مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٧) العدد(٩) ٢٠٢٣
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (7) No. (9) 2023

تأثير المعالجة المغناطيسية المحسن على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية على رشاحة مطمر نفايات وادي الهدة

د. عدنان علي احمد*

د.علاء محمد صبح**

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٣/٨/٢٢ . قُبِل للنشر في ٢٠٢٣/١٠/١٢)

□ ملخّص□

تحتوي الرشاحة على تراكيز عالية من الملوثات العضوية القابلة للتحلل البيولوجي والمقاومة له لذلك يجب معالجة الراشحة الناتجة من المكب الصحي قبل التخلص منها في البيئة. في هذا البحث تم اختبار تقنية العلاج المغناطسي المحسن من أجل معالجة الرشاحة. حيث تم تصميم نموذج مختبري لتقييم أداء حقل مغناطيسي بشدة تبلغ (678μT) على معالجة الرشاحة تم جمعها من مطمر وادي الهدة في محافظة طرطوس–سوريا كما تم إضافة مستخلص حيوي عضوي من الأخشاب بهدف تحسين عملية المعالجة. ازداد قيمة الأس الهيدروجيني للعينة عند استخدام العلاج المغناطسي والعلاج المغناطسي المحسن بالمستخلص حيوي بمقدار (٣.٧%) و (5%) على التوالي كما ارتفعت قيمة الناقلية الكهربائية بمقدار (١.٧) و (7.1%) على التوالي وبلغت كفاءة الإزالة لنترات النتروجين (١٩%) و (23.4%) على التوالي وبالنسبة للنترات بلغت كفاءة الإزالة (٢٠.٤%) و (46.9%) على التوالي وقد بلغت كفاءة الإزالة للطلب الكيميائي على الأكسجين (COD) (٤١.٨%) و (٤٦.٦%) على التوالي، كما بلغت كفاءة الإزالة للطلب الحيوي الكيميائي على الأكسجين (BOD) (٤١.٨%) و (٤٨.٦%) على التوالي.

الكلمات المفتاحية: الرشاحة– تقنية العلاج المغناطسي– مستخلص حيوي عضوي – الناقلية– الأس الهيدروجيني.

* قسم المكننة الزراعية، كلية الهندسة التقنية، جامعة طرطوس.

** قسم هندسة تقانة الأغذية، كلية الهندسة التقنية، جامعة طرطوس.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٧) العدد(٩) ٢٠٢٣
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (7) No. (9) 2023

The effect of improved magnetic treatment on some physical and chemical properties of landfill leachate (Wadi Al-Hada)

Dr.Adnan Ali Ahmad*
Dr.Alaa Mohamad Soubh**

(Received 22/8/2023 . Accepted 12/10/2023)

□ ABSTRACT

The landfill leachate contains high concentrations of organic pollutants that can be biological and resistant to it. Therefore, the resulting leachate must be treated from the healthy landfill before disposing of it in the environment. In this research, the technique of improved magnetic therapy was tested in order to treat the leachate. Where a laboratory model was designed to evaluate the performance of the magnetic field with a strong (678µt) on the treatment of the leachate collected from the Wadi al-Hadda landfill in Tartous Governorate-Syria, and a vital organic extract of wood has been added to improve the processing process. The pH increased the sample when using magnetic therapy and magnetic therapy improved in the extract is vital by (3.7%) and (5%), respectively, and the value of the electrical carrier increased by (1.7) and (7.1%), respectively, and the efficiency of removal of nitrogen nitrates (19%) was increased. and (23.4%), respectively, and for nitrates, the efficiency of the removal (20.4%) and (46.9%), respectively. The efficiency of the removal of chemical demand for oxygen (COD) (41.8%) and (46.6%), respectively, as well as the efficiency of removal. For the biological chemical order on oxygen (BOD) (41.8%) and (48.6%), respectively.

Keywords: landfill leachate – technique- magnetic - vital organic extract - EC - pH.

* Department of agricultural mechanization, Faculty of technical Engineering, Tartous University (dradnantikno1o11@gmail.com).
**** Department of Food Technology, Faculty of Technical Engineering, Tartous University, Tartous, Syria (Alaasoubh@tartous-univ.edu.sy).

