

Wastewater treatment plants receive high amounts of microplastics (MPs), which are plastic particles smaller than 5 mm in size. The accumulation of MPs in sludge poses challenges during anaerobic digestion (AD), affecting methane production. On the other hand, various pretreatment methods, such as chemical, physical, enzymatic, and thermal, are proposed to disintegrate sludge to break up flocs and improve methane production. These methods can also make plastics more susceptible to degradation. The study explores the effects of pretreatment on AD and the fate of PET MPs during digestion. To conduct the study, pretreatment is performed with alkali-thermal, and thermal-enzyme combinations, afterward, biochemical methane potential tests are done. To observe the effect on methane production, different doses (0, 1, 3, 6, 10 mg/g TS) of PET in the size of 250-500 µm are applied to biotic, abiotic, pretreated and unpretreated test reactors. Recovered PET from the reactors after 60 days of operation is also examined with various procedures to understand the extent of the deterioration. So far in the study, a 62.8% degree of disintegration (DD) was observed in the alkali-thermal combined pretreatment, while the increase in methane production was 19.4%. In the thermal-enzyme combined pretreatment, while DD was 51.5%, methane production increased by 17.6%. Different MP doses studied did not affect methane production. Effects of alkali-thermal disintegration and AD on the physical and chemical properties of PET MPs were analyzed.

Atıksu arıtma tesisleri 5 milimetreden küçük boyuttaki plastik parçacıkları olan mikroplastiklerden (MP) yüksek miktarda almaktadır.

Çamurda biriken MP'ler anaerobik çürütme (AD) işleminde zorluklar yaratabilir ve metan üretimini etkileyebilir. Öte yandan kimyasal, fiziksel, enzimatik ve termal ön arıtım yöntemleri çamurun yumak yapısını parçalamak ve metan üretimini arttırmak için bu çalışmada önerilmektedir. Bu yöntemler plastikleri çürütmeye daha duyarlı hale getirebilir. Bu çalışma ön arıtım yöntemlerinin AD'ye olan etkisini ve PET MP'lerinin sindirim sırasındaki akıbetini ve çürütmeye olan etkilerini araştırmaktadır. Çalışmanın yapılabilmesi için alkali-termal ve termal-enzim kombinasyonları ile ön arıtım uygulanmakta, ardından biyokimyasal metan potansiyel testleri yapılmaktadır. Metan üretimi üzerindeki etkisini gözlemlemek için ise biyotik, abiyotik, ön arıtım görmüş ve ön arıtım görmemiş test reaktörlerine, 250-500 µm boyutunda, farklı dozlarda (0, 1, 3, 6, 10 mg/g TS) PET uygulanmaktadır. 60 günlük işletimin ardından reaktörlerden geri kazanılan PET de bozunmanın boyutunu anlamak için çeşitli prosedürlerle incelenmektedir. Şimdiye kadar yapılan çalışmada alkali-termal kombinasyonunda %62.8 dezentegrasyon derecesi (DD) gözlemlenirken metan üretimindeki artış %19.4 olmuştur.

Termal enzim kombinasyonunda ise DD %51.5 olurken metan üretimi %17.6 artmıştır. Farklı MP dozlarının metan üretimi üzerinde etkisi olmamıştır. Alkali-termal dezentegrasyon ve AD'nin PET'in kimyasal ve fiziksel özellikleri üzerindeki etkileri takip edilmiştir.

by Elif Nurhan Güzel

Advisor: Dr. Dilek Sanin