تأثير إضافة مياه الجفت إلى مخلفات الأبقار في الطلب الكيميائي على الأكسجين للسماد الناتج

طالب الدراسات العليا: احمد ناعم

كلية: الهندسة الزراعية – جامعة: البعث

الدكتور المشرف: محمود مريعي +د. أحمد المقداد

ملخص البحث

نفذ البحث في ظروف محافظة ريف دمشق في مطلع عام 2021 على خمسة عشر هاضم حيوي بهدف دراسة تأثير إضافة مياه الجفت إلى مخلفات الأبقار المستخدمة في إنتاج الغاز الحيوي والسماد من حيث حجم ووزن الغاز الناتج ومحتواه من الميتان وثاني أوكسيد الكربون ومحتوى السماد من العناصر السمادية الكبرى وطلبه الكيميائي على الأكسجين.

وتم استخدام خمسة معاملات مختلفة (روث، مياه الجفت، 5% مياه جفت مضاف إلى روث الأبقار، 10% مياه جفت مضاف إلى روث الأبقار، 20% مياه جفت مضاف إلى روث الأبقار) ضمن ثلاثة مكررات لكل معاملة

وأظهرت نتيجة التجربة تفوق نتائج الهواضم الحاوية على الخلطات المكونة من مياه الجفت والروث على الشاهدين في جميع المؤشرات المدروسة لاسيما الخلطة الحاوية على مياه الجفت بنسبة 20% فقد بلغ مؤشر الطلب الكيميائي على الأكسجين (20500 ملغ/ل) أي بنسبة إزالة تقدر بـ (36.6%) مما يدل على إمكانية استخدام هذه الطريقة بكفاءة لإنتاج الغاز الحيوي والصرف الآمن لمياه الجفت.

الكلمات المفتاحية: الطاقة المتجددة – الغاز الحيوي – مياه الجفت – مؤشر الطلب الكيميائي على الأكسجين

Effect of adding vegetation water of olive oil to cow manure on the chemical oxygen demand of the compost produced

Abstract

The research was carried out in the conditions of the Damascus Countryside Governorate at the beginning of 2021 on fifteen bio-diggers in order to study the effect of adding vegetation water of olive oil to cow residues used in the production of biogas and fertilizer in terms of the volume and weight of the produced gas, its content of methane and carbon dioxide, the fertilizer content of major fertilizer elements and its demand chemist on oxygen.

Five different treatments were used (dung, peat water, 5% vegetation water of olive oil added to cow manure, 10% vegetation water of olive oil added to cow manure, 20% vegetation water of olive oil added to cow manure) within three replicates for each treatment.

The result of the experiment showed the superiority of the results of digesters containing mixtures of vegetation water of olive oil and dung over the two witnesses in all the studied indicators, especially the mixture containing peat water by 20%. This indicates that this method can be used efficiently for biogas production and for safe drainage of peat water.

key words: Renewable energy - biogas - vegetation water of olive oil - chemical oxygen demand index

مقدمة:

يستخدم البشر الطاقة بشكل مستمر لأداء احتياجاتهم اليومية وغالباً يكون مصدرها الوقود الأحفوري ،وتبقى فكرة نفاذه هاجساً يؤرق البشرية ،التي تبحث بشكل مستمر عن مصادر جديدة تقدم لها احتياجاتها من الطاقة. ونظراً للمشاكل التي تعتري أنواع الوقود الأحفوري من تأثير سلبي على البيئة إضافة لفكرة نفاذها ،يسعى الباحثون باستمرار لإيجاد مصادر بديلة للطاقة لاتنضب ولا تلوث البيئة بالوقت ذاته.[7]

ومن المُلاحظ الازدياد الكبير في الطلب على الطاقة وذلك لما لها من أثر واضح في زيادة معدلات النمو الاقتصادي و من أهمية في رفاهية المجتمعات ، و بات من المؤكد أنه لا يمكن تحقيق أية تطورات في أي من القطاعات الإنتاجية أو الخدمية أو الاجتماعية ما لم يتم توفير متطلبات تلك القطاعات من الطاقة.[5]

كان البحث عن مصادر بديلة للطاقة في بداية الأمر هو الباب الرئيسي لاكتشاف واستخدام تقنية الغاز إنتاج الغاز الحيوي أو تقنية التخمر اللاهوائي ، وأثناء ذلك بدأت وجهات نظر أخرى وخصوصاً في مجال حماية البيئة تأخذ أبعادها ، نظراً لما توفره هذه التقانة (إنتاج الغاز الحيوي بالتخمر اللاهوائي) وباعتبارها أحدى مصادر الطاقة المتجددة – تقلل من انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري ،الأمر الذي يتماشى مع الأهداف التي جاءت على خلفية اجتماع الدول الأعضاء في هيئة الأمم المتحدة عام1994 وبروتوكول كويوتو عام1997.[14]

