيسي الأرضي [23].

جدول (3) العدد الكلي للبكتيريا (مستعمرة/مل) لمياه الخزائين

المعدل الكلي	مياه معالجة مغناطيسيا				المعدل الكلي	مياه غير معالجة				التحليل البكتريولوجي	
	Total plat count (cfu/ml)					Total plat count (cfu/ml)					
	معدل العدد (3 شهر)					معدل العدد (3 شهر)					
16.7	10	12	15	30	43.7	60	45	40	30	1000	الشدة (كاوز)
1.7	1	2	2	2	51.2	55	50	50	50	1500	
0.7	0	0	2	1	49.2	56	46	50	45	3000	

جدول (4) معدل أعداد المجاميع البكتيرية في ماء خزان المعالجة وخزان السيطرة

معدل أعداد المجاميع البكتيرية ($10^3/ml$ 100)							الشدة المغناطيسية	
% نسبة الإزالة	FS	S	EC	FC	C	TPC		
93	2	0	0	0	3	72	1000	مياه خزان المعالجة
95	1	0	0	0	1	40	1500	
99	0	0	0	0	0	76	3000	
0	<20	<20	<20	<20	<20	<20	control	مياه خزان السيطرة

T
P
C
C
:
F
C
:
:

: Total plate count

EC:

E.coli

Coli form

S:

Streptococcus

: Faecal Coli form

FS : Fecal Streptococc



بعد المعالجة

قبل المعالجة

الشكل (4) مياه الخزائين المعالج وغير المعالج

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:-

تبين من النتائج إن استخدام تقانة المجال المغناطيسي في الحد أو التقليل من أعداد المجاميع البكتيرية يعتمد على ثلاثة أركان هي قوة الشد المغناطيسي، الفترة الزمنية للتعرض للتلوث بدلالة عددها الكلي و أعداد المجاميع للبكتيريا حيث يتم ذلك عن طريق استخدام شدد المجال المغناطيسي ولفترة زمنية قليلة والذي كان التأثير واضحا على المجاميع البكتيريا. حيث تم خفض التلوث البكتيري بنسبة مئوية مقاربة إلى 100% عند الشدة المغناطيسي إلى (3000) كاوس.

التوصيات

- 1- ضرورة التوجه إلى معالجة الملوثات الموجودة في المياه قبل وصولها إلى خزانات مياه الشرب.
- 2- التوجه إلى استخدام تقنيات المجال المغناطيسي (الثابت) بشكل واسع في القضاء على أعداد البكتيريا الملوثة للمياه.
- 3- إجراء دراسة متخصصة لبيان تأثير المجال المغناطيسي فسلجيا على مجاميع بكتيريا المياه.
- 4- دراسة مدى تأثير المجال المغناطيسي على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للماء.

المصادر

- [1] Kjelleberg S, Givskov M. 2007. The Biofilm Mode of Life: Mechanisms and Adaptations. Norfolk, UK: Horizon Bioscience. p. 25-26, 46-49.
- [2] Lewandowski Z, Beyenal H. 2007. Fundamentals of Biofilm Research. New York: CRC Press. p. 103.
- [3] لسوداني، سعد عطروز (1993)، عزل وتشخيص الاشريكية القولونية الممرضة المعوية *Entero pathogones E.coli* في مياه نهر الكوفة مجلة التقني / بحوث التقنية 16 : 17-52.
- [4] أبو حمده ، محمد رسمي مصطفى (2000) ، دراسة نوعية مياه نهر دجلة ومياه الشرب في مشاريع تصفية الماء مدينة بغداد ، دراسة ماجستير كلية الهندسة ، جامعة بغداد.
- [5] Pollack, E and Corey, S.H.(1995). Polar Appsites a better Magnetic Water& Fluid Conditioning.: Biomedical Scientific Instractions1: 127-128.
- [6] Harrison. J. 1996. Experimental Evidence For effects of Magnetic fields on moving Structure Water. Trans. On Magnetic, vol. Mag 21.no 5: 2059 -2061.
- [7] Davis, R. D. and Rawls, W.C. (1996) .Magnetism and Its Effects on the living system. Environ. Inter. 22(3):229-232.
- [8] Bazylnski, A. D. and Frankel, R.B (2000) Biologically Controlled Minerelization of Magnetic Iran Minerals by Magnetotatic bacteria. Environmental Microbe-metal Interactions. Asm press. Washington, USA.
- [9] Spring, S, and Bazylnski, A.D, (2000) Magnetotatic bacterium. Prokaryotes published on the web at <http://www.Springer.hy.com/>, Springeoverlag, New York.

- [10] Ishihara, F.Y .and Bradley, S.M.(1988).magnetic water conditioning for control of scaling and Biogrowth. Journal of Imaging Technology Vol 14 . No .6.
- [11] Taylor, Bl. Zhulin, CB, and Johnson, M.S. (1999) Aero taxis and other energysensing behave in bacteria. Annual Reviews of microbiology 53:103-128.
- [2] Janna, E. (1996). Magnetic Tretment of Swimming Pool Water for Enhanced Disinfecting Thesis. 2:940- 949 pp.
- [3] Kjelleberg S,and Givskov M. (2007). The Biofilm Mode of Life: Mechanisms and Adaptations. Norfolk, UK:
- [4] Al.Yami, Ahmed .(1998) .Energized water products Silesia Group INC .the Essental.F, S.P unit. Horizon Bioscience. p. 25-26, 46-49.
- [15] Schalz, C.R., and Okum, D.A., 1992 " Surface Water Treatment for Communities in Developing Countries" John wiley of sons Inc city.
- [16] المواصفة القياسية 417. (2009). الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية.
- [17] World Health Organization (2011) Guide line for Drinking Water Quality". (7-2). Geneva.
- [18] FAO. (2007). Report about the Food Sanitation in the Worlds, London.
- [19] Cruickshank, R., Duguid, J. P., Mar, ion, B. P. and swain, R. H. A. (1975). Medical Microbiology. 12th Ed: 2 Longman group limited, British.
- [20] U. N. D. P. 1998, Project IRQ/94/002 assessment of Sanitation Sub-Sector of city of Baghdad .Prepared by Carl Bro International.
- [21] ألفرجي ، طالب كاظم والعزاوي ، شذى سلمان (1991) علم الأحياء المجهرية للتربة والمياه – الجزء العملي 313 : 41 ، دار الحكمة للطباعة والنشر جامعة بغداد.
- [22] Fried, J, Mary G, Berger H, Traunspurger W Psenner R, and Lemmer H. (2000). Monitoring Protozoa and Metazoa Biofilm Communities for Assessing Wastewater Quality Impact and Reactor up-Scaling Effects.Water Science and Technology. 41: 313.
- [23] Blake, W (2000), Physical and biological effects of magnet. In; the art of magnetic healing. Indian Gyan.com.