مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (6) العدد(7) 2022
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (6) No. (7) 2022

تأثير المعالجة المغناطيسية على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه المطمر السطحي (وادي الهدة)

د. ريم إبراهيم اسماعيل*

د. عدنان علي احمد**

م. صفاء تميم أخرس***

(تاريخ الإيداع 22/ 5/ 2022 . قُبِل للنشر في 10/ 8/ 2022)

□ ملخّص□

تعتبر معالجة المياه العادمة والعمل على الاستفادة منها في المجال الزراعي من الأمور المهمة نظرا لنقص الموارد المائية وتردي نوعية المياه المستخدمة في الري، ولذلك تم في هذا البحث دراسة تأثير المعالجة المغناطيسية على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه المطمر السطحي في موقع وادي الهدة، محافظة طرطوس، وذلك باستخدام قيم مختلفة لشدة المجال المغناطيسي (B= 678, 1018, 1356 µT)، وباستمرار المعالجة لمدة (15 دقيقة).

وقد بينت النتائج أن المعالجة المغناطيسية تؤدي إلى زيادة قيمة الأس الهيدروجيني (pH) للمياه المعالجة حيث ارتفعت من (7.6) إلى (8.5) في العينة الرابعة، كما تؤدي إلى زيادة الناقلية الكهربائية (EC) وذلك بسبب تفكك الأملاح المعدنية حيث ارتفعت من (28.5 dS/m) في عينة الشاهد إلى (30 dS/m) في العينة الرابعة، وتؤدي أيضا إلى انخفاض تركيز كل من نترات النتروجين (NO3–N) وتركيز النترات (NO3) حيث بلغت كفاءة الإزالة لنترات النتروجين (35.2%) وللنترات (37.6%) بعد تطبيق المجال المغناطيسي على العينة الرابعة، وتتساوى كفاءة الإزالة عند المعالجة المغناطيسية بالنسبة لكل من الطلب الكيميائي على الأكسجين والطلب الحيوي الكيميائي على الأكسجين حيث بلغت (49%) لكل منهما، وذلك بعد تطبيق المجال المغناطيسي على العينة الرابعة.

الكلمات المفتاحية: المعالجة المغناطيسية، الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه، المطمر السطحي، وادي الهدة.

*مدرسة في كلية الهندسة التقنية – قسم المكننة الزراعية – اختصاص الاقتصاد الزراعي.

**مدرس في كلية الهندسة التقنية – قسم المكننة الزراعية – اختصاص تكنولوجيا الإنتاج الزراعي والآلات.

***طالبة ماجستير في كلية الهندسة التقنية – قسم المكننة الزراعية.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (6) العدد(7) 2022
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (6) No. (7) 2022

The Effect of Magnetic Treatment on Some Physical and Chemical Properties of Surface Landfill Water (Wadi Al-Hada)

Dr. Reem Ibrahim Ismaeel *
Dr. Adnan Ali Ahmad **
Eng. Safaa Tamem Akhras ***

(Received 22/5/ 2022 . Accepted 10/8/ 2022)

□ ABSTRACT

Wastewater treatment and making use of it in the agricultural field is an important matter due to the lack of water resources and the deterioration in the quality of water used for irrigation. Therefore, in this research, the effect of magnetic treatment on some physical and chemical properties of surface landfill water at Wadi Al-Hada site, Tartous Governorate, was studied. Using different values of magnetic field strength (B = 678, 1018, 1356 μT), and continuing the treatment for 15 minutes.

The results showed that the magnetic treatment leads to an increase in the pH value of the treated water, which rose from (7.6) to (8.5) in the fourth sample. It also leads to an increase in the electrical conductivity (EC) due to the dissolution of mineral salts, which rose from (28.5) dS/m) in the control sample to (30 dS/m) in the fourth sample, and also leads to a decrease in the concentration of nitrogen nitrate (NO3-N) and nitrate concentration (NO3), where the removal efficiency of nitrogen nitrate was (35.2%) and nitrate (37.6%) after applying the magnetic field to the fourth sample, and the removal efficiency is equal during magnetic treatment for both the chemical oxygen demand and the biochemical oxygen demand, reaching (49%) for each, after applying the magnetic field to the fourth sample.

Key words: magnetic treatment, physical and chemical properties of water, surface landfill, Wadi Al-Hada.