١- 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 بشكل كبير، كما أن الخواص المغناطيسية ليست حكرًا على الحديد والمنغنيز فقط، بل هي خواص ترتبط بجميع المواد الصلبة والسائلة والغازية، كما أظهرت التطبيقات المختلفة لاستخدام التقنية المغناطيسية أنها 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 عملية المعالجة وبعدها، 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(٦ساعات).[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 (٨.١) عند الشدة (120 μT)، وانخفضت تدريجيا إلى (٧.١) 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]

٢-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 دراسة تأثير المعالجة المغناطيسية على خصائص هذه المياه الفيزيائية والكيميائية، وتحديد مدى الاستفادة منها في الزراعة.

٣-مواد إجراء البحث وطرائقه

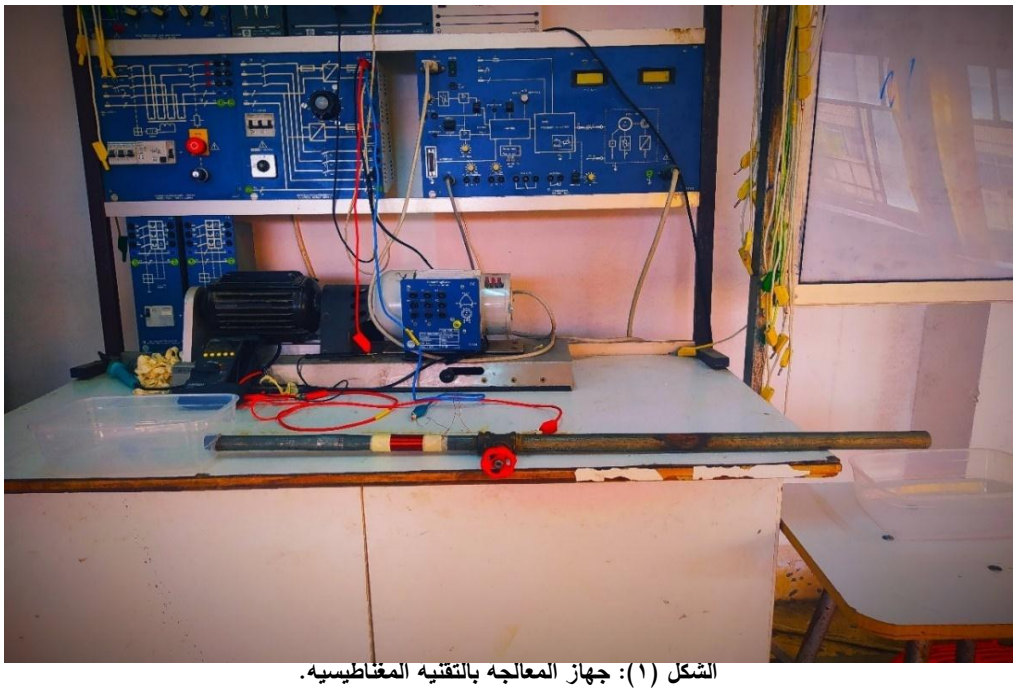
٣-١-موقع معمل وادي الهدة- سورية- طرطوس:

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.

٣-٢-جهاز المعالجة بالتقنية المغناطيسية:

تم تصميم نموذج لجهاز المعالجة 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 كانت شدة التيار (I=0.2 A)، وقد بلغت شدة المجال المغناطيسي الناتج (B= 678μT).



الشكل (١): جهاز المعالجة بالتقنية المغناطيسية.

٣-٣-المادة الكيميائية المضافة:

إن المادة الكيميائية المستخدمة هي عبارة عن مستخلص حيوي عضوي من الأخشاب، ومواصفات المادة الفعالة في الخلاصة العضوية، الجدول (١).

الجدول رقم (١): مواصفات المادة الفعالة في الخلاصة العضوية.