وكما انه لا يمكن الحصول على الغذاء والمتطلبات المعيشية الضرورية في حال غياب الطاقة. وتعد الجمهورية العربية السورية دولة نامية وهي في احتياج متزايد للطاقة لتحقيق

التنمية المرغوبة والمستدامة في جميع المجالات سواء الزراعية أم الصناعية أم غيرها, ومن أجل استدامة برامج التنمية خصوصاً الزراعية منها, لا بد من البحث عن بدائل للطاقة تكون متجددة ولا تضر بالبيئة بل تحافظ عليها.[9]

وتُعد المخلفات الحيوانية واحدة من المواد الرئيسية التي لم تستغل كمصدر للطاقة بصورة مثلى في الدول النامية ، لغياب الدراسات العلمية والاقتصادية في كيفية استخدامها , وقد بذلت العديد من الدول النامية مجهوداً كبيراً لاستغلال مخلفات المزرعة ، خاصة في مجال تقانة الغاز الحيوي.[4]

حيث يمكن باستخدام تقنية إنتاج الغاز الحيوي معالجة مختلف أنواع النفايات العضوية بما فيها المخلفات الزراعية (الكتلة الحيوية) للحصول على طاقة نظيفة واستخدام النواتج الأخرى والرواسب كأسمدة عضوية ،يمكن إضافتها لماء الري ، عدا عن كونه في بعض الحالات يستخدم كطارد أو مبيد للحشرات ويمنع انتشار العوامل الممرضة، وفي حالات أخرى تتم معالجة البذار به لزيادة نسبة ومعدلات الإنتاش.[16]

تعمل تقنيات الغاز الحيوي على تنقية البيئة و الحد من الأمراض الناتجة عن التلوث ، وكذلك الحد من تواجد الحشرات ، خاصة الذباب والبعوض ،وهذا يؤدي إلى تقليل الإصابة بالأمراض ، ولاسيما عند الأطفال [9]

والوقود الحيوي يمكن إنتاجه في أي وقت وفي أي بقعة من الأرض بسبب توفر مواده الأولية بشكل دائم وهذا ما يميزه عن بقية أنواع الطاقات المتجددة [10]

وغاز الميثان هو أكبر أسباب التغيّر المناخي بعد ثاني أكسيد الكربون، وهو العنصر الأساسي في الغاز الطبيعي وأشد تأثيراً بأكثر من 80 مرة من ثاني أكسيد الكربون في أول 20 عاماً له في الغلاف الجوي.

قدر الإنطلاق العشوائي لغاز الميثان الناتج عن مخلفات الماشية والطيور في سوريا في عام 2004 بحوالي 74.5مليون م3 ,بينما وصل غاز ثنائي أكسيد الكربون في العام ذاته إلى حوالي 1564.5 مليون م3.[17]

وغاز الميثان هو من الغازات الدفيئة القوية للغاية، وهو مسؤول عن حوالي 30 في المائة من الاحترار منذ حقبة ما قبل العصر الصناعي. وتأتي معظم انبعاثات الميثان التي يتسبب فيها الإنسان من ثلاثة قطاعات: الوقود الأحفوري، مثل معالجة النفط والغاز ؛ المكبات والنفايات؛ والزراعة، وتتعلق بشكل رئيسي بالثروة الحيوانية.

وقد تم التحذير من أن "التدابير المستهدفة وحدها لا تكفي"، وأشاروا إلى أنه "يمكن للتدابير الإضافية التي لا تستهدف الميثان على وجه التحديد، مثل التحول إلى الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة السكنية والتجارية، وتقليل فقد الأغذية وهدرها، أن تقلل من انبعاثات الميثان بنسبة 15 في المائة بحلول عام 2030".[19]

هذا وتحتل الثروة الحيوانية موقعاً مهماً في القطاع الزراعي السوري إذ ساهمت بنحو 28– 34 % من إجمالي قيمة الإنتاج الزراعي خلال العقد الأخير و تستخدم المخلفات الحيوانية مصدرا للطاقة وسمادا عضويا ، ورغم توفر كميات كبيرة من المخلفات الحيوانية