*Master's student at the College of Technical Engineering, Department of Agricultural Mechanization.
**Instructor at the College of Technical Engineering, Department of Agricultural Mechanization, Specialization in Agricultural Economics.
*** Instructor at the College of Technical Engineering, Department of Agricultural Mechanization, Specialization in Agricultural Production Technology and Machinery.

المقدمة

إن المياه عنصر حيوي واستراتيجي يرتبط بالحياة والتنمية الاجتماعية والاقتصادية والزراعية، وقد برزت مسألة قلة المياه وتردي نوعيتها في الكثير من دول العالم نظرا للنمو السكاني الكبير، والتغيرات المناخية، والنشاط الإنساني، مما أدى لنقص الموارد المائية وبالتالي حدوث فجوة غذائية في أغلب الدول، وهذا سبب تزايد الاهتمام بمعالجة المياه العادمة بمصادرها المختلفة سواء كانت صناعية أو مياه الصرف الصحي أو مياه النفايات المنزلية وإعادة استخدام هذه المياه بكفاءة، وخاصة في الدول التي تعاني الجفاف وشح الموارد المائية الطبيعية، والتركيز عليها كمصدر متجدد وأساسي للمياه. [1]

تعد معالجة المياه العادمة باستخدام التقنية المغناطيسية من التطبيقات الواعدة في مجال الزراعة والصناعة والبيئة، حيث أن العلوم المغناطيسية تطورت مشيرة إلى أن الخواص المغناطيسية ليست حكرا على الحديد والمنغنيز فقط، بل هي خواص ترتبط بجميع المواد الصلبة والسائلة والغازية، كما ظهرت تطبيقات مختلفة لاستخدام التقنية المغناطيسية تختلف حسب نوع المغناطيس ومصدره وطريقة تطبيقه. [3]

تم دراسة تأثير إضافة أوزان محددة من الجسيمات المغناطيسية إلى عينات من مياه مكب النفايات في منطقة سالامانكا في إسبانيا، ثم تحليل هذه العينات قبل الإضافة وبعدها من أجل تحديد تركيز الملوثات التي اختارتها الدراسة، وكانت الأوزان المحددة هي (1, 2, 4, 6, 8, 12 g) من الجسيمات المغناطيسية تم إضافتها إلى عينة بحجم (50 ml) من مياه النفايات، وبينت النتائج أن كفاءة الإزالة بلغت أقصى قيمة لها (44.73%) بالنسبة للطلب الكيميائي على الأكسجين (COD) عند إضافة (1 g) من الجسيمات المغناطيسية، أما بالنسبة ل (NO_3) فقد بلغت أقصى قيمة (98.71%) عند إضافة (2 g) من الجسيمات المغناطيسية. [4]

كما تم دراسة تأثير المعالجة المغناطيسية على خصائص مياه النفايات في مكب النفايات في ولاية جوهور في ماليزيا، وتم توفير المجال المغناطيسي بواسطة مغناطيسين دائمين وكانت شدة المجال المغناطيسي (0.55 T) باتجاه عمودي على اتجاه تدفق المياه، أما العينات فقد تم جمعها من المكب ونقلها إلى المختبر ثم تحليلها قبل المعالجة وبعد المعالجة، وقد بينت النتائج أن كفاءة الإزالة لكل من الطلب الكيميائي على الأكسجين والطلب الحيوي على الأكسجين (COD, BOD) قد بلغت أقصى قيمة لها (60.87%) عندما تمت المعالجة المغناطيسية بمعدل تدفق (2 ml/s) ولمدة (6 ساعات).[5]

بالإضافة إلى دراسة تأثير قيم مختلفة لشدة المجال المغناطيسي (120, 240 and 360 μT) عند المعالجة بالتقنية المغناطيسية لعينات مياه تم جمعها من مياه المطمر السطحي الصحي في مدينة الحمام في الإسكندرية، مصر، وأظهرت النتائج انخفاضا في قيمة الأس الهيدروجيني (pH) عند زيادة شدة المجال المغناطيسي، حيث كانت قيمته (8.1) عند الشدة (120 μT)، وانخفضت تدريجيا إلى (7.1) عند الشدة (360 μT)، وازديادا في نسبة إزالة الناقلية الكهربائية (EC) عند زيادة شدة المجال المغناطيسي، حيث كانت النسبة القصوى للإزالة (16%) عندما كانت شدة المجال المغناطيسي (360 μT)، وازديادا في نسبة إزالة كل من الطلب الكيميائي على الأكسجين والطلب الحيوي على الأكسجين (COD, BOD) عند زيادة شدة المجال المغناطيسي، حيث كانت النسبة القصوى للإزالة (38.2%) و(30.5%) لكل من (COD) و(BOD) على التوالي، وذلك عندما كانت شدة المجال المغناطيسي (360 μT). [6]

