

THE EFFECTS OF SEED SLUDGE TYPE ON NONAERATED MICROALGAL-BACTERIAL GRANULATION

It is believed that the wastewater treatment by microalgal-bacterial granular sludge (MBGS) will reduce energy consumption and cost by providing self-aeration potential, high treatment capacity, energy and resource recovery, and a solution for the harvesting problem in microalgal-bacterial systems. Contrary to commonly accepted granulation theories, it is proven that these microbial-mat type photogranules can be cultivated under hydrostatic batch reactors. Many factors, including light intensity, initial inorganic nitrogen, and the presence of filamentous cyanobacteria, are responsible for the photogranules' development. The first objective of this study is to investigate the impact of seed sludge type on hydrostatic photogranulation. To this purpose, conventional activated sludge (CAS) and membrane bioreactor sludge (MBS) were used as seed sludge sources. This is the first study to use membrane bioreactor sludge (MBS) as seed sludge in MBGS cultivation. Photogranules were developed in all MBS flacons after only 7 days of cultivation, while the granulation success of the CAS was only 25% after 45 days. This can be attributed to the dominance of filamentous cyanobacteria earlier in granules cultivated from MBS because these organisms play the main role in photogranulation under hydrostatic conditions. In addition, it can also be attributed to the different bacterial population, EPS content, and sludge morphology of the MBS sludge, which will be researched in detail. The effect of factors, such as the presence of nitrate and organic N supporting filamentous cyanobacteria over microalgae, should also be clarified. Lastly, hydrostatically formed granules will be used as seed for aeration-free wastewater treatment in sequencing batch reactors, and the most suitable operational conditions will be investigated to optimize treatment and settleability performances.

By: Bumin Gökdağ

Supervisor: Prof. Dr. Tuba Hande Ergüder Bayramoğlu

AŞI ÇAMURU TİPİNİN HAVALANDIRILMAMIŞ MİKROALG-BAKTERİYEL GRANÜLASYON ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Atık suyun mikroalg-bakteriyel granüler çamur (MBGS) ile arıtılmasının, kendi kendine havalandırma potansiyeli, yüksek arıtma kapasitesi, enerji ve kaynak geri kazanımı ve mikroalg-bakteriyel sistemlerdeki hasat sorununa bir çözüm sağlayarak enerji tüketimini ve maliyetini azaltacağına inanılmaktadır. Genel olarak kabul görmüş granülasyon teorilerinin aksine, bu mikrobiyal-mat tipi fotogranüllerin hidrostatik kesikli reaktörlerde yetiştirilebileceği kanıtlanmıştır. Işık yoğunluğu, başlangıç inorganik azot miktarı ve filamentli siyanobakterilerin varlığı gibi birçok faktör, fotogranüllerin gelişiminden sorumludur. Bu çalışmanın ilk amacı, aşı çamuru tipinin hidrostatik fotogranülasyon üzerindeki etkisini araştırmaktır. Bu amaçla, aşı çamuru kaynağı olarak geleneksel aktif çamur (CAS) ve membran biyoreaktör çamuru (MBS) kullanılmıştır. Bu çalışma, MBGS üretiminde aşı çamuru olarak MBS'yi kullanan ilk çalışmadır. Fotogranüller, tüm MBS flakonlarında yalnızca 7 günlük işletim sonunda gelişirken, CAS'ın granülasyon başarısı 45 gün sonunda yalnızca %25 olmuştur. Bu, MBS'den üretilen granüllerde erken oluşan filamentli siyanobakterilerin baskınlığına atfedilebilir, çünkü bu organizmalar hidrostatik koşullar altında fotogranülasyonda ana rolü oynarlar. Bu durum, ek olarak, ayrıntılı şekilde araştırılacak olan MBS çamurunun farklı bakteri popülasyonuna EPS içeriğine ve çamur morfolojisine de atfedilebilir. Mikroalglere kıyasla filamentli siyanobakterileri destekleyen nitrat ve organik azotun varlığı gibi faktörlerin etkisi de açıklığa kavuşturulmalıdır. Son olarak, hidrostatik ortamda geliştirilen granüller, ardışık kesikli sistemlerde havalandırmasız atıksu arıtımı amacıyla aşı çamuru olarak kullanılacak ve arıtma ve çökebilirlik performanslarını optimize etmek için en uygun işletme koşulları araştırılacaktır.

Sunucu: Bumin Gökdağ

Danışman: Prof. Dr. Tuba Hande Ergüder Bayramoğlu