تسلسل	المكون اللاقطبي	نسبة المكون(%)
١	درجة الحموضة (pH)	٤.٠٣-٤.١٧
٢	الوزن النوعي (g/cm^3)	١.٤١٢-١.٤٢٥
٣	حمض الخل	١٠.٨٨
٤	حمض الفورميك	١٥.٦
٥	حمض النمل	٨.٠٨
٦	حمض البروبيونيك	٦.٧٦
٧	الإيتانول	٢-٢.١٨
٨	الكيتونات	١٧.٦
٩	الألدهيدات	٢.٧
١٠	إيتيلأسيتات	٣.٤
١١	الفينولات	٢٣.٥

٤-٣-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 (٢٠٢٣م)، حيث أن العينة الأولى (S1) تعتبر عينة الشاهد، والعينة الثانية (S2) تمت معالجتها بالتقنية المغناطيسية عند شدة تيار

(I=0.2A)، أما العينة الثالثة (S3) فقد تم إضافة (5 ml) من المادة الكيميائية (الخلاصة العضوية) لها لمدة (٢٤ ساعة) قبل معالجتها بالتقنية المغناطيسية، كان حجم كل عينة (40 ml)، وتمت المعالجة لمدة (١٥ دقيقة).

٣-٥-البارامترات المدروسة وتأثيرها في الزراعة:

٣-٥-١-قيمة الأس الهيدروجيني (pH): يُعبر الأس الهيدروجيني عن تركيز شوارد الهيدروجين (H^+) في الماء، وتتراوح قيمته من (١ إلى ١٤)، 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]

٣-٥-٢-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]

٣-٥-٣-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]

٣-٥-٤-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]

٤-النتائج والمناقشة:

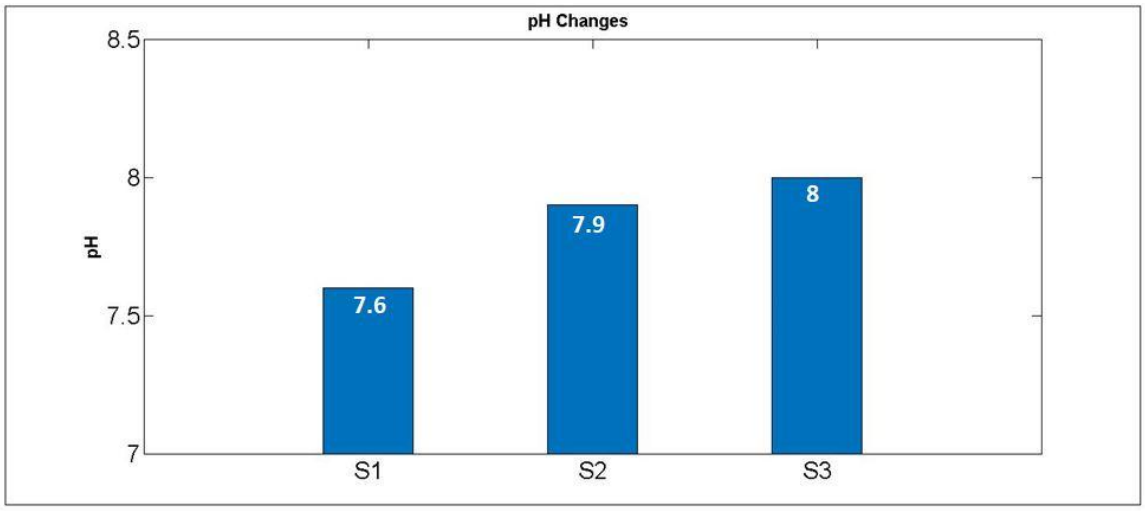
تم إجراء التحليل الفيزيائي والكيميائي للعينات في مخبر الكيمياء في جامعة تشرين، وتحديد قيم البارامترات المدروسة في جميع العينات لما لها من تأثير كبير على المحاصيل والخضار وبالتالي تأثير كبير على الجودة والإنتاجية.

الجدول (٢): نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي للعينات.

Parameters Changes	S1	S2	S3
pH	7.6	7.9	8
EC [dS/m]	28.5	29	30.7
NO_3–N [mg/L]	105	85	80.4
NO_3 [mg/L]	465	370	247
COD [mg/L]	4900	2850	٢٦١٥
BOD [mg/L]	2450	1425	1259

٤-١-تأثير المعالجة المغناطيسية والكيميائية على قيمة الأس الهيدروجيني (pH):

يوضح الشكل(٢) تغيرات قيم الأس الهيدروجيني في العينات التي لم تعالج وعند المعالجة المغناطيسية وعند المعالجة المغناطيسية والكيميائية.



