المعالجة المتكاملة للرشاحة الناتجة عن المخلفات البلدية الصلبة باستخدام تقنية التجويف الهيدروديناميكي والمفاعل البيولوجي اللاهوائي

م. آلاء خالد سليمان، د.م. حسين علي جنيدي

الملخّص

تم في هذا البحث دراسة الرشاحة المتولدة عن معمل وادي الهدة لمعالجة المخلفات البلدية الصلبة في محافظة طرطوس السورية، إذ تتم معالجة المخلفات في المعمل بطريقة المعالجة الميكانيكية البيولوجية MBT (Mechanical Biological Treatment). تحتوي الرشاحة على تراكيز عالية جداً من المواد العضوية وغير العضوية، إضافةً إلى المعادن الثقيلة. وبالنظر إلى خطورتها على التربة والمياه في المنطقة، كان لابد من اختيار منظومة متكاملة لمعالجة هذه الرشاحة قبل صرفها إلى المياه السطحية، ولهذه الغاية تم بدايةً توصيف الرشاحة، وحددت بموجبها المؤشرات:(COD، BOD_5، NO_3^-، PO_4^{-3}، pH، TDS، EC). إذ بلغت القيمة العظمى لِـ COD والـ BOD_5على التوالي mgO_2/l (650000، 44000)، اختيرت تقنية التجويف الهيدروديناميكي Hydrodynamic Cavitation (HDC) كمرحلة معالجة أولية للرشاحة بهدف تخفيض الحمل العضوي وتحطيم المركبات العضوية المعقدة فيها، ليتم لاحقاً الانتقال إلى المعالجة اللاهوائية المتمثلة بالمفاعل البيولوجي اللاهوائي. بلغت أعلى كفاءة 33.33% بعد زمن تجويف 135 دقيقة بالنسبة لـ COD كما بلغت كفاءة إزالة الـ COD: 52.75 % بعد تشغيل المفاعل لمدة 31 يوم بدون استخدام التجويف الهيدروديناميكي كمعالجة أولية، في حين تم الوصول إلى كفاءة إزالة (54.56، 69.10) % على الترتيب خلال 15 يوم مع استخدام التجويف كمعالجة أولية. أي إن استخدام تقنية التجويف الهيدروديناميكي كمرحلة معالجة أولية أدت إلى زيادة كفاءة إزالة الـ COD بزمن أقل، مما أدى إلى رفع كفاءة عمل المفاعل. وبالتالي فإن معالجة الرشاحة بهذه الطريقة يسمح بصرفها إلى المياه السطحية، دون أن تكون لها أية آثار تُلحق الضرر بالبيئة المحيطة، مما يضمن حماية هذه الموارد من التلوث، ويكون استخدامها مستداماً.

الكلمات المفتاحية: معالجة الرشاحة، المخلفات البلدية الصلبة، المخلفات العضوية، الأسْمَدَة الهوائية، التجويف الهيدروديناميـكي، الهضم اللاهوائي، المفاعل البيولوجي اللاهوائي.

*** ماجستير في هندسة النظم البيئية – المعهد العالي لبحوث البيئة – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا.**

رقم الهاتف 963938460703 – البريد الإلكتروني: alaa90suleiman@gmail.com

**** مدرس في قسم هندسة النظم البيئية – المعهد العالي لبحوث البيئة – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا.**

Integrated Treatment of Leachate Resulting from Municipal Solid Waste Using Hydrodynamic Cavitation Technology and Anaerobic Biological Reactor

* Eng. Alaa Khaled suleiman, ** Dr. Eng. Hussein Ali Juniedih

ABSTRACT

In this research, the leachate, which generated from Wadi Al-Hadda Municipal solid Waste Treatment Plant in Tartous city, Syria. Where the waste treated in the plant by Mechanical Biological Treatment (MBT) method. The leachate contains very high concentrations of organic and inorganic substances, in addition to heavy metals. Due to its danger to the soil and water in the area, it was necessary to select an integrated system to treat this leachate before it is discharged to surface water, So it was necessary to characterize the leachate by quarterly sampling, those according to which the indicators were determined: (COD, BOD_5, NO^{-3}, PO_4^{-3}, pH, TDS, EC) where the maximum value of COD and BOD_5 respectively (650000, 44000) mgO2/l. Hydrodynamic cavitation (HDC) technology was chosen, as an initial treatment phase with the aim of reducing the organic load and breaking down complex organic compounds, it will then be transferred to anaerobic treatment via the dedicated biological reactor. The highest efficiency was 33.33% after a 135-minute cavity time for the COD. The efficiency of removing COD was 52.75% after the reactor was operated for 31 days without the use of hydrodynamic cavity as a pretreatment. While the removal efficiency (54.56, 69.10) % was reached respectively in 15 days with the use of cavitation as a pretreatment, i.e. the use of hydrodynamic cavitation technology as a pretreatment stage increased the efficiency of the removal of COD in less time, which improved the anaerobic digestion process within the reactor and increased its working efficiency. The results showed. Leachate treatment by these systems allows it to be discharged to the surface waters near the plant, without any harmful effects on the surrounding environment, ensuring that these resources are protected from pollution and their use is sustainable.

Keywords: Leachate Treatment, Municipal solid Waste, Organic Waste, Composting, Hydrodynamic Cavitation, Anaerobic Biological Reactor.

---

*Master in Environmental Systems Engineering, High Institute for Environmental Researches, Tishreen University, Lattakia, Syria.

Tel: 963938460703 - Email: alaa90suleiman@gmail.com

** A Teacher in Department of Environmental Systems Engineering, High Institute for Environmental Researches, Tishreen University, Lattakia, Syria.