أهمية البحث وأهدافه

تكمن أهمية هذا البحث في ضرورة إيجاد تقنية مناسبة لمعالجة المياه العادمة للمطمر السطحي في موقع وادي الهدة في محافظة طرطوس، والتي تذهب هدراً أو التي تستخدم بشكل عشوائي من قبل المزارعين، مما يؤدي إلى تداعيات سلبية على الأثر البيئي والأثر الغذائي، والحاجة للعثور على مصدر مائي جديد لاستخدامه في المجال الزراعي نظرا لنقص الموارد المائية، إضافة إلى أن المياه العادمة المعالجة تحظى بأهمية كبيرة في الري الزراعي، نظرا لاحتوائها على مواد عضوية ومخصبات وعناصر تغذية للنبات تساهم في توفير الأسمدة اللازمة، وبالتالي يهدف البحث إلى تحديد تأثير المعالجة المغناطيسية على خصائص هذه المياه الفيزيائية والكيميائية، وتحديد مدى الاستفادة منها في الزراعة.

مواد إجراء البحث وطرائقه

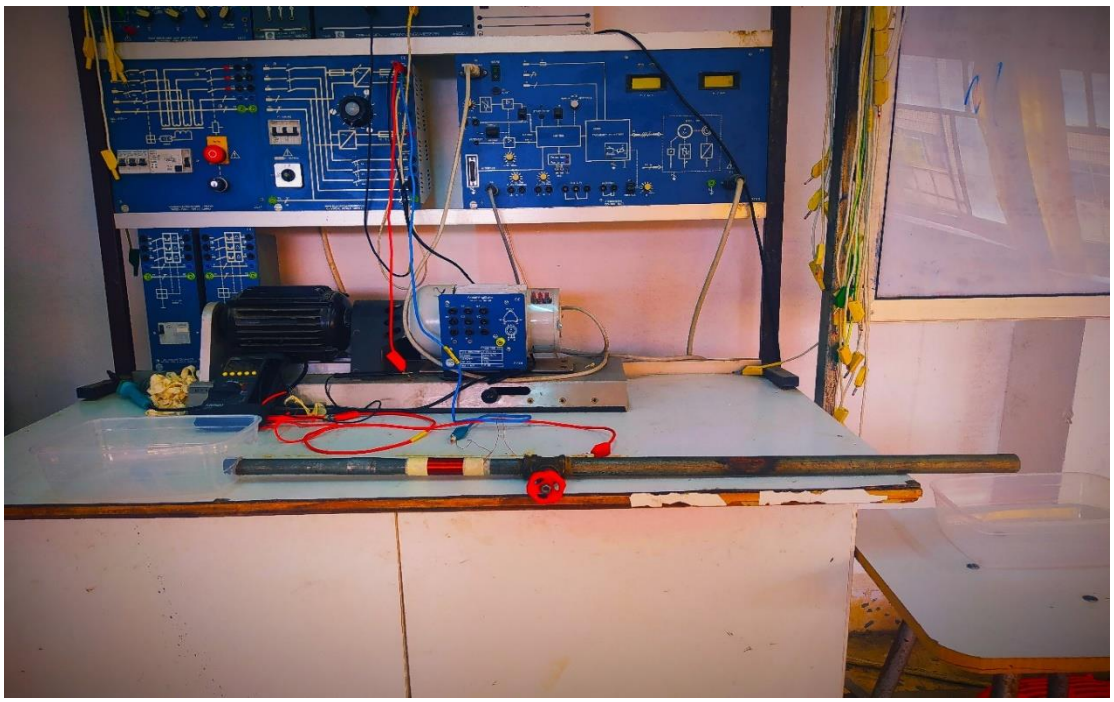
1- موقع معمل وادي الهدة- سورية- طرطوس:

يقع معمل وادي الهدة على بعد (13 km) جنوبي شرقي مركز محافظة طرطوس، شمال طريق عام صافيتا–طرطوس، ويقسم المعمل إلى ثلاثة أقسام رئيسية: معمل السماد، معمل الفرز الميكانيكي واليدوي للقمامة والمطمر السطحي.

