

งานวิจัยนี้เพื่อศึกษาผลของการเติมสารอาหารเสริม (สารสกัดจากยีสต์), การเติมแบคทีเรียเฉพาะกลุ่ม (แบคทีเรียกลุ่มใช้อะซิเตดและแบคทีเรียกลุ่มใช้ฟอร์มेट) และชนิดของถังปฏิกรณ์ที่เหมาะสมต่อการย่อยสลายโพรีไพอเนต สารอาหารที่ใช้มี 4 ชนิดได้แก่ น้ำตาล, กรดอะซิติก, กรดฟอร์มิกและกรดโพรีไพอเนต โดยซีโอดีเริ่มต้นระบบเท่ากับ 3,000 มก./ล. ส่วนชนิดถังปฏิกรณ์ได้แก่ ระบบกวนสมบูรณ์แบบป้อนสารอาหารทีละครั้งและระบบไหลขึ้น

สำหรับถังปฏิกรณ์ที่ใช้น้ำตาลเป็นสารอาหาร ในช่วงเริ่มต้นเมื่อระบบมีค่าอัตราการบรรทุกสารอินทรีย์ 0.2 กิโลกรัมซีโอดี/ลบ.ม.-วัน ระบบมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีร้อยละ 91 เมื่อเพิ่มอัตราการบรรทุกสารอินทรีย์เป็น 0.53 กิโลกรัมซีโอดี/ลบ.ม.-วัน ระบบมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีลดลงเหลือร้อยละ 45 เนื่องจากการสะสมของโพรีไพอเนตขึ้นในระบบ การศึกษาการเติมสารอาหารเสริมสารสกัดจากยีสต์ความเข้มข้น 100 มก./ล. ไม่มีผลต่อการลดการสะสมของโพรีไพอเนตในระบบลงเมื่อทำการเปลี่ยนระบบเป็นระบบไหลขึ้นที่อัตราการบรรทุกสารอินทรีย์ 0.53 กิโลกรัมซีโอดี/ลบ.ม.-วัน และมีการเพิ่มมวลของเชื้อแบคทีเรียสร้างมีเทนกลุ่มใช้อะซิเตดร้อยละ 25 และเชื้อแบคทีเรียสร้างมีเทนกลุ่มใช้ฟอร์มेटร้อยละ 50 พบว่าไม่สามารถลดการสะสมของโพรีไพอเนตในระบบอย่างรวดเร็ว ที่สภาวะคงตัวระบบไหลขึ้นมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 45 เป็นร้อยละ 65 เนื่องจากการกักเซลล์ของแบคทีเรียไว้ดีกว่าระบบกวนสมบูรณ์แบบป้อนอาหารทีละครั้งถึง 5 เท่า โดยระบบไหลขึ้นมีปริมาณของแข็งแขวนลอยระเหยในปฏิกรณ์ 7,280 มก./ล. น้ำทิ้งมีค่าซีโอดี 1,561 มก./ล. โพรีไพอเนต 656 มก./ล. อะซิเตด 158 มก./ล. ในขณะที่ระบบกวนสมบูรณ์แบบป้อนอาหารทีละครั้งมีปริมาณของแข็งแขวนลอยระเหยในปฏิกรณ์ 1,320 มก./ล. มีค่าซีโอดีน้ำทิ้ง 3,975 มก./ล. โพรีไพอเนต 1,572 มก./ล. อะซิเตด 852 มก./ล.

สำหรับถังปฏิกรณ์ที่ใช้โพรีไพอเนตเป็นสารอาหารพบว่าระบบไหลขึ้นมีประสิทธิภาพของการกำจัดซีโอดีได้ดีกว่าในระบบกวนสมบูรณ์แบบป้อนอาหารทีละครั้งเนื่องจากการกักเซลล์ได้มากกว่าถึง 5 เท่าโดยที่ในระบบกวนสมบูรณ์แบบป้อนอาหารทีละครั้งค่าอัตราการบรรทุกสารอินทรีย์ 0.53 กิโลกรัมซีโอดี/ลบ.ม.-วัน มีซีโอดีของน้ำที่ออกสูงถึง 3,945 มก./ล. คิดเป็นประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีได้ร้อยละ 45 โดยมีการสะสมของโพรีไพอเนต 2,120 มก./ล.และมีการสะสมของอะซิเตด 780 มก./ล. มีปริมาณของแข็งแขวนลอยระเหย 787 มก./ล. ในระบบไหลขึ้นที่อัตราการบรรทุกสารอินทรีย์ 0.53 กิโลกรัมซีโอดี/ลบ.ม.-วัน ระบบมีค่าซีโอดีของน้ำที่ออกลดลงเหลือ 820 มก./ล. โพรีไพอเนต 520 มก./ล.และอะซิเตด 82 มก./ล. คิดเป็นประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีร้อยละ 65 และความเข้มข้นของแข็งแขวนลอยระเหยภายในถังปฏิกรณ์เท่ากับ 4300 มก./ล.

The objective of this research was to study the role of yeast extract supplementation, addition of specific bacteria groups (acetate-enriched methanogenic bacteria and formate-enriched methanogenic bacteria) and the role of reactor configuration on anaerobic propionate degradation in sucrose-fed reactors. Four different carbon sources (sugar, acetate, formate and propionate) were separately fed into four. Batch-Fed, Completely-Mixed Reactor (BFCMR) with an initial influent COD of 3,000 mg/l. The reactor performance of BFCMR and upflow reactor were compared to evaluate the role of reactor configuration.

Sucrose-fed reactor with an initial OLR of 0.2 kgCOD/m³-day had the COD removal of 91 percent. When an OLR was increased to 0.53 kgCOD/m³-day, the COD removal decreased to 45 percent because of propionate accumulation. Supplementation of yeast extract (100 mg/l in feed) did not enhance propionate degradation. After changing reactor configuration from BFCMR to upflow reactor with the same OLR of 0.53 kgCOD/m³-day, the results showed that addition of acetate enriched culture (25 percent increased) with formate enriched culture (50 percent increased) did not sharply enhance propionate degradation. At steady state, the upflow reactor had higher percentage of COD removal (65 percent vs 45 percent) comparing to BFCMR because the upflow reactor could retain bacteria more (about 5 times of VSS). The effluent of upflow reactor had 1,561 mg/l COD, 656 mg/l propionate and 158 mg/l acetate. The effluent of BFCMR had 3,975 mg/l COD, 1,572 mg/l propionate and 852 mg/l acetate. The MLVSS of upflow reactor and BFCMR were 7,280 and 1,320 mg/l, respectively.

For propionate-fed reactor, the COD removal of upflow reactor was better than that of BFCMR because the upflow reactor could retain larger amount of bacteria (about 5 times more VSS). The BFCMR reactor, at an OLR of 0.2 kgCOD/m³-day, had the COD removal of 20 percent and the characteristics of effluent were 2,120 mg/l propionate and 780 mg/l acetate. The upflow reactor, at an OLR of 0.2 kgCOD/m³-day had the COD removal of 83 percent and the characteristics of the effluent were 520 mg/l propionate and 82 mg/l acetate. The MLVSS of both BFCMR and the upflow reactor were 787 and 4,300 mg/l, respectively.