**Fate and Effects of PET Microplastics During Anaerobic Digestion of Disintegrated Sludge**

Continuous growth in global plastic production and consumption causes millions of micrometer-sized plastic particles, called microplastics (MPs), to reach wastewater treatment plants (WWTPs) every day. Modern WWTPs effectively remove MPs from wastewater but unfortunately concentrate them in sludge. The existing sludge treatment systems, on the other hand, are ineffective in removing MPs, thus beneficial use and disposal of sludge causes 106-1014 of MPs to be released into the environment yearly. Anaerobic digesters, the energy positive sludge stabilization unit of WWTPs that produces biogas and reduce the amount of sludge, have recently been reported to be negatively affected by MPs. It is crucial to uncover and eliminate these adverse effects on anaerobic digesters that ensure sustainable sludge management. Despite their resilience to natural degradation, some plastics have inherent weaknesses to environmental stressors such as acid/alkali/thermal application and become more susceptible to biodegradation in later stages if exposed to them. Sludge disintegration practices aiming to increase the biogas production efficiency by disrupting sludge’s floc structure show great similarity with the stress factors mentioned. Thereby this study aims to integrate disintegration practices with anaerobic digesters and investigate the fate and effects of MPs during these processes. With this purpose, biomethane potential (BMP) reactors will be operated, biogas production, organic removal efficiency and other performance parameters as well as reactive oxygen species (ROS) as an indicator of stress condition for anaerobic microorganisms will be examined in these reactors. In addition, relevant plastic properties will be analyzed to understand their deterioration/degradation potential. Moreover, this study also aims to develop a reliable and repeatable method for the identification/quantification of microplastics in wastewater and sludge, which has been largely stated in the literature as an urgent need.

By M. Dilara HATİNOĞLU

Supervisor: Prof. Dr. F. Dilek SANİN

**PET Mikroplastiklerin Dezentegrasyon Uygulanmış Arıtma Çamurlarının Anaerobik Çürütme Süreçlerindeki Etkileri ve Bu Süreçlerdeki Akıbeti**

Küresel ölçekte plastik üretim ve tüketimindeki sürekli artış, her gün milyonlar mertebesinde mikroplastik (MP) adı verilen mikrometre boyutlarındaki plastik parçacıkların atıksu arıtma tesislerine (AAT) ulaşmasına sebep olmaktadır. Modern AAT’ler atıksudaki MP’leri etkin şekilde gidererek arıtma çamurunda biriktirmektedir. Öte yandan, mevcut çamur arıtma sistemleri MP gideriminde etkili değildir, bu nedenle çamurun yararlı kullanımı ve bertarafı ile yılda 106-1014 adet MP çevreye salınmaktadır. Yenilenebilir enerji üreten ve çamur miktarını azaltan, AAT’lerin enerji pozitif çamur stabilizasyon birimi anaerobik çürütücülerin son zamanlarda MP’lerden olumsuz etkilendiği rapor edilmiştir. Sürdürülebilir çamur yönetimi sağlayan anaerobik çürütücülerde oluşan bu olumsuz etkinin ortaya konması ve giderilmesi büyük öneme sahiptir. Doğal yollar ile bozunmaya karşı dirençlerine rağmen, bazı plastikler asit/alkali/termal gibi çevresel stres faktörlerine karşı zayıf olup; bunlara maruziyetleri durumunda sonraki aşamalarda biyolojik bozunmaya daha duyarlı hale gelirler. Arıtma çamurunun yumak yapısını bozarak biyogaz üretim verimini artırmayı hedefleyen dezentegrasyon yöntemleri bahsi geçen stres faktörleri ile büyük benzerlik göstermektedir. Bu nedenle çalışma dezentegrasyon yöntemlerini anaerobik çürütücülere entegre ederek MP’ler açısından bu süreçleri birlikte izlemeyi hedeflemektedir. Bu amaçla biyometan potansiyeli (BMP) reaktörleri kurulacak ve biyogaz üretimi, organik giderim verimi ve diğer performans parametreleri ile anaerobik mikroorganizmalar için stres koşulunun bir göstergesi olan reaktif oksijen türleri (ROS) MP’lerin çürütme verimi üzerindeki etkisi için reaktörlerde incelenecektir. Ek olarak, bozunma potansiyellerini anlamak üzere plastikle ilgili özellikler incelenecektir. Ayrıca bu çalışma, literatürde geniş çapta acil bir ihtiyaç olarak belirtilen atıksu ve çamurdaki mikroplastiklerin tanımlanması/miktarının belirlenmesi için güvenilir ve tekrarlanabilir bir yöntem geliştirilmesini de hedeflemektedir.