يتم فرز النفايات في محطة الفرز الميكانيكية واليدوية، واستخلاص المواد القابلة لإعادة التدوير من كرتون وبلاستيك، ونايلون وألمنيوم، وزجاج وحديد وورق وأقمشة، وتقسم هذه المفرزات بشكل عام إلى مفرزات قابلة للتدوير، ومواد عضوية يتم تحويلها إلى سماد بطريقة التخمر الهوائي، ومفرزات مرفوضة غير صالحة للاستخدام يتم طمرها في المطمر السطحي الصحي المجاور، بالإضافة للمياه القاسية التي تتسرب إلى طبقات التربة أو تستخدم بصورة عشوائية من دون معرفة التداعيات السلبية لها على المدى القريب والبعيد.

2- جهاز المعالجة بالتقنية المغناطيسية:

تم تصميم الجهاز بناء على الدراسات المرجعية والمجربة في المصابغ والمدابغ في دمشق، وتم تطبيقه في ثانوية منير ديب الصناعية، وذلك باستخدام أسلاك بوبيناج (أسلاك من النحاس المعزولة بالورنيش) حيث بلغ عدد اللفات (N=270) والطول (L=10cm)، تم لفها على أنبوب من الحديد قطره (D=2.5 cm)، ووعاءان من البلاستيك (وعاء لتخزين المياه قبل معالجتها ووعاء لاستقبال المياه)، وصمام للتحكم بخروج المياه بعد معالجتها، ومصدر طاقة لتوفير التيار المستمر حيث تم استخدام قيم مختلفة لشدة التيار (I=0.2, 0.3, 0.4 A)، وقد بلغت شدة المجال المغناطيسي الناتج (B= 678, 1018, 1356 μT).



الشكل (1): جهاز المعالجة بالتقنية المغناطيسية.

3- تحضير العينات وإجراء التجارب:

تم جمع مياه النفايات من المطمر السطحي المجاور للمعمل وتحضير العينات من أجل إجراء التجارب، وتم إجراء هذه التجارب في ثانوية منير ديب الصناعية في الشهر الأول من عام (2022م)، حيث أن العينة الأولى (S1) تعتبر عينة الشاهد، والعينة الثانية (S2) تمت معالجتها عند شدة تيار (I=0.2 A)، أما العينة الثالثة (S3) تمت معالجتها عند شدة تيار (I=0.3 A)، والعينة الرابعة تمت معالجتها عند شدة تيار (I=0.4 A)، كان حجم كل عينة (40 ml)، وتمت المعالجة لمدة (15 دقيقة).

4- البارامترات المدروسة وتأثيرها في الزراعة:

أ- قيمة الأس الهيدروجيني (pH): يعبر الأس الهيدروجيني عن تركيز شوارد الهيدروجين (H^+) في الماء، وتتراوح قيمته من (1 إلى 14) حيث يستخدم كمقياس للحموضة أو القاعدية، ويلعب دوراً مهما في امتصاص المغذيات النباتية، وتؤثر قيمته على توافر العناصر الغذائية الأساسية في المياه، بمعنى آخر، عندما يكون الرقم الهيدروجيني للمياه غير متوافق مع القيم المسموح بها للري، لا تستطيع النباتات امتصاص العناصر الغذائية حتى عند تواجدها بكثرة في المياه.[7]

ب- الناقلية الكهربائية (EC): تعبر الناقلية الكهربائية (EC) عن قدرة المياه على نقل التيار الكهربائي، وتعتمد قيمتها على كمية الأملاح المعدنية المتشردة وشحنتها وحركتها، حيث أن ازدياد قيمة (EC) يدل على ازدياد الأملاح والأيونات الذائبة في المياه، ويؤدي انخفاض قيمة الناقلية الكهربائية إلى

ضعف نمو النباتات مع اضطرابات أخرى مثل اصفرار الأوراق، أما ارتفاعها بشكل مفرط من الممكن أن يؤدي إلى تسمم النبات وتوقف نموه، ولذلك يجب الالتزام بالقيم المسموح بها للري وذلك اعتمادا على نوع النبات ومرحلة نموه.[8]