في الدول النامية إلا أنه لم يتم استثمارها بصورة مثالية ويعزى ذلك إلى عدم استخدام التقنية المناسبة لاستثمارها اقتصاديا وزراعيا وبيئيا.[3]

حيث تسبب طرق التخزين التقليدية لهذه المخلفات مشاكل بيئية كبيرة نتيجة تفسخ وتحلل هذه المخلفات مما يؤدي إلى الانطلاق العشوائي لغازات CH4 و co2 هذا بالإضافة إلى فقد كبير في المادة العضوية .[3]

و تعد بلاد الشام الموطن الأصلي لشجرة الزيتون ، وسوريا من الدول المتقدمة في إنتاج الزيتون حيث تحتل المرتبة الخامسة عالمياً في إنتاج الزيتون يوجد فيها/ 78 / مليون شجرة زيتون تنتج حوالي /1.3 / مليون طن من الزيتون ونحو / 200 / الف طن من زيت الزيتون و ما يقدر ب / 800 / ألف طن من مياه الجفت ناتجة عن حوالي/841 / معصرة زيتون منتشرة في أنحاء القطر.[1] ،[11].

فمعاصر الزيتون التي تقوم بطرح فضلات و نواتج عملية استخلاص زيت الزيتون في الأراضي الزراعية بدون مراعاة أدنى عوامل السلامة البيئية ، ودون معرفة عواقب هذه العملية ، حيث تعد هذه المخلفات الصناعية من أكثر المواد المؤثرة سلباً على الأراضي والمياه والبيئة حيث أنها مواد ومعقدات فينولية صعبة التحلل بالشروط الطبيعية تؤدي إلى تحويل الأراضي الزراعية إلى أراض قاحلة تماماً عند إضافتها بطرق غير سليمة أو تركها دون معالجة ، إضافة إلى تلويث المياه الجوفية بمواد سامة، ما يحدو بنا إلى معالجة هذه الظاهرة من خلال إجراء التجارب العلمية المؤدية إلى إزالة هذه الأخطار أو الاستفادة من جوانبها الإيجابية المخفية التي لم تكن ظاهرة إلى وقت قريب . [13]

وتختلف نسبة ماء الجفت الناتج عن معاصر الزيتون باختلاف التقنية المستخدمة في عملية العصر. ففي معاصر الضغط (المكابس) تتراوح كمية ماء الجفت بين 400 و550 ليتراً لكل طن من الزيتون المعالج. وفي معاصر الطرد المركزي تتراوح بين 850 و1200 ليتر لكل طن. وتتعلق نوعية ماء الجفت وكميته بعدة عوامل، هي: التكنولوجيا المستخدمة، واستخدام المبيدات الحشرية والأسمدة، ونوع الزيتون، والشروط المناخية، ومساحة الأراضي المزروعة، ومرحلة النضج وموعد القطاف.

إن احتواء مياه الجفت على المركبات الفينولية وعلى نسبة عالية من الزيت والمطلب الاوكسيجيني الكيميائي (COD) هو مصدر التلوث الرئيسي عند صرف هذه المياه من دون معالجتها. فهو يؤدي الى تشكل قشور طينية في التربة مع صدور روائح كريهة، مما يتسبب في القضاء على الأحياء الدقيقة مخلاً بتوازن التربة ومقللاً من خصوبتها. كما أن وجود الأحماض العضوية والمركبات الفينولية يمكن أن يسمم النباتات والأشجار عند سقايتها بماء الجفت مباشرة. وارتفاع نسبة الملوثات العضوية واللاعضوية والفينولات يعيق عملية التنقية الذاتية في مياه الأنهار والبحيرات، كما أن وجود تراكيز عالية من المركبات العضوية يخفض كمية الأوكسيجين في الماء. ويساعد التركيز العالي للفوسفور على نمو الأشنيات.[6]

فقد أشارت بعض الدراسات الحديثة إمكانية الاستفادة من هذه المخلفات في إنتاج الكثير من الطاقة النظيفة عبر تخميرها في مفاعلات خاصة بذلك منتجة غاز الميتان الذي يعد غازاً نظيفاً قابلاً للاشتعال ، ويستخدم في الإنارة المنزلية و التسخين والطبخ وتجفيف

الحبوب و التبريد في الثلاجات كما يستخدم في محركات الاحتراق الداخلي بديلاً للبنزين والديزل.[13]

أصبحت المعالجة التقليدية للمخلفات (الحرق أو الطمر) غير سليمة وتشكل أحد الجوانب الهامة في المشاكل البيئية (كتلوث الهواء الناجم عن الغازات المتأتية من حرق تلك المخلفات مثل غازات أول وثاني أوكسيد الكربون)، لأنها تشكل مصدرا خطيرا لتلوث البيئة وهدراً لموارد كبيرة، ، ومسببا بالقضاء على حيوانات وكائنات التربة الدقيقة الزراعية (مثل ديدان الأرض وبكتيريا النترجة).