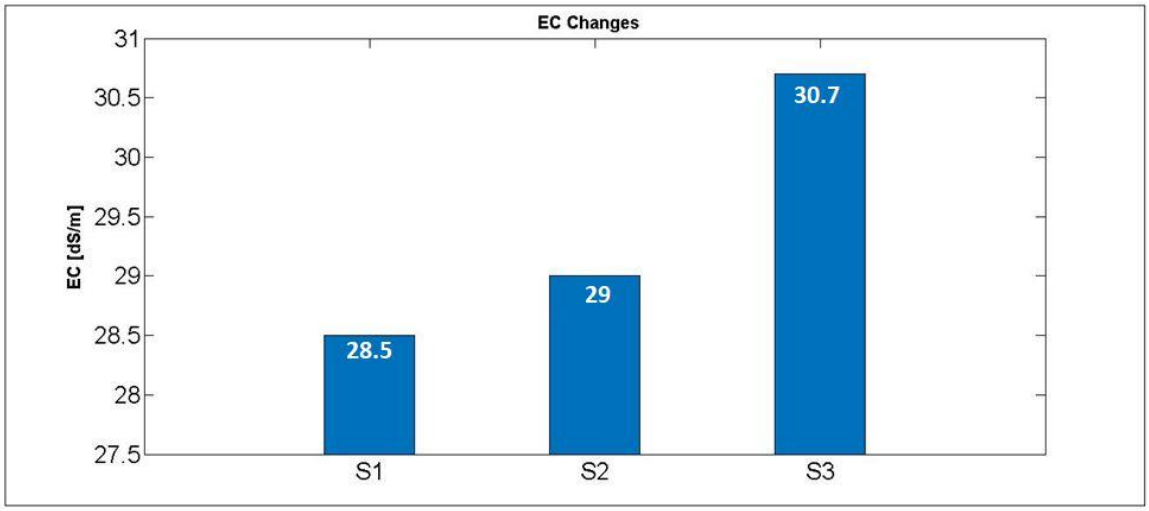
الشكل (٢): تأثير المعالجة المغناطيسية والكيميائية على قيمة الأس الهيدروجيني (pH).

نلاحظ من الشكل(٢)، أنه بلغت قيمة الأس الهيدروجيني (٧.٦) في العينة الأولى التي لم تعالج، وعند المعالجة المغناطيسية ازدادت هذه القيمة وأصبحت (7.9)، أما عند المعالجة المغناطيسية والكيميائية فقد أصبحت قيمته (٨)، أي أن قيمة الأس الهيدروجيني قد ازدادت عند استخدام المادة الكيميائية، 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 (٢٧٥٢) الصادرة عام (٢٠٠٨م) وهي (6-9).

٤-٢-تأثير المعالجة المغناطيسية والكيميائية على الناقلية الكهربائية (EC):

يوضح الشكل(٣) تغيرات قيم الناقلية الكهربائية في العينات التي لم تعالج وعند المعالجة المغناطيسية وعند المعالجة المغناطيسية والكيميائية.