ت- تركيز نترات النتروجين (NO3-N) وتركيز النترات (NO3): تختلف حساسية المحاصيل باختلاف مرحلة النمو، قد تكون مستويات النتروجين العالية مفيدة خلال مراحل النمو المبكرة ولكنها قد تسبب خسائر في المحصول خلال مراحل الإزهار والإثمار المتأخرة، يمكن استخدام المياه عالية النتروجين كسماد في وقت مبكر من الموسم. ومع ذلك، مع تقلص احتياجات النتروجين للمحصول في وقت لاحق من موسم النمو، يجب تقليل النتروجين المطبق على المحصول بشكل كبير. [9]

ث- الطلب الكيميائي على الأكسجين (COD) والطلب الحيوي الكيميائي على الأكسجين (BOD): يعبر الطلب الحيوي الكيميائي على الأكسجين (BOD) عن كمية الأكسجين التي تحتاجها الأحياء الدقيقة في أثناء القيام بالنشاط الحيوي لهضم الملوثات العضوية الموجودة في كمية محددة من المياه وضمن ظروف معينة، أما الطلب الكيميائي على الأكسجين (COD) فيعبر عن كمية الأكسجين اللازمة للأكسدة الكيميائية المباشرة للمواد القابلة للتأكسد العضوية واللاعضوية الموجودة في المياه وذلك بوجود مؤكسدات قوية ضمن شروط معينة، وهو يعد مؤشرا على كمية الملوثات العضوية الكلية الموجودة في المياه (القابلة للهضم البيولوجي بالإضافة إلى تلك التي لا يمكن هضمها بيولوجيا) بالإضافة إلى المواد اللاعضوية، وبناء على ذلك فإن ارتفاع قيمة كل من (COD) و(BOD) في المياه يؤدي إلى استهلاك الأكسجين المنحل نتيجة عملية تحلل المركبات العضوية، وبالتالي نقص الأكسجين مما يشكل خطورة على حياة النباتات. [2]

النتائج والمناقشة:

تم إجراء التحليل الفيزيائي والكيميائي للعينات في مخبر الكيمياء في جامعة تشرين، وتحديد قيم البارامترات المدروسة في جميع العينات لما لها من تأثير كبير على المحاصيل والخضار وبالتالي تأثير كبير على الجودة والإنتاجية.

الجدول (1): نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي للعينات.

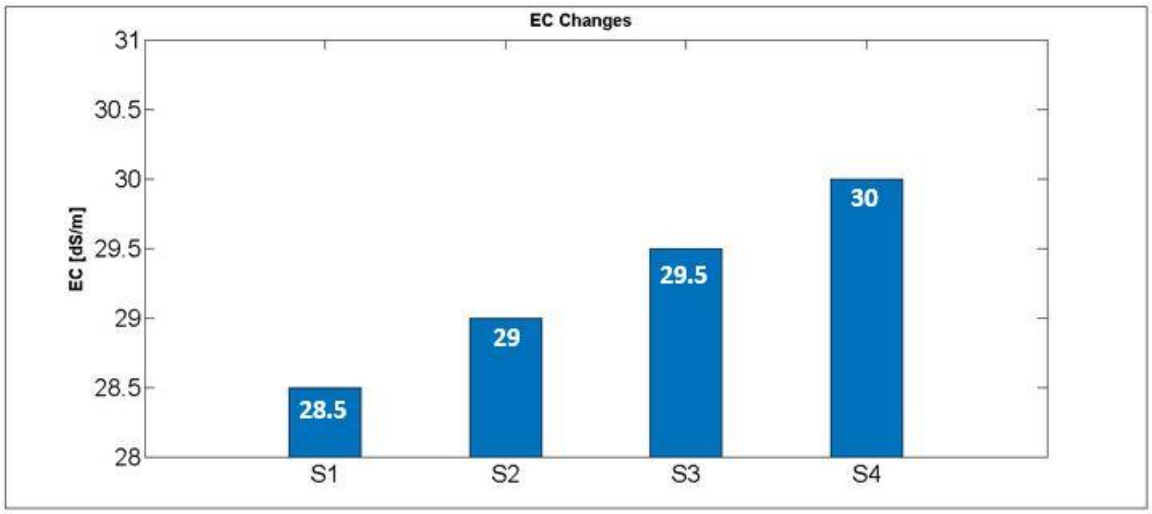
Parameters Changes	S1	S2	S3	S4
pH	7.6	7.9	8.2	8.5
EC [dS/m]	28.5	29	29.5	30
NO_3-N [mg/L]	105	85	76	68
NO_3 [mg/L]	465	370	325	290
COD [mg/L]	4900	2850	2560	2495
BOD [mg/L]	2450	1425	1280	1250

1- تأثير المعالجة المغناطيسية على قيمة الأس الهيدروجيني (pH):

الشكل (2): تأثير المعالجة المغناطيسية على قيمة الأس الهيدروجيني (pH).