عندما تتحلّل النفايات العضوية لمعاصر الزيتون تنتج غاز الميثان الذي يحترق ليعطي غاز ثاني أوكسيد الكربون وهو من أهم الغازات المسببة للاحتباس الحراري والمساهمة في ارتفاع درجة حرارة الأرض. وإذا جُمع غاز الميتان، يمكن استعماله وقوداً نظيفاً متجدداً [13].

توصلت دراسة أجريت على لمخلفات معاصر الزيتون أن التخمر اللاهوائي لمياه الجفت بدون أي خلط مع مخلفات أخرى لم تعط نتائج مقبولة حيث أعطت 158 مل من غاز الميثان عند معالجة 4 ليترات من ماء الجفت, مع كفاءة إزالة 35,1% لمؤشر COD, وعند PH=7±0.2 وبدرجة حرارة معتدلة 35C°, بينما أعطت أعلى نتائج لإنتاج غاز الميثان عند خلط حمأة مياه الصرف الصحي مع ماء الجفت بنسبة (70% ماء جفت: 30%حمأة), وكانت كفاءة إزالة CODمن 93,8%–98,4% وكل 100 كغ مزال COD أعطى 22متر مكعب من غاز الميثان, وأكدت الدراسة على أهمية التخمر

اللاهوائي كحل لمعالجة ماء الجفت وعلى أهمية التخمر المشترك في تسريع العملية وتأمين التوازن الغذائي المطلوب للبكتريا, وأشارت لأهمية تقنية التخمر اللاهوائي كمصدر لإنتاج غاز الميثان, والذي يعد مصدر هام للطاقة (حرارية, كهربائية), بالإضافة إلى أن الراسب الناتج هو سماد عضوي غني يمكن الاستفادة منه لتحسين خواص التربة.[13]

وأظهرت دراسة أجريت في مخابر قسم الهندسة الزراعية التابعة لجامعة فيينا للمصادر الطبيعية والعلوم التطبيقية – فيينا – النمسا ، تم التحري عن الإنتاج الأعظمي لغاز الميتان من ماء جفت الزيتون ومخلفات الماشية (CW) وخلائطهما ، وذلك في مجموعة مخمرات لاهوائية سعة كلمنها 1 لتر وعند درجة حرارة 36.5°C ولمدة 60 يوماً ، حيث أظهرت النتائج أن النسبة المثالية للتخمر المشترك للخليطة كانت 25:75 على التتالي وكان معدل إنتاج الميتان VS 127L/Kg, ويمكن أن يفسر ذلك بكمية تفل الزيتون الكبيرة في الخليط ومحتواها العالي من الدهن الخام والسيليلوز والسكر بالمقارنة مع مخلفات الماشية.[8]

في دراسة للهضم المشترك لمياه الجفت مع مخلفات الخنازير (الروث), في ظروف الحرارة المعتدلة 37 Cº , وفي مخمر يعمل بنظام التغذية المستمرة, أظهر الخليط قدرة عالية للتحلل البيولوجي خلال 170 يوماً من التشغيل ، وعند الخلط بنسبة يتكون من(33٪ ماء جفت و 67٪ مخلفات خنازير) تم الحصول على أعلى إزالة COD من 85–95٪, وإنتاج الغاز الحيوي من 0.5 غرام/ليتر COD وتشير هذه النتائج بقوة

إلى أن تكنولوجيا الهضم المشترك باستخدام مخمرات تعمل بنظام التغذية المستمرة هي تقنية موثوقة واعدة للغاية لمعالجة مياه الجفت, وإنتاج الغاز الحيوي.[15]

ودلت أبحاث أخرى على أن السماد الناتج عن الهاضم الحيوي لديه طلب أقل بكثير على الأوكسجين حيث انخفض COD من [2968 ملغ/لتر] إلى [472 ملغ/لتر] ولديه أيضاً تركيز أعلى للمغذيات الذائبة حيث ارتفع NH4–N بنسبة 78.3٪ ليصل إلى [82.2 ملغ/لتر] .[18].