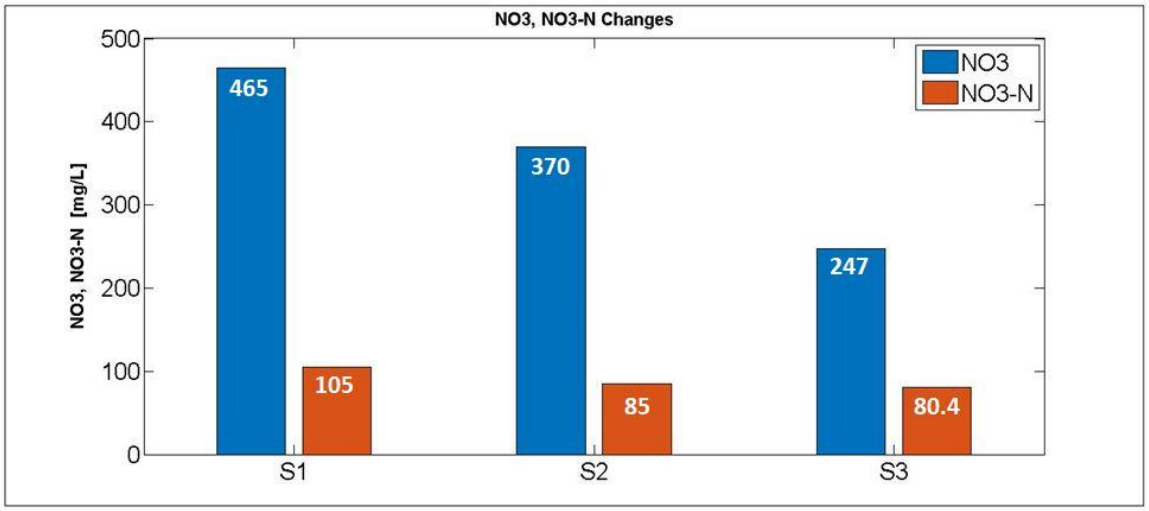


الشكل (٣): تأثير المعالجة المغناطيسية والكيميائية على الناقلية الكهربائية (EC).

نلاحظ من الشكل(٣)،ارتفعت قيمة الناقلية الكهربائية من (28.5 dS/m) في العينة الأولى إلى (29 dS/m) في العينة الثانية، وإلى (30.7 dS/m) في العينة الثالثة، وذلك بعد تطبيق المعالجة المغناطيسية والكيميائية، أي أن قيمة الناقلية الكهربائية ازدادت عند استخدام المادة الكيميائية، 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.

٤-٣-تأثير المعالجة المغناطيسية والكيميائية على تركيز نترات النتروجين (NO3-N) وتركيز النترات (NO3):

يوضح الشكل(٤) تغيرات قيم تركيز نترات النتروجين (NO_3-N) وتركيز النترات (NO_3).في العينات التي لم تعالج وعند المعالجة المغناطيسية وعند المعالجة المغناطيسية والكيميائية.

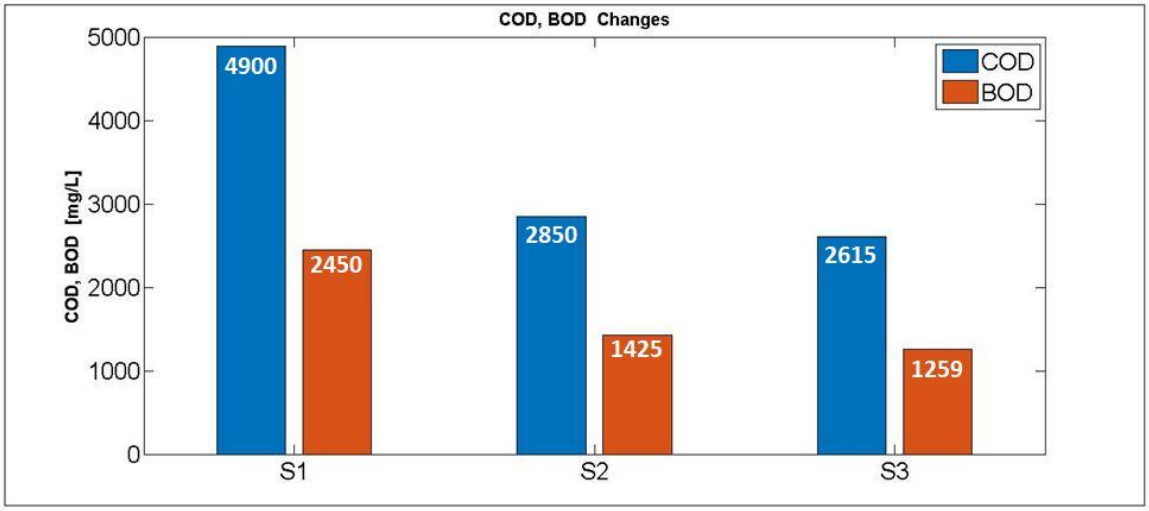


الشكل (٤): تأثير المعالجة المغناطيسية والكيميائيةعلى تركيز نترات النتروجين (NO3–N) وتركيز النترات (NO3).