بلغت قيمة الأس الهيدروجيني (7.6) في العينة الأولى التي لم تعالج، وعند المعالجة المغناطيسية ازدادت هذه القيمة وأصبحت (7.9, 8.2, 8.5)، وذلك في العينة الثانية والثالثة والرابعة على التوالي، أي أن قيمة الأس الهيدروجيني قد ازدادت عند ازدياد شدة المجال المغناطيسي، حيث أنه عندما يتم تفكيك المواد العضوية يتحرر غاز (CO_2) والذي بدوره سيكون البيكربونات التي تؤثر على قيمة الأس الهيدروجيني، وتعتبر القيم الناتجة عن المعالجة موافقة للحدود القصوى المسموح بها للمعايير القياسية الخاصة بالمياه المعالجة المستعملة لأغراض الري وفقا للمواصفة القياسية السورية (2752) الصادرة عام (2008م) وهي (9-6).

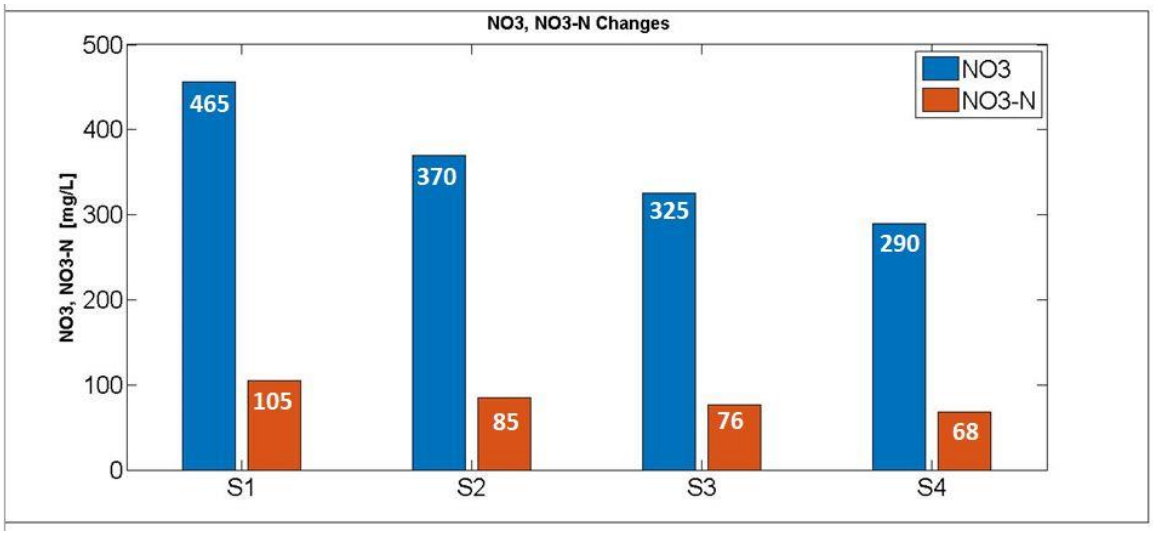
2- تأثير المعالجة المغناطيسية على الناقلية الكهربائية (EC):



الشكل (3): تأثير المعالجة المغناطيسية على الناقلية الكهربائية (EC).

ارتفعت قيمة الناقلية الكهربائية من (28.5 dS/m) في العينة الأولى إلى (29, 29.5, 30 dS/m) في العينة الثانية والثالثة والرابعة على التوالي، وذلك بعد تطبيق المعالجة المغناطيسية، أي أن قيمة الناقلية الكهربائية ازدادت عند سبب زيادة شدة المجال المغناطيسي، وتعود هذه الزيادة إلى تأثير المجال المغناطيسي على تفكك الأملاح المعدنية، وتعتبر هذه القيم للناقلية الكهربائية مرتفعة وتؤثر بشكل سلبي على النبات حيث تؤدي إلى زيادة الأملاح في التربة وبالتالي زيادة الضغط الأسموزي لمحلول التربة والحد من امتصاص النبات للماء وإعاقة نمو الأحياء الدقيقة.