أهداف البحث

1- دراسة إمكانية الصرف الآمن لمياه الجفت المستخدمة في إنتاج الغاز الحيوي من خلال تقييم مؤشر (COD)

المواد وطرائق البحث

1- تصميم المخمرات :

تم تصميم 15 وحدة تخمير بالشكل البسيط بدفعة واحدة مكونة من براميل معدنية سعة 200 ليتراً محكمة الإغلاق مزودة بمحرك بسيط مكون من قضيب معدني متعرج وموصولة عبر فتحتها العليا بخرطوم تجميع الغاز الذي يتصل بدوره بإطار مطاطي لجمع الغاز الناتج كما في الشكل التالي

شكل (1) صورة للمخمر

جمع العينات

تم جمع العينات الخاصة بمياه الجفت خلال موسم عصر الزيتون في شهر كانون الأول لعام2020 من معصرة تعمل بنظام الكبس البارد في منطقة عرطوز بريف دمشق حيث يتم فيها صرف مياه الجفت نحو التربة مباشرة ،ثم تم وضعها في براميل بلاستيكية وتم احكام اغلاقها لحين نقلها الى أرض التجربة ومن الملاحظ أنه سائل بني غامق ذو رائحة نفاذة يحتوي على معلقات كثيرة

وتم جمع عينات من روث الأبقار من مزرعة مجاورة تماماً لمنطقة العمل بحيث كانت مجمل العينات طازجة وحديثة ولم يمض على وجودها أكثر من يوم

اخذت عينات من مياه الجفت للتحليل وتم وضع المواد المتبقية في المخمرات مباشرة وفق تصميم التجربة

شكل(2) مكان جمع العينات

تحضير البادئ :

تم تحضير واستخدام بادئ متشكل من تخمير روث الأبقار في نهاية زمن التخمر اللاهوائي وتم حفظه في ظروف لاهوائية لحين الاستخدام وذلك كون روث الأبقار يحوي على أعداد قليلة من البكتريا مقارنة بتلك الأعداد التي تتواجد في محلول في نهاية زمن التخمر اللاهوائي الخاص به.

تصميم التجربة

تم اختيار نسب خلط هي (5% و 10% 20%) حيث تم وضع كمية الماء المضافة لكل تجربة في البداية داخل المخمرات وثم تمتإضافة 120ليتراً من روث الأبقار ذو رطوبة 85% ضمن المخمر وتم بعده أضيفت كمية مياه الجفت ، وتتم عملية تحريك الخلطات بشكل يومي .نسب الخلط تم اختيار نسب خلط هي (5% و 10% 20%)

جدول (1) الكميات المضافة ونسب الخلط

المعاملات	M1 % 5 ليتراً	K1%10 ليتراً	R1%20 ليتراً	100% مياه الجفت ليتراً	100% روث ليتراً
الكميات المضافة	120 روث 6 مياه الجفت 74 ماء	120 روث 12 مياه جفت 68 ماء	120 روث 24 مياه جفت 56 ماء	-------- 120 مياه الجفت 80 ماء	120 روث -------- 80 ماء

وصممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية واستخدم برنامج الجينستات لدراسة الفروق عند مستوى معنوية 0.05%

جدول (2) شكل التجربة المعاملات والمكررات

المعاملات	المكرر1	المكرر2	المكرر3
M	% 5M1	%5 M2	%5 M3
K	%10 K1	%10 K2	%10K3
R	%20 R1	%20R2	%20 R3
شاهد الروث	100% روث	100% روث	100% روث
هد ماء الجفت	100% ماء الجفت	100% ماء الجفت	100% ماء الجفت

