บทคัดย่อ

ตะกอนส่วนเกินจากระบบบำบัดน้ำเสียเป็นของเสียที่ควรได้รับการจัดการอย่างเหมาะสม เนื่องจากอาจส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งในปัจจุบันได้รับความสนใจในการนำของเสียนั้นกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เพราะการกำจัดตะกอนส่วนเกินมีค่าใช้จ่ายในการส่งกำจัดสูงถึงร้อยละ 20 – 50 ของค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสีย ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนากระบวนการย่อยสลายแบบไม่ใช้อากาศเพื่อบำบัดตะกอนส่วนเกินจากระบบบำบัดน้ำเสียให้ได้ก๊าซชีวภาพ ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการย่อยสลาย และนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป ในการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดตะกอนส่วนเกินจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนด้วยกระบวนการย่อยแบบไม่ใช้อากาศ และศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการควบคุมดูแลระบบย่อยแบบไม่ใช้อากาศ ซึ่งได้ทำการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของการบำบัดก่อนด้วยภาวะด่าง พบว่าที่การปรับพีเอชเท่ากับ 8 สามารถเพิ่มค่าความสามารถในการย่อยสลายทางชีวภาพได้สูงสุด และเมื่อนำกระบวนการบำบัดก่อนร่วมกับระบบย่อยแบบไม่ใช้อากาศ โดยศึกษาปัจจัยของอุณหภูมิต่อการย่อยสลายตะกอนที่อุณหภูมิบรรยากาศและอุณหภูมิเทอร์มอฟิลิก (55 ± 2 °C) ที่ระยะเวลาเก็บกักเท่ากับ 21 14 และ 7 วัน พบว่าสภาวะที่เหมาะสมต่อประสิทธิภาพในการกำจัดตะกอนส่วนเกินมีค่าสูงสุดที่สภาวะอุณหภูมิเทอร์มอฟิลิก และมีระยะเวลาเก็บกักเท่ากับ 14 วัน มีประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดี ของแข็งทั้งหมด และของแข็งระเหยง่ายได้ร้อยละ 59.55±3.11 60.37±5.30 และ 62.14±3.52 ตามลำดับ อีกทั้งยังสามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้สูงกว่าโดยมีค่าเฉลี่ยการเกิดก๊าซชีวภาพเท่ากับ 0.156±0.0037 ลิตรต่อวัน นอกจากนี้ยังพบว่าตะกอนส่วนเกินที่ผ่านการย่อยสลายด้วยระบบบำบัดแบบไม่ใช้อากาศมีค่าความสามารถในการย่อยสลายทางชีวภาพลดลงเมื่อเทียบกับก่อนเข้าระบบย่อย ส่งผลให้มีความคงตัวของตะกอนเพิ่มสูงขึ้นอีกด้วย

คำสำคัญ : ตะกอนส่วนเกิน, การบำบัดก่อนด้วยภาวะด่าง, ระบบย่อยแบบไม่ใช้อากาศ, ระยะเวลาเก็บกัก, อุณหภูมิ

ABSTRACT

The excess sludge from wastewater treatment plant should be appropriately managed as it may adversely affect the environment. Accordingly, the issue has attracted present interest in waste utilization. This owes to the fact that the operating cost of sludge management was as high as 20% to 50% of waste management sum. Therefore, anaerobic digestion for treating excess sludge from wastewater treatment plant, which results in biogas as a byproduct of the degradation that in turn could be put for further use, was developed. The objective of this study was to investigate the efficiency of excess sludge removal by means of alkaline pretreatment with anaerobic digestion, and the effects of temperature and hydraulic retention time on anaerobic digestion. Upon examining the optimal state of alkaline pretreatment, it was evident that a pH value of 8 yielded the highest biodegradability. In addition, the amount of sodium ion that was used to adjust the pH value carried no effect on anaerobic digestion. When combining alkaline pretreatment with anaerobic digestion, at ambient and thermophilic (55 ± 2 °C) conditions and with HRT of 21, 14 and 7 days, the determinant of temperature on the degradation was assessed. It was evident subsequently that the optimal condition for excess sludge removal was that at thermophilic condition and HRT of 14 days, at which mark, the efficiency of COD removal, total solids (TS) and volatile solids (VS) were 59.55 ± 3.11, 60.37 ± 5.30 and 62.14 ± 3.52, respectively. Further, the gas productivity in anaerobic sludge digestion was on the average of 0.156 liters per day, which is equivalent to 0.156±0.0037 litre/day. Moreover, compared to raw excess sludge, those that were processed by this anaerobic digestion had decreased biodegradability, which also resulted in the increase in their stability.

Keywords: Excess sludge, Alkaline pretreatment, Anaerobic digestion, Hydraulic retention time, Temperature