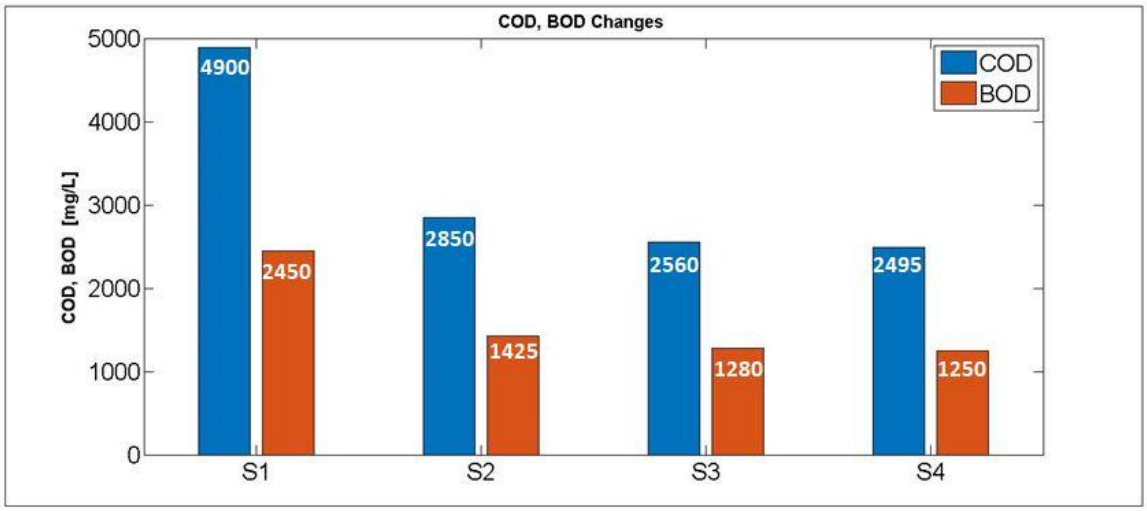
3- تأثير المعالجة المغناطيسية على تركيز نترات النتروجين (NO3-N) وتركيز النترات (NO3):



الشكل (4): تأثير المعالجة المغناطيسية على تركيز نترات النتروجين (NO3-N) وتركيز النترات (NO3).

بلغت كفاءة الإزالة لنترات النتروجين (35.2%) وللنترات (37.6%) بعد تطبيق المجال المغناطيسي في العينة الرابعة، وبالتالي فإن تركيز كل من نترات النتروجين (NO3-N) وتركيز النترات (NO3) قد انخفض عندما ازدادت شدة المجال المغناطيسي، حيث أن القوة المغناطيسية تؤدي إلى زيادة تفاعلات الأكسدة وبالتالي طرد النتروجين إلى الغلاف الجوي، ولكن ما يزال تركيز كل من نترات النتروجين والنترات مرتفعا في المياه المعالجة مقارنة مع المواصفة القياسية السورية (2752) الصادرة عام (2008م) والتي حددت تركيز النتروجين الكلي (TN) في المياه المعالجة المستعملة لأغراض الري بقيمة (45-70 mg/L)، كما حددت تركيز النترات (NO3) بقيمة (70-80 mg/L).

4- تأثير المعالجة المغناطيسية على الطلب الكيميائي على الأكسجين (COD)، وعلى الطلب الحيوي الكيميائي على الأكسجين (BOD):



الشكل (5): تأثير المعالجة المغناطيسية على الطلب الكيميائي على الأكسجين (COD) والطلب الحيوي الكيميائي على الأكسجين (BOD).