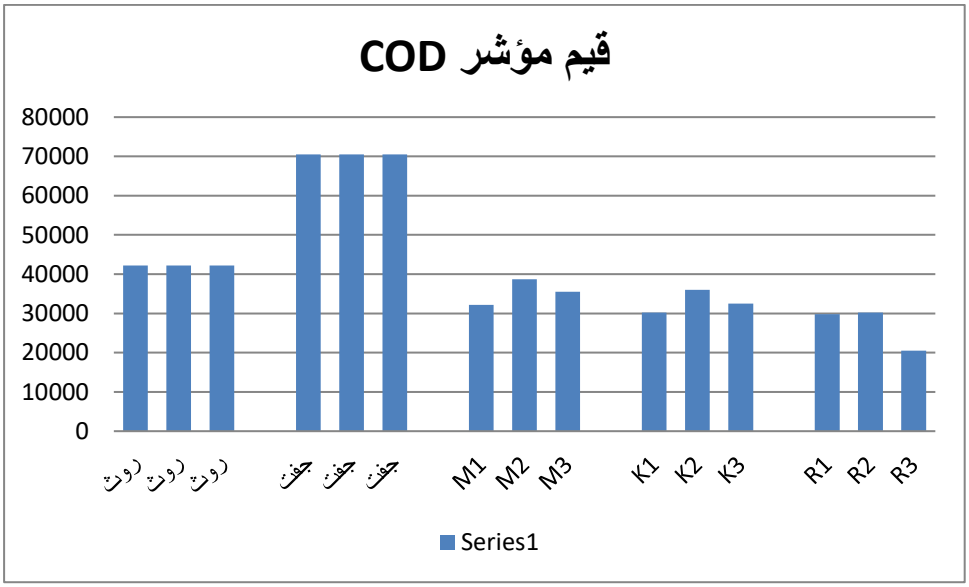
النتائج ومناقشتها

تشير النتائج إلى إنخفاض الطلب الكيميائي على الأكسجين في السماد الناتج بازدياد كمية مياه الجفت المضافة إلى الخلطة وكما نلاحظ في الجدول السابق أن مؤشر COD قد انخفض في الخلطة 20% المكرر الثالث إلى مستوى ممتاز نسبياً

جدول (3) القيم المقاسة لمؤشر الطلب الكيميائي على الأكسجين للسماد

المعاملة	مؤشر الطلب الكيميائي على الأكسجين COD ملغ/ليتر
روث1	40500
روث2	42200
روث3	44200
مياه الجفت1	56000
مياه الجفت 2	56000
مياه الجفت 3	56000
1 %5	32200
2 %5	38700
3 %5	35500
1 %10	30200
2 %10	36000

32500	3 %10
29800	1 %20
30200	2 %20
20500	3 %20



مخطط (3) الطلب الكيميائي على الأكسجين

حيث بينت النتائج في وسط التخمر المكون من مياه الجفت بمفردها عند بداية الهضم اللاهوائي أن مؤشر الطلب الكيميائي على الأكسجين كان 123000 ملغ /ل وقد سجلت التغيرات عند انتهاء التجربة للوسط ذاته (70500ملغ/ل) وسجلت (20500، 30200 ،32200) ملغ/ل للخلطات الثلاثة على التوالي(20% ، 10% ، 5%) من مياه الجفت المضافة إلى روث الأبقار حيث بلغت أعلى نسبة إزالة في الخلطة 20% وقدرت

بـ (78.2%) وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (Lansing et al ,2008) وغيره في دراساتهم البيئية

وتدل النتائج الاحصائية على وجود فروق معنوية بين المعاملات في مؤشر الطلب الكيميائي على الاكسجين cod ، حيث انخفض الطلب الكيميائي على الاكسجين في الخلطات(5% ، 10% ، 20%) من مياه الجفت المضافة إلى روث الأبقار على التوالى ليحقق أكبر قدر من الانخفاض في الخلطة (20%) من مياه الجفت المضافة إلى روث الأبقار بالنسبة إلى مياه الجفت قبل بدء التخمير المسجلة 123000ملغ/ل ، وذلك مؤشر مهم يدل على إمكانية الصرف أكثر أماناً لهذه المخلفات ويشير إلى إمكانية اتباع إسلوب التخمير المشترك لمياه الجفت مع مخلفات الأبقار وهذا يتوافق مع ما جاء به [2]