نلاحظ من الشكل(٤)، بلغت كفاءة الإزالة (19%) لنترات النتروجين (NO3–N) و (20.4%) للنترات (NO3) بعد تطبيق المجال المغناطيسي في العينة الثانية، أما في العينة الثالثة بعد المعالجة بالتقنية المغناطيسية والكيميائية فقد بلغت كفاءة الإزالة لنترات النتروجين (23.4%) وللنترات (46.88%)، وبالتالي فإن تركيز كل من نترات النتروجين (NO3–N) وتركيز النترات (NO3) قد انخفض عندما تم استخدام المادة الكيميائية ، 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 (٢٧٥٢) الصادرة عام (٢٠٠٨م) والتي حددت تركيز النتروجين الكلي (TN) في المياه المعالجة المستعملة لأغراض الري بقيمة (70–45 mg/L)، كما حددت تركيز النترات (NO3) بقيمة (80–70 mg/L).

٤–٤–تأثير المعالجة المغناطيسية والكيميائية على الطلب الكيميائي على الأكسجين (COD)، وعلى الطلب الحيوي الكيميائي على الأكسجين (BOD):

يوضح الشكل(٥) تغيرات قيم تركيز الطلب الكيميائي على الأكسجين (COD) والطلب الحيوي الكيميائي على الأكسجين (BOD).في العينات التي لم تعالج وعند المعالجة المغناطيسية وعند المعالجة المغناطيسي والكيميائية.



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

نلاحظ من الشكل(٥)، أنه بلغت كفاءة الإزالة (41.8%) لكل من الطلب الكيميائي على الأكسجين (COD) والطلب الحيوي الكيميائي على الأكسجين (BOD)، وذلك بعد تطبيق المجال المغناطيسي على المياه على العينة الثانية، أما في العينة الثالثة فقد بلغت كفاءة الإزالة (46.6%) للطلب الكيميائي على الأكسجين (COD)، كما بلغت (48.6%) للطلب الحيوي الكيميائي على الأكسجين (BOD)،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 (٢٧٥٢) الصادرة عام (٢٠٠٨م) والتي حددت تركيز الطلب الكيميائي على الأكسجين (COD) بالقيمة (300 mg/L)،وتركيز الطلب الحيوي الكيميائي على الأكسجين (BOD) بالقيمة (150 mg/L).

٥- الاستنتاجات:

١- يمكن استخدام المعالجة المغناطيسية والكيميائية كمعالجة مسبقة لمياه النفايات، وإجراء تكرارات من المعالجات اللاحقة حتى تصبح هذه المياه صالحة للاستخدام في المجال الزراعي.

٢- يمكن استخدام التقنية المغناطيسية والكيميائية لمعالجة المياه العادمة والقاسية لما لها من تأثير إيجابي على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه.

٣- ازداد الأس الهيدروجيني للعينة (تقانة مغناطيسية-خلاصة كيميائية) بمقدار (5%)، كما ارتفعت قيمة الناقلية الكهربائية بمقدار (7.166%)، وبلغت كفاءة الإزالة لنترات النتروجين (23.4%) وللنترات (46.88%)، وقد بلغت كفاءة الإزالة (46.6%) للطلب الكيميائي على الأكسجين (COD).

٦.المقترحات:

١- نقترح تطبيق قيم مختلفة لشدة المجال المغناطيسي وقيم مختلفة لزمن المعالجة من أجل الحصول على نتائج أفضل.

٢- نقترح إضافة تراكيز مختلفة من المادة الكيمائية ودراسة تأثيرها على خصائص المياه.

٧-المراجع:

[1] – الحايك، نصر (٢٠١٧). مدخل إلى كيمياء المياه (تلوث- معالجة- تحليل)، المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا، الجمهورية العربية السورية.

[2]- 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.

[3]- 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).

[4]- 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.

[5]- 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.

[6]- 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.

[7]-Jeong, H., Kim, H., and Jang, T. (2016). Irrigation water quality standards for indirect wastewater reuse in agriculture: A contribution toward sustainable wastewater reuse in South Korea, Water, 8,169.