بلغت كفاءة الإزالة (49%) لكل من (COD, BOD) بعد تطبيق المجال المغناطيسي على المياه على العينة الرابعة، مما يشير إلى تحلل المواد العضوية في المياه، ويعود ذلك زيادة تركيز الأكسجين حيث أن وجود تراكيز عالية من الأكسجين يزيد من نمو وتكاثر الكائنات الحية الدقيقة، كما يزيد من تفاعلات الأكسدة للمواد العضوية مما يؤدي لتحلل المواد العضوية الموجودة في المياه بشكل سريع وبالتالي ينخفض تركيز كل من (COD) و(BOD)، ولكن ما يزال هذا التركيز مرتفعا في المياه المعالجة مقارنة مع المواصفة القياسية السورية (2752) الصادرة عام (2008م) والتي حددت تركيز الطلب الكيميائي على الأكسجين (COD) بالقيمة (300 mg/L)، وتركيز الطلب الحيوي الكيميائي على الأكسجين (BOD) بالقيمة (150 mg/L).

الاستنتاجات

1- تزداد قيمة الأس الهيدروجيني (pH) عند ازدياد شدة المجال المغناطيسي، حيث ارتفعت من (7.6) إلى (8.5) في العينة الرابعة.

2- تؤدي المعالجة المغناطيسية إلى زيادة الناقلية الكهربائية (EC) للمياه المعالجة، وذلك بسبب تفكك الأملاح المعدنية حيث ارتفعت من (28.5 dS/m) في عينة الشاهد إلى (30 dS/m) في العينة الرابعة.

3- ينخفض تركيز كل من نترات النتروجين (NO3-N) وتركيز النترات (NO3) عندما تزداد شدة المجال المغناطيسي بلغت كفاءة الإزالة لنترات النتروجين (35.2%) وللنترات (37.6%) بعد تطبيق المجال المغناطيسي على العينة الرابعة.

4- تتساوى كفاءة الإزالة عند المعالجة المغناطيسية بالنسبة لكل من الطلب الكيميائي على الأكسجين والطلب الحيوي الكيميائي على الأكسجين حيث بلغت (49%) لكل منهما، وذلك بعد تطبيق المجال المغناطيسي على العينة الرابعة.

التوصيات

1- نوصي باستخدام التقنية المغناطيسية لمعالجة المياه العادمة والقاسية لما لها من تأثير إيجابي على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه.

2- نوصي بتطبيق قيم مختلفة لشدة المجال المغناطيسي وقيم مختلفة لزمن المعالجة من أجل الحصول على نتائج أفضل.

المراجع:

1- المراجع العربية:

[1]- الحايك، نصر (2017). مدخل إلى كيمياء المياه (تلوث- معالجة- تحليل)، المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا، الجمهورية العربية السورية.

[2]- المصطفى، قمر أحمد؛ زكية، رصين (2019). دراسة تأثير نسبة قيمة الأوكسجين الكيميائي المطلوب (COD) إلى قيمة الأوكسجين الحيوي المطلوب (BOD) في كفاءة المعالجة البيولوجية في محطة معالجة مياه مجاري مدينة حمص، قسم الهندسة البيئية، كلية الهندسة المدنية، جامعة البعث، الجمهورية العربية السورية.

2- المراجع الأجنبية:

[3]- Mosin, O., Ignatov, I. (2015). An overview of methods and approaches for magnetic treatment of water. Water: hygiene and ecology, N 3-4(3), 53-62.

[4]- Augusto, P, A., Grande, T, C., Merchan, L., Estevez, A, M., Quitero, X. and Barbosa, D. (2019). Landfill leachate treatment by sorption in magnetic particles preliminary study, Science of the Total Enviroment 648 (636-668).

[5]- Othman, F., Sohaili, J., Fauzia, Z. and Ni'am, M.F. (2009). Influence of magnetic treatment on the improvement of landfill leachate treatment, Int. J. Environment and Waste Management, Vol. 4m Nos, 3/4, 433-444.

[6]- Al-Wasify, R, S., Ali, M, N. and Hamed, S, R. (2018). Application of different magnetic intensities for the treatment of landfill leachate in Egypt, Cogent Engineering,5:1436114.

[7]- Wu, T. and Brant, J, A. (2020). Magnetic field effects on pH and electrical conductivity: implications for water and wastewater treatment, Environmental engineering science, Volume 00, Number 00.

[8]- Understanding Water Quality, Water EC, and pH. (2016). AEssense Applications Scientist, Grace.

[9]- Foley, K, M., Doniger, A, R., Shock, C, C., Horneck, D, A., and Welch, T. K. (2012). Nitrate pollution in groundwater: A Grower's Guide, Sustainable Agriculture Techniques, Oregon State University, Department of Crop and Soil Science, Ext/Crs 137