الجدول (4) متوسطات الطلب الكيميائي على الاكسجين بين الخلطات

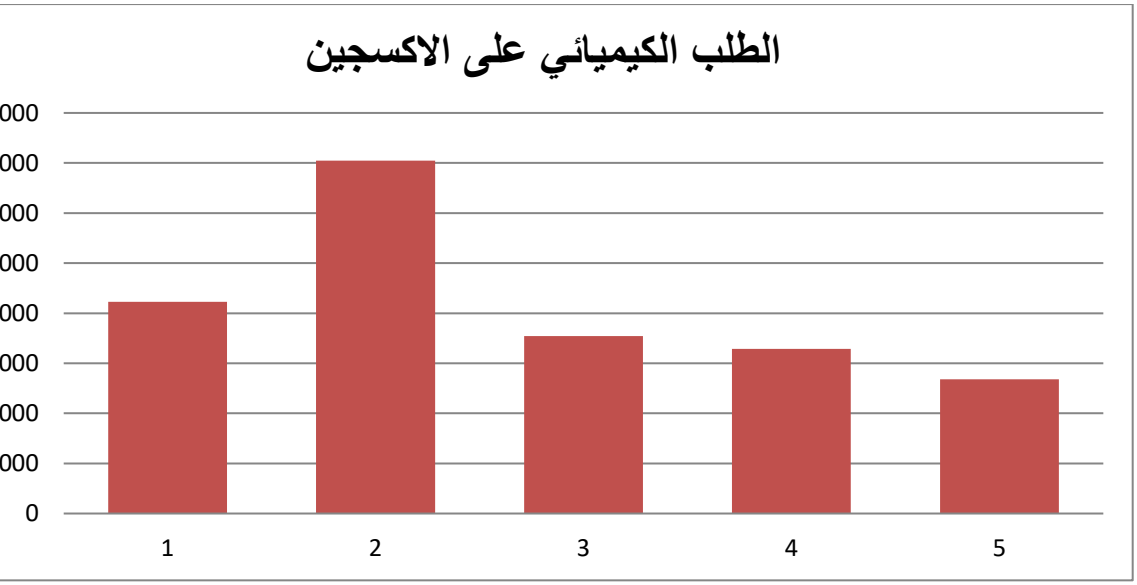
المعاملة	Cod
الروث	42300 b
مياه الجفت	70500 a
%5M	35467 c
%10K	32900 c

%20R	26833 d
LSD	5865.8

تشير أيضاً الدراسة الاحصائية للتجربة أن متوسطة إزالة Cod للخلطة 20% من مياه الجفت سجل قيمة 26833 ملغ/ل بفروق معنوية عالية عن كلا الشاهدين المسجلين الروث 42300 ملغ/ل ومياه الجفت 70500 ملغ/ل وذلك بعد انتهاء عملية التخمير

يعزى السبب في ذلك إلى أن نشاط الكائنات الحية في هذا الوسط كان عالياً جداً ، ولابد حينها من توفر الظروف الملائمة لهذا النشاط ،حيث إنها كانت قادرة على تفكيك المواد المعقد بغالبيتها إلى جزيئات بسيطة

تشير البيانات الواردة أعلاه على وجود فروق معنوية بين المعاملات في مؤشر الطلب الكيميائي على الأكسجين cod ، حيث انخفض الطلب الكيميائي على الأكسجين في الخلطات 5% ، 10% ، 20% على التوالي ليحقق أكبر قدر من الانخفاض في الخلطة 20% ، وذلك مؤشر مهم يدل على إمكانية الصرف أكثر أماناً لهذه المخلفات ويشير إلى إمكانية إتباع أسلوب التخمير المشترك لمياه الجفت مع مخلفات الأبقار.[2] . [12]،



المخطط (4) متوسط الطلب الكيميائي على الاكسجين بين الخلطات

.

يعود ذلك في الغالب إلى الظروف المناسبة من الوسط الغذائي ودرجة الحموضة والحرارة وتعادل نسب المكونات المعدنية إلى بعضها البعض ، حيث يؤثر ذلك بشكل إيجابي في عمل البكتريا ونموها وتكاثرها ونشاطها ، وبالتالي إلى تحويل أكبر كمية ممكنة من المواد الغذائية المعقدة إلى عناصر متاحة مؤكسدة سهل الامتصاص بالنسبة للنبات.وهذا يتوافق مع أغلب الدراسات ذات الصلة.[6] ،[13].

الاستنتاجات

1- تعد مياه الجفت مادة ذات أثر سلبي على التربة إذا ما تم صرفها من المعاصر بشكل عشوائي حيث تحوي على الفينولات المعقدة صعبة التفكك، كما أن الحموضة لها ph=4.5-5.5 مما يسبب أثر سام لكائنات التربة

2- تنخفض قيمة مؤشر الطلب الكيميائي على الأكسجين عند زيادة نسبة مياه الجفت إلى روث الأبقار تدريجياً في الخلطات (5% ، 10% ، 20%) على التوالي وتسجل أعظم انخفاض في الخلطة 20%

3- بلغت نسبة الإزالة لمؤشر الطلب الكيميائي على الأكسجين حوالي 80% عندما تم الخلط بنسبة 20% مياه الجفت مع روث الأبقار في مخمرات الدفعة الواحدة

المقترحات

1- استخدام طريقة المعالجة اللاهوائية في إنتاج الغاز الحيوي والسماد ، لما لها من أثر إيجابي في كمية الغاز المنتجة، وخفض الطلب الكيميائي على الأكسجين بما يحقق نتائج بيئية أفضل .

2- استخدام الخلطة 20% من مياه الجفت المضافة إلى روث الأبقار في عملية التخمير ،وذلك لما لجودة النتائج التي تعطيها في تخفيف الإثر السام لمياه الجفت على التربة

3- متابعة الدراسات الخاصة بهذا الشأن ، والتي من شأنها التوصل إلى نتائج ذات قيمة بيئية ، تمكننا من إيجاد طرائق للصرف الآمن لمياه الجفت.

المراجع

1- أبو زيدان, راغب؛ ومكارم, نذير. (2015). تصميم واستثمار هاضم حيوي. الجمهورية العربية السورية: جامعة دمشق.

2- الأفندي, أنس (2010) . "تأثير إضافة مستويات مختلفة من مياه الجفت في ظواهر النمو الخضري و الإنتاج لأشجار الزيتون". رسالة ماجستير , علوم التربة , جامعة حلب

3- الأمين، عادل. 2006. تصميم وتنفيذ مفاعل محسن لإنتاج الغاز الحيوي وأمثلة عناصر التفاعل، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة الريفية، جامعة دمشق.

4- الأمين, عادل؛ والشوا, فاروق؛ والغضبان صقر. (2007). تصميم وحدة الغاز الحيوي وإنشاؤها وتشغيلها بكلية الزراعة (خرابو) في جامعة دمشق. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. مجلد 23 (2). 379-390.

5- بلال, عماد. (2004). إنتاج البيوغاز وإعادة استخدام المياه المعالجة بحي الأندلس للإسكان الشعبي. رسالة ماجستير في تكنولوجيا الطاقات المتجددة. كلية الهندسة الميكانيكية, جامعة الخرطوم.

6- البيطار ,فائز (2002). التلوث من معاصر الزيتون ,مجلة البيئة والتنمية ,عدد 56

7- حلام, زواويه (2013) دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الدول المغاربية . دراسة مقارنة بين الجزائر والمغرب وتونس – كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير – جامعة فرحات عباس- سطيف –الجزائر 249

8- العفيف, رأفت ؛ أمون, توماس . (2008) . إنتاج الغاز الحيوي من تفل الزيتون ومخلفات المواشي.مجلة جامعة دمشق للعلوم. 24 , 121-16.

9- غانم, محمد ؛ ابراهيم, دعد. (2014). استخدام تقنية التخمر لإنتاج الغاز الحيوي من روث الأبقار. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. مجلد 36 (3). 157-167.

10-قيسي, وفاء. (2016). تطوير تقنيات طاقة الكتلة الحيوية. مجلة المهندس العراقية. مجلد 153 (2). 7-27.

11-كبيبو , عيسى (2009) ورشة عمل حول تقانة إنتاج الغاز الحيوي .

12-المقداد, أحمد. (2014). الغاز الحيوي طاقة صديقة للبيئة وأمل المستقبل. الجمهورية العربية السورية: منشورات الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

13-الناصر , أميمة (2009) الطاقة من المخلفات السائلة لمعاصر الزيتون لتأمين الحرارة والكهرباء في

دول حوض المتوسط .مجلة الحياة , العدد 16830 الصفحة 17

14-المركز الوطني لبحوث الطاقة (2012). تقييم واقع وآفاق استثمار الكتلة الحيوية في الجمهورية العربية السورية.

15-Blika1.P,Stamatelatou.K,Kornaros,Lyberatos.M,Anaerobic Digestion Of Olive Mill Waste water. Global Nest Journal, Vol 11, No 3, Pp 364-372, 2009

16-FAO, septempere,1996 relevance of biogas technology ,support fordevlopmentof national biogas programme, Nepal

17-Kryvoruchko V (2006). Methanbildungspotential von Wirtschaftsdungern aus der Rinderhaltung und Wirkung der Abdeckung und anaeroben Behandlung auf klimarelevante Emissionen bei der Lagerung von Milchviehflussigmist, 178. Institue fur Landtechnik im Department fur Nachhaltige Agrarsysteme der Universitat fur Bodenkultur Wien (Ed.).

18-Lansing, S., Botero, R. B., & Martin, J. F. (2008). Waste treatment and biogas quality in small-scale agricultural digesters.Bioresource Technology, 99(13), 5881-5890.

19-https://www.independentarabia.com/node/235416/